

6 Procesos de negocio y SOA

6.1 Introducción

El principal objetivo de las TIC es proporcionar soporte para las operaciones de negocio. Las TIC han permitido automatizar de forma satisfactoria funciones como las de nómina, contabilidad y facturación. Aunque esto ha sido muy valioso para las empresas, pronto se entendió que esto no es todo lo que las TIC pueden ofrecer. Así, han surgido otros tipos de sistemas para tratar de cubrir más y más funciones, lo que ha resultado en la aparición de sistemas de tipo ERP, SCM y CRM, como ya hemos visto.

Mediante la introducción de estos sistemas más avanzados, las compañías han comenzado a darse cuenta de que el objetivo final es el de automatizar procesos de negocio, es decir, desarrollar aplicaciones que puedan proporcionar soporte a todos y cada uno de los pasos de un proceso de negocio, desde el principio hasta su conclusión. Pero este objetivo, que así enunciado puede parecer simple, no lo es en absoluto. Hay, al menos, dos grandes retos:

- Cada compañía tiene sus procesos de negocio únicos y diferentes (y las aplicaciones informáticas deberían diseñarse según esos procesos, y no al revés).
- Los procesos de negocio no son constantes, cambian con el tiempo. Cada cambio en un proceso de negocio tiene que reflejarse en los sistemas de la empresa. Esto requiere que dichos sistemas sean altamente flexibles, de modo que puedan ser modificados de forma rápida y eficiente.

Para poder satisfacer ambos requisitos es necesario disponer de una arquitectura TIC flexible, que permita cambiar el software de forma rápida y eficiente. También es necesario que los procesos de negocio tengan una relación más estrecha con los sistemas informáticos, lo cual no suele ser el caso. Habitualmente, los procesos de negocio se modelan "en papel", dando lugar a lo que podemos llamar "bonitos dibujos". Sin embargo, se ha dado una brecha semántica entre esas imágenes (diagramas) de los procesos de negocio y las aplicaciones informáticas, y los cambios en los procesos de negocio no han resultado en los cambios requeridos de las aplicaciones informáticas.

La arquitectura orientada a servicios (*service oriented architecture - SOA*) ha surgido como una solución a estos problemas. En este tema y en los siguientes veremos la propuesta de usar SOA junto con la gestión de procesos de negocio (*business process management - BPM*) para tratar de resolver estos problemas y otros relacionados.

6.2 Procesos de negocio

Los procesos de negocio son esenciales para cualquier compañía independientemente de su tamaño. Las compañías dependen de los procesos de negocio. Veamos qué son los procesos de negocio.

Un proceso de negocio es un conjunto de actividades coordinadas que son llevadas a cabo por personas o por herramientas con el objetivo de alcanzar un determinado objetivo de negocio. El orden de estas actividades y la eficiencia de los que las realizan determinan el rendimiento global del proceso de negocio. Toda compañía estará interesada en tener procesos de negocio que sean eficientes y que incluyan únicamente

actividades que sean necesarias para dicho proceso, porque esto permitirá hacer el trabajo más rápidamente.

Como los procesos de negocio definen el orden del trabajo, están directamente relacionados con la eficiencia y la eficacia de la empresa. Cuanto mejor definidos estén los procesos de negocio, más eficientemente podrá operar la empresa. En el mercado tan competitivo de hoy día, la eficiencia de una empresa es un criterio clave de éxito, porque junto con la innovación, la eficiencia operativa es fundamental para que la empresa pueda adquirir una ventaja competitiva en el mercado.

Es importante conocer y comprender los detalles de los procesos de negocio, porque esto nos da la oportunidad de identificar los cuellos de botella y optimizar los procesos de negocio. Si optimizamos los procesos de negocio conseguimos que sean más eficientes, con lo que nuestros clientes estarán más satisfechos; además, se reducirá la carga de trabajo de los empleados, y reduciremos el uso de recursos.

Esto nos hace comprender la importancia de la gestión de procesos de negocio. Toda empresa debería saber cómo están definidos sus procesos de negocio, quién está implicado en las diferentes actividades relacionadas y cuánto se tarda en ejecutar cada proceso.

Ya se ha mencionado que el objetivo de las TIC es apoyar y automatizar las actividades de negocio usando aplicaciones informáticas. Por una parte, esto reduce la carga de trabajo de los empleados, por otra parte, garantiza que las actividades y tareas se llevan a cabo de forma más eficiente que si se realizaran manualmente.

El foco se sitúa por tanto sobre el propio proceso de negocio. El nivel al que un proceso de negocio está optimizado es directamente proporcional a la eficiencia de dicho proceso. Hoy en día, disponer de procesos de negocio altamente optimizados es una de las principales prioridades de cualquier empresa.

Los procesos de negocio optimizados son cada vez más importantes para las empresas porque proporcionan una ventaja competitiva. Con SOA, las empresas pueden optimizar sus procesos de negocio fácilmente, con menos esfuerzo y en menos tiempo que mediante otros enfoques.

Sin embargo, la ventaja competitiva no es lo único a tener en cuenta; las empresas también necesitan poder reaccionar a los cambios en el mercado global, a nuevas oportunidades y a las amenazas que suponen otras empresas competidoras. Las empresas tienen que reaccionar haciendo modificaciones a sus procesos de negocio.

Cuanto más eficientes son los procesos de negocio de una empresa, más eficiente será su operación. Esto permitirá a la empresa tener una ventaja competitiva y quizá convertirse en líder en determinada área. Aunque esto es algo obvio, no quiere decir que sea algo fácilmente realizable. No es fácil optimizar los procesos de negocio, y no todas las empresas definen un enfoque sistemático para la optimización de procesos de negocio. la optimización de procesos también está relacionada con las TIC. Cada cambio en un proceso implica hacer cambios a los sistemas informáticos.

A menudo, los procesos de negocio se dividen en internos o privados y globales o públicos. Los procesos de negocio internos son propios de una determinada empresa y sólo dependen de dicha empresa. Los procesos de negocio globales conectan dos o más empresas. Ambos tipos de procesos son importantes y pueden ser modelados y automatizados aplicando el enfoque SOA.

6.2.1 Ejemplos de procesos de negocio

Antes de profundizar en esta temática vamos a ver algunos ejemplos de procesos de negocio. Algunos ejemplos de procesos de negocio comunes son los de suministro, marketing y ventas, aprovisionamiento... Estos procesos tienen lugar en la mayoría de las empresas, y se engloban bajo el término de procesos de apoyo.

Sin embargo, lo más importante para cualquier empresa son sus procesos de negocio centrales, es decir, aquellos procesos que están directamente relacionados con lo que es el núcleo de las actividades de la empresa. Por ejemplo, una empresa de marketing que gestiona vallas publicitarias depende de procesos eficientes que se inician cuando reciben un pedido para realizar un anuncio, y terminan cuando las vallas publicitarias están instaladas a lo largo del territorio. Cuando más rápidamente pueda la empresa cumplir el pedido y más velozmente pueda reaccionar a nuevos requerimientos por parte de los clientes, mejor será dicha empresa.

Los procesos de negocio son siempre específicos de cada empresa. esto es especialmente cierto para los procesos centrales. Por este motivo, las empresas no pueden comprar un soporte TIC para estos procesos en el mercado, sino que tienen que desarrollar a medida dicho soporte para poder abordar sus necesidades particulares.

Una empresa que fabrica asientos para coches necesita de un proceso de producción eficiente. Dicho proceso puede automatizarse, comenzando por el corte del material (cuero, tela...), siguiendo con el pegado de los reposacabezas, el montaje del sistema de sujeción, etc. Además de las tareas de producción, pueden automatizarse otras tareas relacionadas. La producción puede relacionarse con el suministro, lo que abriría nuevas oportunidades con respecto a la gestión de la cadena de suministro, por ejemplo ayudando a reducir los niveles de stock. Las posibilidades son muchas.

Los procesos centrales de una empresa de confección de ropa son el diseño, la producción y la venta. Cuanto menor sea el tiempo en pasar desde el diseño a disponer de la producción, más flexibilidad tendrá la empresa para reaccionar a los deseos de los clientes, y más fácilmente podrá adaptarse a nuevas oportunidades. Cuanto mejor sea la conexión entre producción y ventas, mejor podrá adaptar la empresa su producción a la demanda real del mercado.

Una empresa de correduría de bolsa presta servicios relacionados con la compra y venta de acciones, y también suele prestar servicios de gestión de capitales. Gracias a Internet, una empresa de este tipo puede desarrollar aplicaciones que permitan a sus clientes observar en tiempo real las fluctuaciones en las cotizaciones y hacer pedidos en línea. Esto cambia la forma de actuar de estas empresas de forma drástica y proporciona nuevas oportunidades de servicios que ofrecer a sus clientes. Al mismo tiempo, esto permite una mayor integración con los clientes y percibir mejor sus necesidades.

En algunas industrias, las mejores prácticas relativas a procesos de negocio han sido recopiladas y publicadas. Puede ser interesante utilizar estos marcos de proceso de negocio por varios motivos:

- Para estandarizar los procesos de negocio de una industria determinada.
- Para facilitar la integración entre diferentes empresas de un mismo sector.
- Para utilizarlos como bancos de prueba con los que comparar nuestros propios procesos.
- Para hacer un seguimiento y mejora de nuestros procesos.

No obstante, algunos expertos opinan que estos conjuntos de mejores prácticas representan el término medio de un sector dado. Si una determinada empresa se beneficia de ese marco de procesos de negocio, eso significaría que sus procesos no son mejores que el promedio. Normalmente, las empresas que están por encima de la media mantienen sus procesos de negocio secretos, porque son conscientes de que dichos procesos de negocio reflejan su ventaja competitiva.

En el sector de las telecomunicaciones, un conocido marco de proceso de negocio es *Enhanced Telecom Operations Map (eTOM)*. eTOM define marcos de proceso con las mejores prácticas para distintos aspectos relativos al negocio de las telecomunicaciones, como por ejemplo:

- Gestión de las relaciones con los clientes.
- Satisfacción de marketing.
- Manejo de pedidos.
- Manejo de problemas.
- Gestión de acuerdos de nivel de servicio (*service level agreement - SLA*) y de calidad del servicio (*quality of service - QoS*) con los clientes.
- Gestión de facturas.
- Gestión de servicio.
- Configuración y activación de servicio.
- Gestión de problemas.
- Operaciones y gestión de recursos.
- Abastecimiento de recursos.
- Gestión de relaciones con socios.
- Gestión de marketing y ofertas.
- Desarrollo de ventas.
- Desarrollo y retirada de servicios.
- Gestión y desarrollo de la cadena de suministro.
- Gestión de recursos humanos.
- Gestión financiera y de activos.

Los procesos de negocio son siempre específicos de una empresa dada, y son bastante complejos. Una visión panorámica de los procesos como la que hemos visto en este apartado es sólo parte de la historia. Sólo podemos alcanzar un total entendimiento de un proceso de negocio cuando observamos sus detalles, y es en esos detalles donde radica la complejidad.

6.2.2 Cómo surgen los procesos de negocio

Cuando se funda una empresa, normalmente sus procesos de negocio no son definidos de una forma sistemática, sino que más bien suelen surgir de forma espontánea. A menudo son los empleados los que definen las diferentes actividades y tareas. A medida que la empresa va creciendo, más y más gente se va viendo envuelta y los procesos de

negocio se van haciendo progresivamente más complejos. Los procesos de una gran compañía serán distintos a los de una pequeña.

En el mundo real, en una empresa no habrá una sola persona que tenga una visión panorámica completa de los procesos de negocio de la empresa. El conocimiento sobre cómo funciona un proceso de negocio suele estar en las mentes de los empleados y lo normal es que cada persona sólo sepa acerca de su parte del proceso. La dirección no motiva a los empleados para que piensen en el proceso o en cómo optimizarlo. Como consecuencia, los procesos de negocio permanecen inalterados y lejos del óptimo.

Según este escenario, podemos concluir de forma trivial que si no hay una sola persona en la empresa que pueda dar una visión panorámica del proceso de negocio global, entonces no es posible saber si el funcionamiento de la empresa es óptimo. La dirección querrá con seguridad poder responder a estas preguntas:

- ¿Están las tareas y actividades de un proceso organizadas de forma óptima?
- ¿Qué tareas y actividades son las que precisan de más tiempo para terminarse?
- ¿Cómo se distribuyen entre los empleados las actividades y tareas?
- ¿Cómo de eficientes son los empleados?

Es necesario entender los procesos de negocio para poder responder a estos interrogantes. Primero deberíamos entender cómo funcionan los procesos de negocio. Para lograr esto, el enfoque habitual ha sido el modelado de procesos, que hace uso de lenguajes gráficos para representar flujos, papeles y documentos relacionados. El modelado de procesos de negocio no es algo nuevo, se trata de una disciplina madura y bien conocida. Existen diversos lenguajes gráficos para el modelado de procesos de negocio. Entre los más utilizados podemos citar EPC (*event process chain*), eEPC (*extended event process chain*), diagramas de actividad UML y BPMN (*business process modeling notation*).

Utilizamos modelos de procesos de negocio para entender dichos procesos. Esto nos permite modificarlos, mejorarlos y optimizarlos.

La optimización y la reingeniería de procesos de negocio está relacionadas con varios temas importantes que no deben pasarse por alto. Tres de estos temas son:

- Cambiar los procesos de negocio implica cambiar la manera en que las personas hacen su trabajo, y a la gente no le gustan los cambios. Por lo tanto, para tener éxito es necesario ser cuidadoso acerca de cómo aplicar los cambios en el mundo real, y acerca de cómo motivar a los empleados para que cambien su manera de trabajar. Si no, un proceso teórico, por muy optimizado que esté, no funcionará en el mundo real.
- Cambiar los procesos de negocio no significa sólo cambiar el comportamiento de los empleados, sino también cambiar los sistemas informáticos de soporte. Este punto es especialmente importante desde el punto de vista de la asignatura y se tratará con más detalle en la siguiente sección.
- Finalmente, hay que tener en cuenta que cambiar los procesos de negocio sólo una vez de forma puntual no es suficiente si queremos ser capaces de obtener un éxito duradero y continuado. Para lograr un éxito continuado en el tiempo, una empresa debe desarrollar un entorno en el que los procesos de negocio puedan ser optimizados continuamente. Esto es algo particularmente difícil, porque un cambio

continuo en los procesos de negocio implica un cambio continuo en la forma de trabajar de los empleados y en la forma en que las TIC apoyan el negocio.

6.2.3 Relación entre procesos de negocio y TIC

Hemos definido los procesos de negocio como un conjunto de actividades coordinadas. Sabemos que habitualmente son los empleados quienes llevan a cabo las actividades, para lo que frecuentemente hacen uso de sistemas informáticos. A veces los sistemas informáticos automatizan completamente una actividad, no siendo necesaria la intervención de empleados.

Con cada nueva aplicación que se introduce en una empresa, más actividades quedan apoyadas por las TIC. Esto implica que los procesos de negocio son altamente dependientes de estas aplicaciones y viceversa. De hecho, cada vez más las aplicaciones "suplantán" a los procesos de negocio, confundiendo ambos conceptos.

Hoy en día las organizaciones dependen de las TIC, y casi cualquier empresa sería incapaz de operar sin las TIC, especialmente en el caso de grandes empresas.

Un hecho clave que debemos tener siempre en mente es que los procesos de negocio cambian con el tiempo. Si los procesos fueran fijos, podríamos permitirnos tenerlos fuertemente acoplados con los sistemas informáticos. Pero la realidad es distinta, ya que los procesos de negocio no son fijos y tienen que cambiar; necesitan ser flexibles. En consecuencia, los sistemas informáticos tienen que ser flexibles también.

6.2.4 Flexibilidad de las TIC

Si cada cambio en un proceso de negocio implica cambios en los sistemas informáticos, la pregunta clave es: ¿con qué rapidez podemos modificar los sistemas informáticos?

El hecho es que el tiempo necesario para modificar las aplicaciones es crucial. A ojos de la dirección, es "tiempo perdido", porque la empresa tiene que esperar hasta que el sistema informático haya sido modificado antes de poder empezar a usar los nuevos procesos. Los nuevos procesos pueden tener una mayor capacidad para ofrecer nuevos o mejores productos o servicios. Así, la dirección tiende a presionar al departamento de TIC para que hagan las modificaciones lo antes posible, es decir, para minimizar la brecha TIC.

Veamos algunos ejemplos. Si una compañía de seguros quiere ofrecer un producto nuevo, necesita actualizar el sistema informático antes de lanzar este nuevo producto al mercado. La compañía de seguros tiene que modificar todas las aplicaciones relacionadas con oferta y pedidos de productos, incluyendo las aplicaciones en los mostradores de las oficinas, las que usan los agentes en sus portátiles, el sitio web donde se ofrecen los productos en línea, las del *call center* para pedidos telefónicos, etc. También habría que modificar las aplicaciones de facturación, diferentes informes para saber cómo se vende el nuevo producto, quiénes lo compran y cuál es su nivel de satisfacción.

Si un operador de telecomunicaciones introduce un nuevo servicio o modifica uno existente, evidentemente esto requerirá de cambios en los sistemas informáticos similares a los que acabamos de citar para la compañía aseguradora, pero además puede implicar cambios en el software que opera la red de telecomunicaciones.

Hoy en día hay muchos negocios en los que las TIC se han infiltrado tan profundamente en el funcionamiento de la empresa que no sólo son un apoyo para sus servicios, sino que las operaciones de negocio centrales se han vuelto dependientes del software. Por lo tanto, es comprensible que la dirección exija que los sistemas informáticos sean flexibles.

Por otra parte, sabemos que los sistemas informáticos de las empresas suelen ser muy complejos, y los sistemas complejos necesitan tiempo para cambiar. Así, está claro que tenemos dos fuerzas opuestas, una es la exigencia por parte de la dirección de hacer los cambios lo antes posible, y la otra es la exigencia del personal técnico informático de disponer del tiempo necesario para cambiar los sistemas informáticos.

En el mundo real, las exigencias que proceden de dirección suelen ser altamente prioritarias, lo que fuerza al personal técnico informático a hacer los cambios en periodos de tiempo breves. Esto suele ser una fuente de problemas ya que no disponen del tiempo necesario para planificar y diseñar los cambios. Al aplicar cambios al software bajo presión, con frecuencia dichas modificaciones no se hacen con las garantías de calidad que serían deseables y pueden afectar negativamente a la arquitectura software y al conjunto de los sistemas informáticos de la empresa.

Este tipo de cambios realizados de manera precipitada hacen que la arquitectura software se vaya debilitando y perdiendo robustez, esto hace a su vez que los cambios subsiguientes sean aún más difíciles de realizar y requieran aún más tiempo, lo que da lugar a un círculo vicioso. Llega un momento en que la arquitectura se hace tan frágil que los cambios ponen en peligro la integridad del sistema informático en su conjunto. Las dependencias y relaciones entre los distintos componentes software se vuelven prácticamente inmanejables, y es necesario tanto tiempo para hacer cualquier modificación que ya no pueden satisfacerse los objetivos de negocio.

Esto está relacionado con otros factores de impacto:

- La arquitectura heterogénea del sistema informático típico.
- El uso de ciclos de vida del software tradicionales que no tienen en cuenta por anticipado el cambio.

6.2.4.1 Arquitectura heterogénea

El sistema informático de una empresa actual típica consta de una combinación de diferentes aplicaciones que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo, y que suelen incluir:

- Aplicaciones desarrolladas por el departamento TIC de la propia empresa.
- Aplicaciones desarrolladas a medida por empresas externas.
- Sistemas comerciales de tipo ERP, SCM, CRM y similares.

El sistema utiliza distintos estilos arquitectónicos (cliente/servidor, multicapa - *multi-tier*¹, P2P - *peer-to-peer*,...), diferentes tecnologías y diversos lenguajes de programación (C++, Java, C#, Visual basic, COBOL, Perl...). Es altamente improbable que tal mezcla de sistemas haya sido diseñada de forma unificada, simplemente fue creciendo de manera espontánea según iban surgiendo las necesidades y sigue creciendo

¹ Una variante de la arquitectura cliente/servidor en la que hay más de dos capas.

de esta manera. Pero el hecho es que la empresa depende de este sistema y no puede apagarlo de la noche a la mañana.

Con el paso del tiempo, se ha llevado a cabo un cierto grado de integración entre los diferentes sistemas, pero dicha integración no ha sido planificada correctamente. Esto ha dado lugar a integraciones uno a uno y al uso de diferentes productos *middleware*, incluyendo RPC (*remote procedura call*), *message broker*², modelos de objetos distribuidos, servidores de integración propietarios y, recientemente, servicios web.

La integración uno a uno es muy problemática porque el número de sistemas involucrados va creciendo y el número de conexiones crece entonces de forma exponencial. Además, las integraciones uno a uno tienen un alto grado de acoplamiento, por lo que es difícil mantenerlas. Si se producen cambios en un sistema, es necesario hacer cambios para todos los sistemas con los que se relaciona mediante conexiones uno a uno. La complejidad de mantener las integraciones se hace muy alta y también, de forma proporcional, su coste.

Para hacerse una idea del número de conexiones necesarias, supongamos que hay varias aplicaciones que deben conectarse entre sí. Consideramos conexiones unidireccionales, de forma que si la aplicación A tiene que conectarse con la aplicación B y la B tiene que concertarse con la A, contaría como dos conexiones. Si hubiera 50 aplicaciones, eso daría lugar a 2450 conexiones punto a punto. Bien es cierto que en el mundo real normalmente no será necesario tener conectada cada aplicación con cada una de las otras aplicaciones, pero aún así, es fácil darse cuenta de que el número de conexiones necesarias se vuelve fácilmente inmanejable.

Estas cuestiones se ponen de manifiesto cuando hay que tratar con:

- Combinaciones de aplicaciones monolíticas, cliente/servidor y multicapa.
- Una mezcla de soluciones procedimentales y orientadas a objeto.
- Una mezcla de lenguajes de programación.
- Diferentes tipos de sistemas de gestión de bases de datos (relacional, jerárquico, orientado a objetos).
- Distintas soluciones *middleware* para comunicaciones (*middleware* orientado a mensajes, basado en solicitud de objetos, llamadas a procedimiento remotas, servicios web...).
- Múltiples modelos de transmisión de información.
- Diferente *middleware* de transacciones y de gestión la seguridad.
- Distintas maneras de compartir datos.
- Posible uso de EDI, XML y otros formatos para el intercambio de datos.

Todas estas cuestiones hacen que llevar a cabo cambios sobre los sistemas informáticos sea aún más difícil y necesite más tiempo, ensanchando más todavía la brecha TIC.

² Un tipo de software intermedio que facilita el desacoplamiento de diferentes aplicaciones que deben comunicarse a través de una red de telecomunicaciones, proporcionando servicios de traducción de lenguajes y formatos, validación de mensajes, enrutamiento...

6.2.4.2 Ciclos de vida del software tradicionales

Probablemente, las aplicaciones que existen en la empresa han sido desarrolladas en base a ciclos de vida del software tradicionales, que consisten en una serie de etapas:

- Especificación de requisitos.
- Análisis.
- Diseño.
- Implementación.
- Prueba.
- Despliegue.

Dependiendo de la metodología de desarrollo, estas etapas serán secuenciales, parcialmente paralelas (modelo en cascada) o iterativo e incremental (proceso unificado). Independientemente de la metodología de desarrollo, hay un par de factores comunes:

- Los requerimientos se especifican por adelantado. Dichos requerimientos deben ser especificados de la forma más precisa posible, porque el diseño arquitectónico depende de los requisitos. La experiencia nos enseña sin embargo que, en la mayoría de los casos, es difícil definir los requisitos por adelantado. Es también corriente que los requisitos cambien a lo largo del proceso de desarrollo.
- Las metodologías de desarrollo tradicionales no fueron diseñadas teniendo en cuenta el cambio constante, sino que más bien contaban con unos ciertos requisitos precisos. Las modificaciones a los requisitos deben atravesar todas las etapas del ciclo de desarrollo, lo cual requiere mucho tiempo. Como ya sabemos, esto choca con las expectativas de la dirección, que quiere cambios rápidos.

No se pretende decir que los requerimientos no sean importantes, todo lo contrario, es muy importante especificar los requerimientos. La clave está en desarrollar una arquitectura software que se anticipe al cambio y sea flexible en cuanto al cambio. Sólo una arquitectura así podrá satisfacer los requerimientos de los sistemas informáticos de nueva generación: sistemas que proporcionen soporte de principio a fin a los procesos de negocio.

6.2.5 El papel de SOA

La arquitectura orientada a servicios (*Service Oriented Architecture - SOA*) es una arquitectura de sistemas informáticos concebida para solventar los problemas descritos previamente. SOA permite el desarrollo de aplicaciones más flexibles y más adaptables que las desarrolladas bajo otras arquitecturas más tradicionales.

SOA también permite una mejor alineación entre los procesos de negocio y las aplicaciones, minimizando la brecha semántica entre ambas esferas. SOA consigue esto gracias a la introducción de nuevas tecnologías y lenguajes, como por ejemplo BPEL.

Todo esto está en consonancia con nuestros objetivos primordiales:

- Minimizar la brecha TIC y el tiempo necesario para modificar los sistemas informáticos en respuesta a cambios en los procesos de negocio.
- Hacer los sistemas informáticos más flexibles y adaptables al cambio.

- Proporcionar soporte integral (de principio a fin, es decir, desde que comienza hasta que termina) a los procesos de negocio.
- Finalmente, hacer que la empresa sea más ágil, más flexible, y permitir que se adapte mejor a las distintas fuerzas, como presiones competitivas, nuevas oportunidades, cambios en el mercado global, etc.

Han existido en el pasado diferentes aproximaciones para lograr arquitecturas software más flexibles, y también ha habido distintos intentos para alinear el modelado de procesos de negocio con el desarrollo de software (y viceversa). Sin embargo, los problemas descritos en las secciones anteriores persisten.

Para entender por qué ocurre esto debemos fijarnos en los procesos de negocio y en cómo son gestionados típicamente en la actualidad:

- Los procesos de negocio surgen en una empresa de forma espontánea.
- Los procesos de negocio son dinámicos y cambian con el tiempo.
- A menudo, no hay una sola persona que conozca todos los detalles de todos los procesos de negocio de una empresa.

La aproximación clásica a BPM prevé la catalogación de todos los procesos de negocio y la especificación exacta de cada uno de ellos. Este tipo de proyectos da lugar a lo que hemos llamado "bonitos dibujos" de los procesos, es decir, que en la empresa se hace un gran esfuerzo en producir una representación gráfica detallada de cada uno de los procesos de negocio y crea un documento en el que se recogen representados gráficamente y convenientemente categorizados y ordenados, pero este documento es como "nuestro tesoro", algo precioso que ha costado mucho trabajo producir y que por lo tanto nadie quiere pensar siquiera en cambiar. Por eso lo llamamos "bonitos dibujos", porque representan una instantánea de los procesos tal como eran en el momento en que se tomó esa instantánea. Sin embargo, como ya sabemos, los procesos de negocio son dinámicos, es decir, que cambian con el tiempo. Por lo tanto, esas imágenes de los procesos sólo pueden corresponderse con los procesos reales durante un determinado intervalo de tiempo.

Las empresas grandes normalmente tienen que hacer frente a dos problemas adicionales:

- El modelado de procesos de negocio puede llevar bastante tiempo. Podría ocurrir incluso que antes de que termine el proyecto de modelado del conjunto de procesos de negocio de la empresa, algunas de las especificaciones producidas ya hayan quedado obsoletas.
- Los procesos de negocio suelen ser bastante complejos. Lo más difícil es proporcionar especificaciones detalladas de los mismos. La complejidad reside precisamente en los detalles. Así, podemos tener especificaciones de alto nivel (de abstracción), que resultan simplificadas y no incluyen muchos detalles importantes. Esto podría influir en nuestro entendimiento del proceso. A menudo, las especificaciones de procesos de negocio no incluyen escenarios de excepción, y por lo tanto no nos indican cómo se reaccionaría a esas situaciones excepcionales.

Incluso si se logra modelar los procesos de negocio en detalle y en un periodo de tiempo relativamente breve, hay otro problema que afrontar con los enfoques tradicionales: las actividades y tareas de los procesos de negocio son llevadas a cabo por personas y programas. Hay una gran brecha semántica entre los sistemas informáticos y los diagramas de los modelos de proceso. Esta brecha semántica existe porque es muy

difícil relacionar los cambios en los procesos con los cambios necesarios en los sistemas informáticos y viceversa. Por tanto, es también muy difícil y requiere mucho tiempo mantener los modelos de los procesos de negocio sincronizados con las aplicaciones reales.

Parte del problema queda oculto por el hecho de que los sistemas informáticos de las empresas se desarrollan todavía a un nivel relativamente bajo. Incluso si se usan plataformas software modernas como Java EE o .NET, la programación se hace con lenguajes como Java o C#. Estos son lenguajes orientados a objetos que utilizan conceptos como clases, objetos, herencia, delegación, etc. Estos conceptos no están alineados con los conceptos que se manejan en los procesos de negocio. Incluso lenguajes como Java y C# son de nivel relativamente bajo, al menos si los comparamos con los procesos de negocio. Es por esto que a veces se llama a este estilo de programación "programación en pequeño".

~~SOA introduce algunas nuevas ideas respecto al desarrollo de software que veremos en la siguiente sección.~~

6.3 El enfoque SOA a los procesos de negocio

El enfoque SOA difiere considerablemente con respecto a los enfoques tradicionales. SOA introduce tecnologías y lenguajes que reducen la brecha semántica entre los procesos de negocio (modelados mediante diagramas) y las aplicaciones reales (código ejecutable). Son especialmente importantes BPMN, que es el lenguaje de modelado mediante el que se especifican los procesos y BPEL, que es el lenguaje de programación utilizado para la ejecución de dichos procesos de negocio. Mediante estas dos tecnologías y algunas otras complementarias SOA ofrece:

- Un lenguaje (BPEL) que permite la ejecución directa de los procesos de negocio.
- Una correspondencia bidireccional entre los modelos de proceso en BPMN y su correspondiente representación ejecutable en BPEL.

De esta forma, SOA reduce considerablemente la brecha semántica entre los procesos de negocio y las aplicaciones informáticas. BPMN nos permite representar gráficamente un proceso de negocio, que es entonces traducido a código ejecutable BPEL, que se ejecuta directamente sobre la plataforma SOA.

La otra gran diferencia de SOA, comparada con el BPM tradicional es su enfoque de la automatización de los procesos de negocio. El enfoque tradicional puede llamarse de tipo "*big bang*", en el que los procesos son primero modelados, después optimizados y finalmente las aplicaciones son modificadas para apoyar al nuevo proceso optimizado. SOA ha aprendido de los errores típicos del enfoque BPM tradicional:

- El modelado de procesos llevaba demasiado tiempo y no se hacía con el suficiente nivel de detalle. Como consecuencia, los modelos de negocio no eran lo suficientemente precisos, no solían incluir escenarios de excepción, y tendían a estar desfasados en seguida.
- La optimización se hacía en la mente de los analistas. Aunque las optimizaciones parecían prometedores sobre el papel, no había pruebas de que fueran a funcionar en el mundo real.

- Al no haber evidencias de que las optimizaciones eran aceptables, las modificaciones al software, que se harían para dar soporte a dichas optimizaciones, estaban pobremente justificadas.
- Finalmente, la introducción de procesos optimizados junto con las aplicaciones modificadas en consecuencia representaba un enorme cambio en los procedimientos operativos. Esto daba lugar a cambios en el comportamiento de los empleados. Estos cambios, especialmente si eran significativos, solían dar lugar a marcadas resistencias al cambio por parte de un subconjunto de empleados, lo que podía resultar en que el nuevo y frágil modelo no funcionase.

6.3.1 Principales mejoras del enfoque SOA

Hay tres grandes lecciones que SOA ha aprendido:

- Los procesos de negocio son tan complejos que no podemos pretender abordarlos todos ellos de golpe.
- Los procesos de negocio son demasiado valiosos para una empresa como para ser optimizados únicamente sobre el papel.
- Los cambios en los procesos de negocio no son sencillos y debe prestarse especial atención al hecho de que los cambios en los procesos de negocio implican cambios en el comportamiento de las personas.

A la gente no le gusta cambiar su comportamiento. Los cambios en los procesos de negocio requieren que las personas cambien su comportamiento. Por lo tanto, nunca debe subestimarse el aspecto humano de la optimización de procesos.

Por lo tanto, el enfoque SOA a la automatización de procesos es un enfoque proceso a proceso:

- Primero se identifican el proceso de negocio que querríamos optimizar. Aquí nos centramos en el valor de negocio del proceso, su visibilidad y otros factores. También hay que evaluar el valor real de la automatización del proceso y posibles optimizaciones.
- A continuación se procede a modelar el proceso, para lo que se utiliza alguna notación visual. La herramienta preferida por SOA para este cometido es BPMN. En SOA, el modelado de procesos debe hacerse en detalle, de forma que queden identificadas las actividades atómicas desde el punto de vista de la ejecución. También es importante modelar los escenarios de excepción. Los escenarios de excepción especifican cómo se comporta el proceso cuando algo va mal. El mundo real no es perfecto y, por lo tanto, se dan situaciones anómalas y de error. Por lo tanto, es importante modelar los procesos de forma que puedan reaccionar a situaciones de excepción y recuperarse adecuadamente. El modelado de escenarios de excepción puede ser incluso más difícil que modelar el flujo de proceso principal.
- Después automatizamos el proceso tal cual es, sin hacerle ninguna modificación. En SOA, esto implica hacer la correspondencia del modelo de proceso BPMN a la representación en BPEL, y conectar el proceso BPEL con sus enlaces colaboradores, es decir, con los servicios. En otras palabras, es necesario relacionar las actividades del proceso con los diferentes servicios. Este paso se puede realizar mejor si disponemos de una cartera de servicios existentes reutilizables y que sean

compatibles con SOA. Si no disponemos de tal cartera de servicios tendremos que implementar también dichos servicios, para lo cual hay tres opciones:

- Implementar servicios nuevos.
 - Exponer la lógica de negocio de aplicaciones ya existentes.
 - Emplear tareas de usuario para delegar las actividades en empleados, con la posibilidad de quizá automatizar estas tareas en el futuro.
- Una vez automatizado el proceso abordaremos su optimización. El enfoque SOA para la automatización de procesos es un enfoque paso a paso. Esto es posible porque SOA reduce considerablemente el tiempo y la complejidad de desarrollo, y permite cambiar rápida y eficientemente los procesos existentes.
 - El enfoque paso a paso para la optimización es mucho más eficiente y amigable para las personas implicadas en los procesos. Como ya sabemos, a la gente no le gusta cambiar su comportamiento. Por lo tanto, es mucho más inteligente implementar los cambios por fases. A veces se hace referencia a este planteamiento como enfoque evolutivo a la optimización de procesos de negocio.
 - El enfoque SOA tiene otra importante ventaja. Desde el momento en que tenemos automatizado el proceso, podemos obtener ciertas medidas acerca de las diferentes actividades del proceso, como por ejemplo cuánto tiempo tardan de media en ejecutarse. Este tipo de métricas cuantitativas, que son calculadas automáticamente por las muchas plataformas SOA, pueden proporcionar valiosa información que puede emplearse para decidir por dónde comenzar la optimización del proceso, ya que podemos centrarnos en aquellas actividades que tienen un mayor margen para la mejora. La obtención de datos cuantitativos sobre las actividades de proceso es lo que se conoce como monitorización de actividades de negocio (*business activity monitoring - BAM*).

El enfoque SOA a la automatización de procesos de negocio es de naturaleza iterativa e incremental, tal como se ve en la figura 6.1.

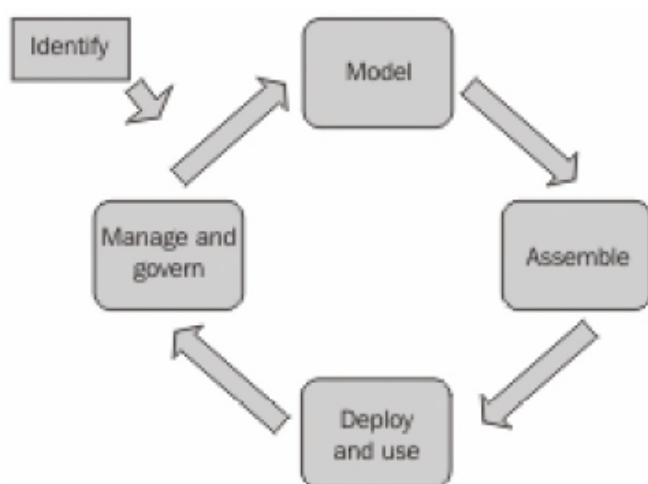


Figura 6.1. Enfoque SOA de la automatización de procesos de negocio

Si se hace correctamente, la duración habitual de una iteración es de tres a cuatro meses. En otras palabras, el enfoque SOA puede producir nuevos procesos automatizados o

versiones optimizadas de procesos automatizados existentes en intervalos de aproximadamente tres o cuatro meses. Esto es muy importante porque el enfoque SOA produce resultados en intervalos relativamente cortos. De esta forma, la empresa en su conjunto percibe que las TIC ofrecen resultados útiles. Esto permite que el departamento TIC mejore su posición dentro de la empresa y gane prestigio.

El enfoque SOA tiene otros beneficios importantes:

- Permite la identificación paso a paso de procesos de negocio importantes, y la valoración a priori de los beneficios de la automatización y optimización de procesos.
- Permite la valoración a priori de los costes y beneficios y el cálculo del ROI (*return on investment* - retorno sobre la inversión). También permite una monitorización continua de los costes totales a lo largo del proceso.
- Gracias a la reducción de la brecha entre negocio y TIC, las solicitudes que recibe el departamento TIC se hacen más precisas y eficientes, minimizando así los malentendidos.
- El enfoque sistemático a la optimización de procesos precisa de un menor esfuerzo por parte de los empleados, por lo que éstos se vuelven menos reticentes al cambio.
- El uso de BAM proporciona valiosas pistas acerca de la eficiencia de los procesos actuales, ayudando a identificar puntos de optimización.
- Con SOA, las TIC se hacen más flexibles y pueden responder más rápidamente a los cambios en el negocio. Esto hace que la empresa en su conjunto sea más ágil, mejorando así su posición competitiva, reduciendo su tiempo de respuesta a cambios en el mercado y disminuyendo las amenazas competitivas. También permite a la empresa reaccionar más rápidamente a nuevas oportunidades.

6.3.2 Centrarse en el contenido, no en la tecnología

Como hemos visto, SOA se centra en los procesos de negocio. Los procesos de negocio constituyen el contenido del negocio. Esto quiere decir que SOA desplaza el foco de atención de las TIC desde la tecnología hacia contenido de negocio. Esto es beneficioso, porque la tecnología debería ser meramente un medio, un facilitador. Cuanto menos conscientes seamos de la tecnología, mejor estará sirviendo a su propósito. Los enfoques tradicionales que se emplean en la actualidad están más centrados en la misma tecnología que en el contenido, pero SOA cambia esa tendencia.

Los avances en el rendimiento de los ordenadores nos han permitido concebir el desarrollo de software a niveles de abstracción más elevados. Esto dio comienzo con el desplazamiento desde el ensamblador hacia los lenguajes de programación de más alto nivel, y ha continuado desde entonces añadiendo nuevas capas de abstracción, que han simplificado el desarrollo de software. SOA continúa esta tendencia con una importante contribución. Eleva el nivel de abstracción en la dirección de los contenidos de negocio, alejándose de la tecnología.

SOA se centra por tanto en los contenidos de negocio. ¿Quién es en una empresa el responsable de los contenidos de negocio? Normalmente no es el departamento TIC. SOA desplaza el foco de atención de la tecnología al negocio. Esto quiere decir que SOA no es responsabilidad únicamente del departamento TIC. Puesto que el foco recae sobre los procesos de negocio, SOA sobrepasa los límites del departamento TIC

implicando también a otros departamentos. Para que este enfoque resulte exitoso, es necesario implicar en el mismo a toda la empresa, comenzando por la dirección.

6.3.3 Apoyo de la dirección

SOA trata sobre los contenidos de negocio, es decir, los procesos de negocio, y sobre la alineación de las TIC con el negocio y la optimización de procesos de negocio.

Para que un proyecto SOA tenga éxito es muy importante ganarse el apoyo de la dirección. Sin dicho apoyo es improbable que podamos implementar todos los cambios necesarios. Particularmente problemáticos son los cambios relativos al comportamiento de los empleados. A menudo, tales cambios sólo son posibles si son aprobados por la alta dirección.

El otro gran motivo por el que es necesario el apoyo de la dirección es que el departamento TIC por sí solo no dispone del conocimiento necesario acerca de cómo funcionan los procesos de negocio de la empresa. Tiene que obtener este conocimiento de los empleados.

Para terminar, SOA trata también sobre la optimización de procesos de negocio. El departamento TIC no suele tener autoridad para dictar cambios en los procesos de negocio. En consecuencia, los propietarios de los procesos³ tienen que estar involucrados en el proyecto SOA. Por este motivo, las órdenes deben provenir de la dirección.

6.3.4 Centro de competencia SOA

Hemos visto que, como SOA se centra en los contenidos de negocio, precisa de la implicación no sólo del departamento TIC, sino también de otros departamentos de la empresa. Ya hemos mencionado que es especialmente importante la implicación de la dirección y de los propietarios de los procesos. También deberían estar involucrados aquellos empleados que tienen conocimiento sobre los procesos de negocio, conocidos como usuarios clave.

Sin embargo, como los proyectos SOA suelen surgir de los departamentos TIC, puede que aparezcan algunos problemas organizacionales que impidan que todos esos tipos de empleados mencionados puedan trabajar juntos eficientemente. Por este motivo, es altamente probable que SOA requiera de cambios en la organización de la empresa.

La solución a estos desafíos puede venir dada por la creación de una nueva unidad, llamada el centro de competencia SOA, en el que deberían estar representadas las siguientes personas o roles:

- Líder del proyecto SOA.
- Analista de procesos de negocio.
- Propietario del proceso.

³ El propietario del proceso es aquel empleado de la empresa responsable de diseñar y administrar un proceso, teniendo la autoridad para cambiar dicho proceso. Es, en definitiva, el responsable de un determinado proceso. Las políticas para establecer quiénes son los propietarios de los procesos pueden variar mucho de una organización a otra.

- Usuario clave.
- Arquitecto técnico.
- Desarrollador de procesos.
- Desarrollador de servicios.
- Experto en integración y prueba.
- Representante para la gobernanza SOA.

6.4 Puesta en marcha de SOA

Hasta ahora hemos visto que SOA es un proyecto integral que incluye:

- Aspectos de negocio.
- Aspectos técnicos.
- Aspectos organizativos.

Según un estudio sobre SOA llevado a cabo entre 283 departamentos TIC de empresas grandes y medianas, los aspectos de negocio más importantes son:

- Rápida adaptabilidad a los cambios y mejor adaptación de los procesos de negocio.
- Eficiencia mejorada de los procesos de negocio.
- Mejor alineación entre TIC y requisitos de negocio.

SOA es un proyecto a largo plazo y es importante que todos en la empresa lo perciben así. En otras palabras, SOA es un desarrollo a largo plazo de la arquitectura TIC en conjunto. Para tener éxito es necesario planificar el proyecto cuidadosamente:

1. Tenemos que fijar los objetivos de SOA. Dichos objetivos deben expresarse de forma muy precisa. No basta con decir que nos gustaría mejorar la eficiencia de los procesos de negocio. Tenemos que identificar qué procesos queremos mejorar, por qué y hasta qué medida queremos mejorarlos. Sólo cuando tengamos un claro y preciso conocimiento de estas cuestiones podremos seguir adelante.
2. Tenemos que identificar los riesgos. Hay muchos riesgos asociados a un proyecto SOA, comenzando por los aspectos organizativos, riesgos relacionados con la tecnología, etc.
3. Tenemos que dar una serie de pasos en lo que se refiere a la organización de la empresa y a la vez formar a los miembros del equipo SOA. En este sentido, es muy importante comprender que SOA introduce numerosos cambios en todos los aspectos del desarrollo de aplicaciones, y los miembros del equipo deben entender estos cambios, así como las nuevas tecnologías y lenguajes que SOA trae consigo.
4. Tenemos que seleccionar la plataforma SOA apropiada. Hay muchas firmas que ofrecen este tipo de plataformas, pero pueden variar en muchos aspectos importantes de un vendedor a otro. Es por lo tanto necesario un estudio comparativo para elegir la opción que mejor se adapte a las necesidades de nuestra empresa. Es necesario tener en cuenta aspectos específicos acerca del entorno, sistemas existentes y conocimiento del que se dispone para tomar a una decisión correcta.

Normalmente un proyecto SOA comienza con un proyecto piloto, que debería llevarse a cabo con la ayuda de expertos SOA externos. Varios aspectos pueden tratarse dentro de

este piloto SOA. El aspecto más importante posiblemente sea que nuestro equipo se acostumbre al desarrollo bidireccional de modelado de procesos de negocio y su transición a procesos ejecutables BPEL. Dicho de otro modo, el equipo SOA debe sentirse cómodo con el enfoque compuesto de desarrollo.

6.4.1 Fuerzas SOA

Ya hemos visto que SOA alinea los aspectos de negocio y TIC. Los cinco aspectos de negocio más importantes son:

- Modelos de negocio.
- Procesos de negocio.
- Estructuras organizativas.
- Mano de obra (plantilla).
- Funciones de negocio tales como marketing, finanzas, etc.

Los aspectos TIC más importantes son:

- Arquitectura TIC.
- Sistemas de aplicaciones.
- Seguridad.
- Transacciones.
- Bases de datos.
- Infraestructura hardware.

Hay cuatro grandes categorías de fuerzas directrices que influyen en la automatización de procesos de negocio mediante las TIC:

- Aspectos de negocio tales como agilidad, competencia, nuevas oportunidades, demanda de los clientes y contacto con los clientes.
- Aspectos organizativos tales como la necesidad de optimización, mejoras de la eficiencia y reducción de costes.
- Mayor complejidad, exigencia de integración y estándares.
- Introducción de nuevas tecnologías, tales como la Web 2.0, nuevos dispositivos y arquitectura.

Esto queda reflejado en la figura 6.2.

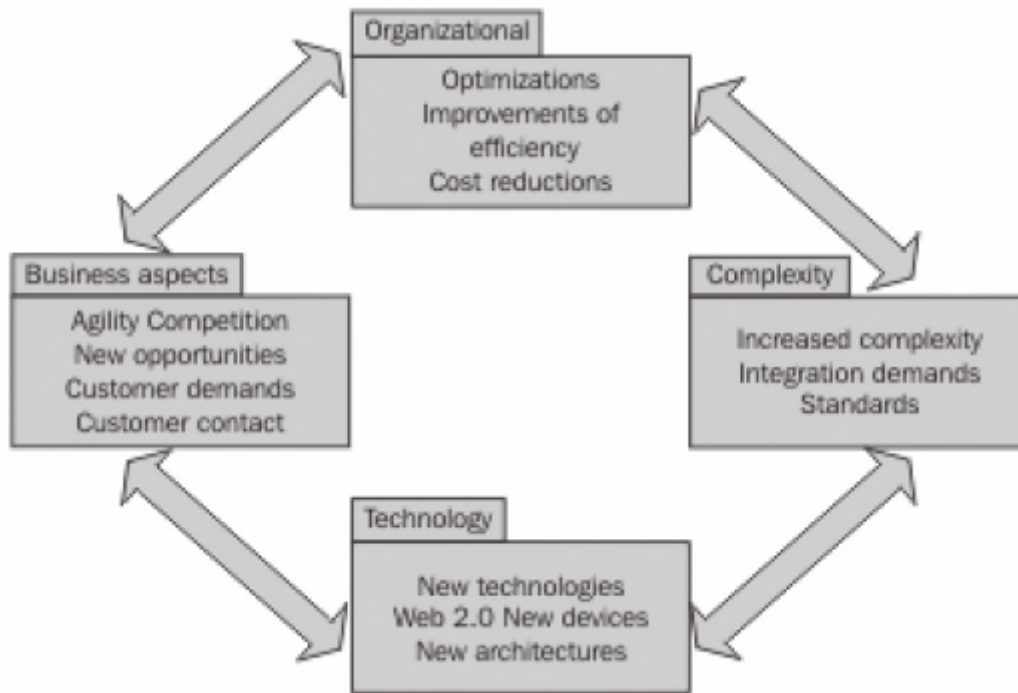


Figura 6.2. Fuerzas directrices que influyen en la automatización de procesos de negocio mediante las TIC

6.4.2 Valor de SOA para los departamentos TIC

Además de comportar un valor de negocio, SOA también proporciona importantes beneficios para los departamentos TIC:

- Los departamentos TIC están bajo presión constante debido a los frecuentes cambios. SOA facilita estos cambios continuos y reduce el impacto negativo de los cambios.
- La redundancia de datos en diferentes bases de datos y sistemas es una situación bastante común. SOA fomenta la consolidación de datos e introduce soluciones para la gestión centralizada de los datos basada en conceptos y servicios SOA y en un bajo nivel de acoplamiento.
- También suele haber redundancia de funcionalidades entre las diferentes aplicaciones existentes. SOA fomenta la consolidación de funcionalidades repetidas. Mediante los servicios podemos exponer funcionalidades compuestas.
- Si hablamos de procesos de negocio, es frecuente que las empresas tengan variantes de procesos de negocio que difieren sólo en ciertos detalles. SOA es capaz de dar soporte para este tipo de variantes y para su modificación en base a un proceso común.
- Con la diversidad de dispositivos existentes, es cada vez más importante permitir el acceso a las aplicaciones y los datos a través de diferentes canales (PCs, agendas electrónicas, teléfonos móviles, etc.). SOA permite el acceso a los procesos a través de diferentes canales.

- Frecuentemente, los departamentos TIC no desarrollan ellos mismos todo el software que se usa en la empresa. Con los enfoques pre-SOA, es difícil separar los papeles de los socios externos (subcontratas) y del desarrollo interno. Demasiado a menudo, la empresa subcontratada ha adquirido un alto grado de control sobre la aplicación que ha desarrollado, y como consecuencia, el departamento TIC y la empresa en su conjunto se vuelve dependiente de la subcontrata. SOA permite una mejor separación de responsabilidades, en virtud de la cual es posible subcontratar servicios pero mantener su integración como responsabilidad de la empresa. De esta forma, los departamentos TIC mantienen el control sobre el *know-how* más importante de una empresa: el *know-how* de los procesos de negocio.
- Para terminar, SOA permite el desarrollo de redes de servicio, que a su vez permiten el desarrollo de cadenas de valor virtuales, no sólo dentro de la empresa, sino también entre empresas. Esto puede abrir posibilidades completamente nuevas respecto a la aplicación de las TIC a la optimización del negocio.

6.4.3 Cambios en el enfoque de desarrollo

SOA ha aprendido de la experiencia ajena de metodologías de desarrollo de software existentes. Dichas metodologías se basan en los requisitos y en las etapas de análisis, diseño, implementación, prueba, despliegue (y quizá algunas otras). La principal premisa era que los requisitos deben especificarse de la forma más precisa posible. Los cambios en los requisitos se han considerado como algo indeseable.

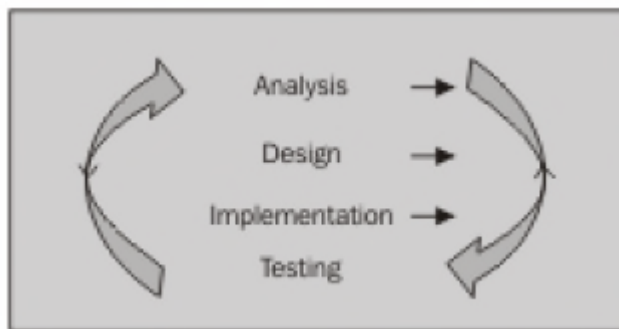


Figura 6.3. Enfoque clásico para el desarrollo de aplicaciones

Sin embargo, como sabemos, los cambios son inevitables. SOA tiene en cuenta los cambios desde el principio, lo que le ha llevado a introducir algunas modificaciones importantes al enfoque de desarrollo. En lugar del enfoque clásico, tal como se representa en la figura 6.3, SOA propone un nuevo enfoque tal como se refleja en la figura 6.4.

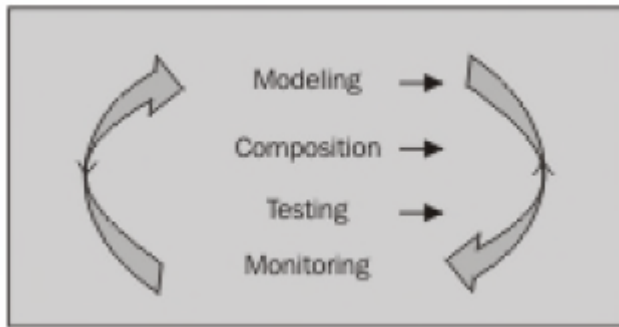


Figura 6.4. Enfoque SOA para el desarrollo de aplicaciones

Puede apreciarse que las fases son bastante diferentes. En lugar de análisis, el enfoque SOA plantea modelado, que se refiere al modelado de procesos de negocio. De esta manera, se alinea mejor el desarrollo con las necesidades de negocio reales. Esta es la primera ventaja del enfoque SOA.

La segunda fase del enfoque SOA es la composición, que se refiere a la manera en que se desarrollan los procesos de negocio. En lugar de la implementación tradicional en un lenguaje de programación como Java o C#, en el enfoque SOA tenemos que desarrollar los procesos de negocio de manera que podamos reutilizar servicios y componerlos (orquestrarlos) en forma de procesos. Este enfoque funciona mejor si disponemos de una cartera o catálogo de servicios, que pueden ser:

- Servicios de aplicaciones existentes, donde exponemos la lógica de negocio en forma de servicios.
- Servicios que son adquiridos, o cuyo desarrollo es subcontratado, a empresas externas.
- Servicios desarrollados por la propia empresa.

En cualquiera de estos tres escenarios tenemos que seguir ciertas directivas. La más importante es la de desarrollar servicios que sean reutilizables. No obstante, hay que tener en cuenta que ésta no es una tarea sencilla.

Los servicios reutilizables son muy importantes para SOA, ya que representan los grandes bloques de construcción, las grandes piezas, que contienen la lógica de negocio. El desarrollo de aplicaciones (procesos) mediante este tipo de piezas es mucho más rápido, en comparación con el enfoque tradicional mediante algún lenguaje de programación (incluso en el caso de disponer de librerías). Es por esto que, a veces, al enfoque de desarrollo SOA a veces se le llama "programación a lo grande". Es con este propósito con el que se ha creado la idea de la composición de servicios (utilizando BPEL).

La tercera fase del enfoque SOA al desarrollo es la prueba. La prueba de aplicaciones SOA hace referencia a la prueba de los procesos y los servicios relacionados. Pero debemos tener en cuenta que se reutilizan servicios que ya han sido probados, por lo que el esfuerzo para probarlos es menor, ya que no es necesaria la prueba de unidad. No obstante, sí que es necesario probar los procesos (prueba de integración). Pero lo importante es que el esfuerzo global de prueba se ve reducido.

Finalmente llegamos a la fase de monitorización. Esta fase trata sobre la monitorización en tiempo de ejecución del rendimiento de los procesos, e incluye:

- Monitorización de las actividades de negocio (BAM), que proporciona valiosa información acerca del rendimiento y la eficiencia de los procesos de negocio, y puede servir para identificar puntos de optimización para el futuro.
- Monitorización de aspectos de la calidad de servicio, tales como el tiempo de respuesta, seguridad, disponibilidad, etc. Esto está relacionado a menudo con la definición de acuerdos de nivel de servicio (*service level agreement* - SLA) para procesos y servicios.

6.4.4 Complejidad reducida

Los cambios en el enfoque de desarrollo descritos en los apartados anteriores reducen considerablemente la complejidad global de desarrollo. De acuerdo con algunas estimaciones, SOA reduce la complejidad en un 50% aproximadamente. Esto es muy importante porque la creciente complejidad de las aplicaciones ha sido una considerable fuente de problemas relativos a los tiempos de respuesta prolongados cuando surge la necesidad de modificar las aplicaciones.

6.5 Introducción técnica a SOA

El desarrollo de aplicaciones compuestas es una de las principales contribuciones de SOA, lo que nos lleva a considerar los aspectos técnicos de SOA. En esta sección revisaremos el trasfondo técnico de SOA.

Para poder desarrollar aplicaciones compuestas, es decir, para componer procesos de negocio a partir de servicios, necesitamos tecnologías que nos permitan desarrollar servicios. La respuesta obvia son los servicios web, ya que son los que mejor encajan con los conceptos SOA. No obstante, debemos hacer énfasis en que SOA no está atado a tecnologías específicas; lo importante son los conceptos. Lo más importante desde el punto de vista del desarrollador es la descripción de los servicios, para lo que se emplea WSDL (*web services description language*).

También necesitamos un lenguaje y una tecnología para llevar a cabo la composición de servicios en forma de procesos, y un entorno en el que ejecutar los procesos. Podría considerarse la utilización de lenguajes de programación establecidos, como Java o C#, pero el caso es que la composición de procesos difiere en cierta medida de la programación tradicional. Mediante la composición, combinamos servicios para formar servicios de mayor magnitud y procesos. Dicho de otro modo, representamos la lógica de transición de estados de un proceso a alto nivel. Si se usan lenguajes de programación como Java o C# es probable que acabemos con soluciones poco flexibles, especialmente porque no existe una separación clara entre el flujo de proceso y la lógica de negocio, que son dos cosas que deberían estar lo más desacopladas posible.

Además, la composición de procesos de negocio tiene otros requisitos específicos como el soporte para varias instancias de proceso, procesos de ejecución prolongada, compensación, manejo de fallos, correlación, flujos paralelos, dependencias complejas, invocaciones asíncronas y otros. Todo esto lleva a la idea de usar un lenguaje y un entorno específicos para procesos de negocio.

El lenguaje que se utiliza en SOA es BPEL, y los entornos empleados para la ejecución de procesos se conocen como servidores de procesos (o, a veces, motores BPEL). Los

servidores de procesos proporcionan valiosas características adicionales, como por ejemplo una panorámica de los procesos en ejecución, procesos finalizados, procesos fallidos, etc. También suelen proporcionar un historial completo de la ejecución de procesos y detalles de las actividades de proceso.

BPEL es un lenguaje ejecutable. Debe hacerse énfasis en este hecho porque, para ejecutar procesos BPEL, tenemos que especificar detalles tales como interfaces, variables, tipos, etc. Estos detalles no suelen ser necesarios en el momento en que se modelan los procesos de negocio, por lo que para el modelado, emplearemos una notación de modelado, concretamente BPMN. BPMN ha sido diseñado explícitamente para la ejecución de procesos, por lo que permite una correspondencia bidireccional con BPEL.

Esto nos permite ya ofrecer una visión, aunque simplificada, de la arquitectura SOA, que puede verse en la figura 6.5.

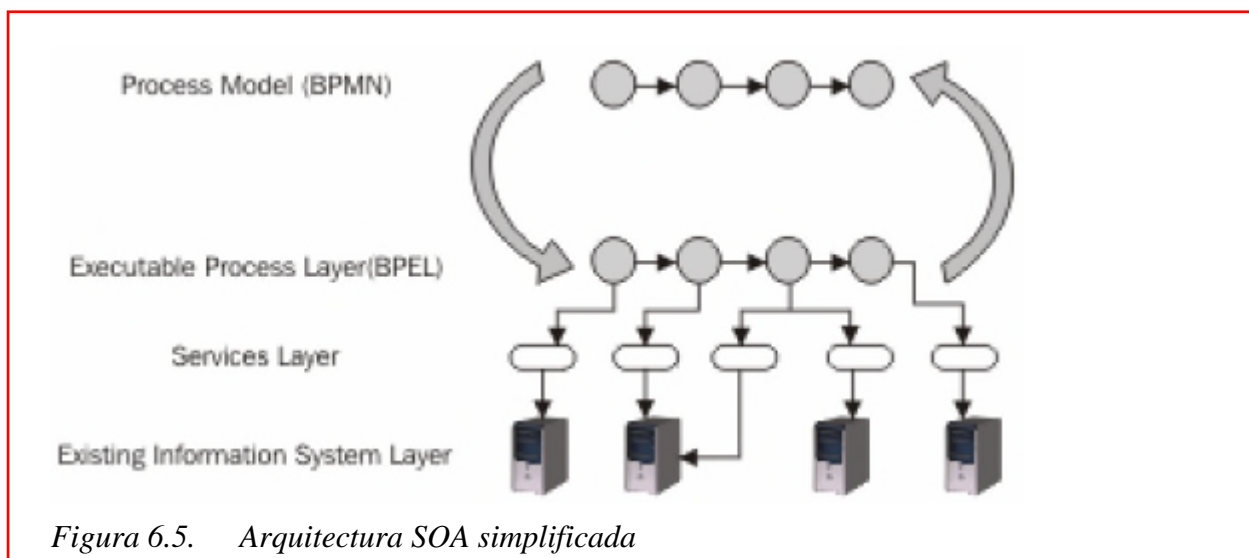


Figura 6.5. Arquitectura SOA simplificada

Pasemos pues a ver los diferentes elementos de esta arquitectura. Empezaremos con BPMN, luego veremos BPEL y, finalmente, los servicios.

6.5.1 BPMN

BPMN es una notación gráfica para el modelado de procesos. Utilizamos BPMN para elaborar diagramas de procesos de negocio. Estos diagramas representan las actividades y tareas de un proceso y sus relaciones. Los diagramas hacen uso de conceptos de diagramas de flujo para representar la lógica de los procesos de negocio.

BPMN es un lenguaje visual y utiliza elementos gráficos. Las actividades se representan como rectángulos, y las decisiones como rombos. BPMN aúna satisfactoriamente simplicidad y capacidad expresiva, lo que permite su uso para representar procesos complejos y especificaciones detalladas.

6.5.2 BPEL

El principal objetivo de BPEL es estandarizar la automatización de procesos entre servicios. Con BPEL podemos describir procesos de negocio de dos formas distintas: Podemos especificar los detalles exactos de los procesos de negocio o podemos especificar el intercambio de mensajes públicos entre partes. El primer tipo de procesos se conocen como procesos de negocio ejecutables y pueden ser ejecutados por un servidor de procesos. El segundo tipo se conoce como procesos abstractos. No incluyen los detalles internos del flujo de proceso y no son ejecutables. En el mundo real, BPEL se utiliza mayoritariamente para procesos ejecutables.

Los procesos de negocio ejecutables son procesos que constan de un conjunto de servicios existentes y especifican el algoritmo exacto de las actividades, junto con los mensajes de entrada y salida. Con BPEL pueden definirse procesos de negocio que hacen uso de servicios y procesos de negocio que externalizan su funcionalidad a modo de servicios. Cuando se define un proceso de negocio ejecutable en BPEL, realmente estamos definiendo un nuevo servicio que es una composición de servicios existentes.

En las empresas, BPEL se utiliza para estandarizar la integración de aplicaciones corporativas y para extender la integración hasta sistemas que hasta el momento estaban aislados. Entre empresas, BPEL permite una integración con socios de negocio más fácil y efectiva. Además, BPEL fomenta a las empresas a definir sus propios procesos de negocio, lo que a su vez lleva a la optimización de procesos de negocio, reingeniería y selección de los procesos más adecuados, contribuyendo todo ello a una mayor optimización de la empresa. BPEL es la tecnología clave en entornos en los que las funcionalidades ya están o serán en el futuro expuestas como servicios.

BPEL apareció fruto de la convergencia de dos lenguajes de flujo de trabajo (*workflow*) anteriores: WSFL (*web services flow language*) de IBM y XLANG de Microsoft. IBM, BEA, y Microsoft desarrollaron de forma conjunta la primera versión de BPEL en agosto de 2002. Desde entonces se han unido al proyecto otros colaboradores. La versión 1.1 fue adoptada en marzo de 2003. En abril de 2003 BPEL fue sometida a OASIS (*Organization for the Advancement of Structured Information Standards*) para su estandarización, dando lugar al establecimiento del WSBPEL TC (*Web Services Business Process Execution Language Technical Committee*). En 2007 se aprobó la WS-BPEL versión 2.0.

BPEL utiliza un léxico basado en XML para especificar y describir los procesos de negocio, y se basa en las especificaciones de WSDL, XML Schema y Xpath.

6.5.2.1 Características

Con BPEL pueden definirse procesos de negocio tanto simples como complejos. BPEL dispone de estructuras iterativas, de ramificación, variables, asignaciones, etc. Esto permite definir procesos de negocio de forma algorítmica. Las estructuras más importantes de BPEL son las relacionadas con la invocación de servicios. BPEL permite invocar fácilmente operaciones de servicios tanto de forma síncrona como asíncrona. Es posible invocar operaciones en serie o en paralelo. También es posible esperar mensajes de respuesta⁴. BPEL incluye un amplio repertorio para el manejo de fallos, lo cual es

⁴ *Callback*: cuando se pasa a una función como argumento un fragmento de código, normalmente con el objeto de que esa función ejecute dicho código.

muy importante, ya que los procesos de negocio robustos deben ser capaces de reaccionar de forma ordenada a los fallos. BPEL también ofrece soporte para procesos de ejecución prolongada y para compensación, y permite deshacer un trabajo parcial realizado por un proceso que no haya terminado satisfactoriamente. A continuación se enumeran las principales características de BPEL:

- Descripción de la lógica de los procesos de negocio mediante la composición de servicios.
- Composición de procesos de negocio mayores combinando procesos más pequeños y servicios.
- Manejo de invocación de servicios síncrona y asíncrona (a menudo de ejecución prolongada), y manejo de mensajes de retorno posteriores.
- Invocación de operaciones de servicio en serie y en paralelo.
- Compensación selectiva de actividades finalizadas en caso de fallo.
- Mantenimiento de múltiples actividades transaccionales de ejecución prolongada, que además pueden ser interrumpidas.
- Reanudación de actividades interrumpidas o fallidas para minimizar tener que hacer trabajo repetido.
- Enrutamiento de mensajes de entrada a los procesos y actividades correspondientes.
- Correlación de solicitudes dentro de y entre procesos de negocio.
- Planificación de actividades en base a su tiempo de ejecución y secuenciación de las mismas.
- Ejecución paralela de actividades y definición de cómo convergen los flujos paralelos en base a condiciones de sincronización.
- Manejo de eventos basados en mensajes y basados en tiempo.

6.5.3 Servicios

BPEL y el enfoque SOA dependen de los servicios. Se trata de componer servicios para dar lugar a procesos. Para poder hacer uso de este enfoque necesitamos disponer de servicios. Los servicios son las unidades discretas y autónomas que utiliza SOA y que encapsulan la lógica de negocio. Los servicios exponen la lógica de negocio a través de interfaces bien definidas.

Los servicios proporcionan funcionalidades de negocio como por ejemplo aplicaciones para viajes de negocios, aplicaciones para préstamos, etc. Esto dista bastante de las funcionalidades más técnicas como por ejemplo recuperar o actualizar una tabla en una base de datos. Los servicios en SOA deben ofrecer un valor de negocio, ocultando los detalles de implementación, y deben ser autónomos. Por lo tanto, en SOA normalmente se organizan los servicios en varias capas. En la capa superior tenemos servicios de negocio. Los servicios de negocio deberían representar actividades de un proceso de negocio. Al mismo tiempo deberían ser genéricos, de modo que puedan ser utilizados por distintos procesos de negocio.

El desarrollo de los servicios de negocio requieren de una planificación y diseño muy cuidados. El éxito de SOA depende de los servicios y de la capacidad para definir estos

servicios al nivel adecuado de abstracción, para hacerlos reutilizables y que puedan ser aprovechados en distintos procesos. Desde esta perspectiva, puede decirse que SOA es el desarrollo de toda una arquitectura TIC en conjunto.

Los servicios de negocio normalmente están compuestos en base a servicios de más bajo nivel. En la parte inferior encontramos los servicios técnicos. Puede tratarse por ejemplo de procedimientos almacenados, expuestos desde la base de datos, o funciones o métodos de aplicaciones existentes, y cosas por el estilo.

La definición de los servicios correctos y su ubicación en la capa adecuada requiere de una planificación y diseño cuidadosos. También es conveniente para llevar a cabo esta labor estar familiarizados con las buenas prácticas y patrones aplicables. Esto nos conduciría a una arquitectura como la que se muestra en la figura 6.6.

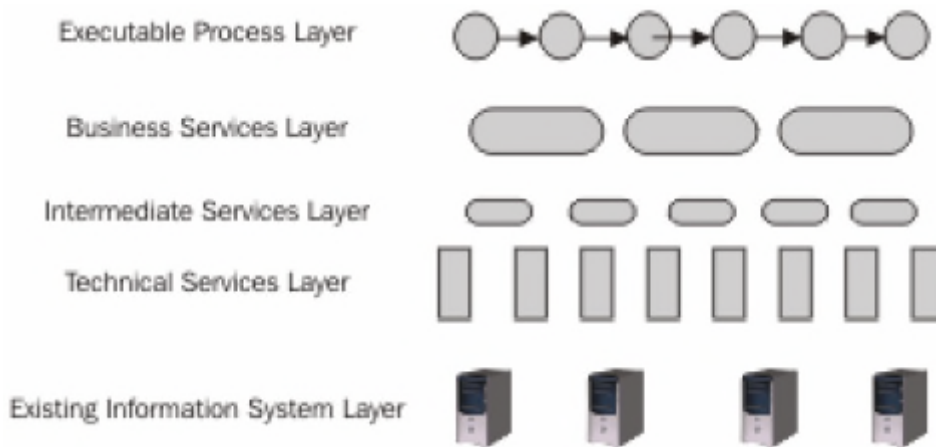


Figura 6.6. Arquitectura de servicios

Desde una perspectiva técnica no se distinguen los procesos de los servicios. Ambos exponen interfaces, que están descritas en WSDL. Por lo tanto, podemos desarrollar servicios compuestos mediante diversos enfoques (BPEL, lenguajes de programación...). También podemos reutilizar servicios y/o procesos. Al tener el mismo aspecto desde el exterior, nos ofrecen la oportunidad de desarrollar múltiples capas de servicios y procesos, desde los más simples servicios hasta complejos procesos integrales.

6.5.3.1 Interfaces de servicios

También es importante saber cómo se definen las interfaces de los servicios. La interfaz de un servicio define un conjunto de firmas públicas de operación. La interfaz es un contrato entre el proveedor del servicio y el servicio consumidor o cliente. La interfaz está separada de la implementación, autodescrita e independiente de la plataforma. Para definir procesos de negocio necesitamos centrarnos en el nivel de granularidad correcto de las operaciones. Los servicios SOA se describen de manera más adecuada a un nivel de granularidad grueso.

6.5.3.2 Mensajes

Las operaciones de servicio se definen como un conjunto de mensajes. Los mensajes especifican los datos a intercambiar y los describen de forma independiente de plataforma y de lenguaje, utilizando esquemas. Los servicios sólo intercambian datos, lo cual difiere considerablemente de los enfoques orientado a objetos y de componentes, en los que también se intercambia comportamiento. Las operaciones deben ser idempotentes (una operación que es invocada varias veces tiene el mismo efecto que si es invocada una sola vez).

6.5.3.3 Sincronía

Los clientes (o consumidores) de los servicios pueden invocar las operaciones de los servicios en modo síncrono o asíncrono. En modo síncrono, una operación de servicio responde al consumidor del servicio una vez que el procesamiento ha finalizado. El consumidor del servicio debe esperar a que termine. Normalmente usamos el modo síncrono cuando usamos operaciones cuya procesamiento se completa en un periodo de tiempo breve. En modo asíncrono, una operación de servicio no responde al consumidor, aunque puede devolver un acuse de recibo para que el consumidor sepa al menos que la operación ha sido invocada correctamente. Si se necesita una respuesta se utiliza un mensaje de respuesta (*callback*).

6.5.3.4 Acoplamiento débil

El acoplamiento débil de servicios se consigue mediante interfaces autodescriptivas, granularidad gruesa, intercambio de estructuras de datos y soporte para modos de comunicación tanto síncrono como asíncrono. Los servicios débilmente acoplados son servicios que exponen solamente las dependencias necesarias. Esto es particularmente importante cuando los servicios están sometidos a cambios frecuentes. Cuando un servicio es modificado, el que presente un número mínimo de dependencias asegura que los cambios que habrá que hacer a otros servicios que sean consumidores del primero sean los mínimos. Este enfoque mejora la robustez, hace a los sistemas más flexibles frente al cambio y promueve la reutilización de servicios.

6.5.3.5 Calidad de servicio

Para desarrollar servicios realmente reutilizables también es importante que nos preocupemos de atributos tales como disponibilidad, rendimiento, seguridad, etc. Son lo que se conoce como atributos de calidad de servicio, y que son importantes en los grandes sistemas informáticos. En los servicios web los atributos de calidad del servicio están cubiertos por las especificaciones WS-*: WS-Security, WS-Addressing, WS-Coordination, etc.

6.5.4 Otros componentes importantes de SOA

El escenario descrito con BPMN, BPEL y los servicios cubre sólo las partes más esenciales de SOA. Para disponer de un entorno SOA completo hacen falta otros componentes:

- Bus de servicios de empresa (*enterprise service bus*).
- Registro y repositorio.
- Motor de reglas.
- BAM.
- Interacciones de usuario (flujo de trabajo humano).

SOA también está relacionado con otros aspectos:

- Unificación de la capa de presentación, lo cual guarda relación con los portales.
- Gestión de la seguridad y la identidad.

Las capas correspondientes a este planteamiento se muestran en la figura 6.7. En los siguientes apartados se describen estos componentes adicionales.

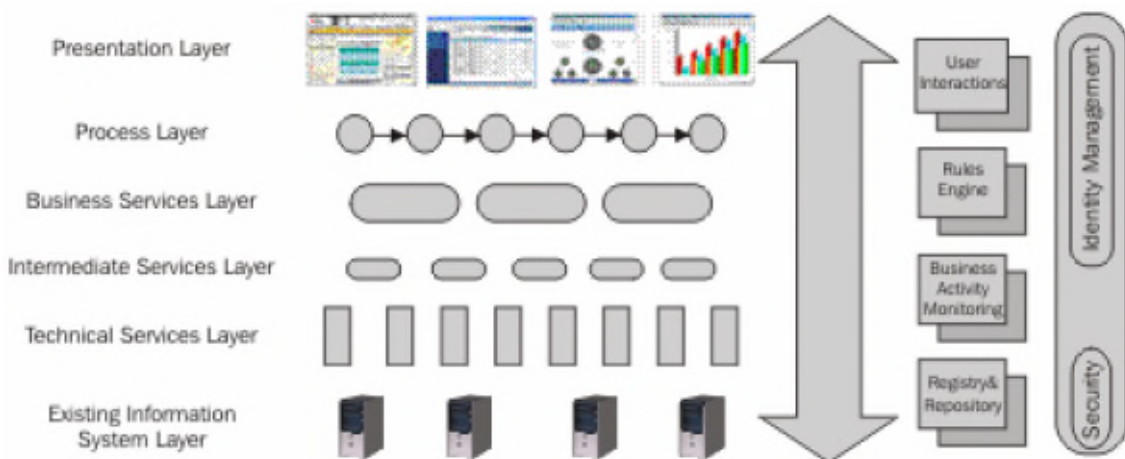


Figura 6.7. Arquitectura SOA mínima

6.5.4.1 Enterprise Service Bus

El bus de servicios de empresa (*enterprise service bus* - ESB) se encarga de la comunicación entre servicios y procesos. Como ya se ha mencionado, para los servicios pueden emplearse diferentes tecnologías. No obstante, es cierto que habitualmente se hace uso de servicios web. Los servicios web se comunican usando el protocolo SOAP (*simple object access protocol*)⁵, del que puede hacerse una correspondencia o traducción a protocolos de transporte, habitualmente HTTP. Pero HTTP se considera un protocolo poco fiable y por lo tanto no adecuado para aplicaciones críticas.

⁵ Un protocolo estándar basado en XML para la comunicación de objetos de procesos diferentes.

ESB resuelve este problema y proporciona un mecanismo de comunicación fiable entre servicios. Además, proporciona facilidades de correspondencia de protocolos, es decir, que puede hacer traducciones de un protocolo a otro, por ejemplo de SOAP a JMS (*java message service*) o viceversa. Esto es importante porque en los sistemas informáticos empresariales normalmente hay diversos componentes desarrollados mediante tecnologías diferentes. Podría haber incluso también algún tipo de middleware, como por ejemplo un *message broker*. El ESB ayuda a conectar e integrar estos sistemas.

El ESB también permite la entrega fiable de mensajes y ofrece otras características de valor añadido, que son muy útiles para los sistemas empresariales críticos. Normalmente ESB también es capaz de encargarse de cuestiones de seguridad y de gestión de transacciones. También permite configurar el acceso seguro a servicios y procesos y monitorizar los accesos. También permite la definición de servicios que participen en transacciones.

En SOA los servicios se describen mediante WSDL, y usan mensajes de entrada y salida formateados mediante XML Schema⁶. En un mundo ideal, todos los servicios usarían las mismas definiciones de esquema. Sin embargo, en el mundo real no es así. Por lo tanto, frecuentemente es necesario transformar la carga útil del esquema de salida de un servicio al esquema de entrada de otro servicio. Para llevar a cabo tales transformaciones se suelen utilizar XSLT, Xpath o Xquery. ESB permite realizar estas transformaciones de forma transparente, sobre el bus, sin que sea necesario modificar los servicios ni procesos existentes. Esta capacidad para transformar la carga útil XML es especialmente valiosa cuando se despliegan versiones nuevas de servicios o procesos. Las nuevas versiones quizá cambien la interfaz o los esquemas de mensaje. Con ESB se pueden enmascarar estas diferencias sin tener que modificar todos los clientes relacionados.

Una cuestión relacionada con las transformaciones es la de la mejora de mensajes. A veces no basta con traducir la carga útil XML. Puede ser necesario añadir o incluso modificar cierta información para hacer que el mensaje sea compatible con la definición del servicio. Estas alteraciones pueden ser simples, como por ejemplo cambiar el formato de fecha, o complejas, como por ejemplo calcular datos o hacer cambios de tipo de dato.

ESB puede actuar también como enrutador de mensajes. A veces necesitamos enrutar mensajes a servicios específicos. Este enrutamiento suele hacerse en base a determinadas reglas de negocio, o puede estar basado en el contenido del mensaje, información del usuario (qué usuario creó el mensaje o qué usuario es el receptor del mensaje) o el momento en que fue creado el mensaje. El enrutamiento de mensajes en el bus ofrece la ventaja de que si el bus está integrado con el motor de reglas, entonces es posible utilizar las reglas del motor para llevar a cabo el enrutamiento.

El enrutamiento está relacionado con la correspondencia de servicios. El ESB también puede usarse para traducir de forma dinámica una implementación de servicio a la correspondiente interfaz WSDL. Es posible hacer esta traducción en tiempo de ejecución sobre el ESB, lo que da mayor flexibilidad sobre qué implementación utilizar. Un uso cuidadoso de esta característica puede mejorar la flexibilidad global.

Una tendencia de futuro es que SOA incorpore otro importante concepto: los eventos de negocio. Esto permitirá ampliar la manera en que interoperan servicios y procesos. En

⁶ Una recomendación de W3C (*World Wide Web Consortium*) sobre cómo describir formalmente los elementos de un documento XML.

lugar de invocar servicios haciendo llamadas a sus operaciones, lo que se hará será simplemente disparar un evento de negocio. Estos eventos serán consumidos por aquellos servicios y procesos que estén suscritos a dichos eventos. ESB jugaría un papel decisivo en tal escenario, encargándose de monitorizar, enrutar y gestionar eventos de forma similar a como hace con las invocaciones de servicios.

6.5.4.2 Registro y repositorio

La reutilización es un aspecto muy importante de SOA. La reutilización a nivel de servicios significa que, cuando componemos un proceso ejecutable (con BPEL) reutilizamos servicios existentes tanto como sea posible. No es fácil lograr una reutilización satisfactoria, y para lograrla necesitamos, al menos, lo siguiente:

- Los desarrolladores deben estar motivados para desarrollar servicios reutilizables. El desarrollo de un servicio reutilizable lleva más tiempo que el desarrollo de un servicio con un uso específico. La reutilización compensa en un futuro, a partir del momento en que dicho servicio comience a reutilizarse. Cuanto más se reutilice, más se amortiza y más se justifica ese mayor tiempo de desarrollo inicial.
- Los desarrolladores también deben estar motivados para buscar servicios e identificar cuáles son los más adecuados para utilizar. Esto puede también requerir modificar ligeramente el comportamiento del servicio. En este caso es necesario saber quién más utiliza ese servicio y dentro de qué límites pueden hacerse cambios.
- Para lograr la reutilización máxima manteniendo una arquitectura sólida, resulta conveniente que exista una cierta gobernanza. Los procedimientos de gobernanza precisan disponer de información sobre quién utiliza un servicio, cuántas veces ha sido reutilizado un servicio, qué nivel de reutilización se emplea en los procesos, etc.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es el proceso de despliegue. Un despliegue profesional tiene tres entornos:

- Desarrollo.
- Prueba.
- Producción.

Cuando una aplicación está lista para ser utilizada en producción es desplegada en el entorno de producción. Un proceso controlado de despliegue implica que los procesos empiecen a utilizar los servicios en su versión de producción en lugar de las versiones de desarrollo o de prueba. Si hay referencias a servicios insertadas directamente como código fuente en los procesos BPEL, esta migración puede resultar muy penosa y, en el peor de los casos, puede necesitar hacer cambios manuales de URLs. Al desplegar un servicio quizá queramos saber qué procesos utilizan ese servicio, porque puede que queramos volver a probar esos procesos.

Abordar todas estas cuestiones puede ser muy complicado si no tenemos una lista de los servicios disponibles, o si los procesos y los servicios están fuertemente acoplados (por ejemplo cuando un proceso utiliza directamente la URL de un servicio del que hace uso).

Los registros y repositorios resuelven estas cuestiones. Se utilizan para registrar servicios en una localización centralizada. Una vez registrados, podemos buscar los servicios apropiados durante el diseño o en tiempo de ejecución. Cuantos más

metadatos incluyamos acerca de un servicio, más avanzadas serán las posibilidades de búsqueda del registro y del repositorio.

Por norma general, a partir de 50 servicios ya es imperiosamente necesario disponer de un registro y repositorio. No obstante, en ocasiones puede ser más inteligente introducirlo desde el principio, porque si no, una vez que los desarrolladores se habitúan a un determinado proceso de desarrollo, luego puede ser muy difícil cambiar esos hábitos.

Un registro y repositorio⁷ potente debería contar con las siguientes características:

- Capacidad para clasificar los servicios y procesos atendiendo a diversos criterios de clasificación. Esto simplifica las consultas y permite una localización más fácil de cuáles son los servicios más apropiados para reutilizar.
- Funciones de gobernanza que permitan la definición de ciclos de vida propietarios de servicios y procesos junto con las condiciones para pasar de una etapa del ciclo de vida a otra. Debe permitirse que las transiciones de estado disparen acciones automáticas tales como la ejecución de validadores.
- Control de acceso para especificar quién puede hacer qué operaciones sobre el registro y repositorio, y para qué servicios y procesos registrados. Tales controles de acceso pueden estar basados en XACML (*eXtensible Access Control Markup Language*).
- Interfaces de usuario, programación y administración.

6.5.4.3 Motores de reglas

Las reglas de negocio son una parte importante de toda empresa. La experiencia nos dice que las reglas de negocio cambian, algunas muy a menudo y otras no tanto. Hoy en día las reglas de negocio están codificadas en diferentes aplicaciones y están fuertemente acopladas a la implementación de las aplicaciones. Esto implica que es muy costoso cambiar las reglas de negocio, ya que hay que modificar las aplicaciones en las que se hace referencia a ellas. El mayor reto en la actualidad es de hecho el de identificar las aplicaciones en las que una regla de negocio dada se encuentra codificada, para poder modificarlas. Si fallamos en ubicar algunas de las aplicaciones que la usan, esto daría lugar a aplicaciones que emplean distintas versiones de una misma regla de negocio, lo cual es tremendamente peligroso y puede dar lugar a resultados impredecibles, lo cual es una situación totalmente indeseable.

Las reglas de negocio son muy habituales en los procesos de negocio. El planteamiento de SOA consiste en sacar estas reglas del código ejecutable (ya sea BPEL, Java, C# o el lenguaje que sea) y almacenarlas en un a localización centralizada, de forma que:

- Las reglas de negocio puedan ser reutilizadas por diferentes procesos, servicios y aplicaciones.
- Dispongamos de interfaces fáciles de utilizar que permitan modificar las reglas de negocio.

⁷ Se utiliza el término "registro y repositorio" para distinguir el tipo de repositorios avanzados que se usan por ejemplo en entornos SOA de registros de tipo más simple.

Es habitual que los procesos de negocio manejen reglas de negocio. Por lo tanto, colocar las reglas de negocio en una localización centralizada, el motor de reglas, es interesante porque la misma regla es utilizada a menudo por más de un proceso. Puede que esto no se perciba al principio, cuando tengamos sólo algunos procesos automatizados, pero se irá valorando su importancia a medida que el número de procesos vaya aumentando. No obstante, por razones análogas a las que se han explicado en la sección anterior sobre el registro y repositorio, puede ser conveniente empezar a usar el motor de reglas desde el principio. Si se introduce el motor de reglas después de que existan ya algunos procesos implementados habrá que:

- Cambiar la forma de trabajar del equipo de desarrollo.
- Extraer las reglas de los procesos y servicios existentes, es decir, que habrá que modificarlos.

SOA resuelve el problema de las reglas de negocio cambiantes mediante el uso de motores de reglas.

6.5.4.4 BAM

La monitorización de actividades de negocio (*business activity monitoring* - BAM) ayuda a responder la pregunta "¿dónde optimizamos los procesos de negocio?". Una vez que un proceso ha sido automatizado de forma integral podemos usar la plataforma SOA para obtener datos cuantitativos sobre el rendimiento del proceso.

Una solución BAM recoge información sobre el tiempo necesario para realizar las diferentes actividades de un proceso. Puede generar informes con valores promedio para cada actividad. Disponer de estas cifras puede resultar muy útil ya que pueden emplearse para identificar aquellas actividades que tardan más en ejecutarse, lo que a su vez permite identificar las partes de un proceso que pueden beneficiarse más de su optimización.

Las soluciones BAM proporcionan también otra información útil. Pueden mostrar cuántas instancias de proceso hay activas en un momento dado y cuánto tarda de media en terminar un proceso. También pueden mostrar qué usuarios (empleados) han iniciado cuántos procesos, etc.

Es importante tener en cuenta que BAM no sólo es útil en relación a las actividades automatizadas (aquellas implementadas mediante servicios), sino que también puede aplicarse a actividades humanas (realizadas por personas). Es decir, puede emplearse BAM para vigilar la productividad de los empleados, lo cual nos lleva a la siguiente parte importante de SOA que tratamos: las actividades humanas, tareas de usuario o interacciones de usuario.

6.5.4.5 Interacciones de usuario

Es muy habitual que los procesos de negocio incluyan interacciones de usuario. Aunque el objetivo de SOA es automatizar el mayor número posible de actividades, esto no puede hacerse de la noche a la mañana, por lo que será necesario que podamos modelar ciertas actividades de un proceso como interacciones de usuario: tareas humanas.

Las interacciones de usuario de un proceso de negocio pueden ser simples o complejas. La aprobación de tareas es la más simple y posiblemente la más común de las interacciones de usuario. Por ejemplo, en un proceso de negocio, digamos para abrir una nueva cuenta, puede ser necesaria una interacción de usuario para decidir si se permite o no al usuario abrir la cuenta. Si la situación es más compleja, un proceso de negocio puede requerir que varios usuarios den sus respectivas aprobaciones, ya sea secuencialmente o en paralelo. En un escenario secuencial, es frecuente que el siguiente usuario quiera conocer la decisión tomada por el anterior usuario. A veces, sobre todo en interacciones de usuario paralelas, no se permite a los usuarios conocer las decisiones tomadas por los demás usuarios, para mejorar la capacidad de decisión independiente. A veces un usuario ni siquiera sabe qué otros usuarios están implicados, o ni siquiera si hay otros usuarios implicados o no.

Un escenario habitual que implica a varios usuarios es el de un flujo de trabajo con escalada. La escalada se da típicamente en situaciones en las que una actividad no cumple una restricción temporal. En tales casos se envía una notificación a uno o varios usuarios. Las escaladas pueden encadenarse, llegando primero a los empleados de primera línea y avanzando hacia empleados de puestos superiores si la actividad no se satisface.

A veces es difícil o incluso imposible definir de antemano qué usuario deberá realizar una interacción determinada. En estos casos puede que un supervisor asigne manualmente la tarea a un empleado, o puede que un grupo de usuarios o un sistema de apoyo a la toma de decisiones asigne la tarea.

También pueden darse escenarios en los que un proceso de negocio requiera que un único usuario realice varios pasos que pueden ser definidos o bien a priori o bien durante la ejecución de cada instancia del proceso.

Las interacciones de usuario no se limitan a las aprobaciones. Pueden incluir también entradas de datos o aspectos de gestión de procesos como el inicio de procesos, suspensión y manejo de excepciones. Esto es especialmente relevante en el caso de procesos de negocio de ejecución prolongada en los que, por ejemplo, el manejo de excepciones de usuario puede evitar costosas cancelaciones de procesos y las correspondientes compensaciones de aquellas actividades que hubieran finalizado dentro del proceso cancelado.

Un consejo respecto a los flujos de trabajo humanos: usualmente no es recomendable asociar interacciones humanas directamente a usuarios específicos. Es mejor conectar tareas con roles y entonces asociar esos roles a usuarios determinados. Esto proporciona mayor flexibilidad a los procesos de negocio, permitiendo que cualquier usuario con un cierto rol interactúe con el proceso y que los cambios de roles de los usuarios se hagan de forma dinámica.

6.5.4.5.1 Interacción de usuario en BPEL

Para intercalar interacciones de usuario en los procesos BPEL puede usarse un servicio de flujo de trabajo (*workflow service*), que interactúa con los procesos BPEL usando interfaces WSDL estándar, igual que cualquier otro servicio. De esta manera, el proceso BPEL puede asignar tareas de usuario y esperar respuestas invocando el servicio de flujo de trabajo con la misma sintaxis que la de cualquier otro servicio. El proceso

BPEL también puede realizar operaciones más complejas como actualizar, completar, renovar, enrutar y escalar tareas.

Después de que el proceso BPEL haya asignado tareas a los usuarios, los usuarios pueden actuar sobre las tareas utilizando las aplicaciones apropiadas. Las aplicaciones se comunican con el servicio de flujo de trabajo mediante interfaces WSDL o alguna otra API (*application programming interface* - interfaz de programación de aplicaciones) (como por ejemplo Java) para obtener la lista de tareas para los usuarios seleccionados, utilizar las interfaces de usuario apropiadas y devolver los resultados al servicio de flujo de trabajo, que entonces los reenvía al proceso BPEL. Las aplicaciones de usuario también pueden realizar otras tareas como por ejemplo reasignar, escalar, enrutar, suspender, reanudar o retroceder tareas. Finalmente, el servicio de flujo de trabajo puede dar soporte a otros canales de comunicación como correo-e o SMS, tal como se muestra en la figura 6.8.

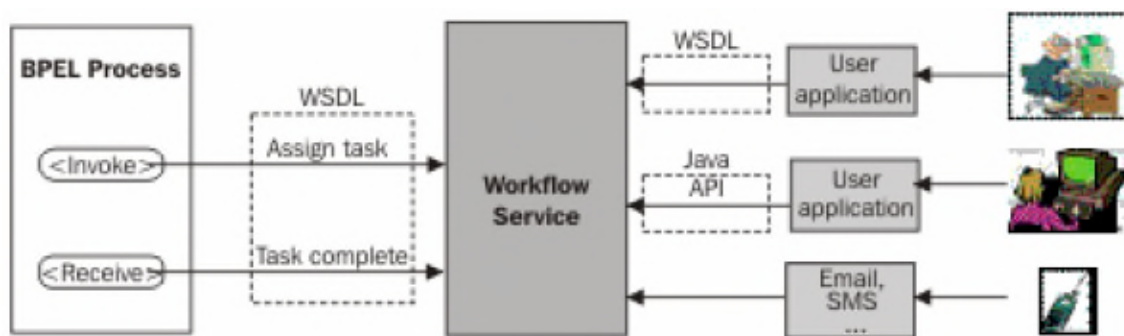


Figura 6.8. Interacciones de usuario en BPEL

6.5.4.5.2 BPEL4People

Un aspecto cada vez más necesario es el de un mayor desarrollo de las interacciones de usuario en los procesos de negocio con el objetivo de estandarizar la inclusión explícita de tareas humanas en procesos BPEL. Este esfuerzo de estandarización se recoge bajo la especificación BPEL4People, que fue desarrollada inicialmente por IBM y SAP.

Las extensiones más importantes introducidas en BPEL4People son las actividades personales (*people activities*) y los enlaces personales (*people links*). Una actividad personal es un nuevo tipo de actividad BPEL utilizada para definir interacciones de usuario, es decir, tareas que debe realizar un usuario. Para cada actividad personal, el servidor BPEL debe crear elementos de trabajo y distribuirlos entre los usuarios susceptibles de ejecutarlos. Las actividades personales pueden tener variables de entrada y de salida y pueden tener fechas tope.

BPEL4People introduce las tareas para especificar la implementación de las actividades personales. Las tareas especifican acciones que los usuarios deben realizar. Las tareas pueden tener descripciones, prioridades, fechas tope y otras propiedades. Para asignar tareas a usuarios hace falta una aplicación cliente que proporcione una interfaz de usuario e interactúe con las tareas. La interfaz puede consultar qué tareas hay disponibles, reclamarlas o revocarlas y completarlas y suspenderlas.

Para asociar las actividades personales y sus tareas relacionadas a usuarios o grupos de usuarios BPEL4People introduce los enlaces personales. Los enlaces personales asocian usuarios con una o más actividades personales. Los enlaces personales se asocian a menudo con roles humanos genéricos como, por ejemplo, iniciadores de procesos, participantes en procesos, propietarios y administradores.

Los usuarios reales asociados a actividades personales pueden determinarse durante el diseño, el despliegue o en tiempo de ejecución. BPEL4People considera el uso de directorios como LDAP (*lightweight directory access protocol*) para seleccionar usuarios, pero no define el lenguaje de consulta, sino que anticipa el uso de filtros LDAP, SQL, Xquery y otros métodos de consulta.

6.6 SOA, BPMN y BPEL

SOA proporciona la arquitectura técnica para desarrollar un soporte integral para procesos de negocio. SOA logra este objetivo exponiendo los activos TIC de una empresa en forma de servicios de negocio reutilizables que pueden componerse para formar procesos y que además pueden integrarse y comunicarse mejor.

Desde una perspectiva descendente, SOA es una arquitectura de integración. Proporciona tecnologías y enfoques para una integración sistemática de aplicaciones existentes y para el desarrollo de nuevas soluciones. Mediante SOA los arquitectos software desarrollan una arquitectura de integración de alto nivel que emplea conceptos comunes para compartir datos, información y lógica de negocio entre aplicaciones de forma controlada y transaccional usando un bus de servicios o alguna otra tecnología de apoyo, como motores de reglas y registros y repositorios. SOA se basa en una comunicación tipada con mensajes que se ajustan a esquemas comunes. En el SOA de nueva generación se introducen los eventos de negocio, que ofrecen un enfoque alternativo para el logro de uno de los objetivos más importantes de SOA: el acoplamiento débil. El acoplamiento débil es un enfoque en el que diferentes servicios y componentes software comparten el mínimo común denominador de dependencias. Esto hace que la arquitectura de aplicaciones sea más robusta y adaptable al cambio. Esto permitirá a las aplicaciones, componentes y servicios evolucionar y cambiar sin o con escasos efectos en otras aplicaciones, componentes y servicios.

SOA es también la arquitectura para el diseño, automatización y optimización de procesos de negocio. El objetivo de SOA es proporcionar una automatización integral de procesos de negocio. Los procesos de negocio en SOA se basan en la composición de servicios y procesos utilizando tecnologías de programación a lo grande, principalmente BPEL. Los procesos de negocio BPEL permiten un rápido desarrollo y son flexibles y fáciles de cambiar en el futuro.

Otra característica importante de SOA es que minimiza la brecha semántica entre los modelos de proceso y el código ejecutable, y logra este objetivo ofreciendo un lenguaje común a los analistas de negocio, arquitectos TIC y desarrolladores. BPMN se ha convertido en la nueva notación para el modelado de procesos de negocio. También se ha desarrollado una correspondencia bidireccional entre BPMN y BPEL. En este contexto, no debemos olvidar la importancia de la reutilización, que es la clave para el desarrollo rápido de nuevas soluciones y para minimizar el esfuerzo de prueba, tal como se ilustra en la figura 6.9.

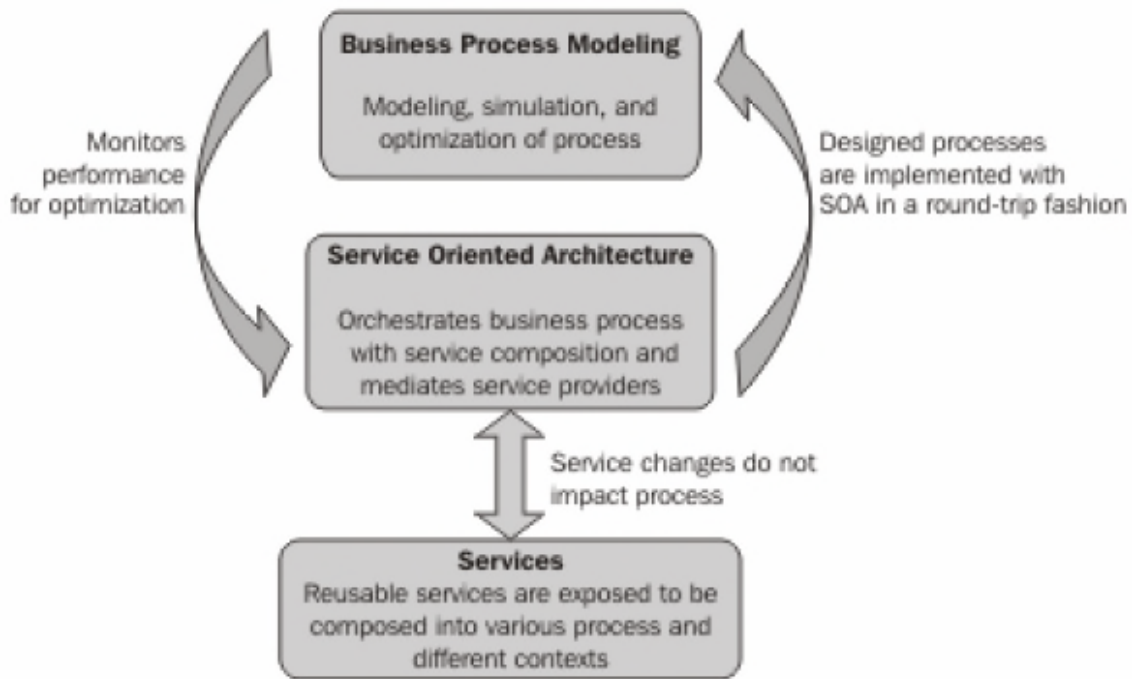


Figura 6.9. Colaboración BPMN, BPEL y SOA

Las empresas que usan SOA para la automatización integral de procesos de negocio obtienen beneficios en concepto de agilidad, flexibilidad, resistencia, calidad de servicio, mejor colaboración entre negocio y TIC y mejores oportunidades para desarrollar modelos de negocio innovadores.

La innovación es un objetivo clave de SOA y de la automatización integral de procesos de negocio. SOA puede poner al descubierto nuevas oportunidades para el desarrollo de modelos de negocio nuevos e innovadores. Así, SOA se puede convertir en un factor competitivo clave y en una importante herramienta para elevar la ventaja competitiva de las empresas.

Veamos algunos de los beneficios de este enfoque.

6.6.1 Agilidad

SOA puede mejorar la agilidad de la empresa en su conjunto al permitir el desarrollo y la adaptación de procesos de negocio rápida y eficientemente mediante la composición de servicios, es decir, gracias a la programación a lo grande. Como los servicios SOA son diseñados con vistas a la reutilización y a la integración, los esfuerzos de diseño, desarrollo y prueba se reducen considerablemente. SOA fomenta la reutilización, lo que conduce a un mayor grado de estandarización y cumplimiento de normas a nivel empresarial. SOA también minimiza la brecha entre negocio y TIC, gracias a la incorporación de una correspondencia bidireccional entre modelos de proceso de negocio (BPMN) y procesos ejecutables (BPEL).

6.6.2 Elasticidad

SOA aborda el desarrollo de arquitecturas de información débilmente acopladas, que blindan los procesos de negocio y los servicios frente al cambio, y funcionan independientemente de versiones, localizaciones o detalles técnicos de las aplicaciones. SOA permite también una más fácil migración desde sistemas obsoletos, la consolidación de recursos duplicados, una gestión centralizada de datos, aplicaciones de acceso multicanal y la flexibilidad para desarrollar variantes de procesos a partir de una misma base. El acoplamiento débil permite que los activos TIC se desarrollen y evolucionen sin las limitaciones impuestas por las interdependencias propias de las integraciones punto a punto.

6.6.3 Alineación entre negocio y TIC

SOA aporta una nueva dimensión al desarrollo de aplicaciones que tiene una consecuencia fundamental: la de una mejor alineación del negocio con las TIC. SOA eleva el nivel de abstracción desde el nivel de la tecnología hasta el de los servicios de negocio. SOA introduce el vocabulario del negocio en las TIC, simplificando así la conexión entre el personal TIC y el de negocio, y les permite un mejor entendimiento mutuo. Por encima de todo, SOA habla acerca de aplicaciones en términos de procesos de negocio, pero sin embargo no requiere de correspondencias complejas entre los requerimientos y la representación real a nivel de software. Además, SOA ofrece la capacidad de establecer una correspondencia bidireccional entre los modelos de proceso de negocio y los procesos (y servicios) ejecutables. Esto garantiza una mejor alineación entre el negocio y las TIC a largo plazo, incluso después de varios ciclos de mantenimiento y actualización.

Como SOA está relacionado con BPM, fomenta que las empresas piensen acerca de los procesos de negocio y alcancen una mejor colaboración entre analistas de negocio y TIC. El negocio descubrirá que la arquitectura SOA es lo suficientemente ágil para adaptarse rápidamente a los requerimientos, y las TIC entenderán mejor las necesidades del negocio. Esto conduce a la optimización de procesos de negocio, mejoras y a una excelencia general de procesos, lo cual tiene un importante impacto sobre la eficiencia global de la empresa.

6.6.4 Nuevos modelos de negocio

SOA se ha convertido en un nuevo factor de competitividad clave para las empresas. Esto ha ocurrido a causa de la combinación de los requisitos de negocio con las capacidades de las TIC. SOA utiliza tecnologías que permiten el modelado, ejecución, configuración y adaptabilidad de los procesos de negocio mediante la composición de servicios. Estas tecnologías permiten una mejor alineación del negocio con las TIC, lo que mejora la eficiencia de las TIC, permitiendo por una parte la mejora de los servicios TIC y por otra un ahorro de costes. Este ahorro de costes puede aprovecharse para el desarrollo de nuevos e innovadores servicios y productos, lo que mejorará la eficiencia de la empresa en conjunto.

SOA también facilita la subcontratación de servicios y aporta oportunidades para nuevos modelos de negocio en los que procesos de negocio de una empresa pueden

exponerse a los clientes y proveedores para lograr una más estrecha integración con los socios de negocio.

6.6.5 Encajando las piezas

Todo lo visto en este tema nos lleva a concluir la imagen de conjunto de la arquitectura SOA, que interconecta las siguientes tecnologías:

- BPMN para el modelado de procesos.
- BPEL para la ejecución de procesos de negocio.
- Servicios, que representan la lógica de negocio a varios niveles de abstracción, y son los bloques de construcción básicos de SOA.
- El ESB para gestionar la comunicación entre procesos y servicios.
- El registro y repositorio para registrar servicios y procesos para su reutilización y gobernanza.
- El motor de reglas, que es el lugar centralizado para la definición de reglas de negocio.
- Interacción humana mediante tareas de usuario, que son utilizadas para el flujo de trabajo humano en los procesos de negocio.
- BAM, que se utiliza para monitorizar actividades y procesos y para conocer el rendimiento de los procesos.

Además, SOA suele estar relacionado con:

- Una capa de presentación, que podría ser un portal que proporcione una experiencia de usuario unificada para todas las aplicaciones integradas.
- Gestión de seguridad y de identidad.

La figura 6.10 representa la arquitectura SOA completa.

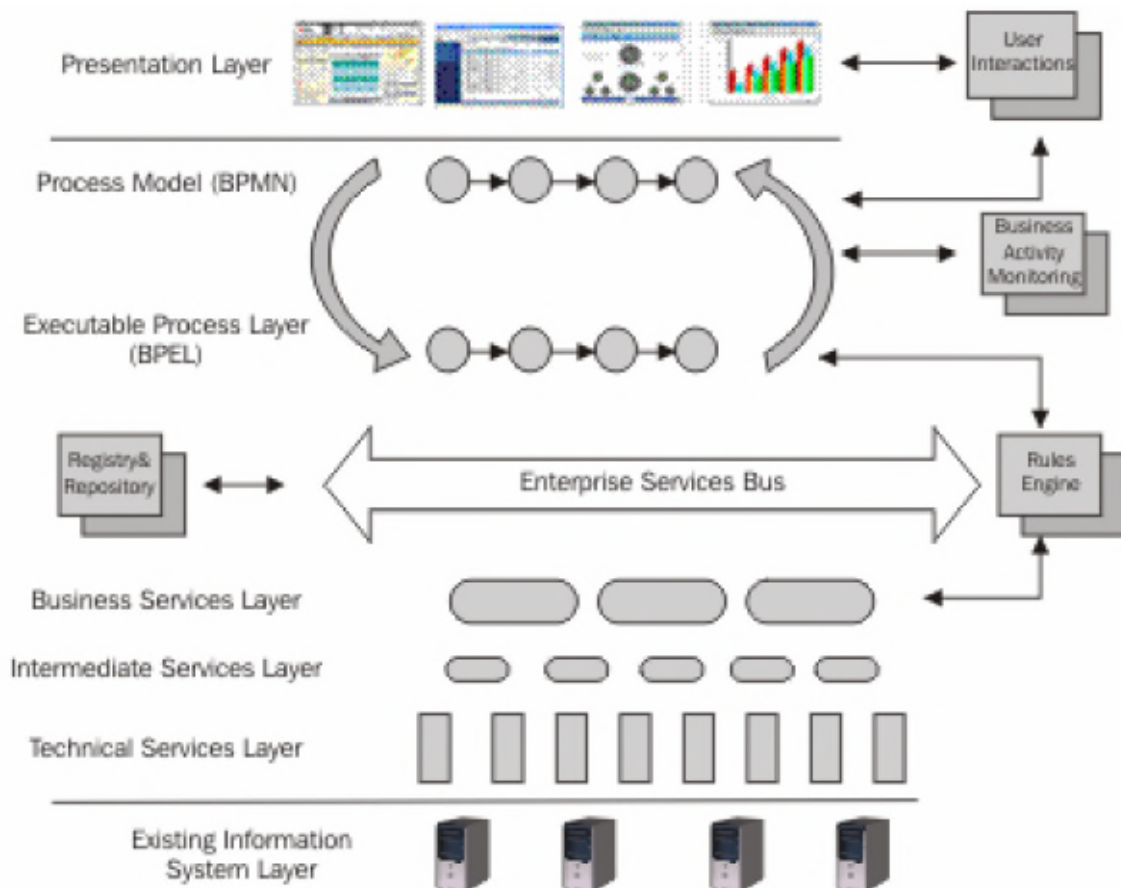


Figura 6.10. Arquitectura SOA completa

6.6.6 Productos SOA

Las tecnologías mencionadas en el apartado anterior son parte de las plataformas SOA, comercializadas por algunas de los principales productores de software, que ofrecen soluciones completas:

- Oracle SOA Suite, BPA Suite, BAM y productos relacionados como BEA, AquaLogic y WebLogic.
- IBM WebSphere Process Server, Business Modeler, Integration Developer, Process Monitor, ESB, Registry&Repository y productos relacionados.
- Microsoft WCF (*Windows Communication Foundation*), WF (*Workflow Foundation*), BizTalk y Microsoft Oslo.
- Software AG webMethods.
- SAP NetWeaver SOA Middleware.

También hay otras firmas que ofrecen productos separados como por ejemplo motores BPEL, ESB, motores de reglas, etc. Por otra parte, existen alternativas a los productos comerciales en la forma de soluciones de código abierto y gratuitas.