

Una experiencia en la aplicación de Patrones de Negocio

Marcelo Marciszack, Claudia Castro, Claudia Sánchez, Andrea Delgado, Ana Belén Garnero, Nicolás Horenstein, Ezequiel Fernández

Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información/ Facultad Regional Córdoba/ Universidad Tecnológica Nacional

{marciszack, ingclaudiacastro, claudiasanchez001, andreaedelgado, anabelengarnero, nicolashorenstein, ezequiel004}@gmail.com

Abstract

El presente trabajo presenta una perspectiva acerca de la aplicación de patrones en el Modelado de los Procesos de Negocio.

Para ello, comenzamos con un acercamiento general al marco conceptual que permita llevar a cabo la aplicación de los PPN (Patrones de Procesos de Negocio) en un dominio específico.

A partir del análisis de los patrones de Procesos de Negocio, se seleccionan aquellos que consideramos representativos para lograr una adecuada comprensión del negocio que facilite la identificación de los requerimientos del software, continuando de esta forma nuestra línea de investigación que tiene por objetivo la aplicación de patrones para la validación de modelos conceptuales optimizando la definición inicial del sistema dentro del proceso de desarrollo del software.

1. Introducción

El funcionamiento de un negocio hoy en día es más competitivo que nunca. La globalización de los mercados mundiales, provocada por la tecnología en general e Internet en particular, exige a los empresarios a adquirir y adaptar a la nueva lógica de negocios [8].

El proceso de desarrollo de software se encuentra organizado por etapas, la primera de ellas es la etapa de "Análisis" que tiene por objetivo la identificación de requerimientos. Para poder identificar los requerimientos, validarlos y desarrollar el software es necesario, por no decir indispensable, conocer el negocio involucrado.

Para conocer el negocio lo que se hace es modelarlo.

Un modelo de negocio es una abstracción de cómo funciona un negocio. Los detalles difieren de acuerdo a la perspectiva de la persona que crea el modelo, cada uno de los cuales, naturalmente, tendrá un punto de vista ligeramente diferente de los objetivos y la visión de la empresa, incluyendo su eficiencia y los diferentes elementos que están actuando en concierto dentro de la empresa [2] [6]. Lo que el modelo de negocio va a hacer es ofrecer una visión simplificada de la estructura de negocios que servirá de base para la comunicación, mejoras o innovaciones, así como definir los sistemas de información sobre los requisitos que son necesarios para apoyar el negocio [2].

Con la aplicación de patrones se facilita la actividad de modelado, permitiendo lograr uno de los aspectos más difíciles de validar que es la completitud del Modelo. También se logra un entendimiento general de la temática del negocio, se puede visualizar gráficamente, obteniendo una comprensión más simplificada del mismo.

En este trabajo se demuestra, a partir de la aplicación de patrones al modelado de negocio de una situación particular, lo expresado anteriormente.

2. Proceso de Negocio

¿Qué es un proceso? Se puede definir un proceso como el conjunto de actividades, interacciones y recursos con una finalidad común: transformar las entradas en salidas que agregan valor a los clientes. Es

una serie organizada de actividades relacionadas que conjuntamente crean un resultado de valor para los clientes [1].

El proceso es realizado por personas organizadas según cierta estructura, disponen de tecnología de apoyo y manejan información.

La visión de proceso es una forma integradora de acercamiento a la organización que permite comprender la compleja interacción entre acciones y personas distantes en el tiempo y en el espacio [2]. Más allá de las actividades, un proceso ayuda a entender la globalidad de la tarea desempeñada.

El proceso ofrece una visión horizontal de la organización y da respuesta a un ciclo completo, desde cuando se produce el contacto con el cliente hasta cuando el producto o servicio es recibido satisfactoriamente. Este ciclo COMPLETO debe entenderse como un proceso de transformación irreversible donde el tiempo juega un rol fundamental ya que no hay retorno en el tiempo de la realización de una actividad.

3. Acerca del Modelado de Negocio

El modelado del negocio es la técnica por excelencia para alinear los desarrollos con las metas y objetivos de las empresas e instituciones. Si se realiza de tal forma en que el modelo quede consensuado entre los grupos interesados (es decir, los stakeholders), las posibilidades de éxito del proyecto aumentarán considerablemente. El modelado de negocios, y más específicamente el modelado de procesos de negocio [3], es la forma idónea para comunicarnos con los usuarios de todos los niveles.

Para llevar adelante esta tarea se cuenta con diferentes herramientas que facilitan, guían y estandarizan la labor. En tal sentido, es necesario conocer conceptos tales como: BPM, Patrones de modelado de Negocio, Patrones de modelado de Procesos de Negocio, UML, entre otros.

El modelo de negocio se utiliza en el modelado de software para:

- Identificar los sistemas de información que mejor soportan la operación del negocio. Los sistemas pueden ser nuevos, de serie, o existentes (heredados).

- Identificar los requisitos funcionales. El modelo de negocio se utiliza como base para la identificación del conjunto correcto de las funciones o casos de uso que el sistema debe proporcionar a los procesos de la empresa.
- Identificar los requisitos no funcionales. Estos requisitos, como la robustez, la seguridad, disponibilidad y rendimiento, por lo general se extienden e involucran a todo el sistema.
- Actuar como una base para el análisis y el diseño del sistema. Por ejemplo, información acerca de recursos en el modelo de negocio se puede utilizar para identificar las clases en el sistema. Sin embargo, no es posible transferir directamente las clases del modelo de negocio al modelo de software.
- Identificar los componentes adecuados. El desarrollo de software moderno hace uso de componentes, que son paquetes autónomos de una funcionalidad que no son específicas de un cierto sistema pero puede ser utilizado en varios sistemas. Los modelos de negocios son una buena manera de identificar estas áreas de funcionalidad para definir el conjunto adecuado de requerimientos que van a constituir el desarrollo del software.

El resultado final es, por supuesto, crear el sistema de software que mejor soporte y ajuste el negocio, por lo tanto el modelo de negocio es una base muy importante, tanto para especificar los requerimientos como para diseñar el software.

Cuando se realiza un análisis de un dominio específico para el desarrollo de un software, es necesario lograr una comprensión global del negocio. Para ello es conveniente particionar el todo para abordar la complejidad en partes logrando así un entendimiento detallado de cada uno de los procesos que lo componen. Algunos autores hacen referencia a éste aspecto abordando una herramienta llamada Cadena de Valor¹, por medio de la cual permite desagregar una empresa en las principales actividades que realiza permitiendo identificar sus fortalezas y debilidades, haciendo hincapié en las ventajas competitivas y costos asociados a cada actividad. Una vez identificado el proceso principal y su relación con el resto de los procesos que componen el negocio, es necesario detallar las actividades del proceso central y cuál es su interacción, utilizando herramientas para su modelado como mencionamos anteriormente

¹ Michael Porter, Competitive Advantage, 1985

4. Patrones

Originalmente la teoría de los patrones es aplicada a la construcción de casas y planeamiento urbanístico. Citando a Christopher Alexander, “cada patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno, así como la solución a ese problema, de tal modo que se pueda aplicar esta solución un millón de veces, sin hacer lo mismo dos veces” [10].

En el ámbito del desarrollo de software, un patrón es una descripción de un problema y la solución [9], a la que se le da un nombre, y se la puede aplicar a nuevos contextos, idealmente proporciona consejos sobre el modo de aplicarlo en distintas circunstancias.

5. Patrones de Procesos de Negocios

Los Patrones de Procesos de Negocios (PPN) [2] permiten modelar y rediseñar los procesos de negocio en una organización. Son estructuras genéricas que establecen en forma sistémica los macroprocesos, procesos, subprocesos y actividades que deben existir en cualquier organización para hacer posible su funcionamiento.

La estructura es jerárquica y entrega mayor detalle en los niveles más bajos de la misma; así, en el nivel más alto, se definen cuatro tipos de macro procesos: agrupaciones de procesos, que permiten modelar todos los procesos que ocurren en cualquier organización y sus relaciones.

Cada tipo de macro proceso tiene, a su vez, un patrón que define su estructura interna en término de los procesos que lo componen y sus relaciones. El más conocido de éstos es el de la cadena de valor de una organización, que permite establecer que la estructura de ella es igual para manufactura, hospitales, administración de justicia, distribución, etc.

Los patrones se especifican por descomposición jerárquica en varios niveles de detalle, definiendo subprocesos y actividades. En estos niveles de detalle aparecen mejores prácticas que recomiendan la manera más adecuada de ejecutar un proceso de negocio.

Los PPN están orientados a modelar la estructura sistémica de un negocio, enfatizando las relaciones entre los diferentes procesos que existen y cómo se puede optimizar la coordinación entre ellos, por medio de lógica de negocio bien diseñada y automatizada parcial o totalmente por medio del apoyo de las TI.

6. Modelando el negocio con patrones

Los patrones hacen posible capturar y describir los problemas de modelado de negocio y sus correspondientes soluciones, para que éstas puedan ser reutilizadas. Las soluciones planteadas aquí, no son el código del programa sino una realización que se utiliza para la estructura o el modelo de negocio. Una solución no puede traducirse directamente en el código.

Con los patrones se establecen soluciones generalizadas que resuelven los problemas que son comunes a diferentes situaciones de negocio [9]. Pueden ser reutilizados varias veces y se pueden combinar y adaptar de muchas maneras diferentes. Los patrones pueden ser considerados prototipos para la producción.

Es importante darse cuenta de que los patrones no son “inventados”; que se encuentran en los modelos existentes de la vida real de los sistemas de negocio. En otras palabras, los patrones son realmente el resultado de los modeladores experimentados que han identificado las soluciones generales a problemas comunes. Sirven como medio para mejorar el vocabulario de negocio. Sin embargo, se debe considerar, sin embargo, que los patrones no son soluciones de todos los problemas, un patrón solo debe ser utilizado sólo para el tipo de problema que se pretende dar respuesta.

Los patrones que se encuentran en los modelos de negocio², se conocen como **Patrones de Negocio**, los patrones encontrados en el diseño del sistema se conocen cómo **Patrones de Arquitectura** (de alto nivel de los patrones del sistema); los patrones más cercanos a nivel de programación se denominan **Patrones de Diseño**.

Los patrones de negocios resuelven problemas del ámbito empresarial. Abordan la manera de organizar y relacionar los procesos de negocio, reglas de negocio, visiones corporativas y las metas.

Los patrones arquitectónicos abordan los problemas que ocurren en el área del diseño de la arquitectura de sistemas de información, tales como la forma de organizar subsistemas o como definir la implementación del sistema en el más alto nivel de abstracción.

Los patrones de diseño se utilizan para situaciones en las que ya está descrito el modelo de análisis y centran la atención en la producción de soluciones técnicas flexibles y adaptables.

² Hans-Erik Eriksson, Magnus Penker 2000

Ante la aplicación de patrones es importante analizar: cómo pueden ser utilizados, cuándo se deben utilizar, cómo están descritos y documentados y lo más importante, por qué deben ser utilizados.

La comprensión de una situación problemática no sólo depende del método de análisis utilizado, sino que también depende del conocimiento y la experiencia del modelador, los modelos existentes, la percepción de los procesos y las cosas en el mundo que los rodea. Los patrones son un complemento a los métodos de análisis y son útiles para la comprensión de las situaciones del negocio.

Según Eriksson, los patrones de modelos de negocio se clasifican según categorías (Ver Figura 1)

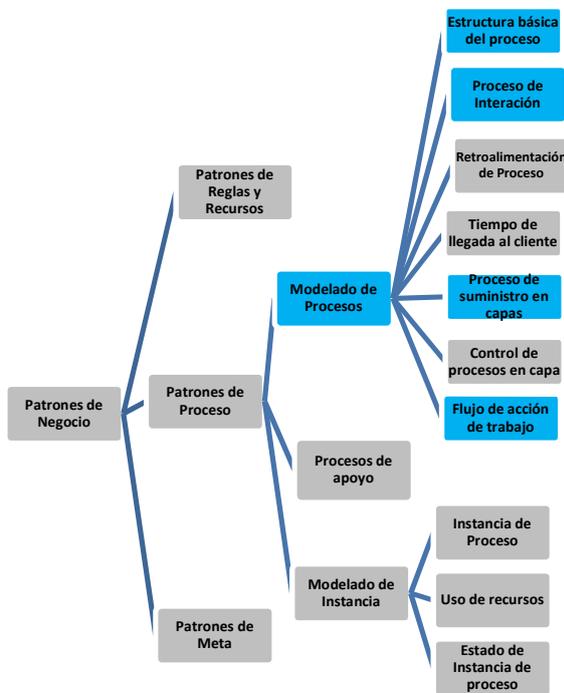


Figura 1: Clasificación de los Procesos de Negocio

Los **patrones de Reglas y Recursos**, proporcionan directrices para el modelado de las reglas y recursos en el ámbito empresarial. Todas las empresas tienen que lidiar con los productos y documentos, por lo tanto es uno de los patrones más importante que aborda esta clasificación.

Patrones de Procesos. Son los patrones de comportamiento y funcionales, cuya intención es

aumentar la calidad en los modelos de flujo de trabajo y otros modelos orientados al proceso.

Los **patrones de meta** se usan precisamente en el modelado de meta. El modelado de objetivo es un tema muy crítico, un modelo de validar y verificar objetivo apoya todo el trabajo de modelado. Los modelos de objetivo afectan el modelado de todo el proceso: cómo el sistema se construye y cómo se utiliza.

6.1. Especificación de Patrones de Procesos

Se pueden distinguir tres tipos de patrones de procesos, cada uno de ellos se centra en diferentes aspectos del modelado de procesos:

Patrones de modelado de procesos: se centran en cómo modelar procesos para lograr una alta calidad para el modelo y la ejecución de ese modelo, que es el trabajo real llevado a cabo conforme a la descripción del proceso.

Patrones de procesos de apoyo: describen los problemas y soluciones comunes inherentes a la implementación de procesos de negocio.

Patrones de modelado de instancia de proceso: aborda las diferencias entre las descripciones de procesos de negocio y la ejecución de esas descripciones.

Nuestro trabajo aplica los “*Patrones de modelado de procesos*” y específicamente los siguientes:

Estructura básica del proceso: proporciona la estructura básica para la descripción de un proceso de negocio, es decir que permite expresar el concepto de procesos de negocio considerando el suministro de recursos, las metas a alcanzar por el proceso, la transformación o el perfeccionamiento de entradas y los resultados en salida. Para el desarrollo del software, más precisamente la identificación de requerimientos, consideramos importante ver de forma gráfica la estructura que tiene el proceso, de un vistazo poder tener claro el objetivo, los recursos, entradas y resultado que se espera del proceso. Ofrece una arquitectura probada y clara para el modelado de proceso, que facilita el modelado de procesos de negocio mediante la separación y la estructuración de los recursos que se utilizan, producen, consumen, o refinan. La estructura de éste patrón está representada en la Figura 2.

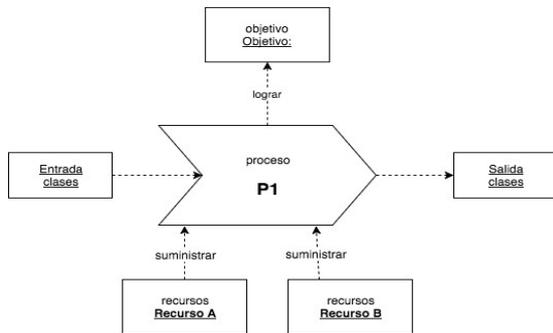


Figura 2: Patrón Estructura Básica de Proceso

Los participantes de este patrón son: el *Proceso* que representa un conjunto de actividades relacionadas que se pueden realizar. *Objetivo*, es un objeto de una clase de objetivos estereotipados que proporciona la motivación para el proceso y expresa el resultado deseado. *Entrada*, es algún objeto que debe ser refinado a través del proceso. *Salida* es un objeto que es el resultado del proceso, o el producto (el refinamiento). *Recursos*, son los suministrados para el proceso. Los recursos típicos de un proceso son el conocimiento, la información, máquinas, sistemas de información o personas.

Proceso de interacción: este patrón muestra cómo modelar y organizar las múltiples interacciones que ocurren entre los diferentes procesos del negocio. Todos los procesos de negocio interactúan con otros procesos de negocio, normalmente a través de la transmisión e intercambio de recursos o de información (que es un tipo de recurso) entre los procesos. Este patrón ofrece una forma sencilla de modelar una compleja interacción mediante el uso de un Diagrama de Línea de Montaje. Este patrón puede utilizarse siempre que se necesite modelar *interacciones complejas* entre procesos de negocio. No se debe utilizar para cada interacción, especialmente en aquellas que no aportan valor. La estructura de éste patrón está representada en la Figura 3.

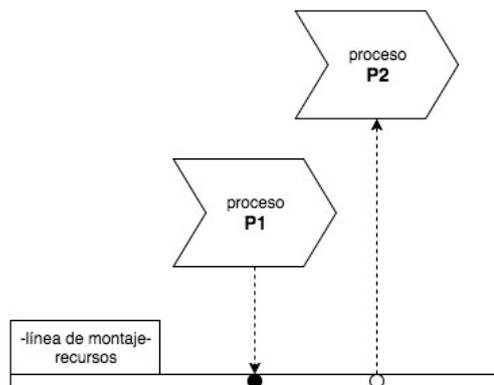


Figura 3: Proceso de Interacción

Los participantes son: P1 y P2 son los procesos de negocio que interactúan unos con otros. El proceso P1 ofrece un objeto, que se muestra como un círculo relleno, que es un objeto estereotipado. El proceso P2 recibe un objeto, que se muestra como un círculo abierto, también un objeto estereotipado. Ambos objetos son los recursos colocados en la línea de montaje. El *Recurso* es un paquete estereotipado. El estereotipo es una línea de montaje. El proceso P1 y el proceso P2 se pueden comunicar entre sí a través de la línea de montaje.

Proceso de suministro en capa: Este patrón organiza la estructura de las organizaciones complejas en los procesos de negocio primario y de apoyo. Romper la organización con respecto a procesos primarios y de apoyo permite una mejor comprensión de toda la organización y proporciona una base estable para los futuros esfuerzos de reingeniería.

En su libro *Ventaja Competitiva: Crear y mantener un rendimiento superior*, New York: Free Press, 1985, 1988, Michael E. Porter ve en una organización un proceso único que luego divide en varios subprocesos. A continuación, examina cómo cada subproceso aporta valor al proceso general. Para ayudar a establecer cadenas de valor en las organizaciones complejas, Porter ha definido dos categorías de actividad de la siguiente manera:

- Actividades primarias: logística de entrada y de salida, marketing, ventas y servicios.
- Actividades de apoyo: Adquisición y desarrollo de tecnología, gestión de recursos humanos, mantenimiento de la infraestructura para la planificación, contabilidad, finanzas, asuntos legales, relaciones gubernamentales y gestión de la calidad.

La estructura de éste patrón está representada en la Figura 4.

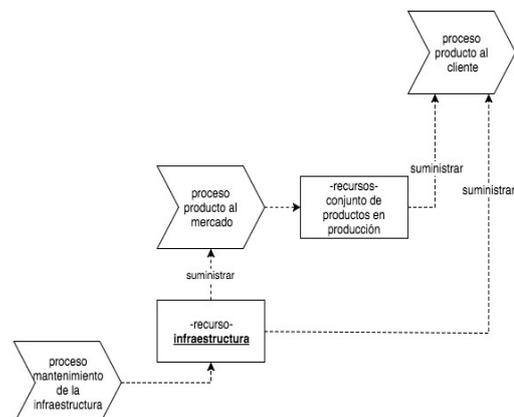


Figura 4: Proceso de Suministro en capas

aceptación es cuando ambas partes están de acuerdo en la realización. Que ya está listo para pasar a la siguiente preparación.

Flujo de Acción o de Trabajo: este patrón es una herramienta para el análisis de la comunicación entre las partes, con el fin de comprender y optimizar esta comunicación. La comunicación se refiere a la forma en que dos o más partes transmiten y reciben información y cómo esas partes reaccionan ante la misma. Si las partes son las personas o las computadoras no es de importancia en este contexto.

El patrón de flujo de trabajo es muy útil durante el proceso de estructuración y de comprensión de las interacciones entre las unidades organizativas, personas o procesos. Se utiliza con la intención de analizar la interacción y especificar exactamente cómo los objetos interactúan, razón por la que interactúan, y cuando entran en contacto, con el fin de detallar la descripción de los objetos estudiados.

La estructura de éste patrón está representada en la Figura 5.

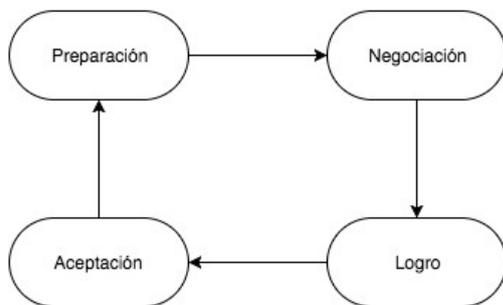


Figura 5: Flujo de Acción o Trabajo

La utilización de este patrón permite la exploración y posterior comprensión, tanto de la interacción entre objetos, como entre los procesos y organizaciones.

Los participantes de este patrón son: La *preparación* es cuando una parte prepara una investigación, se comunica con la segunda parte. La *negociación* es cuando las partes discuten y revisan las condiciones hasta que ambas están satisfechas. *Logro* es la continuación a través de los compromisos asumidos por una o ambas partes durante la negociación. La

7. Un ejemplo de aplicación práctica de los patrones seleccionados

El dominio que abordamos para la aplicación de patrones en el modelado de procesos de negocios, se basa en una organización dedicada a brindar un servicio de realización de eventos de diferentes tipos con las siguientes características:

- Brinda servicios para un cliente en particular.
- Los servicios se brindan en un espacio definido.
- Los servicios que se prestan están preestablecidos.
- La operatoria de cobro está basada en el pago en efectivo.

Las actividades que definen el proceso de realización de un servicio son:

- Efectuar reserva de un servicio, consultando precios y disponibilidad.
- Generar el contrato por el servicio solicitado.
- Organizar y asignar recursos a cada uno de los servicios.
- Organizar y distribuir los insumos que se van a utilizar en cada servicio.
- Realizar el servicio en base a un contrato para un cliente determinado.
- Cobrar el servicio generando la documentación correspondiente.

Para llevar a cabo el proceso de Realización de servicio se necesita contar con la definición de otros procesos que van a dar soporte al mismo. Ellos son:

- Definición de los servicios en sus diferentes modalidades y su costo asociado.
- Administración de recursos humanos que darán soporte al proceso.
- Gestión de la compra de insumos para llevar a cabo la realización del servicio.

7.1. Aplicación de patrones al dominio bajo estudio

Comenzamos analizando los patrones que plantea Dr. Barros [2], teniendo en cuenta que el modelado de negocios se realiza para la especificación de requerimientos dentro del desarrollo de software,

consideramos que los patrones desarrollados anteriormente (Estructura Básica, Interacción, Suministro en Capas y Flujo de acción o trabajo), son los que nos ayudan en la comprensión y generalización para entender el negocio.

En una primera instancia aplicamos cada uno de estos patrones al dominio bajo estudio de manera individual, analizando la estructura que resulta de su aplicación.

Luego de trabajar y debatir entre los integrantes del grupo, arribamos a las siguientes conclusiones:

- Desde la prehistoria el hombre ha sentido la necesidad de representar gráficamente el entorno que lo rodea. Así, la representación gráfica de una visión global del negocio es una de las principales ventajas que presenta la aplicación de los patrones mencionados.
- Facilita la comprensión del negocio de todas las personas involucradas independientemente del vocabulario que se utilice. Explica los procesos más claros que las palabras.
- Representa una ayuda visual para imaginarse el proceso donde se muestra la unión de entradas, recursos y resultados.
- Además de colaborar en la identificación de requerimientos, permite definir, describir y analizar los procesos para perfeccionar los resultados deseados.
- Permite una visualización integral del negocio.
- Se puede representar en un único gráfico los patrones considerados previamente. Al representar los patrones en un solo gráfico, nos dimos cuenta que el patrón de interacción y de suministro en capa juntos nos quitaba simplicidad al gráfico, con esto llegamos a la conclusión que si necesitamos representar los dos patrones mencionados (porque la complejidad del negocio es importante) debemos hacerlo en gráficos separados o elegir entre uno de los dos para su representación.

El enunciado trabajado no presenta mayor complejidad, de igual modo realizamos los dos gráficos para su exposición.

Para representarlos de manera gráfica nos basamos en una herramienta Web de uso libre, <https://www.draw.io>. [11].

A continuación se muestra el resultado de la aplicación de estos cuatro patrones seleccionados, los cuales se encuentran en la figura 6 y 7.

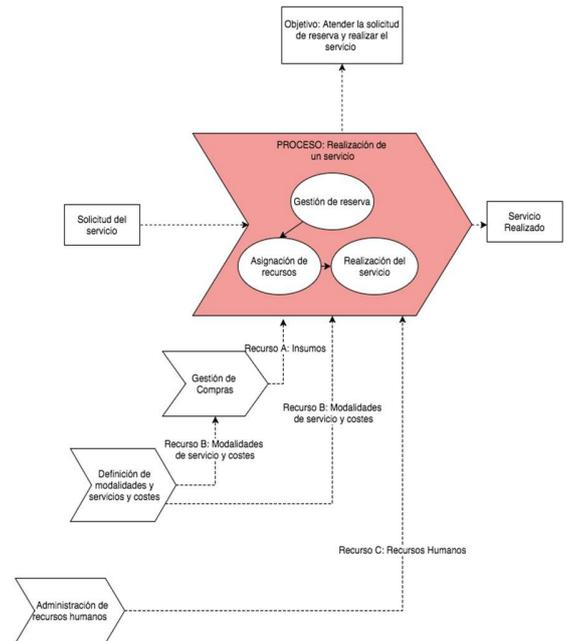
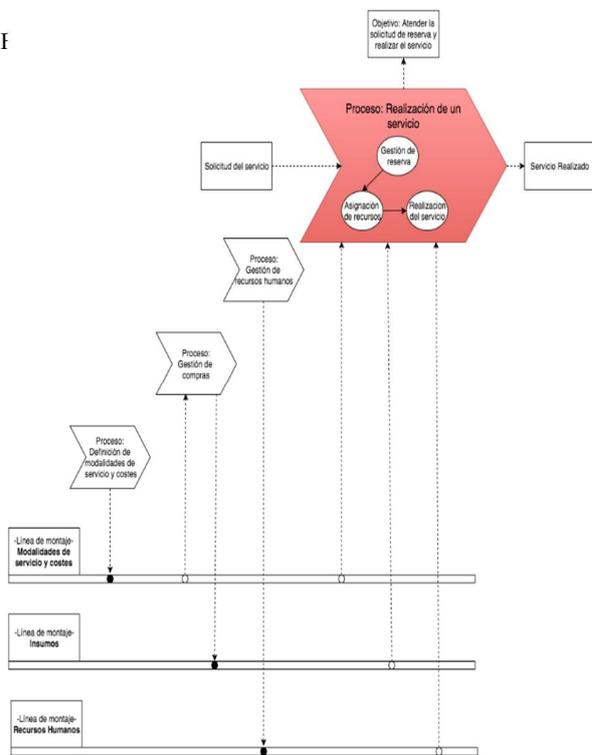


Figura 6: Aplicación de patrones al dominio bajo estudio

I



Como se observa en ambas figuras, el patrón de Estructura Básica está aplicado sobre el proceso principal al igual que el proceso de Flujo de Trabajo.

Se visualiza claramente el objetivo que persigue el proceso principal, el resultado deseado, la entrada disparadora de las principales actividades que se realizan dentro del proceso. Los recursos, en este gráfico unificado, no los representamos ya que están reflejados en los otros dos patrones.

En la figura 6 se muestra el patrón de suministro en capas, donde intervienen los procesos del negocio y los recursos que le brindan al proceso principal. Acá queda reflejada las actividades primarias, entre ellas, el proceso principal, y las actividades secundarias. Se reorganiza la estructura del negocio orientada a objetivos y donde los procesos del mismo están en capas en una jerarquía en la que cada capa crea las condiciones necesarias para la capa superior.

En la Figura 7 se muestra el patrón de Interacción, donde se observa claramente la interacción entre los procesos involucrados en el negocio, la atención se centra en los recursos que se intercambian entre los procesos del negocio, los detalles de la configuración de la interacción no son interesantes en este momento.

8. Conclusión

Para mantenerse al día y seguir siendo competitivas, las empresas y las compañías deben evaluar la calidad de sus productos y la eficiencia de sus servicios. Al hacerlo, se debe considerar el mundo que les rodea: sus competidores, sus subcontratistas, los proveedores, las leyes y regulaciones cambiantes, y, sobre todo, a sus clientes.

Los hombres de negocios de hoy en día también deben evaluar sus sistemas de información considerando si se apoyan efectivamente en su forma de trabajar, los sistemas se adaptan fácilmente al cambio. Todas las empresas se beneficiarán al obtener una comprensión más profunda de cómo su negocio interactúa con su entorno, que viene de responder a estas preguntas con honestidad.

En los mercados de hoy, los sistemas de información ya no son sólo apoyan a las empresas. Cada vez más, son una parte integral de ellos. Todas las empresas hacen algún uso de tecnología de la información, y es importante que sus sistemas sean diseñados para apoyarlos. El negocio es, después de todo, lo que define los requisitos de los sistemas de información.

Un modelo de negocio puede ser la base para otros modelos, para diferentes sistemas de información que soportan el negocio. El modelaje es un medio aceptado y establecido de análisis y diseño de software.

Para crear el software adecuado, los negocios en que operan los sistemas de software también debe ser modelados, comprendidos y mejorados según las necesidades.

Es por ello que nos encontramos con la necesidad de aplicar cada uno de los patrones para el modelado de proceso a una situación real, aplicándolos y buscando la generalidad para un negocio de un dominio específico. En base a esa inquietud es que logramos resolver su aplicación en un único gráfico que represente de manera visual a cada uno de ellos (Estructura básica, Proceso de suministro en capas, Proceso de iteración, Flujo de Trabajo).

Para este caso de estudio, nos resultó de mucha utilidad la aplicación de los patrones trabajados, permitiéndonos comprender la generalidad del negocio, los procesos que lo componen y su interacción, los recursos que utilizan y las actividades esenciales del proceso principal.

El siguiente camino por el que transitaremos estará abocado a aplicar el mismo análisis a diferentes tipos de dominios con la finalidad de lograr generalizar su aplicación, para posteriormente transformar dicho gráfico en formato XPDL, y así poder validar el modelo conceptual obtenido .

9. Referencias

[1] Gestión de Procesos (La Participación es la clave). Juan Bravo Carrasco, Editorial Evolución S.A. – 2010

[2] Patrones de Procesos de Negocios - Modelando la empresa en base a patrones.
Entrevista por Ricardo Seguel P. a [Dr. Oscar Barros](#), Profesor del Departamento de [Ingeniería Industrial](#) y director del [Master in Business Engineering \(MBE\)](#) de la Universidad de Chile., Semana 19 de Octubre de 2008

[3] Documento Introducción a BPMN del Sr. White - Especificación de BPMN en <http://www.bpmn.org/> - <http://www.bpmn.org/Documents/OMG%20Final%20Adopted%20BPMN%201-0%20Spec%2006-02-01.pdf> Bizagi Process Modeler

[6] Rediseño de Procesos de Negocios mediante el Uso de Patrones, Comunicaciones Noreste Ltda., 2003. - Dr. O. Barros (Ph.D. U. Wisconsin) líder de la industria de Tecnologías de la Información en Chile – <http://www.obarros.cl/index.html>

[7] Business Modeling with UML Business Patterns at Work; Hans-Erik Eriksson. Magnus Penker 2000

[8] Ventaja Competitiva: Crear y mantener un rendimiento superior, Nueva York: Free Press, 1985, 1998), Michael E. Porter

[9] Dr. Oscar Barros V. Patrones de Procesos de Gestión - Compartiendo Conocimiento para Aumentar la Productividad -. [Patrones de Proceso](#). La arquitectura general de un proceso. Documento de Trabajo Nro. 9, Departamento de ingeniería. Universidad de Chile, enero 1999.

[10] Christopher Alexander, Sara Ishikawa, Murray Silverstein, Max Jacobson, Ingrid Fiksdahl-King y Shlomo Angel. A Pattern Language. Oxford University Press, Nueva York, 1977.

[11] Herramienta web <https://www.draw.io>. Draw.io 2005-2016. V. 5.5.6.0.