

Metodología para el despliegue de Procesos de Negocio Extendidos: un enfoque centrado en servicios electrónicos

Rubén Darío Franco¹, Ángel Ortiz Bas², Pedro Gómez Gasquet³, Raúl Rodríguez⁴

¹ Centro de Investigación en Gestión e Ingeniería de la Producción (CIGIP). Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera s/n. Ed 8G – Esc. 4 – Nivel 1. Ciudad Politécnica de la Innovación. Valencia (46022). dfranco@cigip.upv.es

Resumen

Una gestión eficiente de procesos de negocio se soporta en una infraestructura de sistemas y tecnologías de la información que intentan proveer toda la flexibilidad que una organización necesita para poder alcanzar sus metas organizativas.

Desde sus inicios, la visión tradicional del desarrollo de sistemas ha estado orientada a dar soporte a los requerimientos funcionales puntuales de un área específica de la organización, generando una relación prácticamente biunívoca entre los sistemas diseñados y las funciones organizativas que éstos soportan; habitualmente con escasa o nula integración entre esos sistemas y/o sus fuentes de datos. Sin embargo, el desarrollo de conceptos como las redes empresariales colaborativas han permitido observar un fenómeno en creciente expansión: la extensión de procesos de negocio a múltiples actores de la red. Esto ha provocado que las arquitecturas y metodologías tradicionales para el despliegue de procesos requiriesen una revisión profunda.

De la mano de Internet y las tecnologías asociadas, la orientación a servicios se ha convertido en un patrón de arquitectura que provee los fundamentos necesarios para poder apoyar eficientemente la gestión de procesos extendidos. En este trabajo se presenta una propuesta de metodología para dar soporte al despliegue de procesos extendidos bajo una aproximación de servicios electrónicos.

Keywords: Interoperabilidad, Procesos Extendidos, SOA

1. Motivación: alinear Procesos de Negocio Extendidos y Sistemas de Información Interoperables

La utilización de Sistemas y Tecnologías de la Información (TI/SI) para dar soporte a procesos intra e inter- organizativos es un ámbito que se viene desarrollando desde finales de los años 80, fundamentalmente con la aparición de los sistemas para gestión del flujo de trabajo, más conocidos como herramientas workflow (Gunasekaran, A. y McGaughey, R., 2002).

Sin embargo, desde sus inicios, la visión tradicional del desarrollo de sistemas ha estado orientada a dar soporte a los requerimientos funcionales puntuales de un área específica de la organización, generando una relación prácticamente biunívoca entre los sistemas diseñados y las funciones organizativas que éstos soportan; habitualmente con escasa o nula integración entre esos sistemas y/o sus fuentes de datos.

Por esta razón, dentro de una organización es frecuente encontrar sistemas de información que soportan el funcionamiento de un determinado departamento o ámbito organizativo: Finanzas,

Tesorería, Compras, Ventas, Almacenes (y tantos otros como se determinen), implementando visiones parciales de procesos, aunque generalmente sólo las estrictamente relacionadas con las funciones consideradas.

Esta forma de concebir los sistemas de información contradice la visión actual de la orientación a procesos y que implica la realización de actividades vinculadas a distintas funciones organizativas en sentido transversal a la organización (Hammer y Champy, 1993).

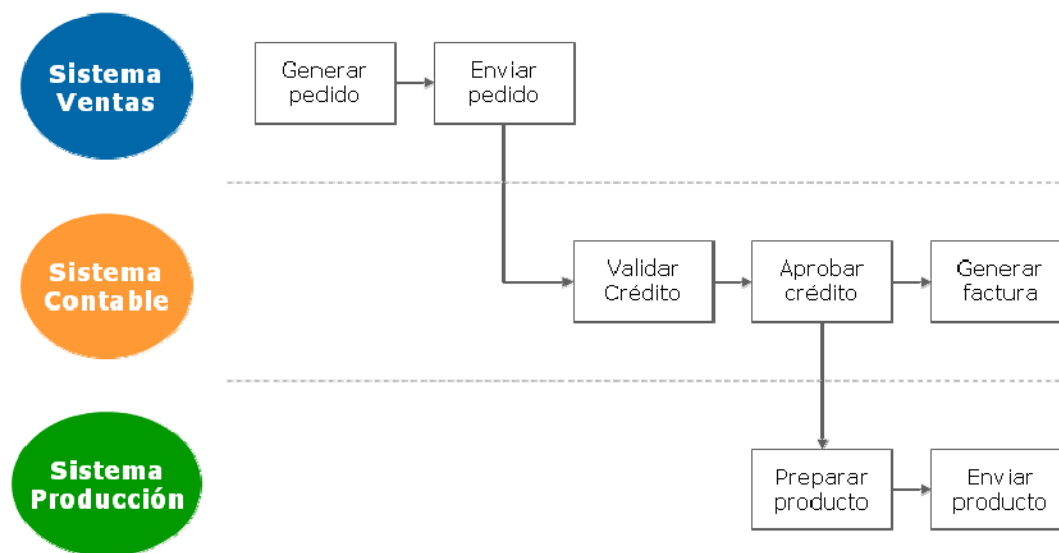


Figura 1: Un proceso de negocio requiere el soporte e integración de múltiples sistemas de información

Para disponer de un adecuado soporte de los SI/TI a los procesos de negocio, se debe atender adecuadamente esa necesidad de interconectar funciones y sistemas.

En este punto es donde suelen surgir los principales problemas ligados a una gestión eficiente de procesos: la duplicidad de tareas y la gestión de información redundante.

Por ejemplo, a nivel de datos, si un sistema de ventas y un sistema contable necesitan disponer de un registro de clientes y cada sistema posee uno propio, y entre sí no se han establecido mecanismos de sincronización, lo normal es que sea necesario registrar (y mantener) dos veces los datos del mismo cliente, generando **información redundante**.

Lo mismo sucede **a nivel funcional**: se intentaría facilitar que un sistema determinado accediese directamente a la funcionalidad provista por otra aplicación para poder completar una determinada tarea. Por ejemplo, el Sistema de Ventas necesita conocer las existencias del Almacén en tiempo real. Si no existe comunicación entre ambos sistemas, a nivel funcional, en lugar de que el Sistema de Ventas realice la petición al Sistema de Almacenes, será el primero quien tenga que implementar esa funcionalidad nuevamente.

Adicionalmente, si se considera que parte de las actividades (por ejemplo en el caso de la Figura 1, la generación y envío de un pedido) pueden realizarse fuera del ámbito de la propia organización, aumenta la complejidad de gestionar los flujos de información que se deben intercambiar entre las actividades de ese proceso y surge entonces la necesidad de disponer de

otras estrategias para facilitarla, con el fin de garantizar la interoperabilidad (Chen y Vernandat, 2002) entre los actores del proceso extendido.

A lo largo de la evolución en el diseño de SI como soporte a los procesos de negocio, han surgido distintos modelos arquitectónicos que son descriptos en el siguiente apartado.

2. Modelos de Arquitecturas Tecnológicas para el soporte a los procesos de negocio

Si fuese posible determinar etapas de evolución en el soporte TIC a la ejecución de los procesos organizativos, se podrían identificar tres etapas evolutivas (Bass, Clements, Kazman, 2003), (ver Figura 2).

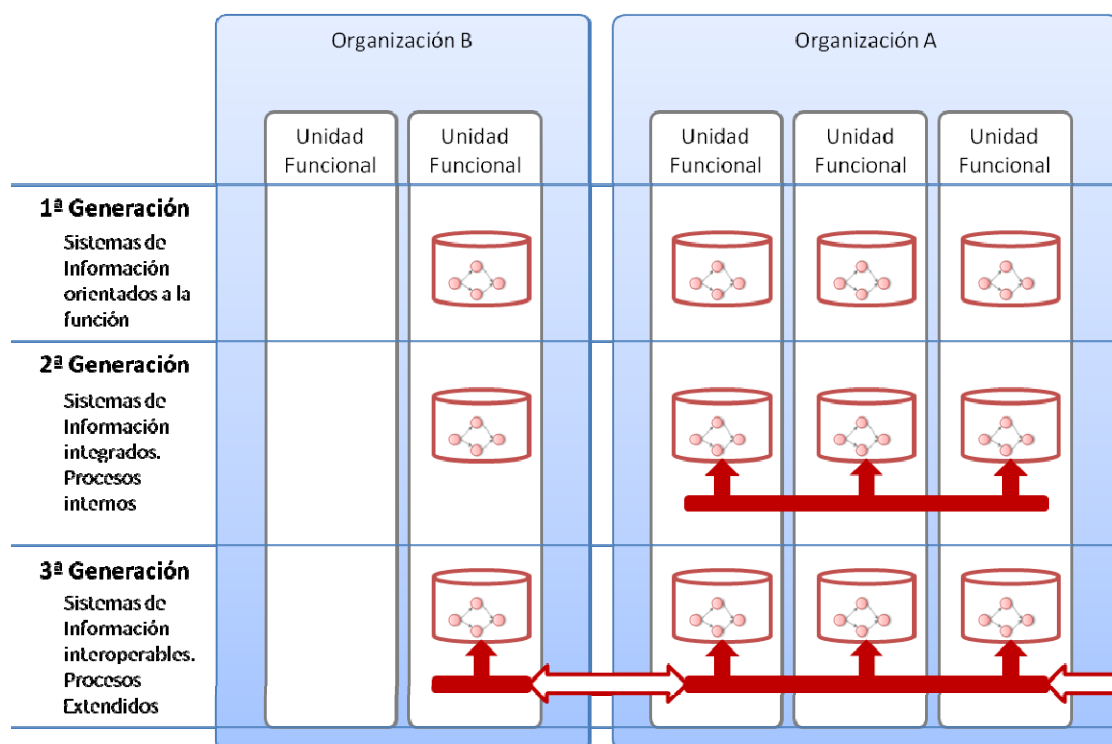


Figura 2: Evolución de los Sistemas de Información y el soporte a procesos de negocio

- **Primera Generación:** en esta etapa se identifica a aquella generación de sistemas de información que están orientados a la función. Su orientación a un diseño estructurado (Yourdon, 1985), arquitectura e implementación tiene por misión dar soporte a una determinada área funcional de la organización. Por tanto, las actividades que soportan se centran fundamentalmente en las relacionadas con el área considerada. De este modo, tendremos sistemas contables, de nóminas, de gestión de almacenes, etc.
- **Segunda generación:** este conjunto se centra en aquellos sistemas de información y tecnologías cuya misión fundamental es intentar optimizar los **procesos internos** de la organización. En este caso, existen dos alternativas claramente diferenciadas. La

primera se apoya en la existencia de un único sistema integrado de gestión el cual concentra todos los aspectos operativos de la organización. Podría considerarse el caso de los Sistemas de Planificación los Recursos Empresariales (**ERP**, por Enterprise Resource Planning). En este apartado también se han de considerar todas aquellas tecnologías que, ante la imposibilidad de implantar un sistema único, se encargarán de realizar la integración entre los distintos que dan soporte a la ejecución de los procesos. Las tecnologías (y herramientas) de Integración de Aplicaciones Empresariales (**EAI**, por Enterprise Application Integration) se encargarán de proveer los mecanismos que faciliten una adecuada gestión de los flujos de información vinculados a los distintos procesos de negocio. Entre ellas, los sistemas de gestión del flujo de trabajo **sistemas workflow** (WfMC, 1995) se constituyen como integradores de la visión de negocio y tecnológica requerida para dar soporte adecuado a los procesos de negocio.

- **Tercera generación:** la tercera generación de sistemas de información tiene como objetivo principal permitir que los procesos de negocio que trascienden al ámbito organizativo tengan un adecuado soporte tecnológico. En este ámbito, los intentos se remontan a la utilización de las redes electrónicas para el intercambio de datos en formato electrónico (**EDI**, Electronic Data Interchange, 2001). Con la aparición de Internet y, fundamentalmente, con la estandarización de XML (), ahora la piedra angular es la **Orientación a Servicios (SOA**, por Service Oriented Architecture), que ha dado impulso al nacimiento de herramientas que permiten gestionar las necesidades de interoperabilidad entre sistemas de información pertenecientes a organizaciones distintas que comparten un proceso, basándose en la existencia de los denominados Colectores de Servicios Empresariales (**ESB**, por Enterprise Service Bus).

En el caso que centra el interés de este trabajo, el facilitador que permite materializar una visión de sistemas de información interoperables, que apoyan a procesos extendidos, es el modelo de arquitecturas orientadas a servicios.

3. Arquitecturas Orientadas a Servicios (SOA)

Una arquitectura orientada a servicios corresponde a un estilo arquitectónico (Buschmann, et al, 1996) para la especificación y construcción de sistemas (no sólo de información) basado en componentes y conectores, en la que un conjunto de entidades intercambia mensajes bajo una aproximación de servicios y los atributos de calidad esenciales que promueven las SOA son la interoperabilidad, la flexibilidad, la escalabilidad y la reusabilidad (Curbera, 2001). El modelo arquitectónico general de un sistema orientado a servicios está compuesto por tres tipos de actores (Fig. 3):

1. *Proveedores de Servicios*, quienes crean servicios y los anuncian a través de un registro de servicios, definiendo para ellos una interfaz y los parámetros de entrada y salida que serán necesarios al momento de la invocación.
2. *Registro de Servicios*, quienes mantienen un registro de servicios publicados por proveedores de servicios, con el fin de proporcionar un punto central para que los consumidores localicen proveedores que proveen los servicios que éstos necesitan en un momento puntual.

3. *Consumidores de Servicios*, quienes buscan los servicios publicados en los registros de servicios, y luego contactan al proveedor del servicio y hacen uso de los servicios provisto.

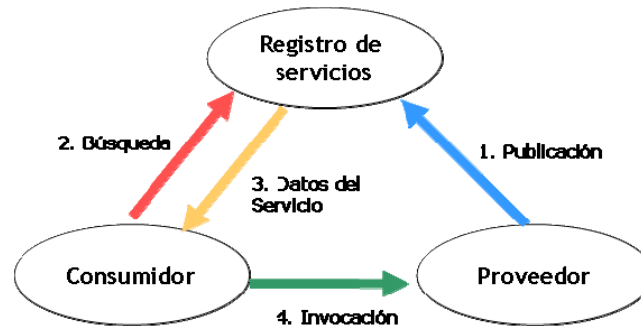


Figura 3: Arquitectura general de un sistema orientado a servicios

La Figura 3, muestra una forma general en la cual los sistemas de software con arquitecturas de servicios se estructuran como una serie de aplicaciones que exponen los servicios que proveen, de tal modo que otras aplicaciones puedan usarlos. Es así que distintos procesos se articulan como la composición de invocaciones a diferentes servicios disponibles.

La reusabilidad de estos sistemas se basa en que los servicios pueden ser implementados con aplicaciones heredadas a las cuales se les construyen una nueva interfaz, a través de la cual otras aplicaciones interactúan con ella.

De este modo, es el desplegar una arquitectura SOA sobre un conjunto de sistemas existentes implica generar un conjunto de puntos de acceso (interfaces de servicios) a su funcionalidad o datos (ver Figura 4) para posteriormente orquestar su ejecución (comportamiento).

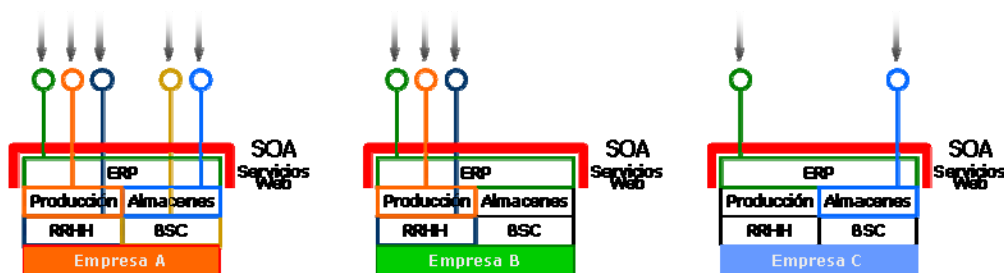


Figura 4: Cada servicio representa un punto de acceso a funcionalidad de un SI

4. SOA como soporte a la Interoperabilidad en Procesos Extendidos

El modelo de orientación a servicios que se ha descrito en el apartado anterior se basa en la existencia de un proveedor de servicios electrónicos, un consumidor de éstos y,

opcionalmente, una tercera entidad que permita poner en contacto a unos con otros. Sobre este modelo se está construyendo la siguiente evolución de Internet y ya existe un conjunto de tecnologías que permiten aplicarlo a la coordinación de actividades que componen un proceso de negocio distribuido (ver Figura 5).

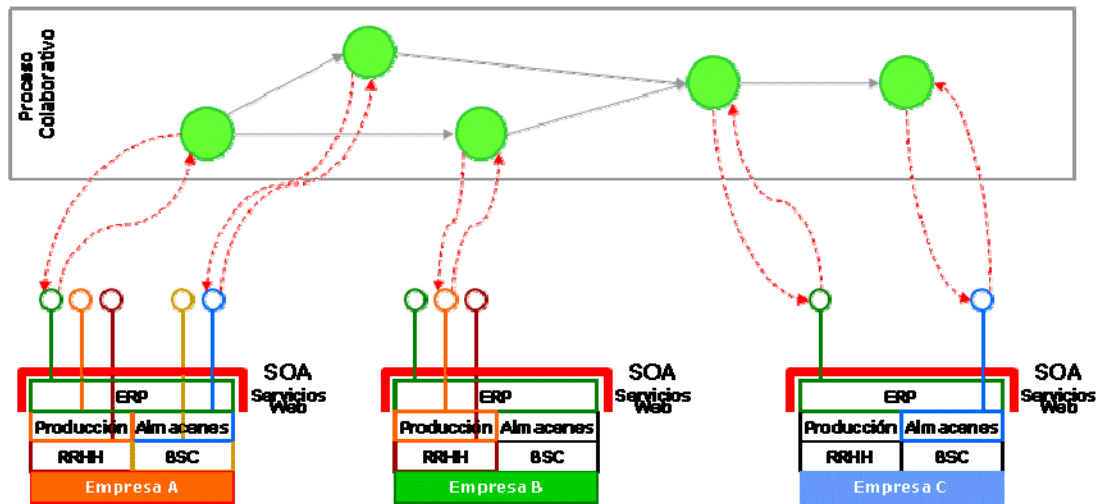


Figura 5: Composición de procesos extendidos a partir de servicios de negocio

En una arquitectura orientada a servicios cada entidad participante pone a disposición de otras, un conjunto de servicios electrónicos que pueden ser consumidos bajo pedido. Bajo esta filosofía, un nuevo tipo de aplicaciones basadas en Internet, promueven la orquestación de invocaciones a estos servicios con el objeto de proveer una funcionalidad específica a un dominio de problema concreto. En este tipo de arquitecturas, el elemento básico es el Servicio Web, entendido como un servicio que puede ser localizado y consumido por una aplicación de software, usando generalmente utilizando a Internet como medio de comunicación.

5. Metodología para el despliegue de Procesos de Negocio Extendidos

5.1. Antecedentes

La metodología INPREX para el despliegue de procesos extendidos se basa en la transformación de los modelos de procesos extendidos, en especificaciones de servicios que cada actor del proceso debe implementar posteriormente (ver Figura 6).

Siguiendo el enfoque propuesto por Legner et al (Legner, 2007), el método a utilizar podría esquematizarse de la siguiente forma:

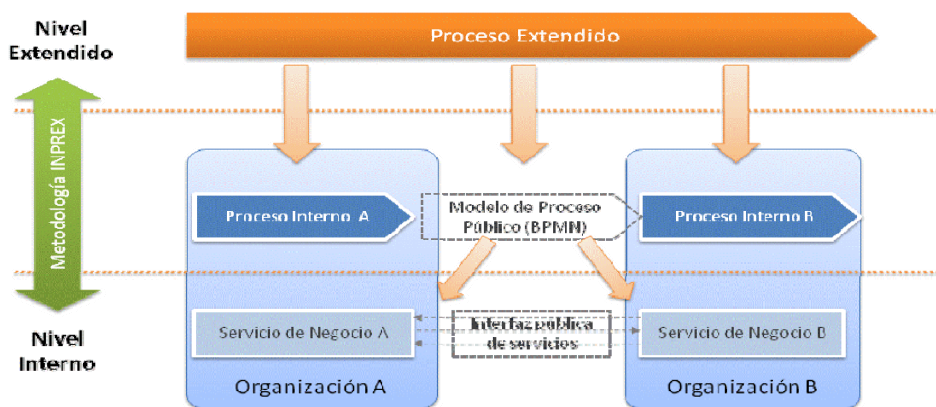


Figura 6: Metodología INPREX transforma modelos de procesos públicos en servicios de negocio

La metodología que se propone a continuación tiene como objetivo facilitar la implantación de los distintos procesos de negocio colaborativos que se han identificado y modelado utilizando la notación BPMN, utilizando la aproximación de SOA para facilitar la definición, implementación y reutilización de servicios interoperables.

5.2. Metodología INPREX

En la siguiente página (figura 7) se presenta la metodología INPREX para la implantación de procesos extendidos utilizando un enfoque de servicios (denominada BPM/SOA). En esencia, la metodología pretende dar soporte a procesos extendidos entre dos o más entidades que deben interactuar en un determinado dominio de problema.

La metodología contempla dos entornos claramente diferenciados: el **ámbito extendido**, en el que todos los actores del proceso tienen intervención y decisión; y el **ámbito interno**, reservado al espacio de decisión que corresponde a cada actor del proceso.

A partir de los modelos de procesos extendidos que se han generado en la fase de modelado de procesos, mediante esta metodología se intenta estructurar la forma en que se debería abordar la implantación de procesos utilizando los servicios de negocio como bloque constructivo fundamental.

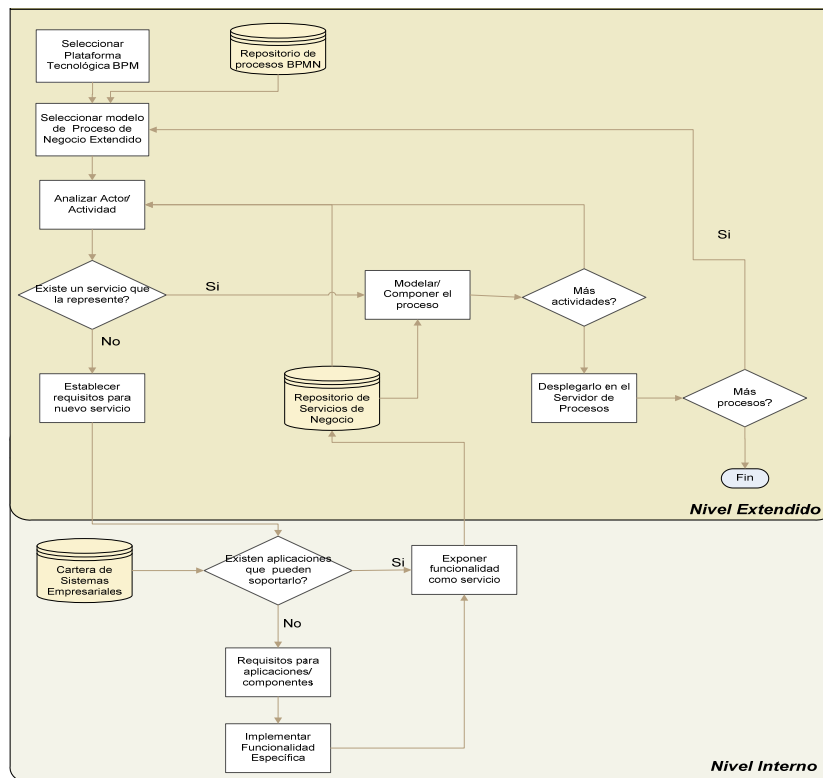


Figura 7: Metodología INPREX para BPM basado en SOA

A continuación se describen las fases de la metodología:

- **Selección y configuración de la plataforma BPM:** la selección de la plataforma sobre la que se desplegarán los procesos previamente modelados es el primer paso sobre el que se deberá trabajar. Bajo la perspectiva de procesos extendidos y apoyados en SOA, la elección debería encaminarse a disponer de una plataforma que, fundamentalmente, incorpore el modelado y orquestación de procesos utilizando servicios web no sólo como mecanismo de integración tecnológica sino como verdaderos servicios de negocio, que faciliten su reutilización a ese nivel.

En esta tarea también se incluye la configuración inicial necesaria para dar soporte a la orquestación de procesos basada en servicios tales como el alta de cada uno de los participantes del proceso, la descripción técnica de su infraestructura (por ejemplo, la localización de sus servidores, etc.).

- **Seleccionar Modelo de Proceso a implementar:** el paso siguiente es comenzar a realizar el despliegue de cada uno de los procesos cuyo modelo estará almacenado en un repositorio de procesos de negocio.

A partir del momento de la elección del proceso, se deberá analizar la secuencia de actividades que lo componen y las reglas de negocio que deben decidir cada bifurcación del flujo normal del proceso.

- **Analizar Actor/Actividad:** en esta fase se debe analizar cada actividad que compone el proceso de negocio y el responsable de su ejecución. Dado que la aproximación se basa en la

reutilización de los servicios de negocio, éstos estarán almacenados un repositorio de servicios que puede ser privado o público (como por ejemplo UDDI). Para aquellas tareas que no sean manuales, y utilizando técnicas de reconciliación semántica, (basada en los meta datos de las actividades y de los servicios almacenados en el repositorio), será posible determinar si existe un servicio que cumpla con los requisitos necesarios para dar soporte a la actividad analizada. Si el servicio de negocio está disponible y es ofrecido por ese actor, el paso siguiente será Componer el Proceso. En caso contrario, se han de definir las especificaciones para el nuevo servicio interoperable.

- **Modelar/Componer proceso:** Si ha sido posible identificar un servicio que puede dar soporte a una determinada actividad o subproceso, entonces se debe completar el modelo con la información necesaria para dar soporte a la ejecución. Esta información podrá extraerse a partir de los datos técnicos tanto del proveedor del servicio (habitualmente su Universal Resource Identifier, URI) y el fichero de descripción del servicio web asociado a él (WSDL, Web Service Definition Language). Una vez anotada esa información, se pasa a la actividad siguiente, siempre que exista. Si se ha concluido, se despliega el proceso sobre el servidor que se encargará de su ejecución.

- **Establecer requisitos nuevo servicio interoperable:** en caso de que el actor encargado de proveer el servicio para el proceso no disponga de él, se deberán especificar los requisitos para que éste pueda implementarlo. Desde el punto de vista de la interoperabilidad deseada, se recomienda adoptar un enfoque de acoplamiento débil, apoyado en el intercambio de mensajes en formato XML. En consecuencia, se deberán definir los esquemas XML que darán soporte a los flujos de información, tanto de entrada como de salida, que podrán estar asociados a la interfaz del servicio. Esa información podrá acompañarse, opcionalmente, con un diagrama de actividades UML en el que se represente la funcionalidad esperada para el servicio.

- **Requisitos para aplicaciones/componentes:** Cuando un determinado actor del proceso recibe las especificaciones de un nuevo servicio, debe ajustarse a ellas a nivel de interfaz y si bien pueden existir sugerencias acerca de cómo se ha de implementar el servicio, los acuerdos se establecerán (y el desempeño se evaluará) para un determinado nivel de servicio. La utilización de XML y SOAP como tecnología base y protocolos de comunicación para encaminar mensajes, a nivel de servicios web, permitirá que cada actor se integre en la red con ese conjunto de tecnologías y que, puertas adentro de su organización, la actividad encargada se desarrolle sobre su propio entorno tecnológico. Los requisitos de los nuevos servicios se transmitirán del entorno extendido al nivel interno de cada actor, espacio en el que cada servicio será implementado.

- **Implementar funcionalidad específica:** a partir de las especificaciones originales del servicio, cada actor responsable de implementarlo deberá analizar la situación de su cartera de aplicaciones para determinar si la funcionalidad que se le requiere al servicio puede componerse a partir de:

Tabla 1. Acciones recomendadas para la provisión de servicios electrónicos

Situación	Acción recomendada
Servicios internos que ya disponibles y que no son visibles	Analizar la necesidad de componer servicios existentes (por ejemplo a través de una composición BPEL o

a nivel extendido	equivalente). Encapsular esa funcionalidad en un nuevo servicio.
Funcionalidad implementada en esas aplicaciones pero que debe ser integrada y/o expuesta como servicio	Especificar las acciones de integración necesarias y la posibilidad de apoyarlas sobre herramientas EAI. Encapsular esa funcionalidad en un nuevo servicio.
Funcionalidad a implementar	Según el entorno tecnológico que posea cada actor, será necesario implementar la funcionalidad deseada. Encapsular esa funcionalidad en un nuevo servicio.

- **Exponer funcionalidad como servicio:** Exponer el nuevo servicio significará registrarlo en el repositorio de servicios de negocio que se esté utilizando como soporte a los procesos extendidos. A partir de ese momento, será posible continuar con la especificación del modelo ejecutable del proceso.

- **Desplegar proceso:** el último paso será desplegar toda la información de ejecución sobre el servidor de procesos que se encargará de orquestar cada una de las instancias en ejecución.

6. Conclusiones

La visión tradicional de soporte de SI a los procesos de negocio ha evolucionado en los últimos años y ha pasado de un enfoque funcional puro a uno basado en la orquestación de actividades de negocio de coordinación centralizada y ejecución distribuida.

Para poder conseguir una adecuada interoperabilidad en un proceso extendido, las arquitecturas orientadas a servicios proveen una visión integradora de la perspectiva de negocio y de la tecnológica.

El enfoque propuesta por la metodología contempla la existencia de dos niveles de trabajo: un nivel extendido, en el que todos los actores participan conjuntamente en la definición de los procesos y especificaciones de servicios; y el entorno local o interno en el que cada actor del proceso determina la implementación que hará del servicio, atendiendo a los requerimientos establecidos en la interfaz que se ha definido para éste.

7. Agradecimientos

Este trabajo ha sido desarrollado en el ámbito del proyecto “INPREX: Interoperabilidad en Procesos Extendidos”, financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia.

Referencias

Bass L.; Clements P.; Kazman R. (2003). *Software Architecture in Practice* (2nd ed.). Reading, MA: Addison-Wesley.

Buschmann, R.; Meunier, R.; Rohnert, H.; Sommerlad, P., Stal, M. (1996). *Pattern-Oriented Software Architecture: A System of Patterns*. John Wiley & Sons.

Curbera, F.; Nagy, W.A.; Weerawarana, S. (2001). *Web services: Why and how*. In *OOPSLA 2001: Workshop on Object-Oriented Web Services*. Retrieved October 11, <http://www.research.ibm.com/people/b/bth/OOWS2001/nagy.pdf>

Chen, D.; Vernadat, F. (2002). "Enterprise Interoperability: A standardisation View, Enterprise Inter-and-Intra Organisational Integration". Eds. K. Kosanke et al., Kluwer Academic Publishers, ISBN 1-4020-7277-5. October 2002, pp. 273-282.

EDI (2001). *Electronic Data Interchange*. <http://www.unece.org/trade/untdid/welcome.htm>

Gunasekaran, A.; McGaughey, R. (2002). "Information technology/information systems in 21st century manufacturing". *Int. J. Production Economics*, 75, 1–6. (Editorial)

Hammer, M.; Champy, J. (1993). *Reengineering the corporation. A manifesto for Business Revolution*. Harper Business. New York.

Legner, C.; Vogel, T.; Loehle, J.; Mayerl, C. (2007). "Transforming Inter-Organizational Business Processes into Service-Oriented Architectures: Method and Application in the Automotive Industry". In *VDE Verlag*. Retrieved 2007-06-23, <http://www.alexandria.unisg.ch/publications/32896>.

Pollock, J. (2001). "The Big Sigu: Inpteroperability vs. Integration". *A Modulant White Paper*.

Workflow Management Coalition (WfMC) (1995). "The Workflow Reference Model". *WfMC-TC00-1003*.

Yourdon, E. (1985). *Análisis Estructurado Moderno*. Pearson Prentice Hall.

