

Nº 86

**ARQUITECTURA Y DISEÑO
DE PROCESOS DE NEGOCIOS**

Óscar Barros V.

DOCUMENTOS DE TRABAJO
Serie Gestión

ARQUITECTURA Y DISEÑO DE PROCESOS DE NEGOCIOS

Óscar Barros V.

Departamento de Ingeniería Industrial
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Universidad de Chile

1. INTRODUCCION

Tal como lo señala Davenport [17] en un documento reciente, existe hoy día una importante tendencia en el mundo a la estandarización de procesos de negocios. Iniciativas tales como SCOR [41], eTOM [43], FEA [45], APQC [1] y la propuesta de este autor basada en Patrones de Procesos de Negocios (PPN)¹ han desarrollado modelos genéricos reutilizables de procesos de negocios, que permiten a una empresa hacer rediseño aprovechando la experiencia de otros, internalizada en tales modelos. Asimismo, esto, junto con tecnología nueva tales como los Web Services, está posibilitando el outsourcing de procesos de negocios estándares.

El factor común de todas las iniciativas anteriores es que sintetizan conocimiento empírico y experiencia acerca de procesos de negocios en estructuras que no tienen una formalización que describa adecuadamente sus fundamentos. Vale decir, no hay una descripción formal de los elementos componentes de tales estructuras, lo cual genera varias dificultades en su aplicación:

- i) La interpretación de los elementos de las estructuras es ambiguo, lo cual produce problemas al ser aplicados, ya que es poco directa su asociación con elementos de un proceso real; es decir las abstracciones de las estructuras no están suficiente definidas como para una aplicación directa, dejando mucho a la interpretación del diseñador, convirtiendo el rediseño en un arte más que una ingeniería. Al respecto, las ingenierías tradicionales no tienen este tipo de ambigüedades; por ejemplo en estructuras civiles, los modelos genéricos –estructuras estándares por ejemplo- incluyen elementos fácilmente identificables en la práctica, tales como vigas, pilares, muros y otros, para los cuales existen procedimientos específicos de diseño.
- ii) Si bien los modelos genéricos se refieren a gestión de negocios, la mayoría de ellos no explicitan aspectos fundamentales de tal gestión, tales como coordinación, centralización o descentralización asociadas a problemas de agencia y rol de la tecnología en las actividades del proceso, lo cual hace que las opciones de rediseño desde el punto de vista de gestión no estén claras.

¹ Ver Referencia [14] para una revisión resumida de tales iniciativas

iii) Los modelos, en consecuencia, no explicitan una gran cantidad de conocimiento tácito del proceso, lo cual dificulta su uso práctico y atenta contra la calidad de los rediseños basados en ellos.

Para una disciplina nueva, cual es la Ingeniería de Procesos, que este autor incluye dentro de una mayor que denomina Ingeniería de Negocios [8], esta formalización es indispensable, ya que una metodología de diseño de procesos debe tener un sólido fundamento en una formalización del objeto de diseño, cuales son los procesos de negocios de una empresa. Es por esto que en este documento hacemos un primer intento de conceptualización basado en el formalismo de la Ontología, tal como ha sido desarrollada bajo la disciplina de Gestión del Conocimiento. Específicamente, desarrollaremos una Ontología de los procesos de la empresa, que formalice los PPN que hemos propuesto previamente. Entonces, a partir de tal Ontología, reinterpretaremos nuestra propuesta de PPN y desarrollaremos una metodología integrada de diseño de la arquitectura de procesos de una empresa y de los detalles de éstos.

2. BASES PARA LA ONTOLOGIA

Para conceptualizar de manera rigurosa los procesos de negocios de una empresa, recurrimos a las ideas de la Ontología, la cual es parte de la Inteligencia Artificial [34,42]. Esta se define como una descripción formal y explícita de los conceptos en un dominio de discurso, en la forma de clases, propiedades de cada concepto que describen las características y atributos de éste, llamados slots o roles, y restricciones sobre los slots, llamados facets o restricciones de los roles [34]. Una Ontología, junto con un conjunto de instancias de clases, constituye una base de conocimiento.

Por lo tanto, las clases, que son conceptualmente similares a las definidas en modelamiento entidad-relación y en Orientación a Objetos, son el foco de una Ontología, ya que describen los conceptos de un dominio. Al desarrollar una Ontología es importante empezar por precisar el dominio y el alcance de la misma. Esto implica establecer el ámbito de acción de ella, el uso que se le dará, el tipo de preguntas que intentará responder y cómo se mantendrá. A continuación deben definirse los términos importantes de la Ontología, que son aquéllos acerca de los cuales se quieren realizar declaraciones o explicar a un usuario. Lo anterior permite definir las clases de la Ontología y su jerarquía, las propiedades de cada clase o slot, que describen su estructura interna, y los facets de éstos, que definen tipos de valores de los slots, su cardinalidad, y otras características que ellos tengan.

Basado en este pequeño resumen de las ideas de una Ontología, ilustramos, vía ejemplos, cómo se construye una Ontología para una empresa. El producto preliminar completo de este primer esfuerzo se entregará en el punto siguiente.

Empezamos por definir el dominio. El dominio se refiere a todos los elementos necesarios, con énfasis en sus procesos de negocios, para que una empresa opere en forma competitiva, de acuerdo a las mejores prácticas conocidas. Tales elementos, configurados de acuerdo a una estructura de relaciones bien definida, constituyen lo que llamamos una arquitectura. El ámbito de acción de la Ontología resultante es el de diseño de la arquitectura y sus procesos componentes para empresas específicas y el uso que se pretende es apoyar una metodología que formalice tal diseño. Preguntas típicas que debe responder la Ontología son: qué elementos de una arquitectura son vitales para que una empresa opere competitivamente; cuáles son las relaciones que deben existir entre los elementos para cumplir el mismo propósito; y cuáles son las prácticas que deben regir el funcionamiento de los elementos.

Ahora, los términos importantes en nuestra Ontología tienen todos que ver con la conceptualización del funcionamiento de una empresa: entorno, stakeholders (los que tienen intereses en el negocio), visión, plan del negocio y estructura organizacional, de procesos, TI e infraestructura. Esto nos lleva a esbozar las clases de la Ontología. La clase más importante y general es evidentemente empresa. Esta puede jerarquizarse, a lo menos, de dos maneras: por tipos de empresas y por la definición de las clases que componen una empresa, muy relacionado con la definición de slots. En la primera idea de tipos, una jerarquía posible de la clase empresa es la siguiente:

- * Empresa
 - * Empresa productiva
 - * Producción para stock
 - * Producción continua
 - * Producción lotes
 - * Producción a pedido
 - * Empresa de servicios
 - * Servicios financieros
 - * Bancos
 - * AFP
 - * Seguros
 - * Otros
 - * Servicios de salud
 - * Servicios del gobierno
 - * Servicios de transporte
 - * Otros servicios

Esta jerarquía sólo se da a vía de ejemplo y no pretende ser exhaustiva, ya que no la utilizaremos en nuestro desarrollo posterior, debido a que no haremos diferencias, por el momento, entre varios tipos de empresas.

La segunda jerarquía es la que nos interesa más y se relaciona con el hecho de que la estructura interna de la clase Empresa es muy compleja y está compuesta de múltiples subclases por medio de la relación “compuesta de”. Esto también puede interpretarse como que Empresa tiene slots cuyos facets tienen la característica de clases. Adoptando este último punto de vista, las posibles clases que conforman una Empresa son: Entorno relevante, Stakeholder y Estructura empresa.

Definiremos cada una de las clases planteadas por medio de sus slots. Así, en la Tabla 1 se presenta Stakeholder.

SLOTS CLASE STAKEHOLDER			
NOMBRE	TIPO	CARDINALIDAD	OTROS FACETS
Nombre	String	Única	
Vinculación	Símbolo	Única	Valores posibles= (dueño, aliado, organización sindical, etc.)
Participación	Símbolo	Múltiple	Valores posibles= (directorio, mesa negociación, cargo ejecutivo, etc.)

Tabla 1. Slots Stakeholder

En la Tabla 2 se define Entorno relevante y, en la Tabla 3, Estructura empresa. Los dos primeros slots de ésta son un resumen de las clases definidas en un modelo de la empresa de la OMG [35]. El facet organización, que tiene característica de clase, define los múltiples atributos que puede tener una organización del entorno.

SLOTS CLASE ENTORNO RELEVANTE			
NOMBRE	TIPO	CARDINALIDAD	OTROS FACETS
Nombre	String	Única	
Relación	Símbolo	Única	Valores posibles= (cliente, proveedor, competidor, regulador, etc.)
Característica	Instancia	Múltiple	Clases= (organización)

Tabla 2. Slots Entorno Relevante

La definición de la clase Estructura empresa refleja las relaciones que existen con las otras clases planteadas. En efecto, ella tiene como slots (atributos) a Stakeholder y Entorno relevante, representando el hecho de hay un cierto número de elementos del entorno interactuando con la empresa y que existen también ciertos Stakeholder que participan en la empresa.

SLOTS CLASE ESTRUCTURA EMPRESA			
NOMBRE	TIPO	CARDINALIDAD	OTROS FACETS
Visión y objetivos	Instancia	Única	Clases= (Visión y objetivos de una empresa)
Plan del negocio	Instancia	Única	Clases= (Plan de negocio de una empresa)
Arquitectura empresa	Instancia	Única	Clases= (Arquitectura empresa)
Stakeholder de la empresa	Instancia	Múltiple	Clases= (Stakeholder)
Entorno relevante de la empresa	Instancia	Múltiple	Clases= (Entorno relevante)

Tabla 3. Slots Estructura Empresa

Todas los facets de los slots de Estructura empresa son clases, lo cual implica que también deben ser definidos como tales. Por ello, bosquejamos a continuación los atributos de las clases que no han sido definidas.

Visión y objetivos de una empresa

- **Visión**
- **Metas**
- **Objetivos**
- **Resultados deseados**

Plan del negocio de una empresa

- **Misión**
- **Estrategia**
- **Táctica**
- **Directivas**

Arquitectura de una empresa

- **Procesos**
- **Unidades del negocio**
- **Arquitectura TI**
- **Infraestructura**

Esta es evidentemente una descripción parcial de una empresa, con un sesgo hacia su estructura, la cual pretende entregar los elementos necesarios para definir con precisión lo que se debe diseñar en ella.

Usando las ideas esbozadas y enfatizando el punto recién planteado de reflejar adecuadamente la estructura de las clases que conforman Empresa, decidimos representar nuestra Ontología como un diagrama común de clases, el cual se presenta en el punto siguiente.

3. DESARROLLO DE UNA ONTOLOGIA DE PROCESOS

Empezamos con un primer nivel de la Ontología, que se basa en las definiciones del punto anterior, la cual nos permite poner los procesos en el contexto de la estructura de la empresa. Este primer nivel de la Ontología se muestra en la Figura 1. Como ya se señaló, la parte superior de esta Ontología es una síntesis de la propuesta de un grupo de la OMG para un “Business Motivation Model” [35], cuyo foco está en cómo se genera operativamente un plan de negocio en una empresa. El aporte nuestro es la explicitación de la Arquitectura empresa, o “Enterprise Architecture” [22], por medio de

los elementos que la componen, definidos como clases de especialización*. En particular, aparece la Arquitectura Macroprocesos que es la que queremos detallar, ya que es nuestro objeto de diseño.

Es conveniente explicitar la relación entre las dos partes identificadas en el párrafo anterior, la cual es, en resumen, la relación entre una estructura que deber ser diseñada y una operación que utiliza tal estructura, pero que, además, la determina. Esto se muestra en la Figura 1 por medio de la relación Determina, que establece que la Arquitectura empresa debe estar al servicio de la Visión y objetivos; de Proveer bases para, que señala que un Plan del negocio entrega pautas para el diseño de la Arquitectura Empresa; y Desarrolla, que representa el hecho que, una vez diseñada una Arquitectura empresa, ella, al ser operada, provee los medios - procesos, unidades organizacionales, recursos, etc.- para generar el Plan del negocio. O sea, existe una clara relación de retroalimentación entre la clase Arquitectura empresa y Plan del negocio y, en consecuencia, la necesidad de una serie de iteraciones para llegar a la consistencia entre tales clases. Esto también se puede interpretar como recursividad, ya que la empresa genera su propia estructura (arquitectura) sobre la cual ejecuta sus actividades, siendo una parte de estas actividades el diseño de ella misma.

También puede decirse que la empresa está continuamente adaptando su arquitectura para hacer más competitiva su operación.

Ahora bien, dado que nuestro interés está en el diseño de los procesos, debemos detallar la Arquitectura Macroprocesos, la cual nos entregará el detalle de lo que hay que diseñar y, en alguna medida, cómo hacer tal diseño.

Esta arquitectura no es neutra en cuanto a identificar los elementos que la componen, sino que tiene un claro sesgo a establecer normativamente la mejor estructura posible, basándose en la evidencia empírica disponible respecto a las estructuras que funcionan mejor. Por lo tanto hay una gran incorporación de conocimiento implícito que existe acerca de los procesos de negocios en la empresa, el cual se intenta formalizar.

* Utilizamos los símbolos estándares para especialización (punta cerrada de flecha) y relación (punta abierta) de UML[10]

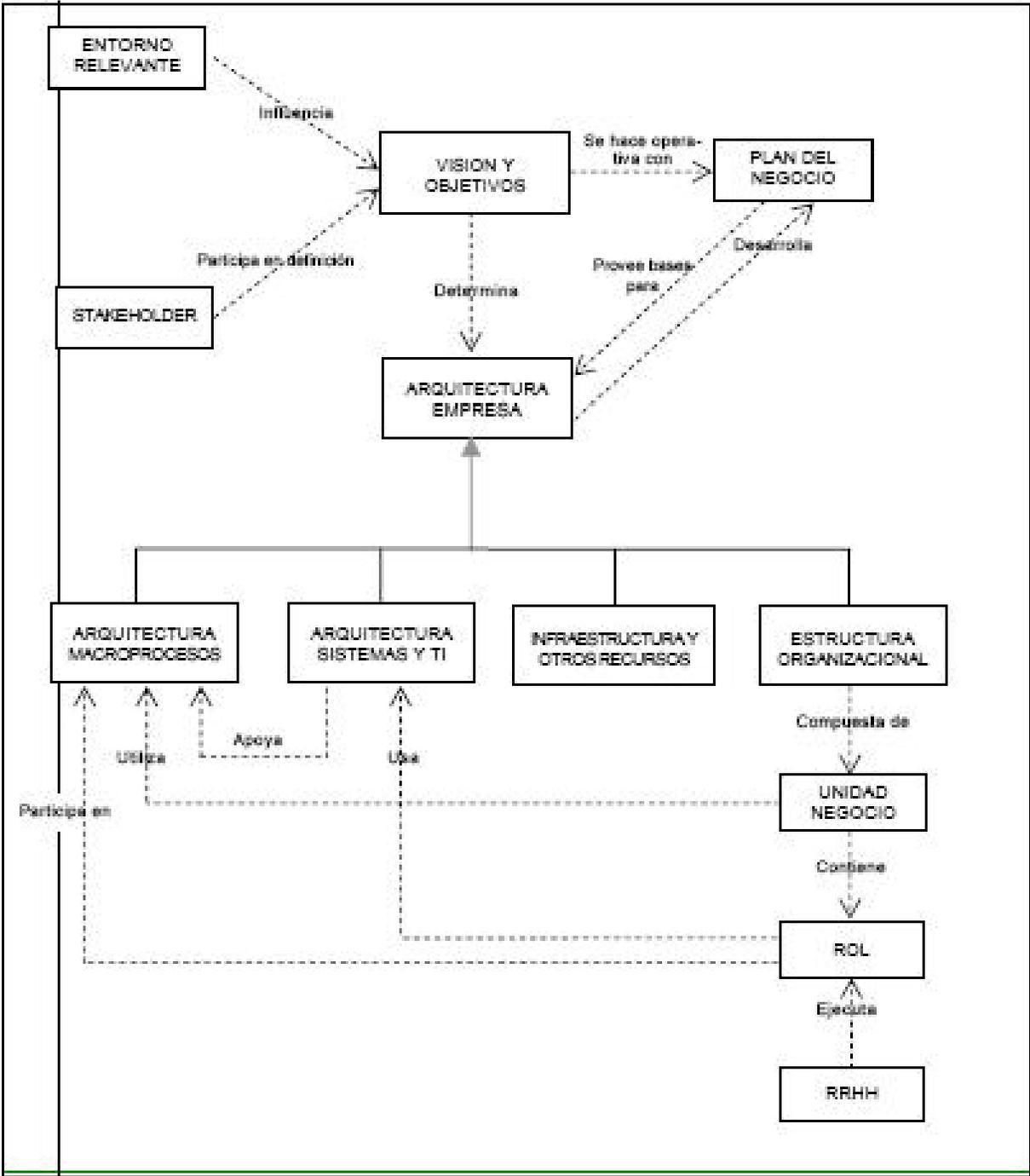


Figura 1. Primer nivel de la Ontología

La parte normativa de esta arquitectura es que, de la observación y experiencia de muchas empresas –particularmente las líderes en cuanto a innovación en la gestión-, se ha

determinado que en una empresa existen procesos de negocios bien definidos y diseñados que ejecutan las actividades de una organización. Más aún, éstos se pueden tipificar en cuatro grandes grupos o macroprocesos, a los cuales pertenecen todos los procesos que una empresa ejecuta; de acuerdo a nuestra propuesta [8,9], éstos son los siguientes:

- **Macroproceso 1 (Macro1):** Conjunto de procesos que ejecuta la producción de los bienes y/o servicios de la empresa, el cual va desde que se interactúa con el cliente para generar requerimientos hasta que éstos han sido satisfactoriamente satisfechos.
- **Macroproceso 2 (Macro2):** Conjunto de procesos que desarrollan las nuevas capacidades que la empresa requiere para ser competitiva: los nuevos productos y servicios que una empresa requiere para mantenerse vigente en el mercado; la infraestructura necesaria para poder producir y operar los productos, incluyendo la infraestructura TI; y los nuevos procesos de negocios que aseguren efectividad operacional y creación de valor para los clientes, estableciendo, como consecuencia, los sistemas basados en TI necesarios.
- **Macroproceso 3 (Macro3):** Planificación del negocio, que comprende el conjunto de procesos necesarios para definir el curso futuro de la organización en la forma de estrategias, que se materializan en planes y programas.
- **Macroproceso 4 (Macro4):** Conjunto de procesos de apoyo que manejan los recursos necesarios para que los anteriores operen. Hay cuatro versiones que se pueden definir a priori: para recursos financieros, humanos, infraestructura y materiales.

De esta definición se desprende que un macroproceso es una colección de procesos interrelacionados que genera un resultado bien definido necesario para el funcionamiento organizacional.

Recientemente han aparecido, en forma totalmente independiente, propuestas de lo que nosotros llamamos macroprocesos, que son casi idénticos a los nuestros*. Así, la estructura de procesos de HP que se muestra en la Figura 2, hecha a partir de SCOR, tiene los siguientes macroprocesos: Diseño de productos que equivale a Macro2; Desarrollo del negocio, a Macro3; Procesos Habilitadores, a Macro4; y Cadena con el cliente y Cadena de suministros, que juntos equivalen a Macro1. Son, también, similares nuestros macroprocesos con los propuestos por VCOR [44] y APQC [1]; la estructura de APQC se muestra en la Figura 3, junto con la equivalencia a nuestros macroprocesos.

* Nuestra propuesta data de 1998 y las de HP, VCOR y APQC son posteriores al 2000.

Esta estructura de procesos también contiene una recursividad, ya que Macro2, que es parte de la estructura, es la que genera tal estructura. En particular, Desarrollo procesos implementa la Arquitectura Macroprocesos.

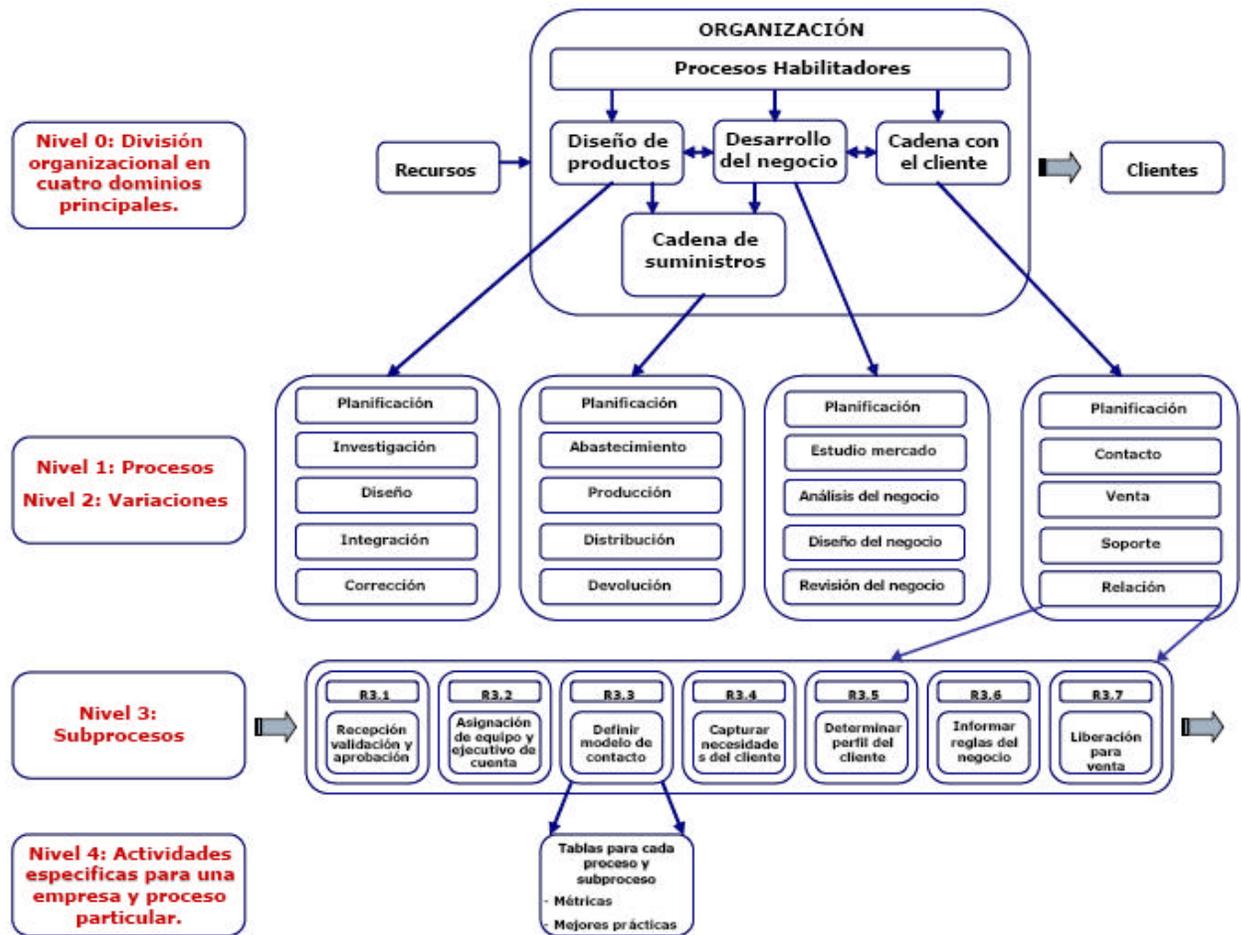


Figura 2. Macroprocesos de HP

PROCESS CLASSIFICATION FRAMEWORK

PCF Overview

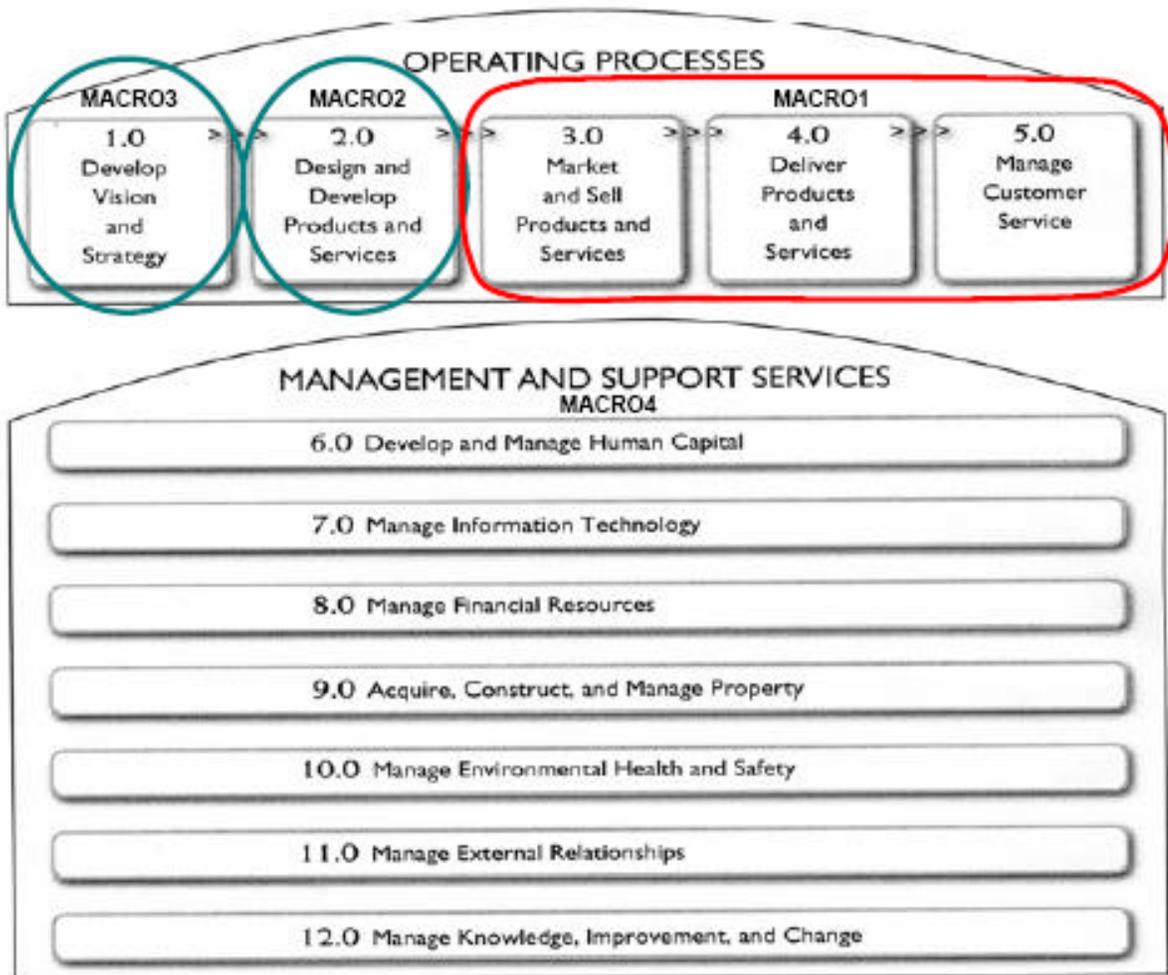


Figura 3. Macroprocesos de APQC

La Ontología resultante se muestra en la Figura 4.

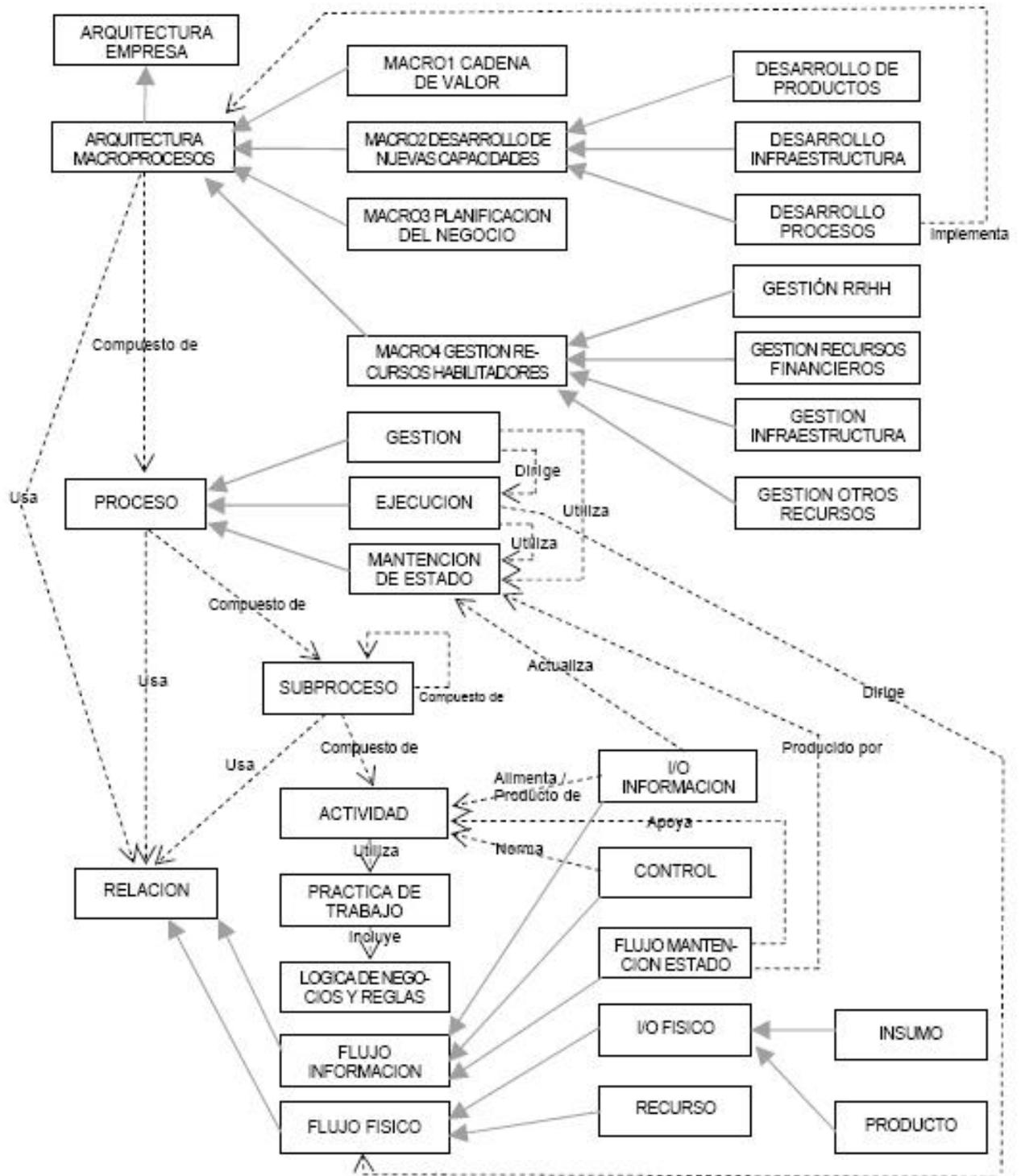


Figura 4. Detalle de Arquitectura de Macroprocesos

A continuación, damos algunos detalles de la Arquitectura macroprocesos.

Enfatizamos nuevamente que un macroproceso es una colección de procesos interrelacionados que generan un resultado bien definido dentro del funcionamiento de la empresa. Ahora bien, la estructura interna de cada macroproceso es similar en el sentido que contiene, a lo menos, una instancia de cada uno de los siguientes tipos de procesos:

- **Ejecución:** conjunto de subprocesos y actividades que transforma ciertos insumos y recursos en un “producto” que tiene valor para la empresa. El “producto” es definido con total generalidad y puede ir desde un producto físico o un servicio entregado a un cliente final, hasta un servicio a un cliente interno, tal como un plan del negocio, un diseño de procesos, un diseño de un nuevo producto, etc.
- **Gestión:** conjunto de subprocesos y actividades que, a partir de requerimientos de clientes, dirigen la Ejecución, por medio de, por ejemplo, establecer objetivos, desarrollar planes, asignar recursos, programar actividades en detalle y hacer seguimiento; todo lo anterior con el fin de satisfacer adecuadamente los requerimientos y poder tener una relación apropiada con el cliente.
- **Mantenimiento estado:** conjunto de subprocesos y actividades que se alimenta de flujos de información que informan la situación de la Ejecución y Gestión y retroalimenta información actualizada de estado a éstos, generando un ciclo que permite a todas las actividades del macroproceso conocer la situación del mismo en todo momento.

La definición anterior puede representarse en un diagrama de actividades, que se muestra en la Figura 5, el cual modela las relaciones definidas en base a flujos físicos e información, siguiendo la notación IDEF0*. Típicamente, Gestión y Ejecución pueden tener varias versiones dentro de un macroproceso.

* Elegimos IDEF0 [9,10] por ser el único método de diagramación de procesos que tiene contenido, en el sentido de establecer con precisión los diferentes elementos del modelo y darle sentido en el contexto de lo que pretende el proceso. Sin embargo, las mismas ideas se pueden llevar a la práctica con métodos como BPMN [36].

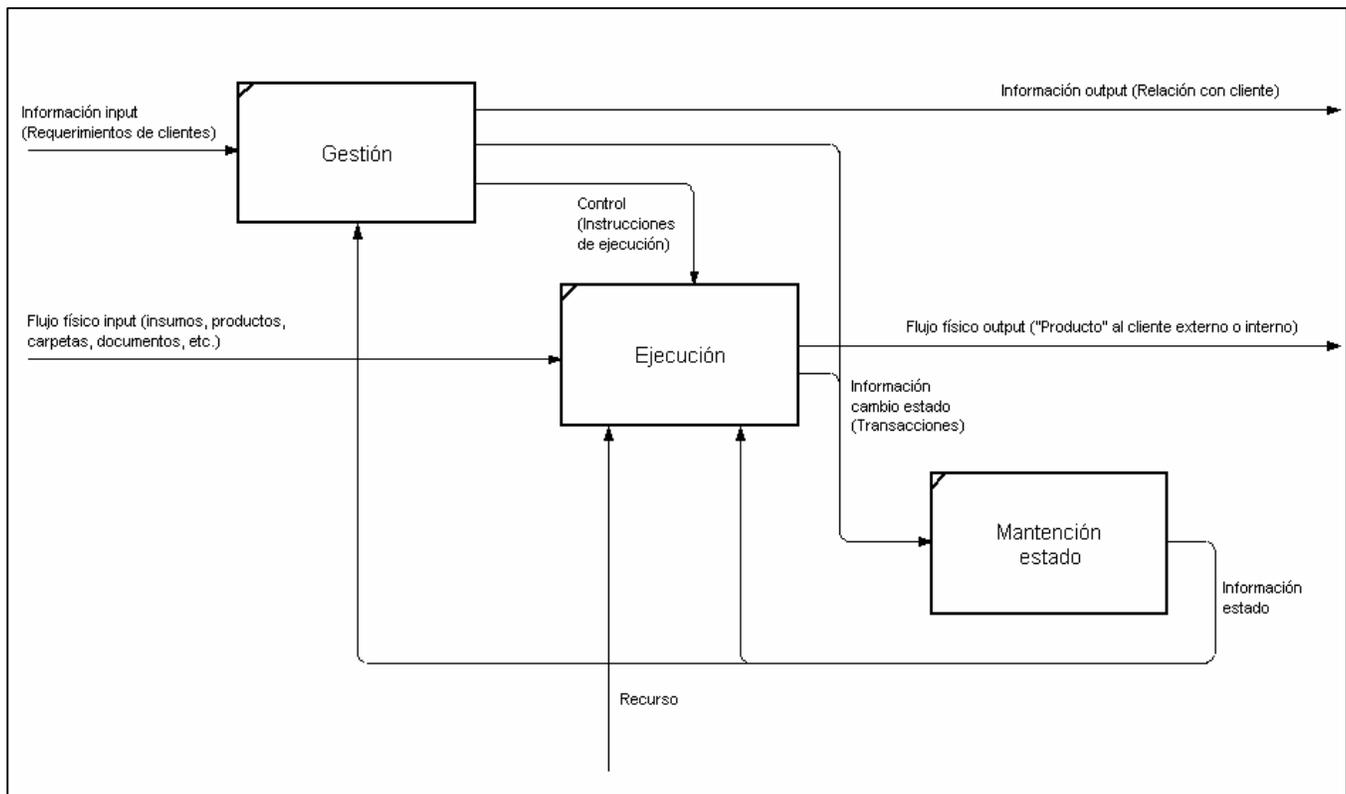


Figura 5. Diagrama de flujo (relaciones) entre procesos tipo

Damos algunos ejemplos para un mejor entendimiento del modelo de la Figura 5. El obvio es manufactura de productos físicos, digamos productos de papel. El Producto al cliente (externo) es, por ejemplo, cartulina o rollos de papel; el Flujo físico está compuesto de los insumos necesarios: celulosa, tinturas y otros productos químicos; la Ejecución es la transformación en máquinas papeleras de los insumos en productos; la Gestión va desde la atención a los clientes para recibir pedidos hasta la confección de planes y programas de producción para las máquinas papeleras, y un seguimiento para asegurar el cumplimiento de éstos y la satisfacción de los clientes; Mantenimiento estado son los sistemas que permiten capturar lo que sucede en Gestión y Ejecución –pedidos, especificaciones, planes, programas, trabajo ejecutado, etc.– para saber en todo momento la situación del proceso y retroalimentarlo a las actividades del mismo. Otro ejemplo es el de generación de un plan de negocio. El Producto al cliente (interno) es el plan del negocio; el Flujo físico está compuesto de documentos varios tales como visión y objetivos de la empresa, estudios de mercado e información del entorno –antecedentes clientes, competidores, aliados, reguladores, etc.– la Ejecución es la transformación de los documentos input en el documento output, cual es el plan del negocio; la Gestión consiste, en este caso, en asignar y organizar personal en un grupo de trabajo que confeccionará el plan, generar un programa de trabajo y hacer seguimiento para cumplirlo; Mantenimiento estado facilita el manejo electrónico centralizado de todos los documentos involucrados y registra e informa la situación del programa de trabajo.

Tal como lo muestra la Figura 4, los Procesos contienen Subprocesos y éstos Actividades. Los Subprocesos son conjuntos de actividades que generan un resultado bien definido necesario dentro de un proceso; por ejemplo, en el proceso de Ejecución del diseño de un nuevo producto, un subproceso que genera un prototipo o modelo a escala del mismo, o en el proceso de gestión de la cadena de valor, un subproceso de análisis de comportamiento de clientes para poder alimentar campañas de marketing. Las Actividades son los elementos de menor desagregación dentro de los macroprocesos, los cuales ejecutan Prácticas de trabajo que contienen Lógica de negocio y reglas.

Las Prácticas se entienden como mejores prácticas, vale decir la mejor manera posible de desarrollar una actividad, sujeto a las restricciones técnicas, operativas y económicas que existan en la empresa. La referencia para definir “mejor” es el conocimiento que existe acerca de cómo las mejores empresas del mundo desarrollan sus actividades. Por ejemplo, una práctica reconocidamente buena para manejar proveedores es la de Dell, que, previa una selección de los mismos, les entrega la total responsabilidad de entregar just in time, dándoles el conocimiento de su plan de producción. La lógica de negocio de una actividad es el detalle de su procedimiento de realización, de acuerdo a un formalismo adecuado. Este puede ir desde reglas formales o pseudocódigo para actividades que serán totalmente automatizadas, hasta diagramas de pistas para actividades con una gran componente humana, pero que interactúan con un apoyo computacional.

Los Procesos hacen uso de una Relación para efecto de coordinarse entre ellos, como se muestra en la Figura 5. Una Relación puede ser un Flujo información o un Flujo físico. Un Flujo información puede ser I/O información, Control o Flujo mantención estado. El primero contiene la información input/output que requieren los macroprocesos, procesos, subprocesos y actividades para poder funcionar, de acuerdo a las prácticas, lógica de negocio y reglas. Por ejemplo, la actividad planificar, parte de Gestión en manufactura, necesita como input un pronóstico de ventas o los pedidos de los clientes y genera como output el plan de producción.

Un Flujo de Control se define de acuerdo a lo establecido en IDEF0; vale decir, uno que norma, dirige o restringe el comportamiento de una actividad. Un ejemplo, en la Figura 5, es el de Instrucciones de ejecución, por medio del cual Gestión dirige a Ejecución.

Un Flujo mantención estado es uno que permite actualizar la situación del proceso en Mantención estado, con información proveniente de actividades de Gestión o Ejecución, o la retroalimentación desde aquél a éstos. En la Figura 5 hay varios ejemplos de estos flujos.

Las relaciones de Flujo físico son aquéllas que son input a Ejecución –por ejemplo insumos– o output de éste –por ejemplo, un producto–; a los cuales llamamos I/O físico. También pueden ser un Recurso, donde utilizamos la definición IDEF0 para éste; vale decir, cualquier elemento relevante que se requiera para ejecutar un proceso y que no se insume. Por ejemplo, maquinaria para realizar una Ejecución en la manufactura o un sistema que se requiere para realizar una

actividad cualquiera de Gestión. Los recursos se representan con flechas que entran por debajo en representaciones como la de la Figura 5, donde se muestra un Recurso que se requiere en Ejecución.

Nótese que el Flujo mantención estado tiene una dualidad, ya que también se representa como un Recurso, porque, al alimentar a un proceso o actividad (por abajo), siempre hay un sistema o aplicación TI que habilita tal flujo.

La arquitectura presentada en la Figura 4, refleja todas las definiciones que hemos dado, sin perjuicio que hay algunas relaciones que se han omitido para no complicar el diagrama.

4. DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE PROCESOS

Como dijimos, el objetivo principal de la Ontología que proponemos es darle soporte a una metodología de diseño de procesos. Dentro de éstos, el primer diseño relevante es la arquitectura de procesos, vale decir, cuáles debieran ser los macroprocesos presentes en un diseño a implementarse en una cierta área de la empresa y sus relaciones. El caso general de este tipo es establecer “todos” los macroprocesos que permiten el funcionamiento adecuado de la empresa. Casos particulares de éste son los que requieren la identificación de los macroprocesos necesarios para generar algún producto parcial necesario dentro del funcionamiento organizacional; por ejemplo, un plan de negocio, un nuevo producto evaluado y diseñado, una selección de RRHH para alimentar las necesidades de la empresa o un nuevo proceso de negocio implementado.

Por el momento, la única guía que tenemos para este trabajo es la definición de macroprocesos que incluye la Ontología, dentro de los cuales deberíamos seleccionar los relevantes y especializarlos al caso particular. La especialización consiste en explicitar, a partir de la definición general de un macroproceso, las características particulares que debería tener una versión adaptada al caso particular en cuestión.

A lo anterior podemos agregar que hay relaciones entre los macroprocesos que no hemos explicitado en la Figura 4, para no complicar el gráfico, pero que podemos detallar utilizando un diagrama de flujo, como el de la Figura 5. Tal diagrama se muestra en la Figura 6, donde también utilizamos las convenciones de IDEFO.

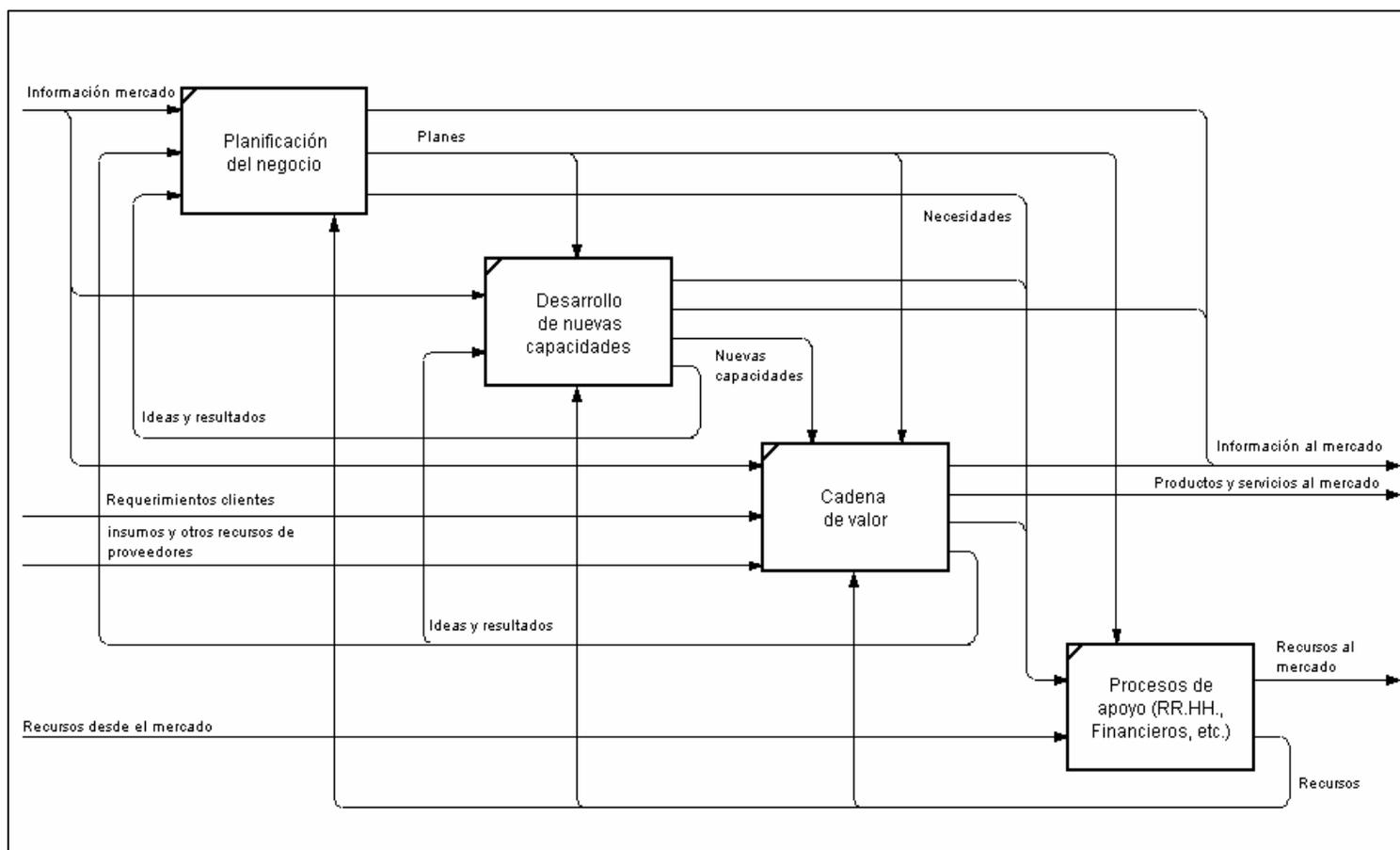


Figura 6. Relaciones de los macroprocesos de una empresa

Las relaciones de la Figura 6 no son exhaustivas, sino que reflejan los tipos generales de flujos de información que existen entre los macroprocesos en un caso particular; sólo sirven como orientación para encontrar los flujos específicos que deberían existir en tal caso.

Ilustramos, a continuación, por medio de ejemplos derivados de casos reales que hemos abordado, la identificación de macroprocesos y sus relaciones en tales casos, partiendo de las ideas anteriormente presentadas.

El primer caso se refiere a una empresa para la cual se desarrolló un proceso de planificación estratégica*. Es obvio que, en principio, el macroproceso relevante es Planificación del negocio. Sin embargo, el diagrama de la Figura 6 muestra que existe una relación entre este macroproceso y Cadena de valor y Desarrollo de nuevas capacidades, por medio de los flujos Planes e Ideas y resultados. El concepto importante aquí es que los planes deben ser monitoreados a través de los resultados y que, en su ejecución, pueden aparecer ideas importantes para su adaptación y mejora. Asimismo, tales resultados e ideas pueden implicar

* Este caso se basa en un proyecto real desarrollado por Martín Donoso

cambios en los productos y/o procesos de negocios, si no se están consiguiendo los efectos deseados.

Lo anterior señala que no se puede diseñar un proceso de planificación estratégica, sin retroalimentarse de los procesos ejecutantes, para asegurar la efectividad de tal planificación, y, además, tal planificación, para ser exitosa, puede hacer necesario el rediseño de tales procesos. Estas ideas permiten elegir un subconjunto de los macroprocesos y especializarlos al caso particular, lo cual se muestra en la Figura 7.

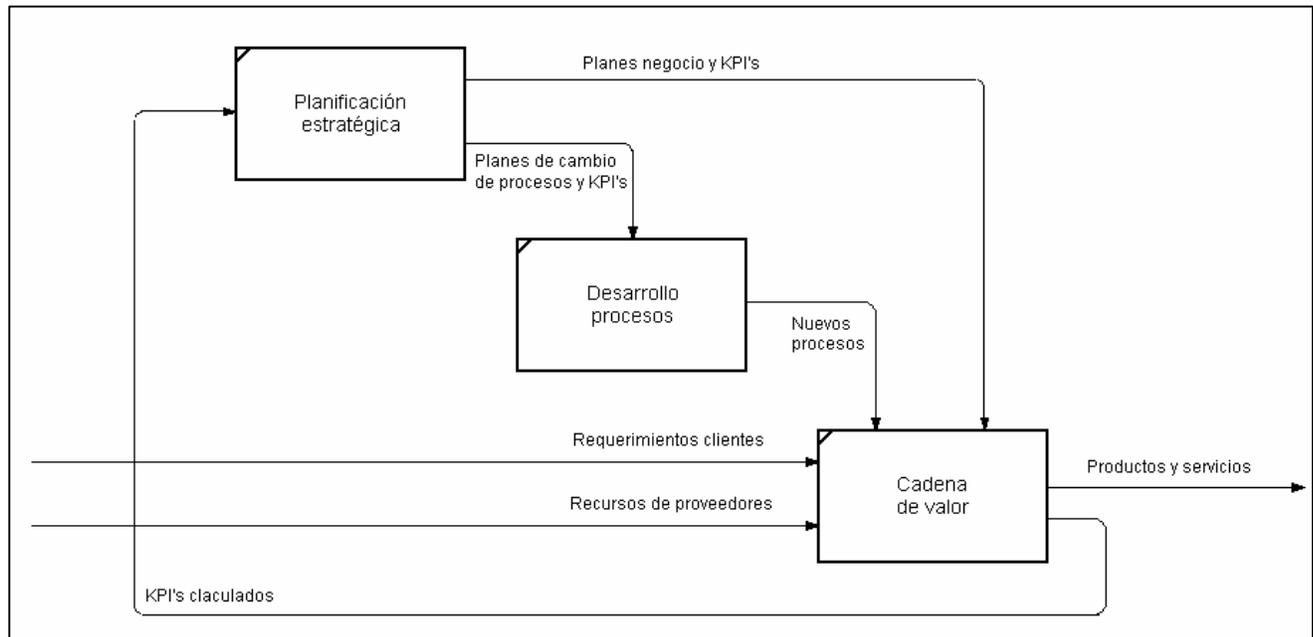


Figura 7. Macroprocesos en planificación estratégica

En la Figura 7 hay varios supuestos presentes: la innovación de productos no es muy relevante, lo cual elimina de consideración el macroproceso respectivo; existe un conjunto de KPI's que miden bien el desempeño del intento estratégico; no son relevantes en la planificación estratégica el manejo de otros recursos, tales como RRHH y financieros, por lo que no aparecen los macroprocesos correspondientes; y el diagrama es asincrónico y no refleja temporalidad; vale decir, no establece explícitamente que, en una primera etapa, opera un ciclo de planificación y después el correspondiente ciclo de corrección y así sucesivamente.

El otro caso que presentaremos se refiere a la evaluación y manejo del riesgo operacional que existe en las empresas y, en particular, en las financieras*. El riesgo operacional se define como aquél que ocurre cuando una empresa ejecuta sus procesos y se presentan eventos que producen daño

* Este caso se basa en un proyecto real desarrollado por Hugo Mora

económico, como error, robos, pérdidas, etc. El desafío de una empresa es ser capaz de medir tal riesgo y, si es excesivo, mejorar los procesos para llevarlo a límites aceptables.

De lo anterior se desprende que hay dos macroprocesos claramente involucrados: la Cadena de valor, donde se opera y ocurre el riesgo, y el de Desarrollo procesos, donde se rediseñan los procesos para disminuir el riesgo. Más oculto, podemos identificar también el proceso de manejo del recurso financiero, que es donde se manifiestan las consecuencias del riesgo operacional y se implementan, en último término, las medidas que se hacen cargo de las pérdidas. También podría introducirse el macroproceso de manejo del RRHH, lo cual no haremos en este caso, si existiera la posibilidad de usar variables de comportamiento, tales como selección, capacitación, desarrollo e incentivos.

Lo anterior nos lleva al modelo de la Figura 8.

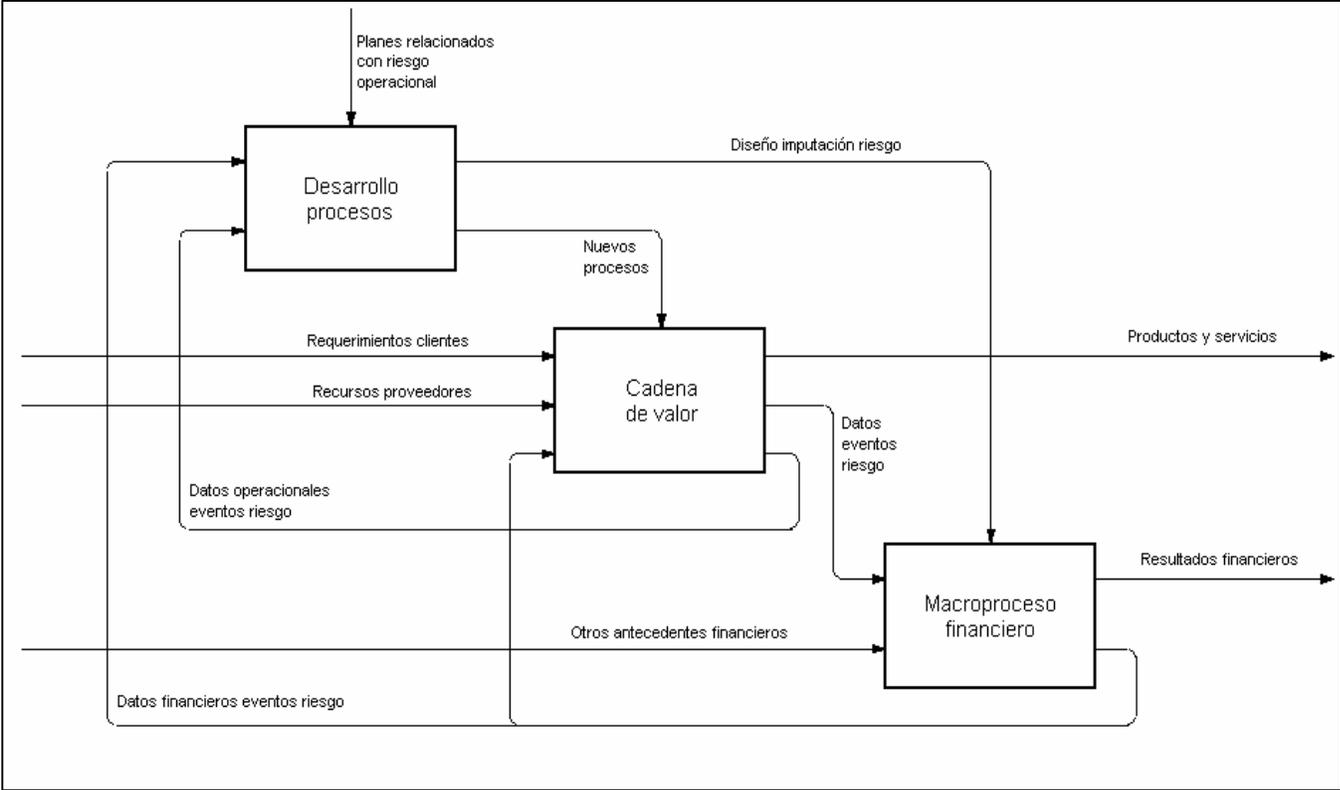


Figura 8. Macroprocesos manejo riesgo operacional

En este caso, la mayor parte de lo relevante ha sido incluido en el modelo de la Figura 8, dando una sólida base, como se ha mostrado en la situación real, para el diseño de los procesos involucrados. Nótese que, tanto en este caso como el anterior, aparece la recursividad que mencionados al plantear la Ontología: estamos diseñando procesos que a su vez diseñan procesos.

El último caso que presentaremos se refiere a desarrollo de nuevos productos en una empresa de telecomunicaciones, pero la motivación principal no es el desarrollo, sino que el costeo de los mismos para efecto de alimentar las decisiones de política comercial. En esta empresa la idea es que los productos “paguen” por la infraestructura y esto se refleja en que se define una “fábrica” de la cual las unidades comerciales demandan servicios, pagando por ellos*.

Por lo tanto, los macroprocesos relevantes son, en primer lugar, la Cadena de valor productos y servicios donde ocurre la decisión comercial; Desarrollo de productos, que define los productos y los costea; y Desarrollo procesos, que provee los modelos para tal costeo. Además, tenemos Operación fábrica de productos y servicios; la cual, a partir de un Pronóstico de demanda y pedido de cotización, genera el Catálogo de productos y servicios, SLA's y costos, que es la base de las decisiones comerciales. Los procesos y sus relaciones se muestran en la Figura 9; la parte novedosa de este diseño es que el costeo pretende ser riguroso y preciso, al estar basado en modelos formales y ejecutables de los procesos de la fábrica, donde se genera tal producto, a los cuales se le asocian parámetros de costo y, por medio de simulación del proceso, se determina el costo.

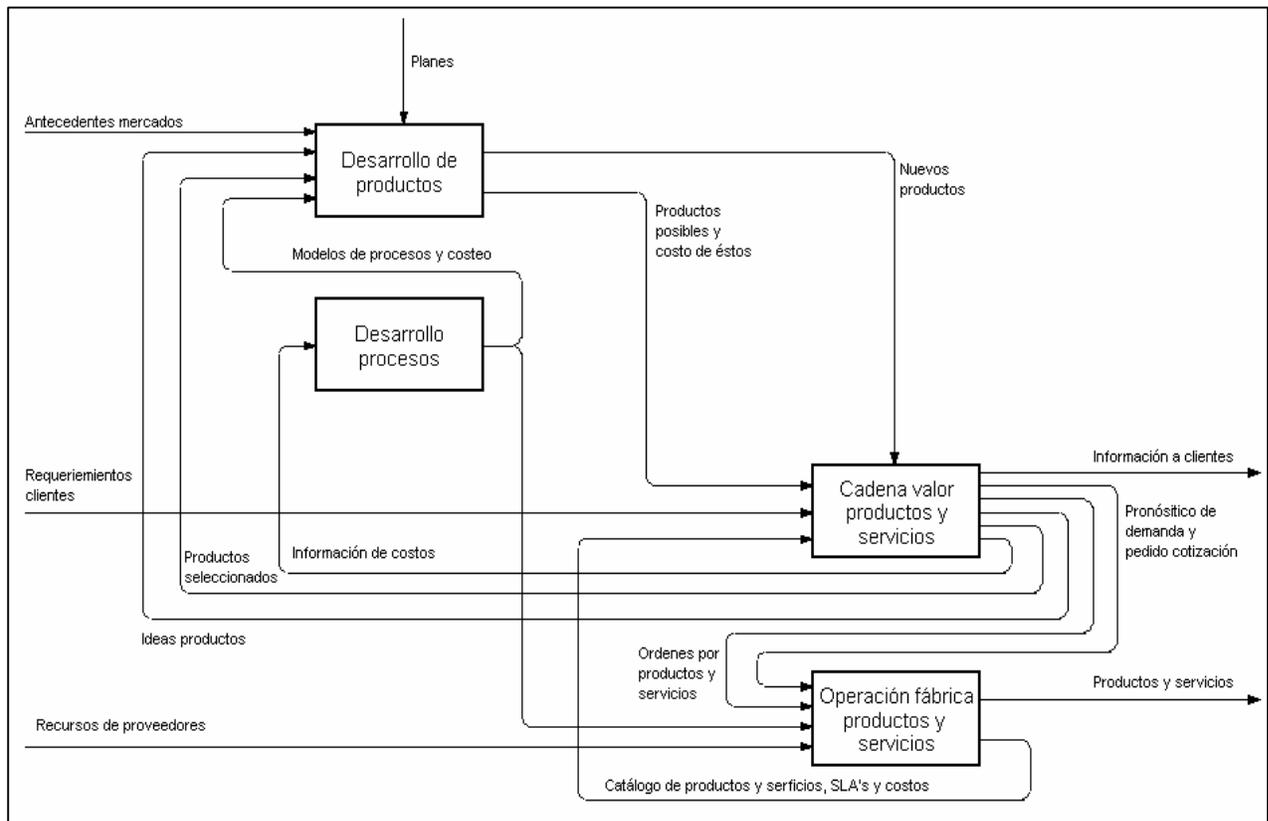


Figura 9. Macroprocesos de desarrollo y costeo nuevos productos

* Basado en un proyecto real desarrollado por Aldro Caprile y Mikel Awad.

Hacemos notar, nuevamente, las obvias características asincrónicas del modelo de la Figura 9, existiendo relaciones por medio de flujos que ocurren en escalas de tiempo y con dinámicas muy diferentes. Así, hay una relación anual, en la cual la fábrica genera el catálogo a partir del pronóstico comercial, basado en los modelos de procesos y costeo; una continua para generar los productos y servicios a partir de las órdenes; y una esporádica entre todos los macroprocesos para gatillar el desarrollo y costeo de nuevos productos y servicios

5. PATRONES DE PROCESOS

La arquitectura de procesos de negocios que hemos presentado en las secciones anteriores se puede detallar por medio de establecer los procesos típicos que conforman cada macroproceso y sus relaciones. Esto lo hacemos por medio de los Patrones de Procesos de Negocios (PPN), también propuestos en 1998 [8], los cuales fueron desarrollados a partir de investigaciones publicadas previamente [3,4,5]. Cada proceso de un macroproceso incluye mejores prácticas, de acuerdo a lo publicado en la literatura [18,24,25] y nuestra experiencia con cientos de proyectos de rediseño de procesos [47].

5.1. Macroproceso Cadena de valor

Este macroproceso, que llamaremos Macro1, incluye los procesos y relaciones que se detallan en la Figura 10, modelados según las convenciones de IDEFO. Cada proceso de Macro1 se detalla por medio de descomponerlo en sus subprocesos, lo cual se entrega para Administración relación con el cliente en la Figura 11 y para Gestión producción y entrega en la Figura 12.

Explicamos, a continuación, cada uno de los procesos de Macro1.

Administración relación con el cliente comprende las actividades de análisis y marketing que se requieren para inducir y guiar las ventas; las actividades de ventas y contactos por servicios al cliente; y el procesamiento de órdenes, incluyendo la decisión de factibilidad y conveniencia de aceptarlas. Estos detalles se muestran en la partición de la Figura 11.

Administración relación con proveedores tiene que ver con la determinación de los requerimientos de abastecimiento; encontrar los proveedores adecuados para cada uno de ellos; la planificación y programación de las entregas, incluido la gestión de inventario; y controlar que los requerimientos sean correctamente satisfechos.

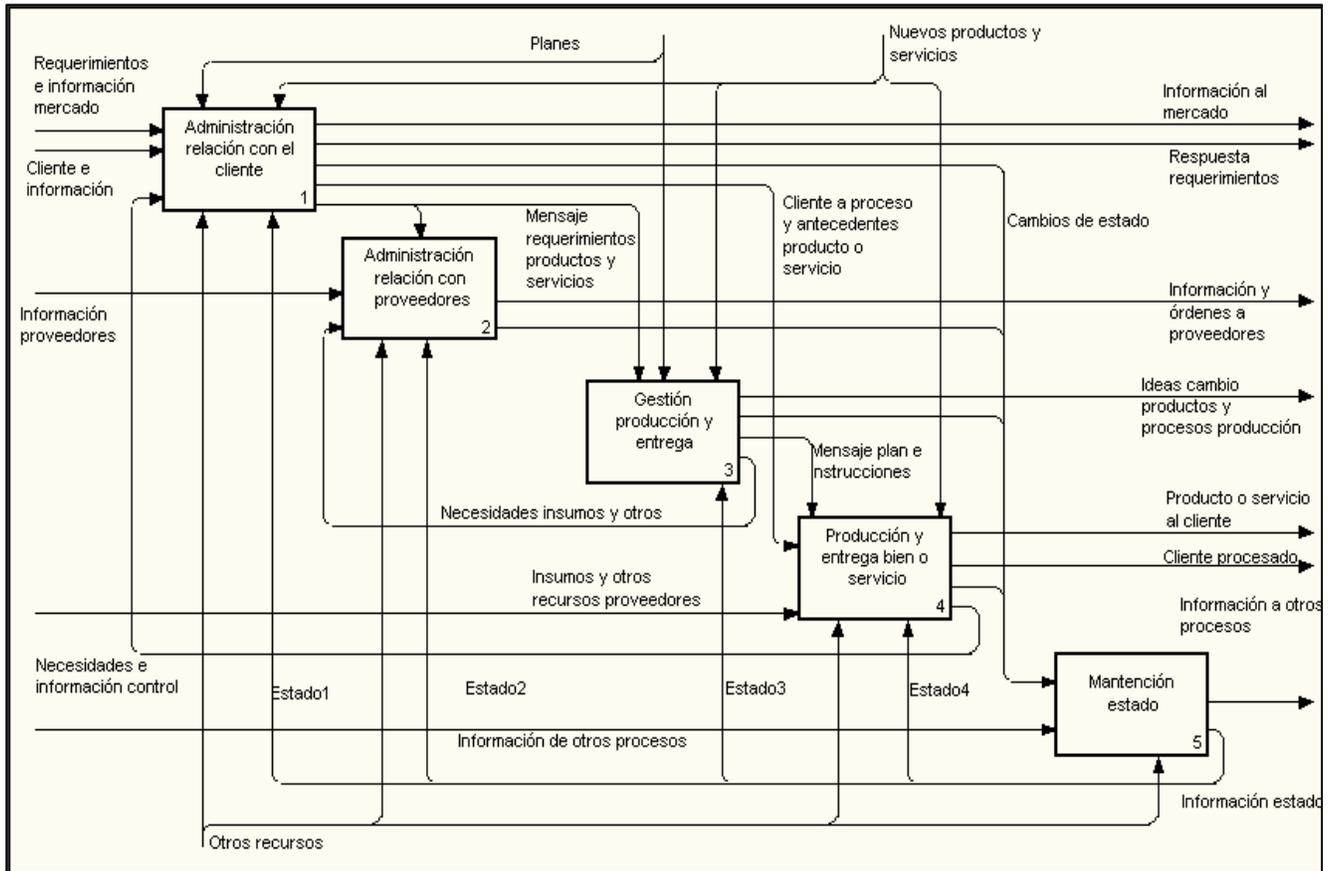


Figura 10. Primer nivel Macro1

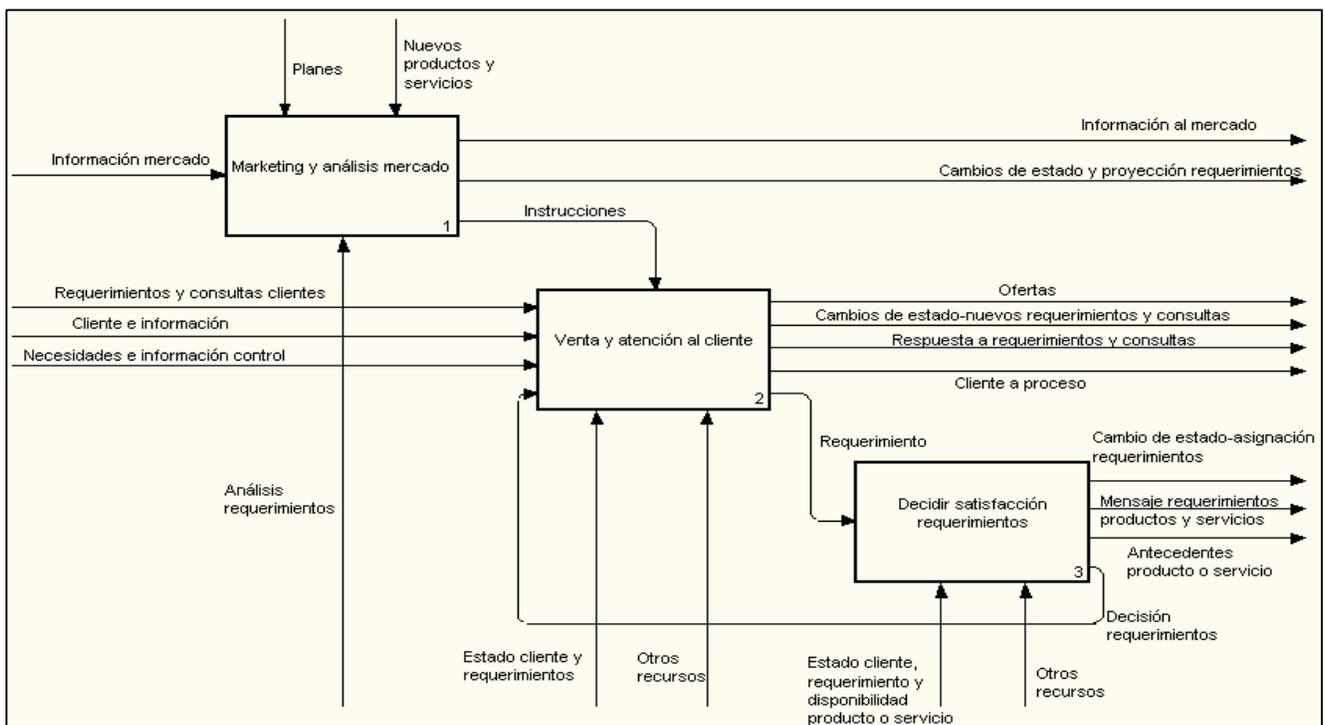


Figura 11. Descomposición de Administración relación con el cliente

Gestión de producción y entrega realiza la planificación, programación y control requeridos para la generación y entrega de los productos o servicios, incluyendo el análisis de demanda, la planificación de capacidad y la logística de distribución. Estos detalles se muestran en la Figura 12.

Producción y entrega de productos o servicios lleva a la práctica los planes y programas del proceso anterior, realizando las actividades físicas de generación y distribución de productos o servicios.

La estructura de Macro1 es claramente la especificada en la Figura 5, donde Producción y entrega de productos o servicios es un proceso de Ejecución; Gestión de producción y entrega, Administración relación con proveedores y Administración relación con el cliente son instancias de un proceso de Gestión; y Mantenimiento estado corresponde al proceso homónimo.

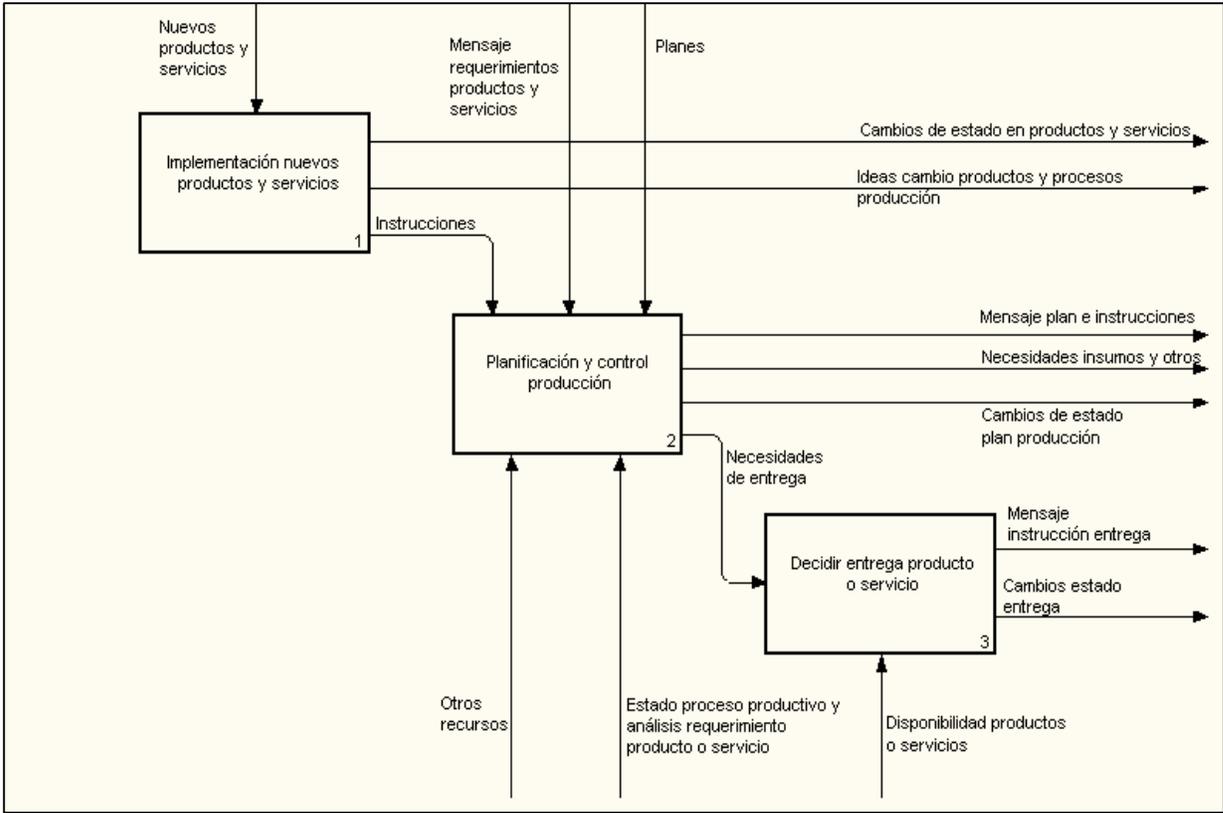


Figura 12. Descomposición de Gestión producción y entrega

Cada subproceso de un proceso puede, a su vez, descomponerse en los subprocesos que lo conforman, lo cual se ejemplifica en la Figura 13 para Marketing y análisis mercado. En tal figura nos concentramos en Analizar comportamiento ventas, clientes y prospectos, que se presenta en la Figura 14, donde aparece la actividad Desarrollar modelos comportamiento clientes, para la cual podemos definir una mejor práctica. Esta incluye el uso de técnicas de Business Intelligence; por ejemplo, realizar Data Mining sobre un Datawarehouse con datos de clientes para efecto de establecer grupos de clientes con comportamientos característicos que determinan ciertas posibilidades en cuanto a acciones de Marketing. Esta mejor práctica determina una lógica de negocio que guía el desempeño de la actividad y la información de entrada y de estado que requiere, como, asimismo, los flujos que produce, incluyendo la mantención de estado.

Macrol incluye la partición de todos sus procesos, lo cual está documentado en [9,10].

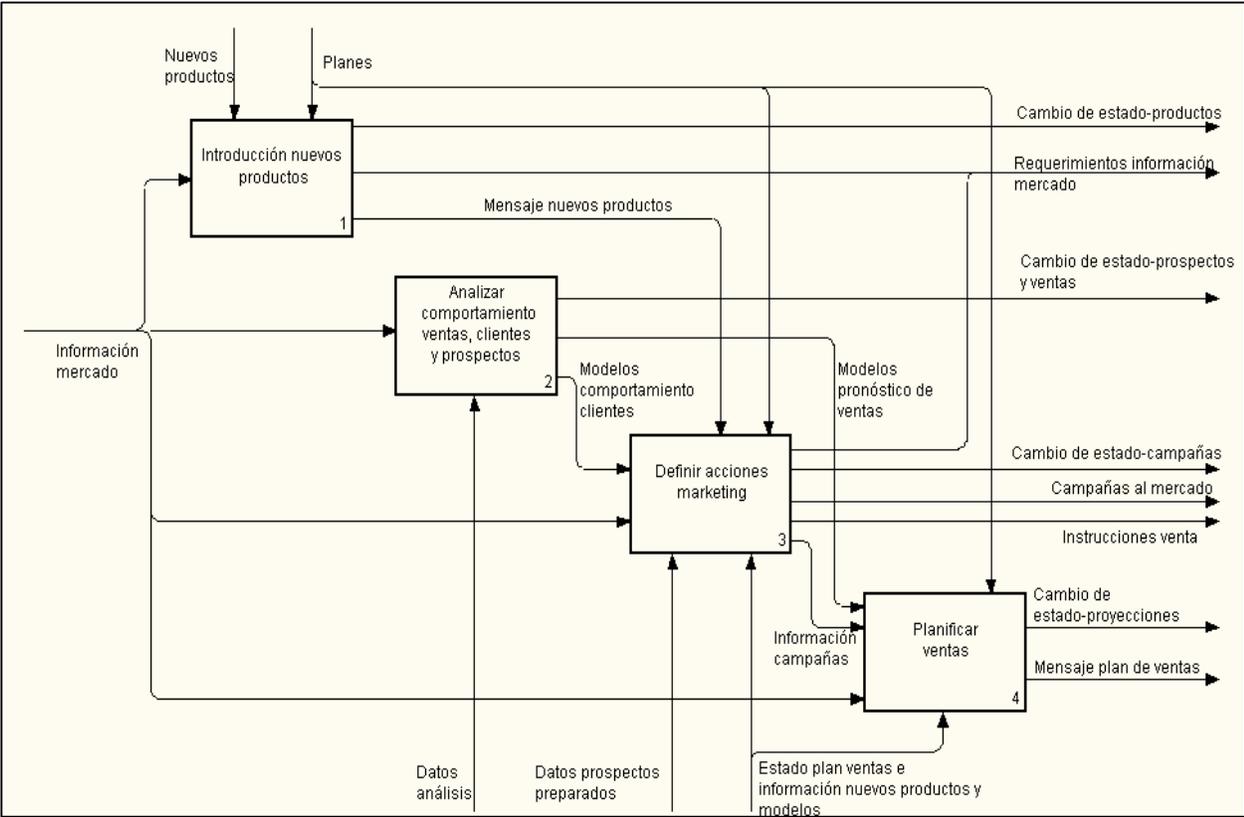


Figura 13. Descomposición de Marketing y análisis de mercado

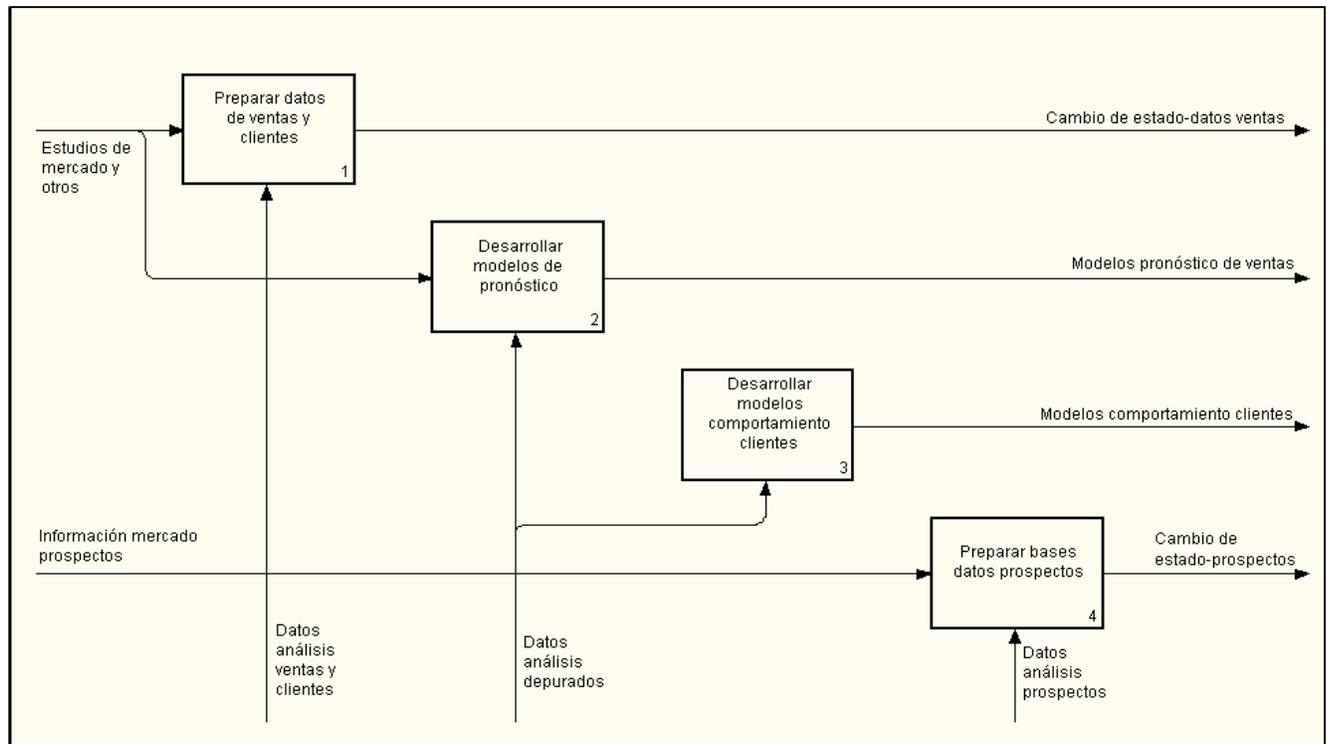


Figura 14. Descomposición de Analizar comportamiento ventas, clientes y prospectos

Una característica clave y única de nuestros patrones es la explicitación de cómo los procesos, subprocesos y actividades interactúan para producir acciones coordinadas. Esto se hace por medio de los flujos de información que las actividades intercambian y la lógica de negocio que cada una de ellas ejecuta para procesar tales flujos. Por ejemplo, en el caso de aplicar Macro1 a producción para stock, las relaciones que se generan son las siguientes: Desarrollo modelos de pronóstico de la Figura 14 genera Modelos pronóstico de ventas que utiliza Planificar ventas de la Figura 13 para confeccionar un plan de ventas, el cual es empleado por Planificación y control producción de la Figura 12, que definirá y asignará a máquinas los lotes de producción que se requieran para satisfacer las ventas.

El programa de producción se retroalimentará a Administración relación con proveedores de la Figura 10 para que éste determine requerimientos de materias primas y genere las órdenes de compra por los faltantes. Presentamos esta cadena de coordinación como un sub patrón en la Figura 15, donde se muestra una vista horizontal que mezcla actividades de diferentes vistas verticales de descomposición, incluyendo el rol explícito de Mantención estado*. En tal cadena, cada actividad ejecuta una lógica de

* Esta vista se presenta para facilitar el entendimiento de cómo ocurre la coordinación; una persona experimentada en modelamiento no necesita tales vistas. Por supuesto, existen muchas otras cadenas de coordinación en un macroproceso

negocio que es diseñada para obtener el desempeño requerido para producir lo necesario, de acuerdo al pronóstico, asegurando los abastecimientos requeridos y minimizando los costos de producción.

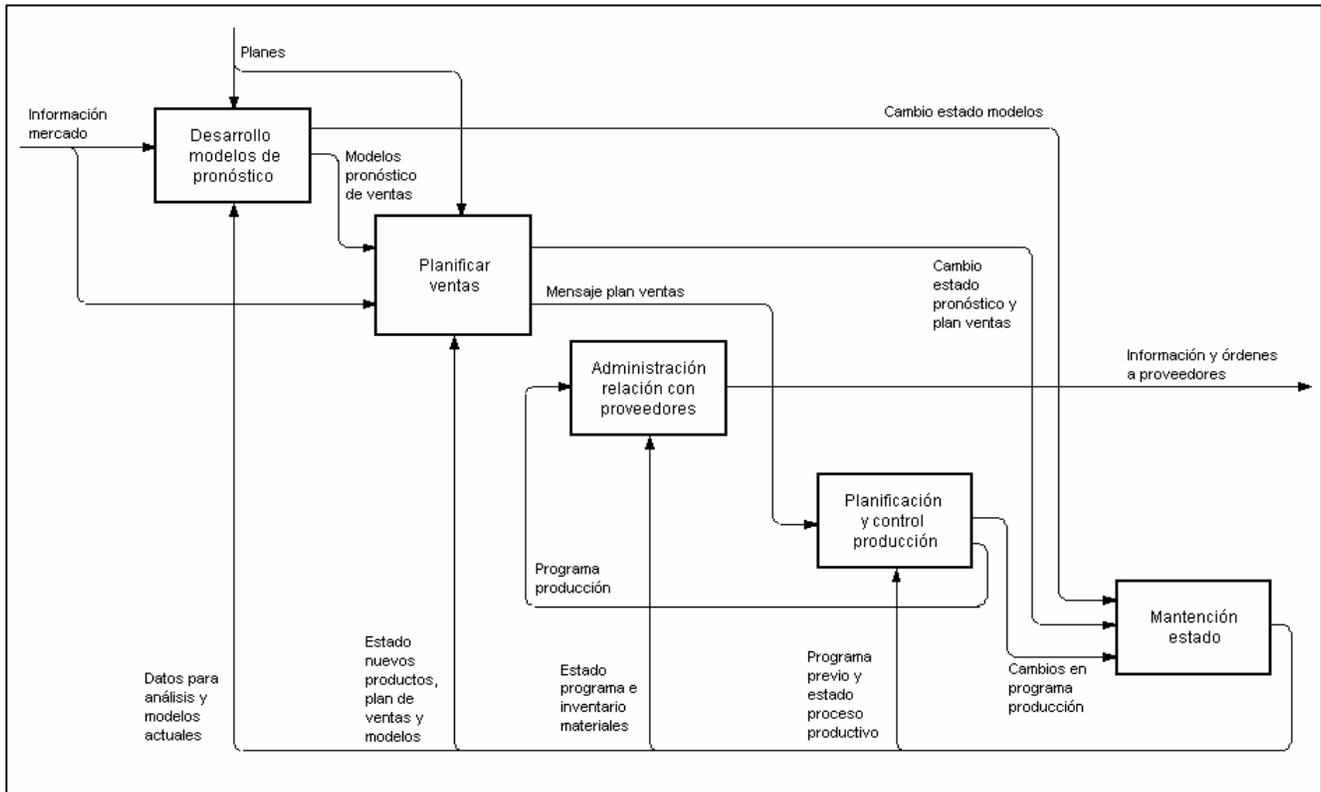


Figura 15. Cadena de coordinación

5.2. Macroproceso Gestión recursos habilitadores

Siguiendo la estructura general de la Figura 5, presentamos Macro4, en la Figura 16, donde Ingreso, manejo y transferencia recurso es un proceso de Ejecución; Obtener recurso, Decidir manejo recurso y Decidir transferencia recurso son instancias del proceso de Gestión; y Mantenimiento estado recurso es un proceso de Mantenimiento estado.

Macro4 aplica a cualquier recurso y se pueden desarrollar diferentes instancias de él; damos ejemplos de éstas a continuación.

Obtener recurso tiene que ver con la determinación y ejecución de acciones para obtener recursos tales como gente, máquinas, dinero, repuestos, insumos de oficinas, etc.; entonces su propósito es asegurar que cualquier necesidad que la empresa tenga por tales recursos sea

provista, decidiendo, por ejemplo, contratar gente, pedir financiamiento, adquirir nuevos equipos y externalizar la provisión de los insumos de oficina.

Decidir manejo recurso es el proceso que asigna los recursos disponibles a los requerimientos provenientes de otros macroprocesos, tales como nuevos contratados a unidades del negocio; computadores a empleados que los requieran; espacio de oficina a nuevos negocios; y presupuesto a unidades del negocio. También incluye la decisión acerca de acciones sobre los recursos que mejoren sus capacidades, tales como capacitación de empleados, mantenimiento de equipos, inversión de dinero, etc.

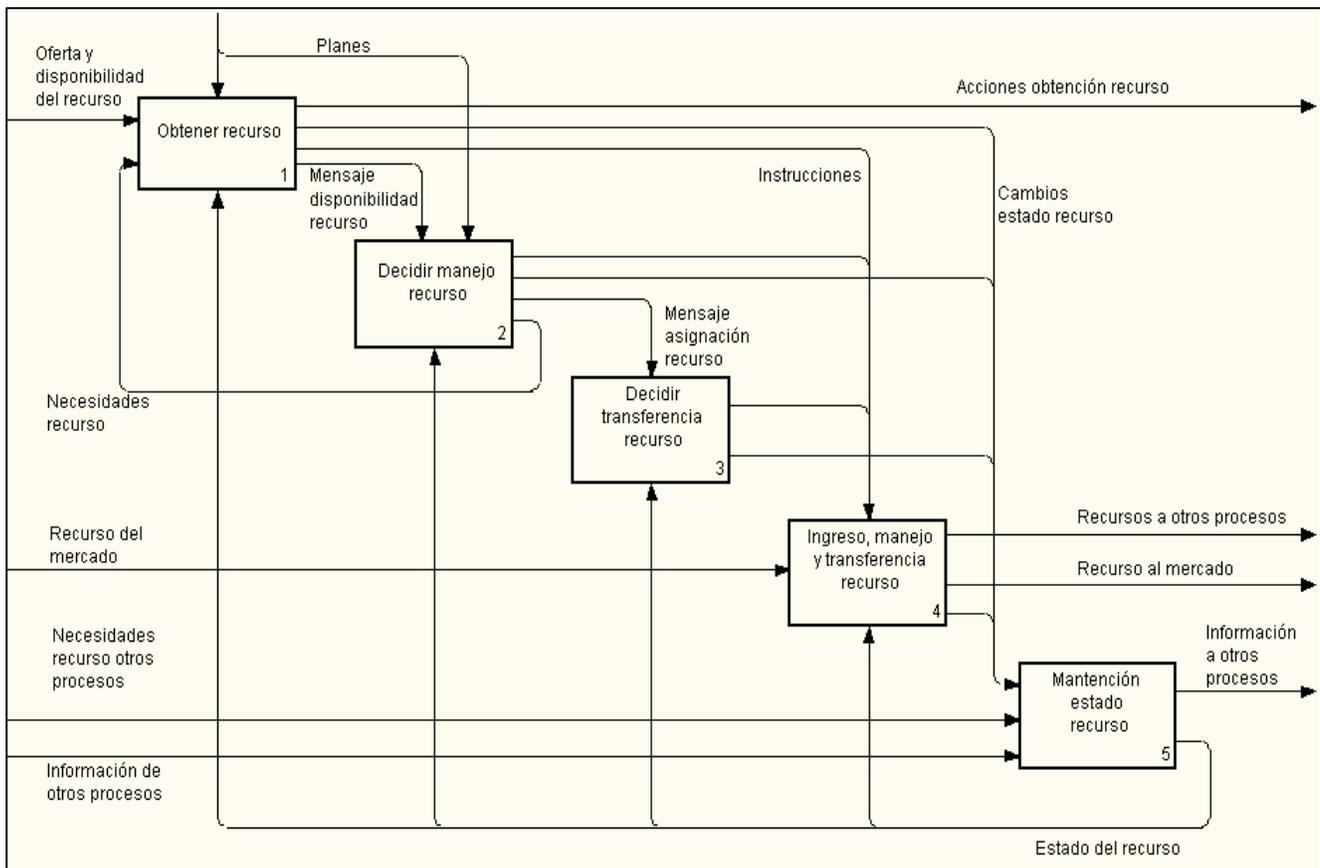


Figura 16. Macroproceso Gestión de recursos habilitadores

Decidir transferencia de recursos determina qué recursos deben enviarse a otras empresas, tales como equipos obsoletos, dinero a ser pagado a proveedores, dinero invertido, empleados despedidos e insumos excedentarios.

Ingreso, manejo y transferencia recurso ejecuta las típicas manipulaciones de recursos, tales como ingreso de los mismos por medio de, por ejemplo, contratar personal, recibir y almacenar equipos y abastecimientos y recibir dinero de los clientes; aplicación de ellos a diferentes usos, por ejemplo, dándole una tarea específica a un empleado contratado, capacitar al personal, mantener equipos, invertir dinero y entregar computadores a las personas que les han sido asignados; y transferencia de los mismos fuera del negocio por medio de, por ejemplo, la venta de equipos obsoletos o excedentarios, pagar a proveedores, transferir dinero invertido a las instituciones financieras y despedir personal.

Macro4 tiene varios niveles más de detalle que muestran sus subprocesos y actividades, los cuales se pueden ver en [9].

Hacemos notar que lo que hace a nuestros PPN especiales es la especificación de las relaciones que deben existir entre procesos, subprocesos y actividades. En el caso de Macro4, es claro que los flujos de control Manejo disponibilidad recurso, Mensaje asignación recurso e Instrucciones proveen la necesaria coordinación entre procesos. Esto es reforzado por Cambios estado recursos que actualiza el estado de recursos en Mantención estado recurso, el cual retroalimenta tal estado a cada uno de los procesos. También es claro que hay flujos que coordinan Macro4 con otros procesos, tales como Necesidades recursos otros procesos, de nuevos Planes y Recursos a otros procesos.

5.3. Patrón Desarrollo de nuevas capacidades

La estructura de Macro2, mostrada en la Figura 17, sigue el mismo patrón de la Figura 5, donde Diseño y construcción nueva capacidad es una instancia de Ejecución y Evaluación necesidad nueva capacidad y Gestión diseño y construcción nueva capacidad son instancias de un proceso de Gestión; y Mantención estado es un proceso homónimo.

Dado que el desarrollo de nuevas capacidades se hace por medio de proyectos, Macro2 tiene los procesos típicos necesarios para la gestión y ejecución de proyectos, además del apoyo de Mantención estado para actualizar y comunicar la situación de las actividades del proyecto.

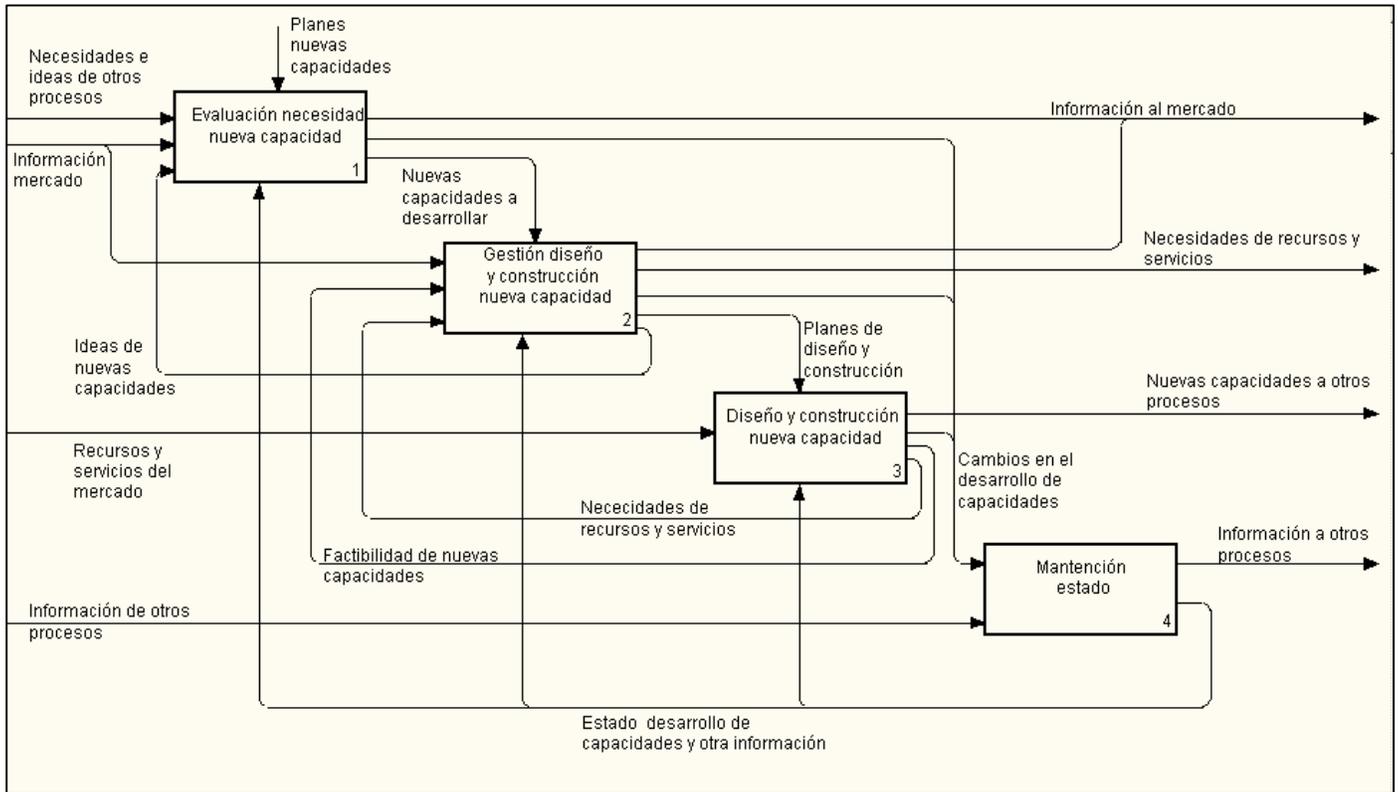


Figura 17. Macroproceso Desarrollo de nuevas capacidades

Por lo tanto, **Evaluación necesidad nueva capacidad** es básicamente análisis de la información que motiva y valida el proyecto y la evaluación económica formal para decidir su implementación. Por ejemplo, realizar un estudio de mercado y calcular un índice económico asociado a la inversión para el desarrollo de un nuevo producto; analizar indicadores de desempeño de los procesos de la cadena de abastecimiento para determinar si es necesario un rediseño y calcular indicadores económicos para justificar tal rediseño; y evaluar propuestas de nueva infraestructura para determinar su factibilidad operacional y técnica.

Gestión diseño y construcción nueva capacidad ejecuta los subprocesos y actividades necesarias para determinar los recursos necesarios para el proyecto, obtiene y asigna tales recursos y genera un plan para tal proyecto. Por ejemplo, determina que, para el desarrollo de un nuevo producto, debe construirse un prototipo, asigna personal con las habilidades requeridas a un grupo de trabajo que lo desarrolle y provee un plan de acción; y para un proyecto de rediseño, determina los profesionales requeridos y los asigna al mismo, proveyéndoles un plan de trabajo.

Diseño y construcción nueva capacidad ejecuta las asignaciones y los planes originados en los procesos de gestión llevando a cabo las actividades necesarias. Por ejemplo, realizar el diseño y

construcción de un prototipo de acuerdo a un plan; hacer el rediseño de un proceso de acuerdo a un programa de trabajo; y diseñar y construir nueva infraestructura siguiendo un plan.

Los procesos de Macro2 se pueden descomponer como se explicó para Macro1, llegando al nivel de detalle en el cual se pueden recomendar mejores prácticas; por ejemplo, para evaluación, planificación y programación.

5.4. Macroproceso Planificación del negocio

Macro3 se presenta en la Figura 18, donde Desarrollo estrategia es un proceso de Ejecución; Gestión desarrollo estrategia y Definir concepto del negocio y visión son instancias de un proceso de Gestión; y Mantenimiento estado es como el proceso homónimo.

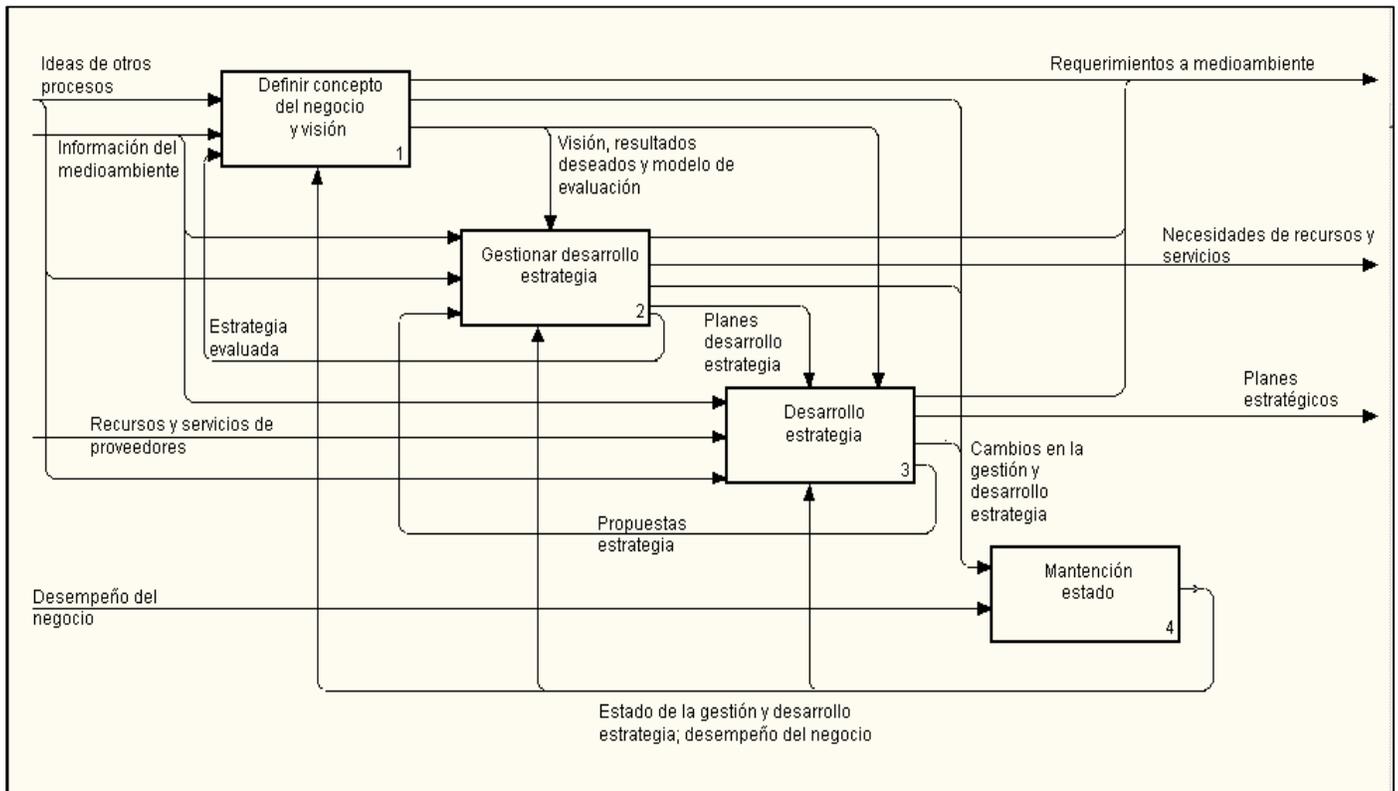


Figura 18. Macroproceso Planificación del negocio

Definir concepto del negocio y visión es el proceso que, basado en la información acerca de aspectos políticos, tendencias económicas, desarrollos tecnológicos y factores de regulación y similares, define la visión, o el estado futuro deseado de la empresa, propone metas y

objetivos (resultados deseados) y desarrolla un modelo de evaluación para medir tales resultados con métricas apropiadas

Gestión desarrollo estrategia tiene dos subprocesos principales: uno que produce los Planes desarrollo estrategia y otro de Evaluación propuestas estrategia que evalúa el desempeño en la práctica de las estrategias que han sido implementadas. Planes desarrollo estrategia incluye la asignación de los recursos humanos, financieros y de otro tipo necesarios para el desarrollo de la estrategia o para su ajuste; y la confección de programas para llevar a la práctica el trabajo.

Evaluación propuestas estrategia tiene como propósito asegurar que tales propuestas están alineadas con la visión de la empresa y que se definen métricas adecuadas por medir su desempeño. Tal desempeño es establecido por medio de calcular los valores actuales de las métricas y comparándolos con las metas. Por supuesto, estas evaluaciones pueden resultar en planes de desarrollo de estrategias mejorados para guiar el trabajo de Desarrollo estrategia.

Desarrollo estrategia debe, entre otras tareas, definir la misión de la empresa, la que hace operativa la visión; generar y evaluar opciones estratégicas para negocios actuales o nuevos; definir la estructura organizacional, necesidades de procesos de negocios nuevos o rediseñados y la introducción de nueva tecnología; transformar estrategias y otros cursos de acción en planes detallados, incluyendo presupuestos, programas y métricas de desempeño, a ser ejecutados por otros macroprocesos; y ajustar las estrategias bajo la dirección de Gestión desarrollo estrategia. Una de las más importantes tareas en esta lista es la generación y evaluación de opciones estratégicas, ya que ellas determinan las ventajas competitivas de una empresa. Aquí se pueden utilizar ideas como las de Porter y otros acerca de estrategia [23,27,37].

La coordinación entre procesos de Macro3 es claramente ejecutada por medio de los flujos en la Figura 18, tal como se ha ejemplificado en la explicación anterior de tales procesos. También hay flujos de coordinación con otros macroprocesos. Uno de éstos es Planes estratégicos, el cual hace las estrategias operativas para su ejecución por otros macroprocesos; otro es Desempeño negocio que alimenta a Mantención estado con la información que permite calcular las métricas de desempeño de las estrategias; y también tenemos Ideas desde otros procesos, provenientes de otros macroprocesos.

Macro3 también puede ser descompuesta en subprocesos y actividades, como fue bosquejado en su descripción.

6. DISEÑO INTEGRADO DE ARQUITECTURA Y PROCESOS

La situación más general que se puede definir es el diseño de una arquitectura que considere todos los procesos que una empresa necesita y el diseño detallado de cada uno de éstos. El enfoque general para este caso es instanciar cada uno de los macroprocesos definidos en la arquitectura general de la Figura 6. Por ejemplo, pueden existir varias instancias de Macro1 si una empresa tiene algunas cadenas de valor que funcionan de manera independiente, tal como una empresa retail que tiene la típica cadena logística para los productos que vende, pero que también tiene una cadena asociada al servicio de sus propias tarjetas de crédito. Por supuesto, estas diferentes cadenas interactúan por medio de relaciones y éstas son parte de la arquitectura. En algunos casos estas relaciones son tan intensas que el diseño de la arquitectura incluye la decisión entre integrar las cadenas de valor en un solo macroproceso o mantenerlas separadas, pero con partes comunes que implican una estrecha relación entre tales cadenas. Este es el caso de los bancos, en los cuales varias cadenas de valor para productos tales como cuentas corrientes, créditos, tarjetas de crédito y similares, comparten partes comunes; por ejemplo, canales de venta y back office. Un problema interesante de arquitectura es el de determinar que es más costo-efectivo: independencia completa o compartir parte del proceso. Este es un caso particular del problema más general de divisionalización de empresas, para el cual existen modelos teóricos de análisis [33,46].

El caso más común que uno encuentra en la práctica es el de diseño de la arquitectura para una parte de una empresa, por ejemplo, una particular cadena de valor o un grupo de macroprocesos que son relevantes para cumplir un determinado propósito, tal como se ejemplificó en el Punto 4.

Una vez que uno tiene un diseño de una arquitectura global o parcial, el siguiente paso es el diseño de cada proceso. Para hacer esto la metodología básica es empezar con los requerimientos que la arquitectura establece para cada nuevo proceso y aplicar el correspondiente PPN para derivar un diseño del mismo. Esto se hace, en la situación más común en la que existe un proceso actual, comparando tal situación con el PPN que establece lo que debiera ser. Entonces la decisión de diseño es establecer cuánto acercarse al “debiera ser” y con qué prácticas, incluyendo la lógica de negocio para cada una de las actividades bajo diseño. En los casos en que no hay una situación actual, la decisión es cuánto de las recomendaciones del PPN seguir.

Al decidir cuánto acercarse a las recomendaciones de un PPN, existe siempre un balance económico que depende de las particulares características del negocio para el cual se están diseñando los procesos. Este consiste, básicamente, en que hay beneficios cuantificables provenientes del rediseño, pero para obtenerlos hay que hacer una inversión en el esfuerzo de diseño y en la implementación de éste, incluyendo el recurso TI, y hay que incurrir en costos operacionales adicionales recurrentes. Por supuesto, el balance de costos y

beneficios, medido por un indicador económico apropiado, debe ser positivo para que se justifique la implementación del rediseño. Hay muchas ideas económicas que se pueden utilizar en este análisis, las cuales se presentan en [2,6,9,13, 33,46].

A continuación presentaremos dos casos en los cuales utilizamos el enfoque recién bosquejado para diseñar arquitectura y procesos de manera integrada.

El primer caso es el de riesgo operacional en un banco, cuya arquitectura ya fue presentada en el Punto 4, para el cual diseñaremos el macroproceso de Desarrollo procesos de la Figura 8. De esta figura se desprende que el requerimiento básico para este macroproceso es generar Nuevos procesos y Diseño imputación riesgo basándose en Datos financieros eventos riesgo y Datos operacionales eventos riesgo. Dado que el PPN que aplica es Desarrollo de nuevas capacidades, de la Figura 17 se desprende que el primer proceso a diseñar es Evaluación necesidad nueva capacidad, el cual se especializa, en este caso, a Evaluación necesidad nuevo proceso. El requerimiento para este proceso es determinar qué procesos, operando en la cadena de valor, rediseñar*. Esto implica dos decisiones de diseño: qué datos acerca de la operación de la cadena de valor de la Figura 8 recolectar y qué análisis hacer con éstos. Nosotros consideraremos los datos existentes actualmente para definir nuevos datos a recolectar y los análisis a realizar con ellos, de la manera que se explica más adelante.

Una vez que los análisis nos llevan a identificar oportunidades de rediseño de procesos, se deben organizar proyectos a definir planes para llevar esto a cabo. Esto es hecho por el proceso Gestión del proyecto de rediseño e implementación, el cual es una especialización de Gestión diseño y construcción nueva capacidad de la Figura 17.

Entonces, otro proceso debe ejecutar el proyecto de rediseño e implementación, cual es Rediseño e implementación nuevo proceso cadena de valor, el cual es una especialización de Diseño y construcción nueva capacidad.

Finalmente, tenemos el típico proceso de Mantenimiento estado, el cual mantiene actualizada la situación de los diferentes procesos, tales como datos de riesgo operacional, resultado de análisis de riesgo, proyectos de rediseño en ejecución y planes y avance de los mismos.

Estos procesos que hemos bosquejado, junto con los flujos de información que los interrelacionan –que también son especializaciones de los de la Figura 17- conforman el primer modelo de diseño, el cual se muestra en la Figura 19.

Entregaremos, ahora, los detalles de diseño de Evaluación necesidad nuevo proceso. Hacemos esto por medio de especificar los Datos análisis y la lógica de negocios que manipula tales datos y produce una recomendación para el rediseño de procesos de la cadena de valor.

* Nótese que hay que diferenciar el proceso que estamos diseñando del nuevo proceso que intentamos generar como parte de su operatoria.

Los Datos análisis se recolectan actualmente para algunos procesos de la cadena de valor y consisten en el registro de la pérdida financiera que generan algunos eventos de riesgo que ocurren en los procesos de la cadena de valor. Por ejemplo, pérdida debido al cierre erróneo de cuentas en el proceso de cuentas corrientes bancarias.

El diseño especifica que esta información debe ser recolectada para todos los eventos de riesgo en todos los procesos de las cadenas de valor.

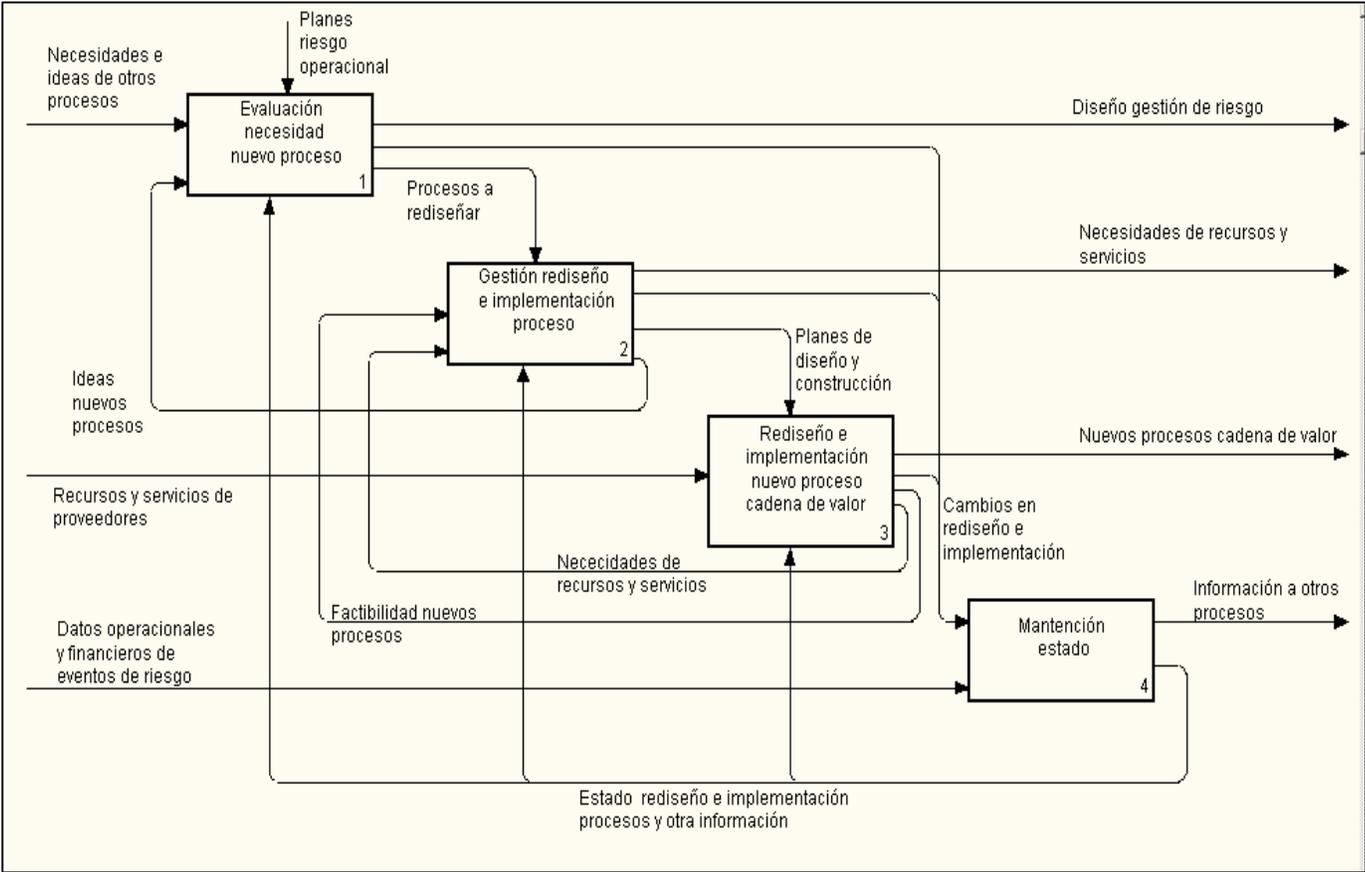


Figura 19. Primer diseño de Desarrollo procesos en riesgo operacional

Ahora, el análisis consiste en establecer cuantitativamente el riesgo asociado a cada evento, por medio de construir la distribución de probabilidades del valor perdido en un cierto tipo de evento, con técnicas estadísticas estándares. Además hay que establecer la distribución de la frecuencia de ocurrencia de tales eventos con un procedimiento similar. Estas distribuciones pueden, en teoría, combinarse por medio de convoluciones para establecer la distribución conjunto del riesgo, pero esto es muy complejo desde el punto de vista analítico. Por lo tanto,

alternativamente, se puede utilizar simulación Monte Carlo, con la que se genera una distribución empírica, a la cual se ajusta una curva de probabilidades estándar, que puede tener una forma como se muestra en la Figura 20. Con esta curva se puede calcular:

VAR (p): Pérdida que es sobrepasada con una probabilidad p

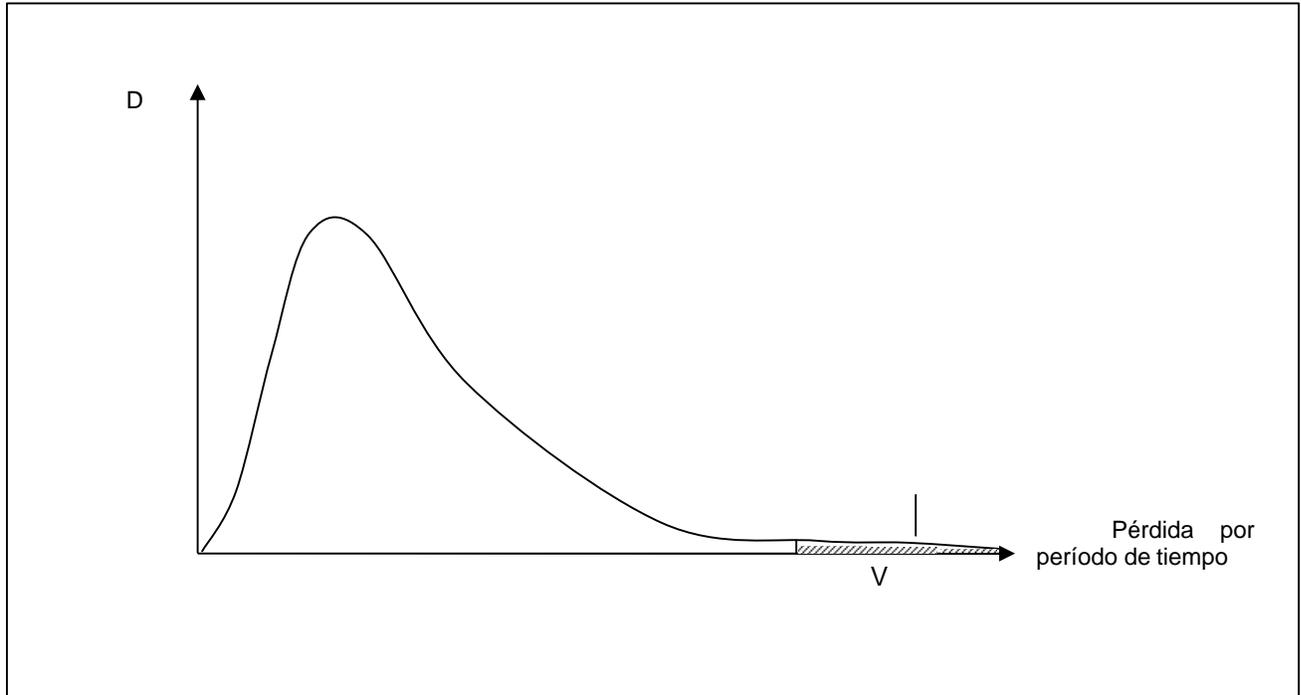


Figura 20 Distribución de probabilidades de la pérdida

El p debe ser definido por el banco para que lo cubra adecuadamente; por ejemplo, un $p= 0.01$ que significa que en una en cien veces (períodos), el riesgo sobrepasará el VAR (p)

Dado un p, se pueden calcular las VAR para todos los eventos de riesgo en todos los procesos, existiendo con esto la posibilidad de compararlos sobre una base común, lo cual sugiere la siguiente lógica.

Ordenar los eventos de mayor VAR a menor y concentrar los esfuerzos de rediseño en los procesos donde ocurran los más grandes VAR, en la idea de que ellos tienen el mayor potencial de reducción de pérdida.

La otra salida de este proceso, Diseño imputación riesgo, es un resultado directo del cálculo de VAR. En efecto, el banco puede decidir cuantitativamente el p para el cual se quiere proteger, que puede también estar establecido por regulaciones bancarias, y VAR(p) establece la cantidad de dinero que debe provisionar en un período para tener tal protección.

Ahora presentamos otro caso, que está cerca de considerar la arquitectura completa de procesos de una empresa. Se trata de un importante canal de TV, que produce una parte significativa del contenido de su programación*. Por lo tanto, en su arquitectura está presente Macro1 o su cadena de valor, la cual incluye desde la venta de publicidad asociada a la programación, a partir de ratings estimados, hasta la producción de ésta, donde se desarrollan los programas locales y se transmiten pregrabados o en vivo y se muestra el contenido envasado. Pero, se requiere, además, un macroproceso del tipo Macro2 que determine toda la nueva programación, la cual está en constante redefinición, dado la dinámica y competencia de este mercado. Esto se puede realizar por medio de estudios de mercado que establecen preferencias y disponibilidad de material envasado y definen qué programas desarrollar y cuáles comprar. Además se necesita un macroproceso del tipo Macro4 para conseguir los talentos o “rostros” que requieren los nuevos programas para ser exitosos. Tales macroprocesos y sus relaciones se modelan en la arquitectura de la Figura 21. La dinámica de estas relaciones es muy intensa ya que, dada las características de este negocio, el entorno cambia constantemente y debe adaptarse la programación y los recursos necesarios, incluidos los talentos, para responder adecuadamente. Así Desarrollo nueva programación tiene un alto nivel de actividad y está constantemente interactuando con la Cadena de Valor para adaptar la programación a la competencia, considerando los ratings del momento. Lo mismo sucede con Administración talentos que debe responder rápidamente a los requerimientos frecuentes y cambiantes de Cadena de valor por nuevos rostros y también a las demandas de Desarrollo nueva programación por información de talentos y su disponibilidad.

* Este caso se basa en un proyecto real realizado por Claudio Salvatore

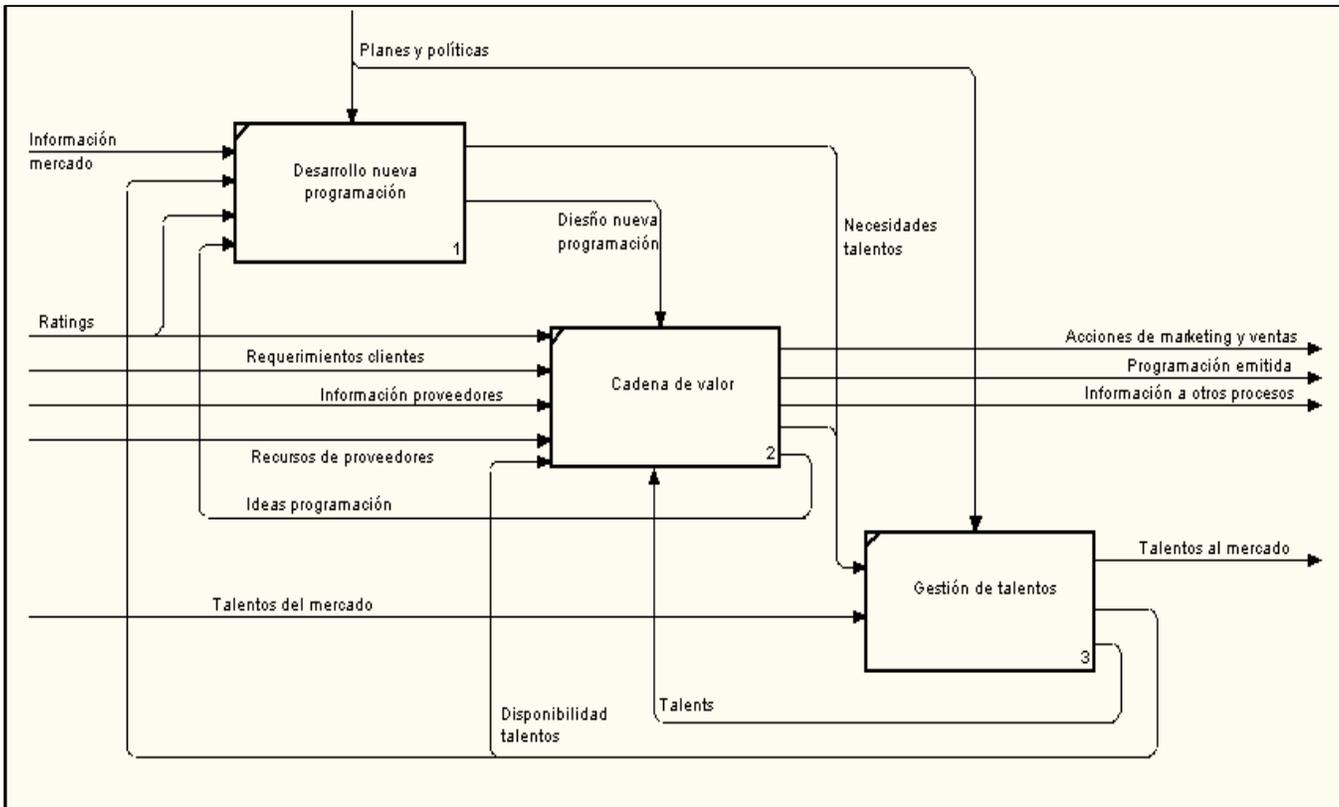


Figura 21. Arquitectura procesos canal TV

En cuanto al diseño de procesos, veremos el detalle de su Cadena de valor. Aplicando el PPN Macro1, especializamos el primer nivel de la Figura 10 a este caso, resultando en el modelo de la Figura 22, lo cual es muy directo. Explicamos tal modelo a continuación.

Producción de programación y logística es el proceso donde, siguiendo los Planes de producción y logística, se desarrolla y emite el contenido. Esto incluye la producción, grabación y emisión de series locales, usando los Talents disponibles, la producción y emisión de programas en vivo y la emisión de programas envasados.

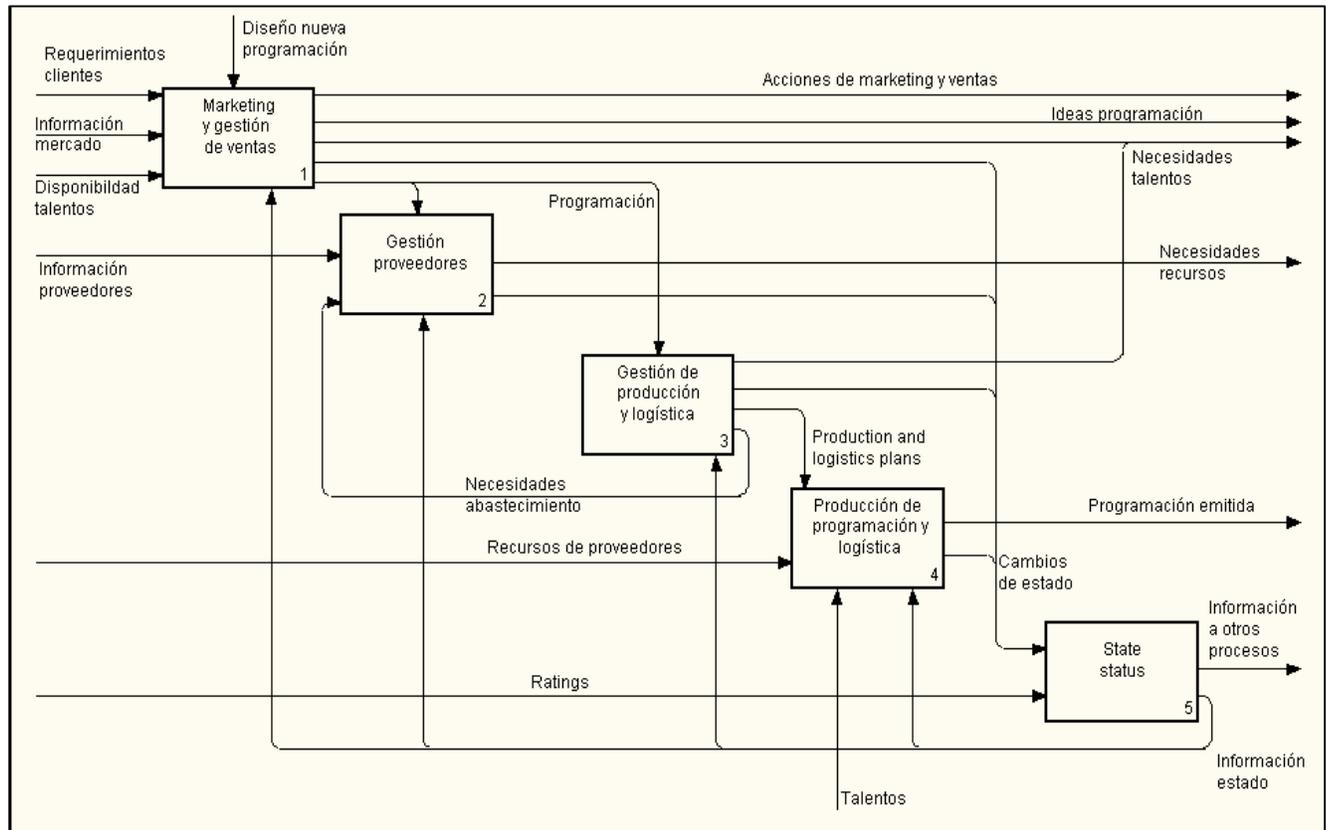


Figura 22. Cadena de valor canal TV

Gestión de producción y logística es el proceso que asigna recursos, programa actividades y, en general, asegura que la Programación, que incluye todos los contenidos a ser emitidos con fecha y hora, es implementada con la calidad adecuada y a costo mínimo.

Marketing y Gestión de ventas tiene como principal propósito generar y vender una Programación que maximice el valor para el canal en términos de rating e ingresos publicitarios.

Gestión proveedores es el proceso que asegura que todos los recursos, excepto los Talentos, necesarios para implementar la Programación estén disponibles.

Finalmente, Mantenimiento estado actualiza y provee toda la información que los procesos necesitan para realizar las tareas, tales como ratings, requerimientos de los clientes, programación, disponibilidad de recursos y resultados de los análisis de audiencia.

Hacemos notar que los flujos de coordinación entre los procesos aseguran que el macroproceso completo opera como un sistema.

Damos, ahora, más detalles de Marketing y gestión de ventas, usando el patrón de la Figura 11. El mapeo de éste al canal es directo, lo cual origina el modelo de la Figura 23. En tal figura nos concentraremos en Análisis de mercado y planificación, al cual aplicamos el patrón de la Figura 13, resultando en el modelo de la Figura 24. Detallaremos aquí el diseño de Análisis del comportamiento ventas y clientes, el cual genera un resultado fundamental para decidir la Programación, que es la base de todo el macroproceso. Esta actividad tiene como propósito producir un Pronóstico de rating y ventas para una cierta mezcla de programas (Programación), basándose en datos históricos de rating, datos de publicidad y ventas, y otra información acerca de las características de la audiencia de la televisión. Tal pronóstico estima el valor de una determinada Programación para el canal y es el mayor antecedente para decidir un contenido que maximiza tal valor.

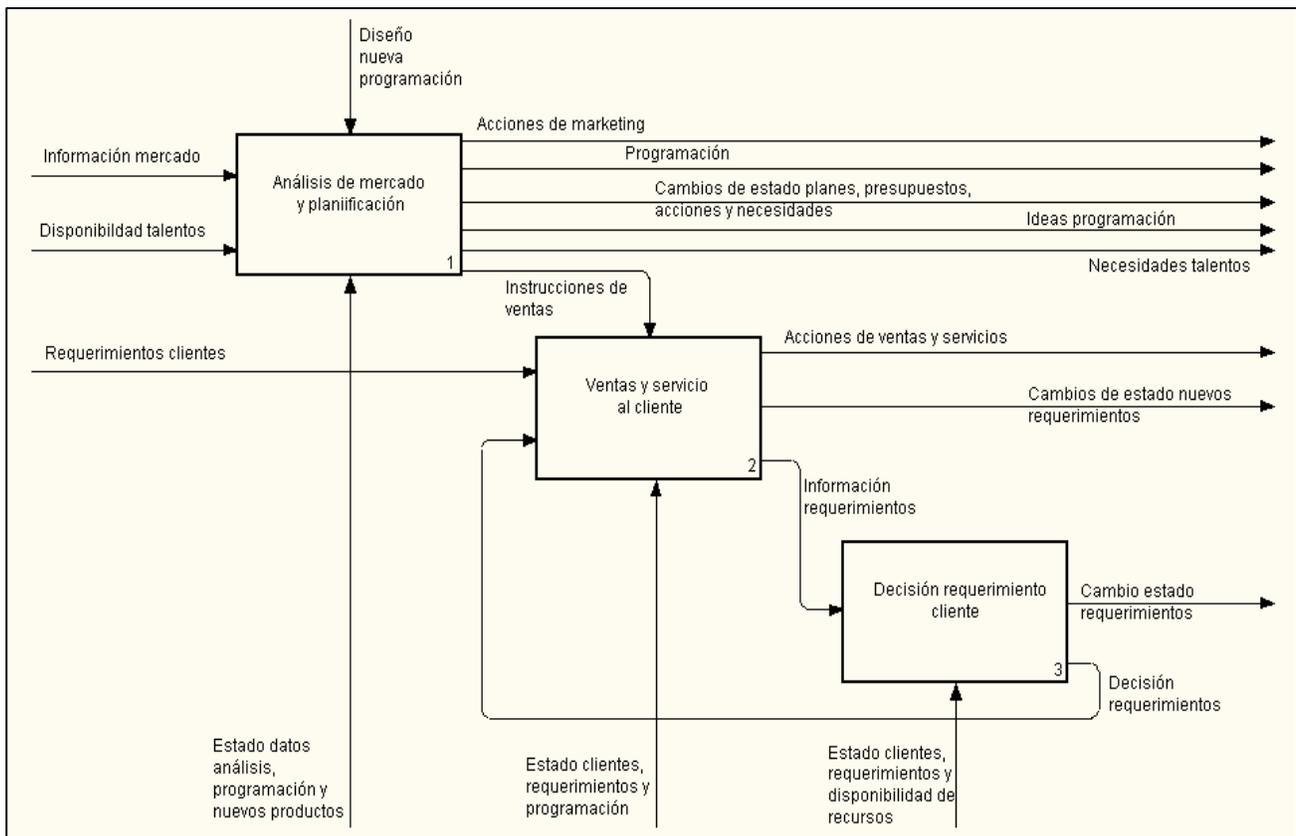


Figura 23. Marketing y gestión de ventas canal TV

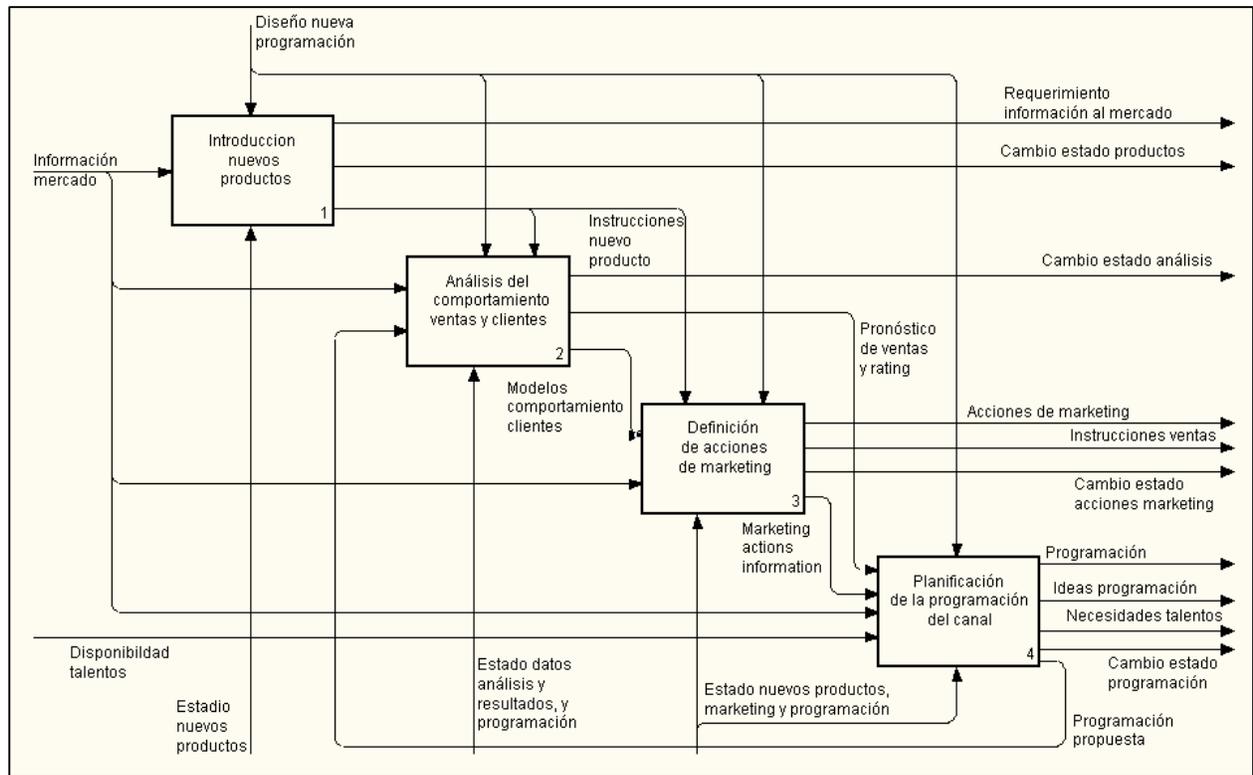


Figura 24. Análisis de mercado y planificación para canal TV

Para generar el pronóstico enunciado, se necesita un modelo predictivo que sea capaz de establecer el número de televisores que estarán encendidos en un cierto momento y el share que un programa dado tendrá en tal momento en los diferentes segmentos de la audiencias. Esto se puede predecir con un modelo matemático complejo que no explicaremos aquí, pero podemos señalar que en su aplicación real tal modelo fue capaz de predecir los ratings de programas con una exactitud del orden de 90%.

7. INGENIERIA DE NEGOCIOS Y SU METODOLOGIA

La Ingeniería de Negocios es la disciplina que provee los fundamentos y la metodología que permiten diseñar una empresa, incluyendo su arquitectura empresarial, de la cual es parte la arquitectura de procesos, y el detalle de todos los procesos necesarios para que la empresa sea competitiva [13].

En las secciones previas hemos entregado las bases teórico-conceptuales que permiten precisar lo que se debe diseñar en una empresa. Además, hemos entregado elementos normativos, como son la estructura genérica de macroprocesos de la Figura 6 y los PPN, que permiten orientar el diseño, y esbozado una metodología de diseño de la arquitectura de procesos y los detalles de ésta basada en tales elementos.

En esta sección complementamos la metodología, haciendo más explícita la relación entre los diseños anteriores y los planteamientos estratégicos de una empresa y los posibles modelos de negocios que los llevan a la práctica. Además, incorporamos la variable de las TI, estableciendo cómo se convierten los diseños de procesos de negocios en un diseño de las aplicaciones computacionales de apoyo a tales procesos.

También examinaremos, en esta sección, cómo variadas ideas de gestión moderna se pueden integrar dentro de la metodología de la Ingeniería de Negocios.

7.1. Planteamiento Estratégico

Es evidente que en un ambiente globalizado y altamente competitivo, como el que enfrentan las empresas, éstas requieren ventajas sustentables en el tiempo. Porter definió la idea de ventaja competitiva, que se hace cargo de este desafío, como una situación en la cual una empresa domina una industria o mercado por un período sostenido de tiempo [37]. Tal ventaja puede obtenerse con lo que este autor llama efectividad operacional o con posicionamiento estratégico.

La efectividad operacional se define como desarrollar actividades (o procesos) similares a la competencia pero de mejor manera. Es claro que en empresas que producen commodities ésta es la manera de competir, sin perjuicio de que se pueda cambiar eventualmente el modelo de negocio para aspirar a otro tipo de ventajas. La efectividad operacional se basa en utilizar las mejores prácticas conocidas para las actividades del proceso, con un énfasis en cada una de éstas de manera individual, por lo que no se requiere un enfoque de proceso, como el presentado en este documento, para llevarlo a la práctica; con un enfoque típico funcional, cada unidad del negocio puede implementar mejores prácticas, con las más variadas técnicas, incluyendo las de calidad total (Six Sigma, por ejemplo). Es esta característica el punto débil de esta estrategia, ya que las prácticas son copiables y eventualmente desaparece la ventaja competitiva. Sin embargo, una empresa, para ser viable, debe tener una efectividad operacional comparable a la de la competencia; de lo contrario, sus posibilidades de supervivencia se debilitan.

El posicionamiento estratégico consiste en desarrollar actividades diferentes que las de la competencia o desarrollar actividades del mismo tipo, pero de manera diferente. Una característica importante de esta idea es que, a diferencia de la efectividad operacional, el

énfasis es en el conjunto de las actividades; vale decir es un enfoque sistémico. La idea es tratar de obtener una configuración única de actividades que sea difícil de igualar por la competencia. Es evidente la relación entre esta idea de configuración y un diseño de procesos que coordine de manera creativa sus actividades. Un ejemplo claro de posicionamiento estratégico de este tipo es el que ha conseguido FedEx con sus grandes clientes, por medio de diseñar sus procesos logísticos –almacenamiento, picking y packing, despacho, transporte y entrega- con sofisticados métodos de gestión y gran grado de coordinación y automatización de ellos [19]. Esto ha hecho posible que FedEx se haga cargo de manera integral de toda la logística de distribución de algunos de sus clientes, desde la bodega de productos terminados hasta la entrega al cliente, tomando directamente los pedidos de los sistemas de la empresa que contrata el servicio. Es claro que esta empresa ha desarrollado una configuración única de actividades que ofrece a sus clientes, la cual será muy difícil de igualar por parte de sus competidores.

Al intentar conseguir una combinación única de actividades, hay varias ideas de posicionamiento que se pueden utilizar. En particular: estrategias del mejor producto, solución integral para el cliente y lock-in sistémico [23].

La estrategia del mejor producto persigue el liderazgo en el mercado con la mejor familia de productos basada en una plataforma común y tratando de ser los primeros en salir al mercado o seguir a otros en forma rápida. Otras características de esta estrategia son:

- Perseguir el costo más bajo del mercado o una característica única del producto que le entregue un valor al cliente, por el cual éste esté dispuesto a pagar,
- El producto es relativamente estandarizado y no es parte de algún paquete que se vende conjuntamente,
- Los clientes son numerosos y genéricos,
- El foco es en la competencia a la cual se intenta igualar o sobrepasar,
- Los procesos que se optimizan son los de desarrollo de nuevos productos,
- Los clientes no tienen mucha lealtad, lo cual incentiva la aparición de nuevas entradas al mercado, la imitación y las guerras de precios.

En el mercado de productos de consumo masivo se da este tipo de estrategia; por ejemplo, en los alimentos básicos la variable más importante es el precio, sin perjuicio de que algunas variables de calidad, objetivas o subjetivas, jueguen algún papel. Un ejemplo concreto de uso de esta estrategia es el de la Isapre Banmédica [14], la cual decidió competir innovando en su

generación de planes de salud, para asegurar que éstos respondan a las necesidades de los usuarios y sean, al mismo tiempo, económicamente eficientes: provean un costo comparable a la competencia y generen una rentabilidad apropiada para la empresa. Esto requirió de un nuevo proceso de generación de planes que permita simularlos y hacer evaluaciones que hoy día no son factibles.

La estrategia de solución integral para el cliente persigue integrarse con la cadena de valor del cliente, tomando actividades de tal cadena que se puedan ejecutar a menor costo por parte de la empresa oferente y desarrollando soluciones de alto valor que cuiden al cliente e incrementen su dependencia. Otras características de esta estrategia son:

- Obtención de un conocimiento profundo del cliente,
- Propuestas de valor para amarrar (lock-in) al cliente,
- Generación de paquetes de productos y servicios que incrementen el valor económico para el cliente,
- Redefinición de la manera de capturar y servir al cliente, en vez de copiar a la competencia,
- Obtención de servicios de proveedores para incrementar la oferta,
- Orientación hacia fuera de la empresa para la creación de valor para el cliente,
- Innovación en desarrollo conjunto de productos con el cliente.

Es claro que el caso de FedEx hace uso de esta estrategia. Otro ejemplo de esta estrategia es el caso del Metro de Santiago, que estableció la oportunidad de proveer a sus clientes de publicidad de servicios en línea con evaluaciones cuantitativas de su efectividad, por medio de utilizar la cuantiosa cantidad de información digital que tiene acerca del tráfico de los usuarios de esta empresa, encuestas de origen y destino, encuestas de recordación de la publicidad, y encuestas de caracterización y datos socioeconómicos de usuarios. Al contar los clientes con estos servicios de evaluación, que nadie más puede proveer y que serían ejecutados por ellos mismos con aplicaciones desarrolladas por el Metro, se incrementa el valor aportado al cliente, se asegura su fidelidad y se incentiva el traspaso de presupuestos de otros medios al tipo de publicidad que provee el Metro. Otro ejemplo del mismo tipo es Telefónica en relación a los servicios de facturación que provee a otras empresas, tales como El Mercurio y otros portadores de larga distancia. A éstos se les está ofreciendo una serie de servicios de valor agregado, tales como integración vía web para envío de archivos de facturación y recepción de informes de gestión; cálculo de indicadores de facturación; y control

de registros para detectar errores en los datos y evitar cargos erróneos a los clientes y reclamos. Estos servicios, ejecutados por los mismos clientes, incentivan su integración y fidelidad y hacen difícil la aparición de soluciones competitivas.

El lock-in sistémico trata de crear condiciones que hagan muy caro y casi imposible -costo de cambio [13,29,30]- que un cliente pueda prescindir de los servicios de una empresa (lock-in), por medio de crear una empresa extendida que incluya a todos los clientes y a los complementadores; éstos se definen como los que entregan productos o servicios que incrementan el valor de los productos del oferente y el portafolio de servicios que ofrece a sus clientes. Otros aspectos que se manejan dentro de esta estrategia son:

- La identificación, atracción y cultivo de los complementadores, los cuales pueden ser externos o internos, en el caso de una gran corporación,
- La cadena de valor se extiende al máximo, incluyendo a clientes, proveedores y complementadores,
- Se persigue la creación de estándares de facto en una industria, que estén bajo el control del oferente, para producir el lock-in del cliente y el lock-out de los competidores,
- La creación de un efecto de externalidad en redes [13,28,39] que hace que, por efectos de la creación de un sistema altamente interrelacionado con los clientes y complementadores, el ingreso de nuevos clientes al sistema (red) incremente el valor para todos los participantes.

El caso paradigmático de lock-in sistémico es Microsoft, que ha impuesto el estándar de facto Windows, incorporando una gran cantidad de complementadores al sistema, los cuales producen los miles de software que corren sobre este sistema operativo. Estos software están, en la mayoría de los casos, sólo en Windows, lo cual obliga a usar este sistema operativo para poder utilizarlos. Otros casos de lock-in con efecto red son las Yellow Pages y eBay, que, dado el gran número de usuarios que han logrado incorporar, tanto oferentes como demandantes, hacen que el valor de pertenecer a la red sea muy alto y, por lo tanto, abandonar la red por alguna competencia, muy difícil. Otro ejemplo de esta estrategia es la de BancoEstado en relación a un segmento de las microempresas, cuales son los comerciantes minoristas que le compran a grandes proveedores o distribuidores. Este banco ha decidido intermediar las transacciones que ocurren entre distribuidores y minoristas, proveyendo un servicio en línea que incluye financiamiento de las operaciones en el momento en que ocurren. Esto hace factible la transacción, que actualmente falla frecuentemente por falta de efectivo de los minoristas.

Existen antecedentes empíricos respecto a los resultados que las estrategias planteadas inducen en las empresas: un estudio de empresas de EEUU encontró que la estrategia de lock-in sistémico produce en promedio 4 veces mayor incremento de valor de mercado que la estrategia de mejor producto y la estrategia de solución integral para el cliente, un mayor incremento promedio de 1.6 veces [23].

Las ideas anteriores acerca de estrategia se resumen en la Figura 25, donde se muestran las diversas maneras en que puede perseguirse la competitividad. A partir de estas ideas, al iniciar un proyecto de diseño del negocio, debe establecerse el tipo de posicionamiento competitivo que se persigue, descartándose la opción única de efectividad operacional. Este posicionamiento debe estar relacionado con la Visión estratégica del negocio, que definimos como el estado futuro que esperamos éste alcance, sin establecer, todavía los medios que se utilizarán para conseguirlo. Por ejemplo, ser la empresa más importante del mercado, para una empresa consultora; ser el proveedor de más bajo costo y de mejor servicio al cliente para una cadena de farmacias; y, para Carabineros, ser el líder en los esfuerzos colaborativos con los barrios y otras agencias, para hacer la ciudad más segura. De la Visión se pueden establecer resultados deseados, que establecen en forma más concreta el estado futuro que se quiere alcanzar, lo cual permite definir objetivos y metas.

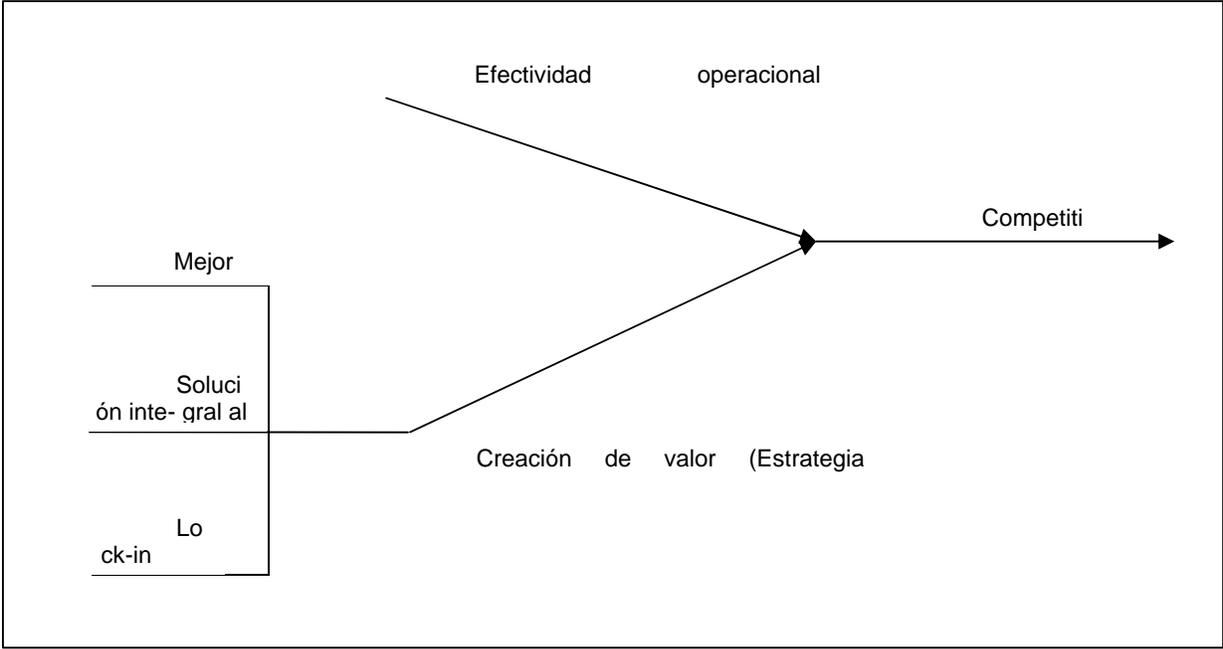


Figura 25. Estrategias competitivas

Ejemplificamos los conceptos anteriores con BancoEstado. En relación a las microempresas, este banco tiene como Visión ser el proveedor de servicios de este segmento, con una participación dominante y generando una rentabilidad apropiada. De aquí se desprenden los resultados deseados: el objetivo de participación mayoritaria con una meta cercana al 100% y el objetivo de rentabilidad apropiada con una meta no mucho menor a la de los negocios tradicionales.

Los objetivos y metas entregan las bases para definir las métricas (KPI) que permitirán medir el éxito del proyecto de rediseño. Esto puede complementarse con un análisis del tipo Balanced Scorecard, el cual se basa en las Perspectivas que se muestran en la Figura 26 [27].

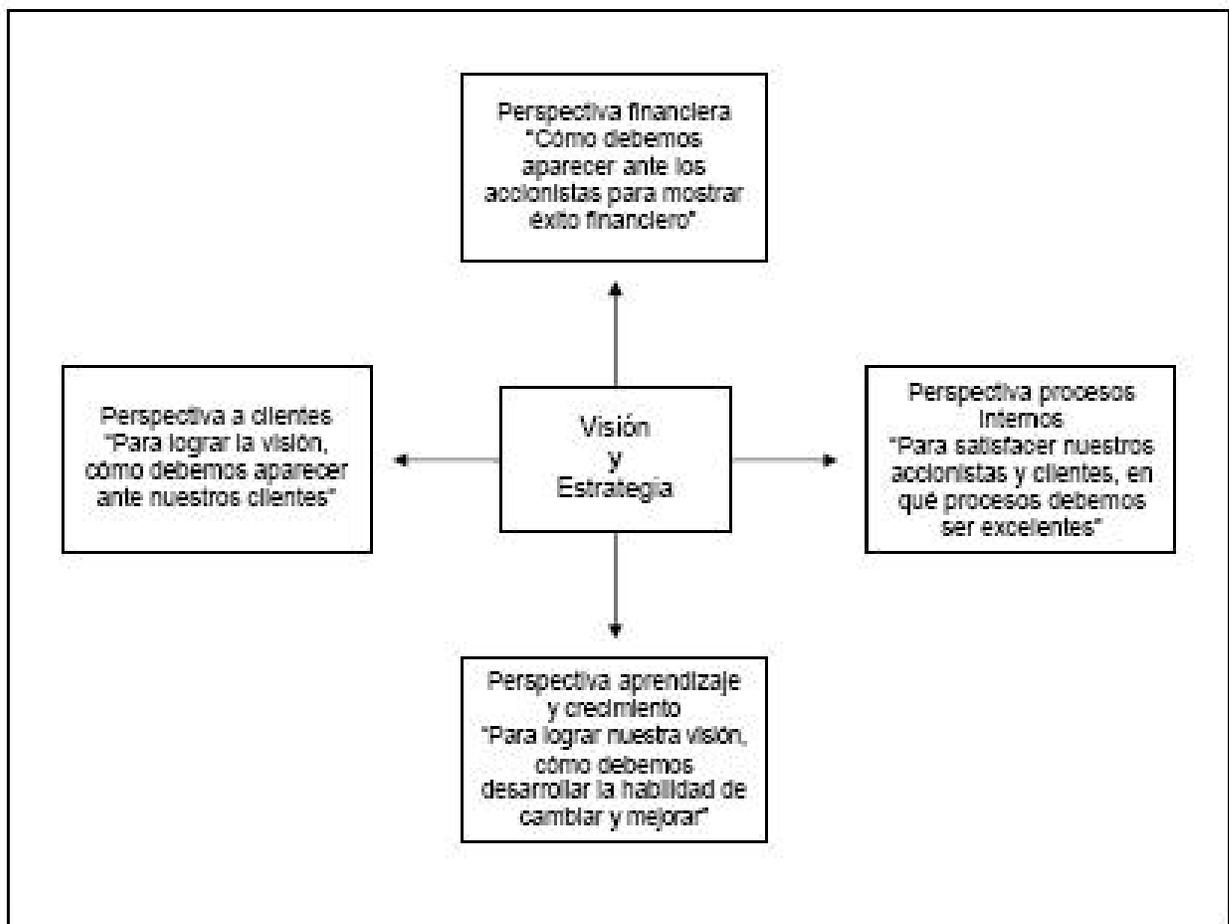


Figura 26. Perspectivas del Balanced Scorecard

Estas perspectivas nos permiten desarrollar los conceptos de un cuadro de mando integral, que considere los siguientes tipos de variables de desempeño:

❖ **Perspectiva Financiera**

- **Crecer con rentabilidad sustentable:**
 - **Incrementar y consolidar participación de mercado**
 - **Mejorar costos unitarios de producción**
- **Gestionar eficientemente los activos.**
 - **Mejorar rentabilidad económica**
 - **Bajar costos financieros**

❖ **Perspectiva Clientes**

- **Reconocimiento de los clientes**
 - **Incrementar grado satisfacción clientes**
 - **Incrementar volumen negocios ganados en competencia con otros.**

❖ **Perspectiva Procesos Internos**

- **Excelencia operacional**
 - **Mejorar ciclo entrega**
 - **Optimizar gestión de operaciones en cuanto a uso recursos**
- **Fortalecimiento del negocio**
 - **Mejorar y afianzar relación con proveedores**
 - **Crecimiento sustentable con buena imagen de responsabilidad social y ambiental.**

❖ **Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento**

- **Mejorar competencias en el manejo de procesos**
- **Mejorar confianza y clima laboral**
- **Crear conciencia y compromiso con la Visión.**

Los variables anteriores se dan sólo a vía ejemplo, ya que deben elaborarse para cada caso particular. Sin embargo, nos permiten tener un esquema para generar ideas respecto a las métricas relevantes para el proyecto de rediseño. Por ejemplo, el caso de BanEstado tiene una

clara Perspectiva Financiera y, en particular, de incrementar y consolidar su participación en el mercado de las microempresas. Pero, este esquema nos dice que hay otras Perspectivas que debieran preocuparnos; en particular, las Perspectivas Clientes y Procesos Internos, a partir de lo cual se podrían agregar métricas adicionales de desempeño relevantes en el proyecto, tales como grado de satisfacción de los clientes, ciclos de entrega (tiempos de respuesta) e imagen de responsabilidad social al apoyar un segmento de mercado que es, posiblemente, menospreciado por otras empresas.

Estas métricas podrían incorporarse con objetivos y metas dentro del proyecto.

Resumimos todo lo dicho este punto con el caso de BancoEstado, donde el planteamiento es claramente de posicionamiento estratégico en la línea de lock-in sistémico, integrándose con minoristas y proveedores de éstos, en una red comercial y financiera, que se pretende sea única. Esto está claramente alineado con la Visión del banco de dominar el segmento microempresas y producir una rentabilidad apropiada, ya que los minoristas son muchos y funcionan asociados a proveedores. Esto permitirá la incorporación a la red de todos los minoristas de un proveedor en un solo esfuerzo, lo cual incrementará el número de participantes de manera significativa y a bajo costo. Los resultados esperados ya han sido establecidos para este caso y, a partir de ellos, las métricas que se desprenden para medir el éxito de este proyecto son el número de nuevos clientes que éste incorporará una vez implementado y su evolución en el tiempo, y la rentabilidad del segmento incorporado. De acuerdo al análisis de Perspectivas, también podrían considerarse otras tales como satisfacción de los clientes, tiempos de respuesta e imagen de responsabilidad social.

7.2. Definición del Modelo de Negocio

Un modelo negocio de una empresa entrega una historia lógica que explica quiénes son sus clientes, qué valoran y cómo se generará un resultado económico positivo a través de proveer tal valor [32].

La idea es materializar un planteamiento estratégico, y una idea de diseño del negocio asociada, en un modelo de negocio plausible. Tal modelo debe incluir supuestos de sólido fundamento respecto a los clientes, que resulten en resultados económicos previstos con adecuado sustento. Estos deben reflejarse en una evaluación económica rigurosa.

Un ejemplo actual de buen modelo de negocio es el de eBay, empresa que intuyó que había una gran masa de clientes que querían transar bienes y que no podían, o para la cual era ineficiente, recurrir a las subastas y otros medios tradicionales de venta de bienes. Tales clientes podrían ser usuarios de un sistema simple y de bajo costo, mediado por Internet, que les permitiera transar bienes de cualquier tipo siguiendo el modelo de subasta. Tales clientes valorarían, además de las posibilidades de transacción, el no tener que moverse físicamente, la

garantía de pago al vendedor, procedimientos simples de participación y el bajo costo involucrado. Ellos estarían dispuestos a pagar un porcentaje bajo del valor de la transacción, generando los ingresos que hacen viable el negocio. Además los costos serían bajos, ya que el modelo de negocio de eBay no implicaba involucrarse directamente en el manejo físico de los bienes ni en el manejo financiero asociado, los cuales se harían con courier y medios de pagos disponibles. Por lo tanto, el modelo de negocio no sólo parecía atractivo, sino que también económicamente sustentable, como se ha demostrado en la práctica con el gran éxito de esta empresa.

Un caso parecido al de eBay es el de Google, que descubrió un valor asociado a las búsquedas en Internet y una gran masa de clientes que lo requerían. Google asumió correctamente que los usuarios, en este caso, no estaban dispuestos a pagar por el servicio y que la clave era crear una gran comunidad a la cual pudiera extraérsele valor con otros productos. Uno de estos productos fue la publicidad, la cual, en variadas formas, provee grandes ingresos a Google, que la han convertido en una de las empresas más exitosas del mundo.

El crear buenos modelos de negocios es como escribir nuevas historias, casi siempre variaciones de historias conocidas, que, en este caso, son variaciones de la cadena de valor común a todos los negocios. Tal cadena, como ya lo hemos visto, tiene dos partes: una relacionada con el diseño y generación de lo que se produce, además del abastecimiento de lo necesario, y otra relacionada con la venta y transacciones asociadas. Por lo tanto, un modelo de negocio puede ir, de acuerdo a lo ya dicho en el punto anterior, en la dirección de innovar en el producto o innovar en los procesos. El ejemplo de Google es en caso de generación de un producto que es muy innovador y el caso de eBay, de un proceso nuevo para el tradicional producto de subasta.

Los modelos de negocios están relacionados con la Misión de la empresa, definida como un enfoque de largo plazo para cumplir con la Visión, que establece la responsabilidad y la función principal de una empresa, y define las actividades operaciones de la misma. Por ejemplo, para una empresa consultora, proveer, consultoría, externalización y servicios complementarios de personal a empresas de habla hispana.

En nuestros casos, un ejemplo interesante de Misión es el de la empresa de telecomunicaciones. Partiendo de una Visión de ser la empresa con participación mayoritaria en todos los productos de esta industria y con sólidos resultados económicos, la Misión es proveer toda la gama de servicios de la industria, con una tecnología y nivel de servicio y precios que la haga posible. Esto justifica el modelo que está detrás de la arquitectura de la Figura 9, cual es el de innovar en los procesos para garantizar, en forma dinámica en el tiempo, productos y servicios optimizados y de precio competitivo, que fidelicen a los clientes actuales y atraigan nuevos. La optimización se consigue con la definición de una “fábrica”, único responsable de la producción, que debe ajustar sus procesos en forma permanente para dar un

buen nivel de servicios a bajo costo, con mecanismos apropiados de cuantificación de su desempeño. La factibilidad económica de este modelo se basa en la generación de costos y niveles de servicio competitivos que incrementen las ventas con costos controlados.

Los nuevos modelos de negocios deben someterse al test económico, lo cual implica el uso de buenos principios económicos para estimar beneficios y costos asociados y generar un plan de negocios sustentable.

Otro caso interesante de Misión y modelo de negocio es el de BancoEstado. Esto se puede definir, para el segmento de negocios en cuestión, como proveer servicios de crédito a sectores nuevos que han estado ajenos al financiamiento. De aquí el modelo de negocio que parte de la base que se tiene una gran cantidad de clientes, muchos de ellos no bancarizados, que valorarían un servicio de financiamiento que hiciera factible el pago a sus proveedores en el momento de la transacción, requerido por éstos, lo cual falla en muchos casos por falta de efectivo de los minoristas. Por otro lado los mayoristas también valorarían la garantía de pago en el momento de entrega. Por lo tanto, los clientes y el valor están claros. Ahora, en cuanto a la factibilidad económica, ésta se basa en los intereses asociados al crédito, que proveerían los ingresos, lo cual obviamente debe ir acompañado de una buena evaluación de los minoristas, para evitar el no pago y obtener los ingresos. El costo es un punto clave en este caso, ya que se trabajará con grandes números de minoristas que, tratados de la manera tradicional, podrían significar grandes costos de adquisición de clientes. Por lo tanto, deben existir economías de escala, manejando grupos de minoristas asociados a un proveedor que se incorporan a la red en bloque. Además toda la solución debe ser altamente automatizada para disminuir los costos.

Todo lo dicho lleva, en último término, a garantizar que las ideas de diseño del negocio propuestas, basadas en un cierto planteamiento estratégico, tienen sentido tanto desde el punto de vista de la oferta de valor a los clientes, como económico para el oferente.

7.3. Diseño de la Arquitectura de Procesos

La metodología de la arquitectura de procesos ya fue bosquejada en el Punto 4. Básicamente, consiste en instanciar los macroprocesos relevantes de una empresa y determinar sus relaciones a partir de la estructura genérica de la Figura 4. Los macroprocesos relevantes estarán determinados por el planteamiento estratégico y el modelo de negocio tratados en los puntos previos. Concretamente, serán los necesarios para cumplir con la necesidad de obtener un posicionamiento estratégico, de alguno de los tipos analizados, por medio de un modelo de negocio bien definido.

Todos los casos planteados en el Punto 4 pueden reinterpretarse a la luz de los conceptos del párrafo anterior. Así, el caso de planificación estratégica del Punto 4 se basa en la premisa de que una manera de obtener un posicionamiento estratégico para una empresa como la del

caso, que es proveedora de servicios TI y está en un ambiente de alta competencia, es tener un proceso de planificación estratégica que le permita adaptar rápidamente sus planes a la alta dinámica del mercado. Esto debe incluir el ajuste de los procesos de su cadena de valor, para ser más competitiva. O sea, la idea central es crear una capacidad constante de cambio por medio de un conjunto de procesos de planificación y diseño que genere mejores procesos de la cadena de valor, que produzcan la diferenciación. Esta capacidad puede orientarse tanto en la dirección del mejor producto, innovando constantemente en la manera en que se generan, como en la solución integral al cliente, modificando la cadena de valor para tener una mayor integración con el mismo. Hacemos notar que, a diferencia de una idea específica de posicionamiento competitivo, aquí se está planteando una capacidad permanente para inducir cambio en los procesos que generen una secuencia de ideas para tal posicionamiento, lo cual implica que, en último término, se está proponiendo diseñar el proceso de generación de posicionamiento competitivo.

Por lo tanto, la Visión asociada es ser la empresa proveedora de servicios TI que los clientes prefieren por la gran calidad de éstos.

De aquí sale como modelo de negocio el de tener servicios en constante perfeccionamiento en cuanto a su entrega, para crear más valor que la competencia para los clientes, lo cual derivaría en mayor lealtad y disposición a pagar más por tales servicios. La evaluación económica asociada ponderaría los incrementos en ingresos fruto de esta estrategia con los mayores costos asociados a ajustar constantemente los procesos de la cadena de valor.

La Misión que se desprende de lo dicho es proveer servicios integrales TI, adaptados a las necesidades de los clientes, al segmento de mercado de alta tecnología y grandes proyectos, donde tales servicios son más valorados.

La arquitectura resultante de la Figura 7 se hace cargo de los planteamientos anteriores.

El otro caso que reinterpretamos aquí es el de la empresa de telecomunicaciones, donde el planteamiento estratégico es el de posicionamiento estratégico por medio de los productos y servicios, rigurosamente costeados, que aseguren un precio competitivo al cliente y un retorno adecuado a los factores de producción participantes, el cual es congruente con la Visión ya presentada.

De acuerdo a la Misión y modelo de negocio presentado anteriormente para este caso, la arquitectura requiere constituir una fábrica interna de productos y servicios, que sea un centro de utilidad para fomentar su eficiencia y poder costear tales productos y servicios de manera rigurosa. Entonces los procesos comerciales intermediarán los productos y servicios, comprándoselos de la fábrica y vendiéndoselos al cliente final. Esto implica un proceso de negociación para llegar a ofertas competitivas a tal cliente, pero basado en datos muy objetivos respecto de los costos. También esto facilita el desarrollo y la selección de los productos más adecuados y la constante mejora de los procesos de la fábrica (cadena de valor)

por presión de mercado transmitida por los procesos comerciales. Todo lo dicho se ve reflejado en la arquitectura de la Figura 9.

La arquitectura de procesos debe considerar las mediciones de desempeño que permitan evaluar el cumplimiento del planteamiento estratégico del Punto 7.1. Tales mediciones pueden basarse en objetivos y metas asociados a tal planteamiento o en el esquema más formal de Business Scorecard. Así en los casos de planificación y riesgo operacional del Punto 4, se han definido mediciones que permiten tal evaluación. En el primer caso, presentado en la Figura 7, se establecen ciertos KPI's que permiten medir explícitamente el funcionamiento de la cadena de valor para establecer si se está cumpliendo el planteamiento estratégico, lo cual, en caso de no sea así, origina necesidades de cambio en tal cadena. Lo mismo sucede en el caso de riesgo operacional, presentado en la Figura 8, donde las mediciones de los eventos de riesgo que ocurren en la cadena de valor, alimentan un proceso de evaluación, explicado en el Punto 6, que permite establecer necesidades de cambio en los procesos en la cadena de valor que mejoren el desempeño.

Los casos presentados son especiales, en el sentido que, por arquitectura, el cambio en los procesos está incorporado dentro de ella, lo cual permite explicitar la medición del desempeño. En otros casos más limitados en cuanto a arquitectura, como el del canal de TV, presentado en la Figura 21, donde no hay cambio explícito de los procesos de la cadena de valor como parte de la operatoria de la arquitectura, también es posible incorporar medición de desempeño como parte del diseño detallado de procesos, como lo veremos más adelante.

7.4. Diseño de los Procesos

Tal como se señaló en el Punto 4, el diseño de los procesos está determinado, en primer término, por los requerimientos que se establecen en la arquitectura desarrollada en el punto anterior. Cada uno de los macroprocesos de la arquitectura tiene ciertos resultados que producir y entradas que se requieren para ello, los cuales están explicitados en la arquitectura. Ahora, la estructura interna de tales macroprocesos se diseña a partir de los patrones de procesos (PPN), tal como también se explicó en el Punto 5. Respecto a este diseño, ya esbozamos su metodología en el Punto 6 y hay abundante literatura [9,10,12,15] y muchos casos [47] que muestran la bondad del enfoque, por lo cual no ahondamos más en este tema aquí. Sólo presentaremos algunos antecedentes adicionales que aportan en el detalle del diseño, particularmente en lo que se refiere a las mejores prácticas.

Una idea interesante respecto a mejores prácticas proviene de McKinsey, que ha encontrado en forma empírica que las interacciones entre actividades de una empresa están cobrando cada día más relevancia y deben abordarse en forma explícita [13,26]. Las interacciones se definen como la búsqueda, monitoreo y coordinación necesarias para gestionar el intercambio de bienes y servicios. Estas se diferencian de las actividades que Mckinsey llama de transformación, las cuales son equivalentes a las definidas en nuestro patrón

Macro1 como Producción y entrega de bien o servicio, y están dedicadas a la extracción y/o procesamiento de insumos en general para convertirlas en productos o servicios. Las actividades que manejan interacciones, las cuales corresponden al resto de las actividades de nuestros patrones, excluyendo a Mantenimiento de estado, pasan a ser vitales en la nueva economía, cambiando las características fundamentales de ellas. Así, en el pasado, cuando predominaba la gestión por comando y control, tales actividades estaban centradas en los niveles superiores de la pirámide organizacional, que coordinaban -por medio de mecanismos como planes, programas, procedimientos, reglas y otros, apoyados en TI- las actividades de los niveles inferiores. La situación actual en las empresas más avanzadas en cuanto a prácticas de gestión es que tales actividades están distribuidas en todos los niveles de una organización en una estructura que es mucho más plana. Así, roles tales como gerentes y jefes de todo nivel, representantes de ventas y de servicios interactúan con otros empleados, clientes y proveedores y proveen la coordinación necesaria para que la empresa opere.

La otra característica actual fundamental de las actividades de interacción es que están pasando de transaccionales a tácitas. Una actividad transaccional es aquella que ejecuta un procedimiento bien definido para cumplir una tarea organizacional. Un ejemplo extremo de este tipo es la recepción automática de pedidos por Internet en una empresa, pero muchas otras actividades realizadas por seres humanos o máquinas son de este tipo; por ejemplo, toda la contabilidad, la facturación, el pago de documentos y el procesamiento de pedidos por productos en stock. Una actividad tácita es aquella que no tiene un procedimiento totalmente definido y en la que, para la ejecución de una tarea con interacciones complejas, la persona a cargo tiene que enfrentar ambigüedades y ejercer juicio basado en conocimiento tácito o experiencial.

En la actualidad, las empresas líderes han automatizado en gran medida las actividades transaccionales en la búsqueda de la efectividad operacional, y esto es parte de la búsqueda de ventajas competitivas. Sin embargo, como lo señala Porter [37], estas ventajas no son sustentables en el tiempo, ya que pueden ser copiadas. Por lo tanto, el desafío es cómo mejorar las actividades tácitas y, en particular, diseñar el apoyo tecnológico a las mismas, lo cual está relacionado con la búsqueda de ventajas más sustentables en el tiempo.

O sea, desde el punto de vista de diseño que nos preocupa, de lo anterior se desprende que un requisito fundamental para ser competitivo es diseñar las actividades transaccionales y los procesos en las cuales intervienen con un alto grado de automatización con TI, para generar efectividad operacional, en la terminología de Porter. Pero, además hay que enfrentar el diseño del apoyo TI a las actividades tácitas, entendiendo que no pueden automatizarse totalmente, en la idea de posicionamiento estratégico proveniente de conjuntos únicos de actividades que otros no puedan copiar. Este apoyo es muy diferente al de las actividades transaccionales, ya que requiere

procesamiento analítico asociado a lógica de negocio muy compleja. Un ejemplo, correspondiente a varios casos reales desarrollados por el autor, ilustra esta idea, el cual tiene que ver con la generación de planes y presupuestos de venta en una empresa. Es obvio que ésta es una actividad tácita, ya que las interacciones con los clientes que demandan los productos, la competencia y los factores internos que determinan la venta son muy complejos y existe gran ambigüedad. Una manera trivial, muy popular en la práctica, de ejecutar esta actividad es sólo confiar en el conocimiento tácito de los ejecutivos involucrados y generar un pronóstico de ventas y un plan sobre base puramente cualitativa. Un diseño estado del arte de esta misma tarea es desarrollar modelos predictivos de las ventas - que, según el caso, pueden ir desde modelos econométricos a modelos simples de series de tiempo- para pronosticar las ventas [10,12,15,38]. Tales modelos, en el caso más perfeccionado, pueden incluir variables causales que expliquen las ventas, tales como crecimiento previsto del PIB, precio, publicidad, fuerza de venta y restricciones de capacidad, lo cual permite a los ejecutivos a cargo de esta actividad realizar pronósticos por escenarios y, en último término, decidir acerca de variables que hacen factible un cierto nivel de ventas.

El potencial de generación de ventaja competitiva a partir del diseño del apoyo a actividades tácitas complejas es grande, ya que, según Mckinsey [26], actualmente se hace poco al respecto, según datos recopilados en EEUU. En efecto, las empresas en este país están invirtiendo en TI para mejorar las actividades de transformación, con un 7,4 % de la inversión, y las transaccionales, con un 38,2 % de la inversión. Por el contrario, a las actividades tácitas se le dedica el 6,2 %. Estos resultados fueron obtenidos con una muestra representativa de las empresas correspondientes al cuartil más alto, definido en base a productividad laboral y crecimiento; o sea son las empresas con mejores resultados de EEUU. Esto debe contrastarse con las cifras de empleo, las cuales señalan que un 41% de la fuerza de trabajo de EEUU desarrolla actividades tácitas, versus un 44% en actividades de transacciones, y que el salario de los primeros es 55% superior a los segundos.

En conclusión, se puede generar competitividad tanto con diseño automatizado de actividades transaccionales, que es difícil de sustentar pero indispensable para no quedar en desventaja, como con el diseño explícito de apoyo TI a actividades tácitas, que, de ser exitoso, es mucho más difícil que pueda ser igualado. Ambos tipos de diseño deben ser parte integral de una Ingeniería de Negocios.

Tal como se señaló en el punto anterior, también pueden introducirse en el diseño detallado actividades de medición de desempeño. Estas están relacionadas con una idea hoy día popular en la literatura profesional y en productos de software, llamada Business Process Monitoring (BAM) o Business Process Intelligence (BPI) [20]. Aquí conviene diferenciar las mediciones de desempeño que están orientadas a cambio estructural e incorporadas explícitamente en la arquitectura de procesos, tal como fue ejemplificado en el

Punto 7.4, de las que pretenden medir desempeño en línea para apoyar y hacer más efectiva la ejecución de los procesos. Aquí nos preocupa esta segunda variedad de medición de desempeño. La idea fundamental en este caso es capturar la información de ejecución del proceso y someterla a análisis de diferente tipo para establecer si se están cumpliendo los objetivos del proceso, establecidos a partir de la Visión y planteamiento estratégico, posiblemente de tipo Balanced Scorecard. Aquí la TI de apoyo al proceso tiene un rol fundamental, ya que la información tiene que estructurarse de una manera apropiada para poder realizar los análisis, lo cual podría requerir el uso de herramientas del tipo Datawarehouse o procesamiento de datos analítico que permitan integrar y cruzar información de diversos orígenes [7]. Además los análisis pueden requerir de técnicas sofisticadas del tipo Business Intelligence, que permitan detectar patrones de comportamiento que lleven a establecer si un desempeño es apropiado o no [21,38]. Por último, hay tecnología de presentación, orientadas a presentar los resultados de manera atractiva en tableros de comandos digitales (Digital Dashboards).

Las actividades de monitoreo y medición de desempeño pueden superponerse dentro del diseño de un proceso y deben orientarse a establecer el cumplimiento de los objetivos y metas del mismo, retroalimentando los resultados a las actividades del proceso que puedan tomar acción ante desempeño inadecuado.

Como ejemplo de las ideas anteriores, consideramos el caso del canal de TV presentado en el punto 6. En tal caso es claro que los objetivos del proyecto de diseño tienen que ver con incrementar el rating de los programas y en consecuencia, las ventas de publicidad. Para ello es indispensable entender los determinantes del rating, vale decir, qué factores asociados a los programas influyen en el rating y con qué peso. Esto requiere tener información histórica, adecuadamente organizada en bases de datos, de programas emitidos, sus características, los análisis de audiencia realizados acerca de ellos y otros antecedentes relevantes. Esta información debe ser procesada con técnicas analíticas apropiadas del tipo Business Intelligence, para encontrar un modelo que relacione el rating con ciertas variables que lo explican. Esto permite predecir el rating para tomar decisiones respecto a la programación, que fue lo que se enfatizó en el diseño presentado anteriormente. Pero tal modelo permite, además, servir como base a una evaluación de desempeño, por medio de comparar el rating pronosticado con el realmente alcanzado. Si hay concordancia, dentro de ciertos límites, el desempeño es adecuado y no hay necesidad de acción. Si el desempeño es mucho menor que el pronosticado, la nueva información recolectada, debidamente analizada, debe llevar a establecer si es un problema del modelo de predicción o si, al contrario, es un problema debido a que la implementación del programa no fue la adecuada (por ejemplo, las características del mismo no fueron las originalmente especificadas), lo cual llevará a una corrección del programa o a su eliminación de la parrilla. Estas actividades de monitoreo y evaluación de desempeño no están explicitadas en los modelos de las Figuras 21,22 y 23, pero en un detalle del diseño, deberían incorporarse.

También es importante considerar en el diseño de los procesos prácticas más blandas de gestión que han mostrado ser exitosas. Aquí también Mckinsey nos provee de antecedentes empíricos que muestran las prácticas de este tipo que han resultado más exitosas en la práctica [31]. Así las empresas que ejecutaban ciertas prácticas de gestión tenían mejores resultados en cuanto a la efectividad con que se manejaban variables tales como motivación, dirección, liderazgo y accountability. Las prácticas que mejor explicaban este desempeño eran:

- Proveer roles claros dentro de una estructura adaptada a las necesidades del negocio.
- Articular una visión de futuro inspirado
- Desarrollar un ambiente de trabajo que favorezca la apertura, la confianza y el desafío.

Por lo tanto, al diseñar procesos uno debe tener en cuenta tales prácticas.

Otra fuente de ideas que sustenta y complementa esta propuesta metodológica es el libro *La Quinta Disciplina* de P. Senge [40]. El propone cinco disciplinas para el éxito de una empresa y la felicidad de sus trabajadores: *Habilidades Personales, Modelos Mentales, Visión Compartida, Aprendizaje en Equipo y Pensamiento Sistémico*.

La disciplina de *Modelos Mentales* está claramente presente en los modelos de arquitectura y procesos que se han presentado. Estos tienen el valor de explicitar los supuestos, habitualmente tácitos, de cómo se concibe el funcionamiento organizacional en cuanto a los mecanismos de coordinación, a medición del desempeño, la asignación de responsabilidades y muchas otras variables de diseño. Esto, además de facilitar un diseño compartido por todos los actores participantes, incluye el manejo de las disciplinas de *Visión Compartida* y *Aprendizaje en Equipo*, al tener instrumentos que permitan concordar diseños y traspasar el conocimiento, incluyendo a otros actores relevantes y a los nuevos integrantes que eventualmente se incorporen o reemplacen a los actuales.

Es tal vez el *Pensamiento Sistémico*, la disciplina mejor manejada en la metodología propuesta, ya que el enfoque top down, que empieza con la estrategia, siguiendo con el modelo de negocio y terminando con un diseño de la arquitectura y los procesos, obliga a una visión sistémica de la empresa, considerando siempre todos los procesos que son necesarios para conseguir un cierto objetivo estratégico. Esto, llevado en su aplicación a la empresa en su conjunto, permite que todos los que trabajan en una empresa entiendan el sistema en que operan. Esto facilita el aprendizaje organizacional, al tener modelos explícitos, compartidos y aceptados que promueven que cada persona entienda su lugar en la empresa y cómo contribuye a su visión y estrategia, lo cual incentiva también la satisfacción personal.

7.5. Diseño de la Aplicación de Apoyo

En las etapas de la metodología presentada hasta ahora han estado presentes como requerimientos las TI que eventualmente apoyarán los procesos. Es así como hemos definido en todos los modelos de procesos una **Mantenimiento de Estado**, que permite actualización de toda la situación del proceso que sea relevante para su buen funcionamiento. Además, toda la información de estado se puede retroalimentar a las actividades del proceso que la requieran para su funcionamiento, la cual se muestra con flechas ingresando por debajo a las cajas del proceso.

Por otro lado, también hay requerimientos de apoyo TI en las actividades mismas del proceso, las cuales pueden automatizarse parcial o totalmente. Esto requiere que la lógica de realización de la actividad sea diseñada en detalle para las partes que se automatizarán. Por ejemplo, dentro de los casos presentados en el Punto 6, en el de riesgo operacional aparece la actividad **Evaluación necesidad nuevo proceso**, en la Figura 19, para la cual se entrega una lógica de análisis detallada. Tal lógica permite la automatización total de tal actividad. Por otro lado, en el ejemplo del canal de TV, aparece una actividad de **Análisis del comportamiento de ventas y clientes**. Para esta actividad se desarrolla un modelo predictivo que apoya un pronóstico de rating y ventas, pero que debe ser manejada por un analista. Por lo tanto, tal actividad tiene una parte automatizada que ejecuta el modelo a requerimiento del analista, el cual en último término decide la validez de los pronósticos.

En los dos casos ejemplificados está muy claro y preciso el requerimiento de apoyo TI dentro de la actividad y también el apoyo desde **Mantenimiento de estado**, que provee la información necesaria para ejecutar las lógicas dentro de la actividad.

Son los requerimientos anteriores lo que definen el diseño de las aplicaciones computacionales que apoyarán el proceso. Como está explicado en detalle en otros documentos [10,11,12], tales requerimientos se modelan primero como arquitecturas tecnológicas y luego como Casos de Uso en el lenguaje de diseño de software UML (Unified Modeling Language). Entonces los Casos de Uso se detallan usando otros elementos de UML, tales como Diagramas de Secuencia y Diagramas de Clases. Estos diagramas proveen un diseño computacional que permite su implementación con TI apropiadas [7].

7.6. Construcción e Implementación

La construcción consiste en desarrollar las aplicaciones diseñadas en el punto anterior, utilizando las TI apropiadas, lo cual también está tratado en otras publicaciones [10,11].

La implementación incluye tanto el llevar a la práctica tanto los procesos como las aplicaciones TI de apoyo. Esto tiene un desafío desde el punto de vista de gestión del cambio, ya que deben crearse las condiciones dentro de la empresa para que todo lo diseñado sea aceptado y se lleve cabo como ha sido concebido y que la tecnología sea internalizada y realmente usada,

particularmente cuando es compleja. Este manejo del cambio no empieza en esta fase, ya que, si bien no lo hemos enfatizado en los puntos anteriores, los diseños, al ser explícitos y formales, pueden ser compartidos y acordados con los usuarios durante todas las etapas anteriores, en la idea de Visión Compartida y Aprendizaje en Equipo de Senge.

7.7. Resumen de la Metodología

La metodología de la Ingeniería de Negocios propuesta se resume en la Figura 27, de la cual cada una de sus etapas ha sido detallada en los puntos anteriores. También mostramos en el diagrama las más importantes teorías y conceptos que alimentan la metodología y los resultados de cada etapa.

Es importante destacar una característica única de esta metodología, cual es la de integrar en un único procedimiento el diseño de una parte o del total de un negocio desde el planteamiento estratégico hasta el diseño y construcción de software y la correspondiente implementación. Esto es poco habitual, ya que las metodologías más conocidas, habitualmente, sólo tocan un aspecto parcial del total de lo que esta metodología considera. Así hay todo tipo de metodologías, algunas de las cuales juegan algún papel dentro de la propuesta, que cubren aspectos específicos, tales como los diseños de estrategia, modelos de negocios, arquitectura, procesos y software. La integración propuesta soluciona un problema importante de mapeo que existe en la práctica para transformar diseños estratégicos en diseños de procesos y éstos en diseños de software, lo cual además de ser complejo y sujeto a muchos errores cuando no se tiene una metodología apropiada, ha significado en la práctica grandes desperdicios de recursos en procesos y software que, en el mejor de los casos, no satisfacen las necesidades estratégicas de una empresa, o, en el peor, llevan a proyectos que fracasan completamente y significan millonarias pérdidas.

Hacemos notar la similitud de esta metodología con los macroprocesos de Planificación del Negocio y de Desarrollo de Nuevas Capacidades, en su especialización de Desarrollo Procesos. De hecho la metodología toma ideas de ambos macroprocesos y las integra en las etapas de la misma. Lo que se evita dentro de la metodología es el manejo de la gestión asociada a su ejecución, ya que, en estricto rigor, no estamos diseñando el proceso de la Ingeniería de Negocios, si no que sólo una secuencia de pasos que pueden ser gestionados de diversas maneras.

Esta metodología puede también relacionarse con el Business Process Maturity Model (BPMM), que define una secuencia de etapas por la cual puede evolucionar una empresa para ir mejorando desde actividades del negocio inmaduras e inconsistentes hasta procesos bien disciplinados [16]. BPMM establece cinco etapas:

Nivel 1: Inicial

En este nivel no se tienen procesos y prácticas consistentes para el desempeño de las actividades del negocio. No hay relación entre las tareas que se asignan a las personas y los recursos disponibles, lo cual produce sobrecarga. La gestión es por manejo de crisis y el éxito de la empresa ante desempeño inadecuado en este nivel depende principalmente de los esfuerzos heroicos de las personas

Nivel 2: Gestionado

En este nivel se estabiliza el trabajo local, por medio de unidades de trabajo con procedimientos y prácticas repetitivas que aseguren un desempeño adecuado. No hay estandarización ni coordinación de prácticas de diferentes unidades. Hay algún control por medio de la medición del desempeño de las unidades. Existe conciencia a nivel ejecutivo acerca de la necesidad de medición y mejora de los procesos y hay esfuerzos formales en tal dirección.

Nivel 3: Estandarizado

Se caracteriza por la estandarización de procesos similares en las diferentes unidades de trabajo. Se establecen las mejores prácticas para efecto de estandarización, lo cual permite aprender de la experiencia, adoptando las prácticas que funcionan mejor. Se establecen guías y orientaciones para mejorar los procesos basado en las mejores prácticas estandarizadas. Hay modelos formales de los procesos estandarizados y éstos se centralizan en un repositorio que permite compartirlos.

METODOLOGIA INGENIERIA NEGOCIOS

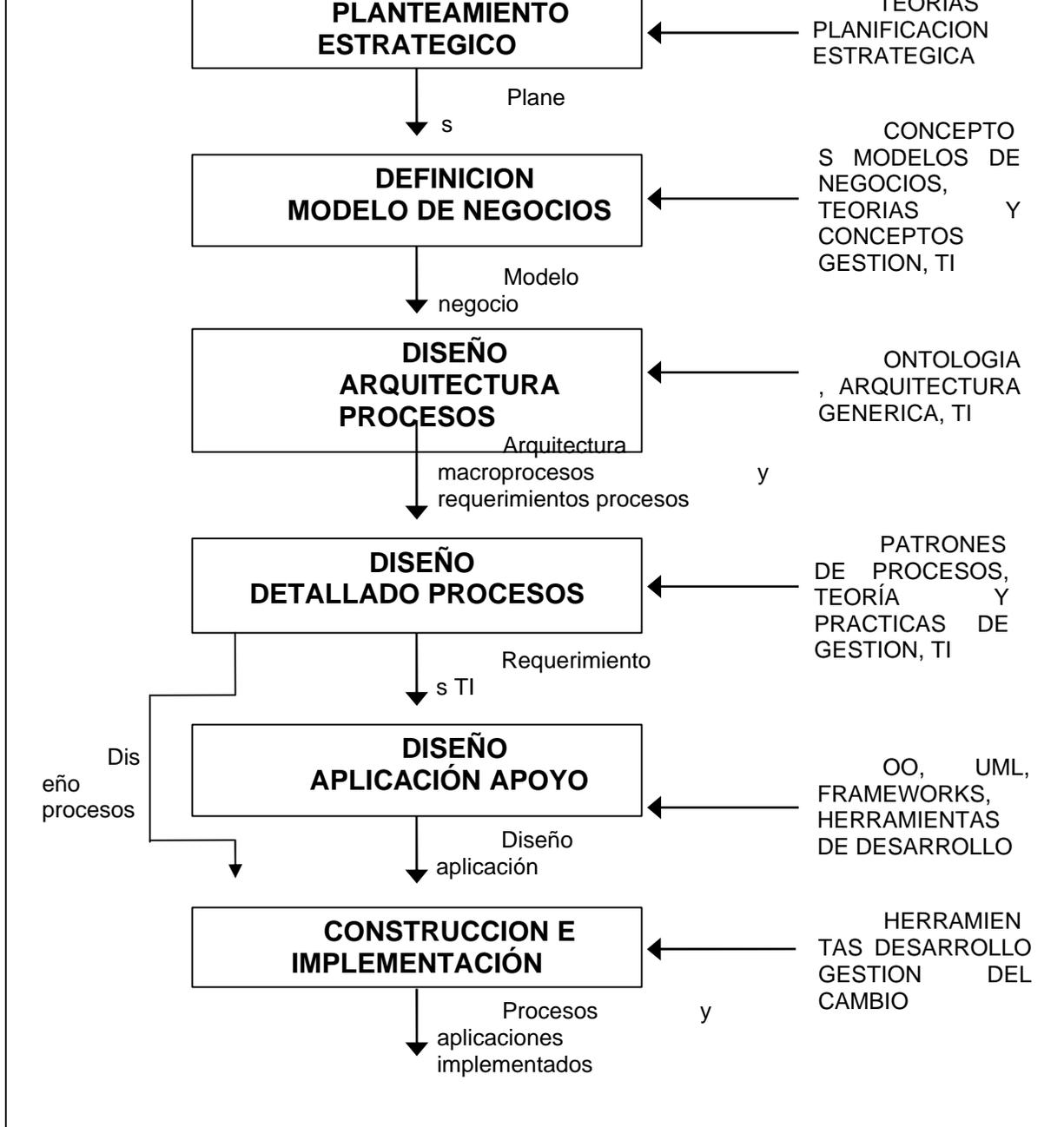


Figura 27. Metodología de la Ingeniería de Negocios

Nivel 4: Precedible

Se llega a una gestión cuantitativa de procesos que tiene como objetivo predecir los resultados de los procesos. Para esto la empresa debe estabilizar la variabilidad estadística de los procesos, para tener buenos predictores de sus resultados. Se reutiliza el conocimiento, experiencia y técnicas que permiten la mejora y estabilización de los procesos. Los procesos estandarizados se modelan, simulan y se ejecutan con software apropiado. En este nivel todavía predomina un enfoque funcional, en el cual los procesos de las diferentes áreas de la empresa se manejan en forma no necesariamente integrada.

Nivel 5: Optimizado

La clave de este nivel es la integración de los procesos de las diferentes áreas funcionales para conseguir los objetivos estratégicos de la empresa. Para esto se rediseñan los procesos y sus relaciones para hacer posible un funcionamiento coordinado y alineado con el planteamiento estratégico. Hay una continua mejora de los procesos y una gestión del cambio que la permita, lo cual incluye grupos dentro la organización encargados de facilitar tal cambio, con una adecuada planificación, medición de desempeño y corrección de los proyectos de mejora de procesos.

La metodología que hemos propuesto está dirigida a llevar las empresas a los más altos niveles dentro de esta progresión. Los ejemplos que hemos presentado así lo muestran, ya que casos como los de planificación y telecomunicaciones están claramente orientados al Nivel 5; los otros son, por lo menos, de Nivel 4.

REFERENCIAS

1. APQC, <http://www.apqc.org/portal/apqc/site>
2. Arrow, K. The Economics of Agency, en Pratt, J.W. y R.J. Zeckhauser (eds.) Principals and Agents : The Structure of Business. Harvard Business School Press, Cambridge, Mass., 1985.
3. Barros, O. Modeling and Evaluation of Alternatives in Information Systems. Information Systems 16, p.137. Pergamon, 1991
4. Barros, O. Requirements Elicitation and Formalization Through Case-Supported External Design and Object-Oriented Specification, en Proceedings of the Sixth International Workshop on Computed-Aided Software Engineering. IEEE Computer Society, 1993.
5. Barros, O. Object-Oriented Case-Supported Development of Information Systems. Journal of Systems and Software 24, p. 95. Elsevier Science, 1994.

6. Barros, O. Reingeniería de Procesos de Negocios: Un Planteamiento Metodológico, 2ª edición. Dolmen, 1995.
7. Barros, O. Tecnologías de la Información y su Uso en Gestión: Una Visión Moderna de los Sistemas de Información. McGraw Hill, 1998.
8. Barros, O. Modelamiento Unificado de Negocios y TI: Ingeniería de Negocios, Documento de Trabajo CEGES N° 5, 1998, Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile.
9. Barros, O. Rediseño de Procesos de Negocios Mediante el Uso de Patrones. Dolmen 2000.
10. Barros, O. Ingeniería e-Business: Ingeniería de Negocios para la Economía Digital. J. C. Sáez Editor, 2004
11. Barros, O., S. Varas, Frameworks Derived from Business Process Patterns. Documento de Trabajo CEGES N° 56, 2004, Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile. Disponible www.obarros.cl.
12. Barros, O. A Novel Approach to Joint Business and Information System Design, Journal of Computer Information Systems, XLV, 3, pp 96-106. Primavera 2005.
13. Barros, O. Ingeniería de Negocios y Enterprise Arquitectura Serie CEGES N° 79, Marzo 2006, ver en www.obarros.cl
14. Barros, O. El Valor Estratégico de la Innovación en los Procesos de Negocio, Trend Management, Noviembre 2006.
15. Barros, O. Business Process Patterns and Frameworks: Reusing Knowledge in Process Innovation, Business Process Management Journal, Enero 2007.
16. Curtis, B. y J. Alden. BPM and Organizacional maturity. BPTrends Nov. 2006. Disponible www.bptrends.com
17. Davenport, T.M. The Coming Commoditization of Processes Harvard Business Review, Junio 2005.
18. DTI, Best Practices, <http://www.dti.gov.uk/bestpractice/>
19. Farhoomand, A., P. Ng y W. Cowley. Building a Successful e-Business: The FedEx Story. Communications of the ACM, 48, 4, pp 84-89, 2003.
20. Hall, C. Business Process Intelligence. BPTrends, Junio 2004. Disponible www.bptrends.com
21. Han, J. y M. Kamber. DataMining: Concepts & Techniques. Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
22. Harmon, P. Enterprise Architectures, BP Trends, Enero 2004. Disponible www.bptrends.com.
23. Hax, A. C. y D. L. Wilde II. The Delta Project. Palgrave, 2001
24. Hiebeler, R., T.B. Kelly y Ch. Ketterman. Best Practices. Simon & Schuster, 1998.
25. http://dmoz.org/Business/Management/Benchmarking_and_Best_Practices/
26. Johnson, B. C., J. M. Manyika, L. A. Yee. The Next Revolution in Interactions, The Mckinsey Journal, 4, 2005

27. Kaplan, R: S:, A. Lowes y D: P: Norton. Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. Harvard Business Review, Septiembre 1996.
28. Katz, M.L. y C. Shapiro. Network Externalities, Competition, and Compatibility. The American Economic Review, 75, 3, pp. 425-441, 1985.
29. Klemperer, P. Markets with Consumers Switching Costs. The Quarterly Journal of Economics, Mayo, pp.376-393, 1987.
30. Klemperer, P. Competition when Consumers have Switching Costs. An Overview with Applications to Industrial Organizations, Macroeconomics, and International Trade. Review of Economic Studies 62, pp.515-539, 1995.
31. Leslie, K.M.A.Loch y W.Sehaninger. Managing your Organization by the Evidence. The Mckinsey Quarterly, 3, 2006.
32. Magretta, J. Why Business Models Matter? Harvard Business Review, Mayo 2002.
33. Malone, Th. W. and K. Crowston. The Interdisciplinary Study of Coordination. ACM Computing Surveys, 26, p. 87, 1994
34. Noy, N. F., D. L. McGuinness, Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology,
<http://ksl.stanford.edu/people/dlm/papers/ontology>.
35. OMG, Business Motivation Model, www.omg.org/mda
36. OMG,BPMN,
[http://www.bpmn.org/Documents/OMG%20Final%20Adopted%20BPMN%201-0%20Spec%](http://www.bpmn.org/Documents/OMG%20Final%20Adopted%20BPMN%201-0%20Spec%20)
37. Porter, M. E. What is Strategy? Harvard Business Review, Noviembre-Diciembre 1996.
38. Pyle, D., Business Modeling and Data Mining, Morgan Kaufmann Publishers, 2003.
39. Rohlfs, J. A Theory of Interdependent Demand for a Communication Service. Bell Journal of Economics 5, N° 1, pp. 16-37, 1974
40. Senge P. The Fifth Discipline, Currency Doubleday 1994.
41. Supply Chain Council Supply-Chain Operations Reference Model,
<http://www.supply-chain.org/page.wv?name=Home§ion=root>
42. Swartout, W., A. Tate. Ontologies IEEE Intelligent Systems, Enero-Febrero 1999.
43. Telemanagement Forum Enhanced Telecommunication Map (eTOM),
<http://www.telemanagementforum.com/>
44. VCOR, <http://www.value-chain.org>
45. White House E-Gov, Federal Enterprise Architecture,
<http://www.whitehouse.gov/omb/egov/a-1-fea.html>
46. Williamson, O.E. Markets and Hierarchies. Tree Press, N.Y., 1981.
47. www.obarros.cl

Centro de Gestión (CEGES)
Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile

Serie Gestión

Nota : Copias individuales pueden pedirse a ceges@dii.uchile.cl

Note : Working papers are available to be request with ceges@dii.uchile.cl

2001

29. Modelos de Negocios en Internet (Versión Preliminar)
Oscar Barros V.
30. Sociotecnología: Construcción de Capital Social para el Tercer Milenio
Carlos Vignolo F.
31. Capital Social, Cultura Organizativa y Transversalidad en la Gestión Pública
Koldo Echebarria Ariznabarreta
32. Reforma del Estado, Modernización de la Gestión Pública y Construcción de Capital Social:
El Caso Chileno (1994-2000)
Álvaro V. Ramírez Alujas
33. Volver a los 17: Los Desafíos de la Gestión Política (Liderazgo, Capital Social y Creación de Valor Público:
Conjeturas desde Chile)
Sergio Spoerer H.

2002

34. Componentes de Lógica del Negocio desarrollados a partir de Patrones de Procesos
Oscar Barros V.
35. Modelo de Diseño y Ejecución de Estrategias de Negocios
Enrique Jofré R.
36. The Derivatives Markets in Latin America with an emphasis on Chile
Viviana Fernández
37. How sensitive is volatility to exchange rate regimes?
Viviana Fernández
38. Gobierno Corporativo en Chile después de la Ley de Opas
Teodoro Wigodski S. y Franco Zúñiga G.
39. Desencadenando la Innovación en la Era de la Información y el Vértigo Nihilista
Carlos Vignolo
40. La Formación de Directivos como Expansión de la Conciencia de Sí
Carlos Vignolo
41. Segmenting shoppers according to their basket composition: implications for Cross-Category Management
Máximo Bosch y Andrés Musalem

- 42. **Contra la Pobreza: Expresividad Social y Ética Pública**
Sergio Spoerer
- 43. **Negative Liquidity Premia and the Shape of the Term Structure of Interest Rates**
Viviana Fernández

2003

- 44. **Evaluación de Prácticas de Gestión en la Cadena de Valor de Empresas Chilenas**
Oscar Barros, Samuel Varas y Richard Weber
- 45. **Estado e Impacto de las TIC en Empresas Chilenas**
Oscar Barros, Samuel Varas y Antonio Holgado
- 46. **Estudio de los Efectos de la Introducción de un Producto de Marca Propia en una Cadena de Retail**
Máximo Bosch, Ricardo Montoya y Rodrigo Inostroza
- 47. **Extreme Value Theory and Value at Risk**
Viviana Fernández
- 48. **Evaluación Multicriterio: aplicaciones para la Formulación de Proyectos de Infraestructura Deportiva**
Sara Arancibia, Eduardo Contreras, Sergio Mella, Pablo Torres y Ignacio Villablanca
- 49. **Los Productos Derivados en Chile y su Mecánica**
Luis Morales y Viviana Fernández
- 50. **El Desarrollo como un Proceso Conversacional de Construcción de Capital Social: Marco Teórico, una Propuesta Sociotecnológica y un Caso de Aplicación en la Región de Aysén**
Carlos Vignolo F., Christian Potocnjak C. y Alvaro Ramírez A..
- 51. **Extreme value theory: Value at risk and returns dependence around the world**
Viviana Fernández
- 52. **Parallel Replacement under Multifactor Productivity**
Máximo Bosch y Samuel Varas
- 53. **Extremal Dependence in Exchange Rate Markets**
Viviana Fernández
- 54. **Incertidumbre y Mecanismo Regulatorio Óptimo en los Servicios Básicos Chilenos**
Eduardo Contreras y Eduardo Saavedra

2004

- 55. **The Credit Channel in an Emerging Economy**
Viviana Fernández
- 56. **Frameworks Derived from Business Process Patterns**
Oscar Barros y Samuel Varas
- 57. **The Capm and Value at Risk at Different Time Scales**
Viviana Fernández
- 58. **La Formación de Líderes Innovadores como Expansión de la Conciencia de Sí: El Caso del Diplomado en Habilidades Directivas en la Región del Bío-Bío – Chile**
Carlos Vignolo, Sergio Spoerer, Claudia Arratia y Sebastián Depolo

59. Análisis Estratégico de la Industria Bancaria Chilena
Teodoro Wigodski S. y Carla Torres de la Maza
60. A Novel Approach to Joint Business and System Design
Oscar Barros
61. Los deberes del director de empresas y principales ejecutivos Administración de crisis: navegando en medio de la tormenta.
Teodoro Wigodski
62. No más VAN: el Value at Risk (VaR) del VAN, una nueva metodología para análisis de riesgo
Eduardo Contreras y José Miguel Cruz
63. Nuevas perspectivas en la formación de directivos: habilidades, tecnología y aprendizaje
Sergio Spoerer H. y Carlos Vignolo F.
64. Time-Scale Decomposition of Price Transmission in International Markets
Viviana Fernández
65. Business Process Patterns and Frameworks: Reusing Knowledge in Process Innovation
Oscar Barros
66. Análisis de Desempeño de las Categorías en un Supermercado Usando Data Envelopment Analysis
Máximo Bosch P., Marcel Goic F. y Pablo Bustos S.
67. Risk Management in the Chilean Financial Market The VaR Revolution
José Miguel Cruz

2005

68. Externalizando el Diseño del Servicio Turístico en los Clientes: Teoría y un Caso en Chile
Carlos Vignolo Friz, Esteban Zárate Rojas, Andrea Martínez Rivera, Sergio Celis Guzmán y Carlos Ramírez Correa
69. La Medición de Faltantes en Gondola
Máximo Bosch, Rafael Hilger y Ariel Schilkрут
70. Diseño de un Instrumento de Estimación de Impacto para Eventos Auspiciados por una Empresa Periodística
Máximo Bosch P., Marcel Goic F. y Macarena Jara D.
71. Programa de Formación en Ética para Gerentes y Directivos del Siglo XXI: Análisis de las Mejores Prácticas Educativas
Yuli Hincapie y Teodoro Wigodski
72. Adjustment of the WACC with Subsidized Debt in the Presence of Corporate Taxes: the N-Period Case
Ignacio Vélez-Pareja, Joseph Tham y Viviana Fernández
73. Aplicación de Algoritmos Genéticos para el Mejoramiento del Proceso de Programación del Rodaje en la Industria del Cine Independiente
Marcel Goic F. y Carlos Caballero V.
74. Seguro de Responsabilidad de Directores y Ejecutivos para el Buen Gobierno Corporativo
Teodoro Wigodski y Héctor H. Gaitán Peña
75. Creatividad e Intuición: Interpretación desde el Mundo Empresarial
Teodoro Wigodski

76. **La Reforma del Estado en Chile 1990-2005. Balance y Propuestas de Futuro**
Mario Waissbluth
77. **La Tasa Social de Descuento en Chile**
Fernando Cartes, Eduardo Contreras y José Miguel Cruz
78. **Assessing an Active Induction and Teaming Up Program at the University of Chile**
Patricio Poblete, Carlos Vignolo, Sergio Celis, William Young y Carlos Albornoz

2006

79. **Marco Institucional y trabas al Financiamiento a la Exploración y Mediana Minería en Chile**
Eduardo Contreras y Christian Moscoso
80. **Modelo de Pronóstico de Ventas.**
Viviana Fernández
81. **La Ingeniería de Negocios y Enterprise Architecture**
Óscar Barros V.
82. **El Valor Estratégico de la innovación en los Procesos de Negocios**
Óscar Barros V.
83. **Strategic Management of Clusters: The Case of the Chilean Salmon Industry**
Carlos Vignolo F., Gastón Held B., Juan Pablo Zanlungo M.
84. **Continuous Innovation Model for an Introductory Course to Industrial Engineering**
Carlos Vignolo, Sergio Celis, Ana Miriam Ramírez
85. **Bolsa de Productos y Bolsa Agrícola en Chile: un análisis desde la teoría de carteras**
Eduardo Contreras, Sebastián Salinas

2007

86. **Arquitectura Y Diseño De Procesos De Negocios**
Óscar Barros V.