

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Facultad 6



**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS**

**Título: Modelo de infraestructura para un framework de
gobierno**

Autores: Eileen Nuñez Huerta

Susanni Suárez Toirac

Tutor: Ing. Lester Omar Bello Batista

Co-Tutor: Ing. Yunior Bauta Penton

Junio, 2010

“Año 52 de la Revolución”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que somos las únicas autoras de este trabajo y autorizamos a la Facultad 6 y a la Universidad de las Ciencias Informáticas para que haga el uso que estime pertinente con el mismo, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los 16 días del mes de junio 2010.

Firma de la Autora
Eileen Nuñez Huerta

Firma de la Autora
Susanni Suárez Toirac

Firma del Tutor
Ing. Lester Omar Bello Batista

Firma del Co-Tutor
Ing. Yunior Bauta Penton

DATOS DE CONTACTO

Tutor: Ing. Lester Omar bello

Correo Electrónico: lomar@uci.cu

Departamento de Soluciones SOA, CDAE (Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales), Facultad 5.

Ingeniero Informático, Universidad de Camagüey 2006

Se ha desempeñado como líder desarrollo LIMS control de calidad, Arquitectura Corporativa de PDVSA.

Categoría Científica: Ingeniero.

Categoría Docente: Instructor.

Co-Tutor: Ing. Yunior Bauta Penton

Correo Electrónico: ypenton@uci.cu

Centro DATEC Departamento PostgreSQL.

Ingeniero en Ciencias Informáticas, Universidad de las Ciencias Informáticas 2009.

Se ha desempeñado en el campo de la Bioinformática y Bases de Datos. Ha trabajado en proyectos: como MINPAL_CNBA, Grid y Postgres Empresarial.

Categoría Científica: Ingeniero.

Categoría Docente: Adiestrado.

RESUMEN

Dentro de las implantaciones de Arquitecturas Orientadas a Servicios (SOA) en combinación con la Gestión de Procesos de Negocios (BPM), el gobierno BPM/SOA constituye un conjunto de políticas, estándares y procedimientos que se utilizan para guiar, dirigir y controlar el uso de las tecnologías. Esto garantiza cumplir con los objetivos que se haya propuesto la organización que decidida apostar por este nuevo estilo de arquitectura empresarial.

Para gobernar una Arquitectura Orientada a Servicio con éxito se emplea el framework de gobierno, para ello se necesita contar con un modelo de infraestructura capaz de optimizar y automatizar dicho framework. Lo anterior se toma como base para el desarrollo de la presente investigación, que tiene como objetivo proponer un modelo de infraestructura para cualquier iniciativa corporativa de adoptar BPM/SOA y tecnologías para las herramientas de gobierno que brinden soporte a dicho modelo.

Para la elaboración del modelo se realizó un estudio de las tecnologías propuestas por las compañías líderes en este tema a nivel internacional. La propuesta reúne aspectos importantes y necesarios para la consolidación del framework de gobierno. Los elementos fundamentales son los roles, artefactos y actividades que componen los flujos de trabajo para las herramientas de gobierno. Para validar la propuesta fue utilizado el Método Delphi, a través del cual se utilizaron como elementos de certificación, criterios aportados por un conjunto de expertos.

PALABRAS CLAVES:

Arquitectura Orientada a Servicios, Framework, Gestión de los Procesos de Negocios, Gobierno, Infraestructura, Modelo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1 ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS	5
1.1.1 Antecedentes de la SOA.....	5
1.1.2 Definición.....	6
1.2 GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO	7
1.2.1 Definición de BPM	7
1.2.2 Beneficios de BPM	8
1.3 INTEGRACIÓN DE SOA Y BPM.....	8
1.4 GOBIERNO	9
1.4.1 Gobierno Corporativo.....	9
1.4.2 Gobierno de las TI	10
1.4.3 Gobierno BPM/SOA.....	11
1.5 IMPORTANCIA DEL GOBIERNO BPM/SOA.....	13
1.6 ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL GOBIERNO BPM/SOA.....	13
1.7 MODELO DE INFRAESTRUCTURA Y FRAMEWORK DE GOBIERNO.....	14
1.7.1 Líderes de escenarios tecnológicos para Gobierno BPM/SOA	16
1.7.1.1 IBM.....	16
1.7.1.2 Software AG	18
1.7.1.3 Oracle.....	19
1.7.1.4 WSO2.....	20
1.7.1.5 MuleSource	21
1.8 ANÁLISIS VALORATIVO DE LAS TECNOLOGÍAS PROPUESTAS POR COMPAÑÍAS LÍDERES	22
1.9 CONCLUSIONES.....	23
CAPÍTULO II: PROPUESTA DEL MODELO DE INFRAESTRUCTURA	24
2.1 ESTRUCTURA DEL MODELO.....	24
2.1.1 Alcance del Modelo	24
2.1.2 Principios del Modelo.....	25
2.1.3 Premisas para la aplicación del Modelo.....	25
2.1.4 Roles Propuestos por el Modelo	26
2.1.4.1 Bibliotecario SOA	26
2.1.4.2 Administrador de monitorización.....	26
2.1.4.3 Arquitecto SOA.....	27
2.1.4.4 Gerente de gobierno.....	27
2.1.4.5 Auditor de gobierno	27
2.1.5 Representación del Modelo	27
2.1.6 Descripción del Modelo.....	28
2.1.6.1 Flujo de Trabajo. Herramienta de registro/repositorio	28
2.1.6.2 Flujo de Trabajo. Herramienta de monitorización.....	32
2.2 PROPUESTA DE LAS TECNOLOGÍAS DE GOBIERNO BASADO EN SUS FUNCIONALIDADES TÉCNICAS	40
2.2.1 Funcionalidades Técnicas. Herramienta de registro/repositorio	40
2.2.1.1 Descripción de las Funcionalidades Técnicas. Herramienta de registro/repositorio	42
2.2.1.2 Análisis valorativo de la propuesta Funcionalidades Técnicas. Herramienta de registro/repositorio.....	45

2.2.2	Funcionalidades Técnicas. Herramienta de monitorización	45
2.2.2.1	Descripción de las Funcionalidades Técnicas. Herramienta de monitorización.....	47
2.2.2.2	Análisis valorativo de la propuesta Funcionalidades Técnicas. Herramienta de monitorización	48
2.3	CONCLUSIONES.....	49
CAPÍTULO III: VALIDACIÓN DEL MODELO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS		50
3.1	MÉTODO DE EXPERTOS.....	50
3.1.1	Método Delphi	50
3.2	APLICACIÓN DEL MÉTODO.....	51
3.2.1	Selección de los expertos	51
3.2.2	Elaboración del cuestionario para la validación de la propuesta	54
3.2.3	Establecimiento de la concordancia entre los expertos.....	54
3.2.4	Desarrollo práctico y explotación de los resultados.....	57
3.3	CONCLUSIONES.....	64
CONCLUSIONES GENERALES.....		65
RECOMENDACIONES		66
BIBLIOGRAFÍA CITADA		67
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....		70
GLOSARIO DE TÉRMINOS		74

FIGURAS

Figura 1: Jerarquía de las formas de Gobierno	9
Figura 2: Representación gráfica del Gobierno de las TI.....	10
Figura 3: Representación del Modelo.....	28
Figura 4: Flujo de Trabajo. Herramienta de registro/repositorio.....	29
Figura 5: Flujo de Trabajo. Herramienta de monitorización	33
Figura 6: Frecuencias Acumuladas	58
Figura 7: Puntos de Corte	63
Figura 8: Resultados Generales de la Encuesta	64

TABLAS

Tabla 1: Tabla comparativa de las funcionalidades técnicas. Herramienta de registro/repositorio.	42
Tabla 2: Tabla comparativa de las funcionalidades técnicas. Herramienta de monitorización.....	47
Tabla 3: Autovaloración del Coeficiente de Conocimientos.....	53
Tabla 4: Autovaloración del Coeficiente de Argumentación	53
Tabla 5: Suma de los valores numéricos asignado por experto	55
Tabla 6: Frecuencias Acumuladas	58
Tabla 7: Frecuencias Absolutas Acumuladas.....	60
Tabla 8: Frecuencias Relativas Acumulativas	61
Tabla 9: Puntos de Corte	62
Tabla 10: Rangos obtenidos a partir de los puntos de cortes.....	62
Tabla 11: Categorización de Aspectos.....	64

INTRODUCCIÓN

La velocidad con que avanzan los negocios en el mundo dificulta el entorno de gestión en que se mueven las empresas. A finales del siglo XX surge a nivel mundial un nuevo estilo para desarrollar arquitecturas empresariales: la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA, por sus siglas en inglés), con el propósito de definir un camino para todas aquellas empresas que deseen alinear la estrategia de su negocio con las Tecnologías de la Información (TI). SOA ofrece la posibilidad de mantener sistemas de información que sean flexibles y adaptables al continuo cambio en los procesos de negocio, acordes a las nuevas exigencias del mercado.

De igual manera, para satisfacer eficientemente estas exigencias, se hizo necesario la integración de SOA con la Gestión de Procesos de Negocio (BPM, por sus siglas en inglés), facilitando a las organizaciones mejorar la rapidez organizativa y la capacidad de introducir nuevos cambios en los procesos en el menor tiempo posible. Con BPM se puede tener una mejor perspectiva general de todos los procesos de negocio de una empresa, además de permitir una gestión, optimización y automatización eficiente de los mismos. La estrecha relación que existe entre SOA y BPM está cada vez más consolidada, enfocada en formar parte de la misma estrategia, permitiendo un cambio rápido de las aplicaciones o servicios y asegurando el cumplimiento de los objetivos del negocio.

Para lograr un proyecto BPM/SOA exitosamente, es necesario aplicar un conjunto de políticas, estándares y procedimientos que garanticen que el modelo o proyecto que se está realizando cumpla con las expectativas del cliente. Además, son necesarios mecanismos que aseguren una estructura sólida de toma de decisiones. A este conjunto de políticas, estándares, procedimientos, actividades de gestión y control; se define como Gobierno.

Cuba no es ajena a los nuevos avances de la era digital, trabaja para lograr la informatización de la sociedad. Como parte de esta estrategia, en el año 2002 surge la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para el desarrollo, consolidación y expansión de la industria del software. Debido a las oportunidades de mercado y los ingresos considerables que pueden aportar a la economía del país los proyectos BPM/SOA, se decide desarrollar este tipo de arquitectura y surge así, en el año 2008, el Centro de Consultoría Tecnológica e Integración de Sistemas (CECTIS), actualmente conocido como Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales (CDAE).

En el proceso de consolidación del CDAE, uno de los principales problemas ha sido la dificultad para acceder a la información referente a BPM/SOA. Esto se debe a que las principales compañías que a nivel mundial dominan este sector son de economía capitalista y por tanto no socializan sus conocimientos y obstaculizan el acceso a la información. En consecuencia, el Centro de Consultoría: no cuenta con todos los recursos necesarios para capacitar a sus miembros, por lo que no se encuentra completamente preparado para enfrentar proyectos BPM/SOA, no posee un modelo de infraestructura, ni pueden obtener las tecnologías o la documentación necesaria para desarrollar las mismas.

El grupo de gobierno de la línea BPM/SOA del CDAE aún no consolida un framework de gobierno, pues necesita entre otros elementos contar con una adecuada infraestructura capaz de soportar todo el trabajo requerido, y que además se adapte a cualquier iniciativa corporativa de adoptar BPM/SOA.

De la situación anteriormente descrita se deriva como **problema científico**: ¿Cómo contribuir a la consolidación del framework de gobierno del CDAE -UCI?

Se determinó como **idea a defender** en la investigación que: si se desarrolla un modelo de infraestructura para un framework de gobierno, y se proponen tecnologías para las herramientas de gobierno, se logrará la flexibilidad necesaria para proyectos desarrollados en una SOA.

La arquitectura BPM/SOA constituye el **objeto de estudio** y se ha delimitado como **campo de acción** el framework de gobierno BPM/SOA. Para darle solución al problema planteado se precisó como **objetivo general** de la investigación, proponer un modelo de infraestructura y funcionalidades técnicas para la selección de herramientas de gobierno ante cualquier iniciativa corporativa de adoptar BPM/SOA. Y de él se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Proponer un modelo de infraestructura.
- Proponer funcionalidades técnicas para la selección de herramientas de gobierno concebidas en el modelo.
- Validar el modelo.

Con el propósito de dar cumplimiento a los objetivos antes planteados se hace necesario realizar las siguientes **tareas**:

1. Selección y revisión de la bibliografía existente sobre el objeto de investigación.

2. Investigación sobre las principales herramientas de gobierno para infraestructura, propuestas por compañías en materia de SOA a nivel internacional.
3. Definición de los roles, actividades, artefactos para una propuesta de modelo de infraestructura de gobierno en una SOA.
4. Definición de las funcionalidades técnicas para medir las capacidades de las herramientas.
5. Propuesta de tecnologías para las herramientas de gobierno BPM/SOA.
6. Aplicación del método de validación seleccionado para evaluar el modelo de infraestructura definido.

La investigación está sustentada sobre la base de la utilización de diferentes métodos científicos para la realización de la misma. Como **métodos de investigación** se emplearon el Analítico-Sintético, que permite analizar la teoría y documentos existentes, para posteriormente realizar la extracción de los elementos más importantes que se relacionan con el objeto de estudio, aplicado en este caso al tema de los modelos de infraestructuras para un framework de gobierno. Como técnica para la recolección de información, se empleó la Entrevista, para acumular otros conocimientos sobre el objeto de estudio, y la Encuesta semejante a la entrevista pero escrita, a través de esta se validará la propuesta que se lleva a cabo y se conocerá el criterio de los expertos.

Como **aporte práctico** la investigación servirá para proponer y registrar un modelo de infraestructura, que sentará las bases para el desarrollo de un marco tecnológico, dada las diferentes situaciones del negocio ante una iniciativa para adoptar BPM/SOA. Además, propone el uso de algunas tecnologías para las herramientas de gobierno basadas en el estudio de sus funcionalidades técnicas que darán soporte a este modelo.

El contenido de este documento está estructurado en tres Capítulos que se describen a continuación:

En el **Capítulo I: “Fundamentación Teórica”**: se analizan las principales definiciones y conceptos relacionados con la SOA, BPM y el Gobierno BPM/SOA, como aspecto esencial en el aseguramiento del éxito a la hora de adoptar este tipo de arquitectura. Además, se realiza una investigación sobre las principales tecnologías de gobierno propuestas por compañías de renombre internacional en esta materia, realizando una valoración y análisis de cada una de ellas.

En el **Capítulo II: “Propuesta del modelo de infraestructura”**: se describe el Modelo de Infraestructura para un Framework de Gobierno. Durante el desarrollo se definen los roles, las responsabilidades y las competencias que deben desempeñar los mismos. Así como las actividades fundamentales a desarrollar en el modelo y algunos de los artefactos involucrados en el proceso.

En el **Capítulo III: “Validación de la propuesta y análisis de los resultados”**: se valida el modelo propuesto mediante el método Delphi, para esto es necesario contar con el criterio de un grupo de expertos en el tema que poseen el conocimiento necesario para saber si lo investigado, está realmente cercano a alcanzar la calidad que se espera obtener.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo se analizan las principales definiciones y conceptos referentes a los temas que se tienen en cuenta para el desarrollo de la investigación. De acuerdo con esto, se ofrece un enfoque de los aspectos fundamentales relacionados con la SOA, BPM y el Gobierno BPM/SOA; como aspecto esencial en el aseguramiento del éxito a la hora de adoptar una arquitectura BPM/SOA. Además, se realiza una investigación sobre las principales tecnologías de gobierno propuestas por compañías de renombre internacional en esta materia, realizando una valoración y análisis de cada una de ellas.

1.1 Arquitectura Orientada a Servicios

1.1.1 Antecedentes de la SOA

Los sistemas informáticos habituales se han organizado en grandes unidades monolíticas que contienen tanto los procesos de negocio como sus funciones automatizadas. A pesar de que estos sistemas han conseguido una gran mejora de productividad en las empresas, automatizando los procesos de negocio, su concepto monolítico hace que los cambios y adaptaciones a las nuevas necesidades tiendan a ser más lentos y costosos de lo deseable. Es por ello que para conseguir un mayor nivel de agilidad es necesario poder combinar rápidamente los distintos componentes del sistema, algo a lo que la concepción monolítica tradicional plantea muchas restricciones.

La SOA separa los procesos de negocio de las funciones automatizadas organizando estas últimas en módulos individuales catalogados en un diccionario de servicios, permitiendo su utilización por parte de toda la organización. SOA juega un papel importante a la hora de ayudar a las empresas a alcanzar el alto rendimiento, además de ofrecer una oportunidad real de situar las TI en un nuevo nivel, convirtiéndolas en auténticos habilitadores del negocio. SOA no es solamente una tecnología sino una arquitectura que trata de combinar las aplicaciones de negocio y la tecnología para responder de forma ágil y flexible a las demandas del mercado. Además, permite optimizar fácilmente los procesos de negocio mediante el aprovechamiento de las sinergias de servicios o procesos con el fin de crear una nueva gama de capacidades o productos, mediante la combinación de algunos elementos de los procesos de negocio actuales y dando soporte así a nuevos segmentos de clientes, canales o mercados.

La clave de la SOA es “la abstracción de los procesos”, por la que los procesos de negocio se externalizan de las aplicaciones o soluciones y se exponen directamente al negocio. Esto permite que la ejecución, gestión, monitorización y modificación de dichos procesos puedan ser manejadas directamente a nivel de negocio y de forma versátil, en vez de estar embebidos en las aplicaciones.

1.1.2 Definición

Actualmente sobre SOA no existe un concepto único, es decir, existen varias definiciones por diversas empresas que lo emiten según su criterio de partida:

- Según Cercle FIBER, SOA (Service Oriented Architecture) es un estilo de arquitectura empresarial distribuida basado en estándares en el que:
Se separan formalmente los servicios de sus consumidores, los proveedores del servicio publican un contrato que será la base para su consumo y existe un acoplamiento débil entre proveedores y consumidores de servicios. Por tanto SOA facilita: la interoperabilidad, la reutilización, la integración entre aplicaciones y la agilidad en la aplicación de cambios.[1]
- Para la Organización de Mejora de las Normas de Información Estructurada (Organization for the Advancement of Structured Information Standards, conocida como OASIS por sus siglas en inglés), SOA es un “paradigma para organizar y utilizar capacidades distribuidas, funciones que pueden estar bajo el control de diferentes dominios, proporcionando un medio uniforme para ofrecer, descubrir y utilizar dichas capacidades para producir los efectos deseados para cubrir una necesidad”.[2]
- Para El Grupo Abierto (The Open Group), una arquitectura SOA no es más que “un estilo arquitectural que soporta orientación a servicios”.[3] Por estilo arquitectural se entienden los aspectos que definen o expresan un tipo específico de arquitectura, y por orientación a servicios el modo de pensar y enfocar el desarrollo basándose en la definición del concepto de servicio.

Aunque existen múltiples definiciones sobre qué es la SOA, pero podría concretarse que es un paradigma de arquitectura de software que cuenta con la orientación a servicios como su principio fundamental de diseño. No se trata de software o de un lenguaje de programación, es un marco de trabajo conceptual que

permite a las organizaciones unir los objetivos de negocio con la infraestructura de las TI integrando los datos y la lógica de negocio de sus sistemas separados.

1.2 Gestión de los Procesos de Negocio

En los últimos años un gran número de empresas u organizaciones se han sometido a la puesta en práctica de la tecnología BPM. Esta tiene como propósito administrar y gestionar sistemáticamente los procesos de negocios que se puedan perfeccionar para aumentar los resultados de la empresa. Esta se ha aplicado en muchas organizaciones con el fin de aprovechar el modelado, la automatización, integración, monitorización y optimización de dichos procesos de negocio de forma continua.

Un proceso de negocio es un conjunto de tareas o actividades interconectadas que producen un resultado para el negocio permitiendo crear valor, transformando una entrada en una salida, logrando así un resultado de negocio concreto.

1.2.1 Definición de BPM

La Gestión de los Procesos de Negocio en una empresa u organización es el área que resulta de la combinación entre la gestión y las Tecnologías de la Información en la que se involucran un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizadas para diseñar, implementar, controlar y analizar los procesos de negocio operacionales que implican a personas, sistemas, funciones, documentos en el contexto de una empresa.

Un proceso de negocio operacional es un proceso que se realiza de forma repetitiva en el día a día de las organizaciones, en contraposición a procesos estratégicos de decisión que se realizan en los niveles directivos de las organizaciones.

La Gestión de los Procesos de Negocio engloba todas las actividades que son parte del ciclo de vida de un proceso de negocio, tales como el descubrimiento, diseño, simulación, despliegue, ejecución, interacción, monitoreo, control, análisis y optimización del proceso de negocio.[4]

1.2.2 Beneficios de BPM

Importantes beneficios han de exhibir las empresas u organizaciones que han adoptado tecnología BPM, demostrándose así en la mejora de la productividad, mejora en la agilidad de los procesos, reducción de costes futuros de integración y mantenimiento al adquirir nueva tecnología. Posibilidad de integrar la información del negocio dispersa en diferentes sistemas, optimización en la gestión de recursos, mejora de sus capacidades de dirección, mayor flexibilidad y agilidad para adaptación al cambio, planificar y alinear mejor los esfuerzos de la empresa para cumplir con los objetivos estratégicos y la adquisición de una mayor capacidad de análisis sobre el desempeño de la empresa.

1.3 Integración de SOA y BPM

Las exigencias de los clientes hacia las empresas que crean o producen nuevos productos y servicios son cada vez más fuertes, para lograr la agilidad y el alto rendimiento que se requiere de los mismos se adoptó una nueva tecnología, SOA. La Arquitectura Orientada a Servicios está dirigida a las TI, y para satisfacer de manera exitosa y adecuada las necesidades del cliente se hizo necesaria la integración con BPM, debido a que la misma está basada en el negocio; reduce los costes y aumenta la flexibilidad de los sistemas. La integración de SOA y BPM facilita una mayor conformidad entre los objetivos de los servicios informáticos y los objetivos de negocio, además de tener el propósito común entre ambas de mejorar el rendimiento.

La estrecha relación que existe entre SOA y BPM está cada vez más consolidada, enfocada en formar parte de la misma estrategia, permitiendo un cambio rápido de las aplicaciones o servicios y asegurando el cumplimiento de los objetivos del negocio. Por tal motivo, es recomendable aplicar la orientación a servicios en las distintas áreas de un proyecto BPM y ampliarlo en los procesos de negocio bajo una perspectiva de servicios.

Los autores sostienen que tanto BPM como SOA, son tan importantes como necesarios. Ambos son complementarios y permiten optimizar las aportaciones de cada uno gracias a sus propias virtudes.[5]

1.4 Gobierno

En toda empresa u organización es necesario tener un conjunto de directivas, funciones, responsabilidades y procesos para guiar, dirigir y controlar el uso de las tecnologías, manejar la toma de decisiones, formular estrategias y asegurar el logro de los objetivos trazados.[6] Las estructuras creadas para lograr esto, son las que en el marco de esta investigación están definidas como gobierno y para el caso específico de una empresa que decida adoptar una Arquitectura Orientada a Servicios, se define como Gobierno BPM/SOA; esta definición debe ser vista necesariamente, en el contexto de sus relaciones con otras formas de gobierno que resultan relevantes para la misma y que se encuentran estrechamente relacionadas dentro de una misma empresa. En este sentido, se pueden distinguir:

- El gobierno empresarial o corporativo.
- El gobierno de las Tecnologías de la Información.



Figura 1: Jerarquía de las formas de Gobierno

1.4.1 Gobierno Corporativo

El gobierno corporativo se refiere al sistema por el cual una empresa es dirigida y controlada en el desarrollo de sus negocios, a través de las políticas y reglas por las que se rige para la toma de decisiones.

Según el criterio de Vepa Kamesam, el "Gobierno Corporativo significa hacer todo de una forma más adecuada, con el objetivo de mejorar las relaciones entre la compañía y sus accionistas; mejorar la calidad de los miembros de la Junta Directiva; animar a la administración a pensar a largo plazo; asegurar que la

información financiera es apropiada; asegurar que la gerencia es fiscalizada en el mejor interés de los accionistas”.[7]

Según Wolfensohn, el “Gobierno corporativo son las reglas y procedimientos para tomar decisiones en los asuntos corporativos y la promoción de la justicia corporativa, la transparencia y la rendición de cuentas.[8]

De manera general el gobierno corporativo abarca el sistema de normas, prácticas y procedimientos a partir de las cuales la empresa dirige su negocio. Para ello se tiene en cuenta la distribución de derechos y obligaciones de sus contribuyentes, los elementos a tener en cuenta para la toma de decisiones y las reglas de su negocio. Dicho de otra forma, el gobierno corporativo cubre, de alguna manera, todos los aspectos relacionados con el negocio.

1.4.2 Gobierno de las TI

Según Booby Woolf, arquitecto de la International Business Machines (IBM, por sus siglas en inglés) define el gobierno de las TI como: “la aplicación de gobierno a una organización de TI, sus personas, procesos e información para guiar la forma en la que esos activos apoyan las necesidades del negocio”.[9]



Figura 2: Representación gráfica del Gobierno de las TI

El gobierno de las TI se define como la estrategia, la estructura organizativa y el conjunto de procedimientos que permiten asegurar que las TI de las empresas estén alineadas, den soporte a los objetivos de negocio, y representen una parte integral del gobierno corporativo. Esto garantiza que los

servicios y funciones de TI aporten valor a la empresa y que todos los riesgos y recursos relacionados con TI estén seguros.

1.4.3 Gobierno BPM/SOA

En la actualidad no existe una definición universalmente aceptada al término Gobierno BPM/SOA, dado que es un tema potencialmente nuevo, para lo cual sólo existen distintas definiciones adaptadas a conveniencia por los vendedores de herramientas, la prensa y los analistas tecnológicos:

- Booby Woolf define el Gobierno BPM/SOA como “la aplicación de gobierno a una organización de TI, sus personas, procesos e información para guiar la forma en la que esos activos apoyan las necesidades del negocio”. [9]
- Anne Thomas Manes lo define como “los procesos que una empresa pone en funcionamiento para asegurarse que las cosas son hechas correctamente, esto es en concordancia con las mejores prácticas, principios arquitectónicos, regulaciones de la industria, leyes y otros factores determinantes”. [10]
- Gartner lo define como “asegurar y validar que los activos y artefactos dentro de la arquitectura están actuando como se espera y manteniendo un cierto nivel de calidad”. [11]
- Juan Manuel Reina, director de Tecnología define el gobierno de SOA como: “la extensión del Gobierno TI focalizada en el ciclo de vida de servicios con el objetivo de definir las políticas de desarrollo y ejecución de proyectos relacionados con arquitecturas orientadas a servicios”. [12]

Basándose en las definiciones y en las formas de gobierno vistas anteriormente, se puede conceptualizar el Gobierno BPM/SOA como una especialización del gobierno de las TI que pretende dotar los mecanismos de control, procesos, procedimientos y métodos probados en la práctica. Esto garantiza la evolución de cualquier iniciativa corporativa BPM/SOA. Además, asegura que las acciones realizadas se acoplen a las normativas, estándares y principios de arquitectura y orientación a servicios, con el fin de que los servicios cumplan con los objetivos del negocio.

Este conjunto de funciones que tendrían que ser aplicadas y gobernadas para asegurar que se alcance la propuesta de valor de negocio de SOA, se gestionan mediante una correcta definición del ciclo de vida de

los servicios, que incluiría: la planificación, el desarrollo, la publicación y el descubrimiento, la gestión de versiones, la seguridad y el control de los acuerdos de nivel de servicio; para asegurar la confianza de los posibles usuarios.

Existe la tendencia de dividir el Gobierno BPM/SOA en dos campos del ciclo de vida de una solución BPM/SOA: el gobierno en tiempo de diseño y el gobierno en tiempo de ejecución.[13]

- Gobierno en tiempo de diseño

Es el encargado de gobernar las actividades definidas para la creación y evolución de los elementos del modelo de la arquitectura BPM/SOA (identificación, modelado, diseño, desarrollo y pruebas).[14]

El Gobierno BPM/SOA en tiempo de diseño muestra elementos como un registro/ repositorio del diseño, administración, políticas, seguridad y pruebas de servicios; herramientas que ayuden en el diseño de los servicios, herramientas de implantación y por último herramientas para las pruebas de servicios. Asegura que la implementación de SOA se haga de acuerdo con lo establecido. Por lo tanto, este gobierno debe elegir un enfoque de diseño que debe ser el más adecuado para la situación específica que presente la empresa.

El gobierno en tiempo de diseño abarca las fases de planificación, diseño, implementación y prueba de los servicios. Los actores en tiempo de diseño son personas que pueden tomar muchas decisiones técnicas y de negocio, que aclaran y establecen interfaces, identifican servicios reusables, desarrollan y prueban las implementaciones de los servicios.

- Gobierno en tiempo de ejecución

Es el encargado de operar los elementos del modelo una vez que estos han sido desplegados (ejecutarlos, controlar su ejecución, definir y enviar alarmas, monitorizar los acuerdos de nivel de servicio, hacer cumplir políticas de seguridad, entre otros) [14], analizados e implementados en dos etapas del ciclo de vida. Ambas etapas están fuertemente interconectadas y las dos son importantes en el ciclo de vida de los procesos y servicios; las decisiones tomadas durante el gobierno en tiempo de diseño influyen en los resultados en tiempo de ejecución. Durante el gobierno en tiempo de ejecución las personas sólo están involucradas como usuarios; los actores son a menudo servicios en producción.

1.5 Importancia del Gobierno BPM/SOA

La mayoría de las compañías están conscientes de la importancia del establecimiento de un buen gobierno relativo a SOA para obtener una exitosa estrategia de implantación de proyectos con un enfoque orientado a servicios.

La complejidad real de SOA no está determinada por su tecnología, donde ya existen desarrollados estándares de la industria, herramientas, entre otras. El riesgo consiste en el cambio que esto trae consigo tanto para la organización como para el departamento de TI, ya que la mayoría de las organizaciones fallan a la hora de implantar una SOA por la forma incorrecta de implementar su gobierno. Para lograr que el cambio se haga efectivo, es necesario el cambio del comportamiento y es ahí realmente donde el gobierno entra a jugar su papel y tiene su verdadero impacto.

El gobierno BPM/SOA asegura una sólida estructura de toma de decisiones. Además, cumple con las leyes, políticas, estándares y procedimientos a los cuales está sometida una organización. Es por ello que junto con el aumento del funcionamiento y la flexibilidad relacionado con los servicios empresariales, las organizaciones utilizan una infraestructura que le permite implementar la toma de decisiones activa, así como un seguimiento preciso, una capacidad de servicio mejorada y una mejor comunicación.

El gobierno BPM/SOA les facilita a las empresas reducir los costes de coordinación, perder menos tiempo a consecuencia de la mala gestión de conflictos, establecer una toma de decisiones eficiente y eficaz, una ejecución clara de roles y control de gastos, además de medir la eficacia de SOA. Definitivamente sin un gobierno eficaz podrían perderse los beneficios prometidos por SOA para su organización.

1.6 Elementos necesarios para el Gobierno BPM/SOA

Para adoptar e implantar una SOA en una empresa, es necesario el gobierno de todos los elementos implicados en la nueva arquitectura, desde el proceso de diseño hasta la monitorización y control. En cada compañía debe existir un marco de referencia para el Gobierno BPM/SOA, donde se define el conjunto de elementos que se recomienda tener con el fin de implementar un Gobierno BPM/SOA efectivo. Dichos elementos se clasifican en tres grupos:

- **La Organización:** Donde se van a definir los grupos de trabajo y roles que jugarán el papel de identificar los problemas existentes en la empresa, tomar decisiones sobre ellos, hacer cumplir esas decisiones, monitorizar su efectividad y eficiencia, revisarlas y optimizarlas.
- **Las Normas:** Se establecen procesos, procedimientos y políticas a raíz de las decisiones tomadas, para de esta forma gobernar las actividades significativas para SOA, de forma tal que sirvan lo mejor posible a las necesidades de la empresa. Dichas necesidades deben estar escritas en un formato adecuado para que tanto los actores humanos como automáticos puedan identificarlas. Además, se hace necesario que dispongan de mecanismos que las impongan, así como de medios que controlen y monitoricen su efectividad y eficiencia.
- **La Tecnología:** necesaria para poder ejercer una gobernabilidad de forma eficaz y eficiente. El gobierno debe establecer el uso de toda la tecnología que permite definir, desplegar y poner en práctica las políticas en Tiempo de Diseño y en Tiempo de Ejecución, así como controlar, monitorizar y gestionar las operaciones de la infraestructura SOA.

1.7 Modelo de infraestructura y framework de gobierno

Antes de hablar de los términos modelo de infraestructura y framework de gobierno se debe tener bien definido qué son, qué permiten y qué se logra con su uso.

Un modelo de infraestructura, es una descripción general y guía de uso del marco tecnológico que se usará para soportar el framework de gobierno definido.

El framework de gobierno en términos de arquitectura BPM/SOA es la composición del modelo de gobernabilidad en tiempo de diseño y de ejecución. Es un modelo para controlar, dirigir, organizar y orientar las iniciativas BPM/SOA, donde se definen roles, políticas, procesos, procedimientos, herramientas/técnicas y tecnologías que se requieren para optimizar la infraestructura.

La combinación de ambos ofrece un modelo completo y una orientación fiable hacia la perspectiva de la adopción con éxito de una arquitectura BPM/SOA.

Del mismo modo que existe la convención de dividir el Gobierno, existe para las herramientas utilizadas la división en dos fases del ciclo de vida de una solución SOA: las herramientas en tiempo de diseño (DTG) y las herramientas en tiempo de ejecución (RTG). Las DTG tienen por principal objetivo la gestión de los artefactos y el ciclo de vida de los servicios (utilizando por ejemplo registros y repositorios), mientras que las RTG son las encargadas de garantizar la ejecución y el correcto funcionamiento de los servicios (por ejemplo conforme a las políticas y SLA definidos); así como proporcionar métricas de comportamiento (utilizando dashboards - BAM).[12]

El modelo de infraestructura se centrará en definir las capacidades de las herramientas de gobierno que contribuyen con la automatización y optimización del framework de gobierno definido. Sin estas sería difícil implantar una arquitectura BPM/SOA con un nivel de madurez adecuado. De manera general estas herramientas son:

- **Registro/Repositorio:** Esta herramienta es la base principal del gobierno BPM/SOA. Suelen ser componentes basados en registros UDDI, pero hoy en día son mucho más que eso. Normalmente, permiten almacenar los servicios registrados para ser disponibles en la propia arquitectura BPM/SOA siguiendo un modelo de publicación, descubrimiento y suscripción. Su forma de exponer los servicios se basa en los WSDL, lo que permite tener definido cualquier servicio, principalmente a través de un ESB. Gracias a esta herramienta es que se podrá disponer de todos los servicios organizados y fácilmente accesibles para ser reutilizados. Proporciona toda la meta información utilizada durante todo el ciclo de vida de la arquitectura. Permite a todos los actores humanos y automáticos involucrados conocer qué elementos hay en ella, qué hace cada uno, como pueden usarse, donde están instalados, quien es el responsable de cada uno, y cualquier otro metadato que sea válido para cualquier tarea útil relacionada con la SOA. Este tipo de herramientas es usada por ambos campos del Gobierno BPM/SOA, en tiempo de diseño y de ejecución.
- **Monitorización:** Herramienta que permite monitorizar los procesos de negocio y el consumo de los servicios existentes en tiempo real, para reaccionar proactivamente en la identificación de excepciones, analizar el rendimiento conjunto, realizar un seguimiento de los indicadores claves de rendimiento (KPI). Proporciona la verificación del uso adecuado de los servicios, para en otro caso definir cuáles podrían resultar críticos, comprobar si responden en tiempo a las peticiones de los usuarios. Cuenta con capacidades para supervisar procesos con KPI. La monitorización debe estar basado en eventos y permitir la captura de los mismos en tiempo real. Además, determina la

eficiencia del proceso y realiza un seguimiento del rendimiento con respecto a los objetivos del negocio. Las herramientas de monitorización son usadas fundamentalmente en el gobierno en tiempo de ejecución.

1.7.1 Líderes de escenarios tecnológicos para Gobierno BPM/SOA

El desarrollo de una infraestructura es indispensable para proporcionar mayor flexibilidad y capacidad de respuesta a una organización. Del mismo modo, el gobierno BPM/SOA, por ser un componente clave en el éxito de implementaciones de arquitecturas BPM/SOA, necesita contar con una infraestructura que proporcione soporte a todas las necesidades tecnológicas que requiera el framework de gobierno establecido.

Debido a que el estado general de madurez que se encuentra la adopción de SOA en las compañías es valorado como moderado.[15] No puede afirmarse que el gobierno es robusto; precisamente porque las prácticas de gobierno son todavía insuficientes y a su vez no se ha logrado integrar de forma efectiva el gobierno BPM/SOA dentro del ciclo de vida del software. Por lo que se necesitan tecnologías que apoyen y gestionen las herramientas de gobierno BPM/SOA, para de esta forma llegar a concretar una infraestructura de Gobierno BPM/SOA.

Detrás de la arquitectura orientada a servicios están las compañías líderes innovadoras en materia de infraestructura de Gobierno BPM/SOA. Según el “Cuadrante Mágico de Gartner” se identificaron IBM, Software AG y Oracle; como herramientas de carácter propietario.[16][17] En el ambiente Open Source existen otras compañías como WSO2 y MuleSource especializadas en la misma materia.

A continuación se describirán brevemente los productos con que cuentan estas compañías.

1.7.1.1 IBM

IBM es una de las grandes compañías líderes consideradas a nivel mundial en temáticas de adopción de SOA y les ofrece a las empresas herramientas que les permite comprender mejor qué elementos debe considerar para consolidar un framework de gobierno. Provee un conjunto de tecnologías y buenas prácticas que incluyen la mayoría de los componentes de SOA lo que le ha permitido desarrollar una

consistente plataforma de servicios para contribuir a su integración y satisfacer las necesidades de infraestructura en la implementación de una SOA, poniendo a disposición del mercado una gran cantidad de productos dentro de los cuales se pueden mencionar:

IBM WebSphere Service Registry and Repository: Herramienta que permite tener una visión clara de las relaciones existente entre servicios, facilitando de esta manera una mejor gestión y control de los mismos. Sus sólidas funciones de registro/repositorio para provocar la reutilización de servicios, lo convierten en un componente fundamental en la implementación de SOA. WebSphere Service Registry and Repository facilita el almacenamiento y gestión para una implementación correcta de una infraestructura, ofreciendo la interoperabilidad de servicios y la aplicación de mejores prácticas. Dentro de sus características de encuentran:

- Vista gráfica de relaciones entre servicios y metadatos relacionados.
- Búsqueda por facetas para afinar progresivamente la búsqueda de las entidades almacenadas en el registro.
- Editores fáciles de usar para definir clasificaciones empresariales y reglas de control de accesos.
- Estrecha integración con WebSphere ESB.[18]

IBM WebSphere Business Monitor: Herramienta que se utiliza para la monitorización de los servicios. Está disponible como un producto independiente y proporciona dashboards empresariales personalizables para calcular y mostrar los KPI y las métricas derivadas de los procesos de negocio. Las mejoras de este producto ponen la capacidad de supervisión en manos de los usuarios de la empresa, mediante un control directo de la creación de nuevos KPI sin mezclar la tecnología. Las principales características de IBM WebSphere Business Monitor se basan en que:

- Proporciona a los usuarios de negocios con un tiempo real, de extremo a extremo vista de los resultados de procesos de negocio mediante dashboards de fácil uso y personalizable.
- Proporciona una actividad empresarial de alto rendimiento, solución de monitorización de procesos y aplicaciones que se ejecutan en entornos dispares.
- Puede mejorar los resultados del negocio, permitiendo a los usuarios anticiparse a problemas con los KPI para detectar y manejar situaciones de negocios.

- Aumenta la productividad mediante la potenciación de los usuarios de negocio para crear dashboards nuevos, indicadores claves de rendimiento y alertas.
- Mejora el análisis de los usuarios para la toma de decisiones a través de sistemas de reportes sobre las tendencias y los datos.[19]

1.7.1.2 Software AG

Software AG es otra de las grandes compañías a nivel mundial que ha adoptado BPM/SOA, a medida que han transcurrido los años ha ido desarrollando su infraestructura de software contando con herramientas que les facilita a las distintas organizaciones lograr resultados de manera más eficiente, a menor costo y con mejor calidad en la gestión, monitoreo, registro, almacenamiento y seguridad de servicios, procesos y políticas. Por lo que esta compañía puede considerarse una de las fuerzas determinantes en el mercado de Gobierno BPM/SOA.

CentraSite Governance Edition: Es el producto líder del mercado para el gobierno del ciclo de vida de SOA. Es un grupo de normas de solución basada en la gestión que rigen los servicios (tales como, procesos, políticas y reglas de negocio). Asegura la visualización de los servicios disponibles para su reutilización. Este producto posee características tales como:

- Un modelo de metadatos extensible y adaptado a la estructura de su organización, que favorece un control sincronizado entre varios departamentos.
- Maneja tecnologías y es posible utilizarlo en cualquier entorno, tanto de software propietario como de software libre.
- Un registro/repositorio de servicios unificado para ofrecer una visibilidad sin precedentes y garantizar que se cumplen las directrices en todo el ciclo de vida.
- La claridad y sencillez de su interfaz de usuario reduce la necesidad de formación y acelera así la implantación de procesos de gobierno BPM/SOA.

Optimize for Infrastructure: Mainframe Edition: Monitoriza la infraestructura de TI de su empresa para

que pueda comprobar si cada uno de los componentes está funcionando de forma adecuada y, si no fuera así, identificar las razones y modos de introducir las mejoras oportunas, mediante el análisis de procesos en tiempo real. El seguimiento de los KPI le ayuda a establecer tendencias y proporcionar alertas de comportamiento que permiten conocer los sistemas que están operativos, comprender el comportamiento apropiado y elegir el momento y modo de reaccionar para mantener la estabilidad de su infraestructura.

Incorpora análisis predictivo que hace posible identificar los problemas de forma anticipada y facilitar el ajuste del rendimiento.[20]

1.7.1.3 Oracle

Oracle proporciona para todas las organizaciones que decidan hacer una transición hacia SOA, una solución de productos de Gobierno BPM/SOA que automatiza los procesos esenciales de gobierno. Guía hacia el camino de la madurez de la adopción, garantizando que los objetivos de esta se cumplan, reforzando las buenas prácticas de gobierno y proporcionando un análisis profundo y una vista operacional de los servicios en ejecución.

La suite de productos de gobierno BPM/SOA comprende:

Oracle Enterprise Repository (OER, por sus siglas en inglés): Provee gobierno en tiempo de diseño soportando el ciclo de vida de los servicios y gestionando las capacidades clave de almacenamiento. También facilita la administración de un amplio conjunto de metadatos para un número ilimitado de servicios. OER proporciona un entorno de descubrimiento de servicios, además permite el acceso a los repositorios donde se almacenan los recursos que este describe.

Esta tecnología ofrece un conjunto de características que facilitan un gobierno automatizado para el ciclo de vida de los servicios, como son:

- Un motor de eventos que permite la publicación de todos los eventos que ocurren en el repositorio en cualquier proceso.
- Utilidad de intercambio bidireccional con el registro de servicios.
- Una API basada en SOAP que le permite al cliente actualizar el repositorio.

Oracle Service Registry (OSR, por sus siglas en inglés): Provee interoperabilidad basada en estándares y constituye la interfaz en tiempo de ejecución del repositorio, brinda transparencia en el acceso y ubicación de un servicio, permite buscar los servicios en tiempo de diseño una vez que son publicados y en tiempo de ejecución para la localización dinámica del servicio.[21]

Oracle Business Activity Monitoring (BAM de Oracle): es una solución completa para la configuración de dashboards interactivos en tiempo real. A través de alertas permite vigilar los procesos de negocios y servicios. BAM de Oracle brinda a los directivos, técnicos y usuarios del negocio la visualización del funcionamiento de la información que necesita para tomar mejores decisiones y tomar acciones correctivas. Dentro de sus características principales se pueden mencionar:

- **Racionalizar las operaciones:** Visibilidad en tiempo real de los procesos y servicios a través de dashboards.
- **Mejorar la productividad:** Permite construir y personalizar dashboard, generar alertas e informes para la empresa y los usuarios, sin ningún tipo de codificación.
- **Integración flexible:** Provee visibilidad de todos los productos dentro de la propia suite Oracle, proporcionando alta integración entre los mismos.[22]

1.7.1.4 WSO2

WSO2 es una compañía SOA Open Source fundada por la comunidad de pioneros en los servicios Web de Apache Software Foundation. Provee herramientas que permiten a las diversas empresas gestionar de manera adecuada y eficaz las políticas y procesos que conforman un gobierno SOA. La suite de WSO2 integra herramientas que satisfacen las necesidades de la investigación, tales como:

WSO2 Governance Registry: Herramienta que garantiza el registro/ repositorio de los metadatos de servicio y todos los recursos SOA. Posee además un modelo de seguridad que le facilita a las organizaciones establecer los permisos a los usuarios así como supervisar el uso de los mismos. Como características fundamentales se encuentran:

- Cuenta con un repositorio para todos los recursos con administración de versiones.
- Soporta autenticación jerárquica y autorización.
- Presenta capacidades altamente efectivas, tales como: Administración de dependencias y Ciclos de Vida.
- Modelo de notificación para informar a los usuarios o al sistema de cambios.
- Es altamente extensible y personalizable.
- Soporta funciones sociables incluyendo etiquetado y establecimiento de rango de todos los recursos.
- Está altamente integrado con WSO2 ESB.
- Puede ser integrado en herramientas de terceros.

WSO2 Business Activity Monitor: Herramienta que ofrece acceso en tiempo real a los marcadores de rendimiento de SOA. Tiene la capacidad para construir portales y dashboards personalizados a grandes y complejas soluciones permitiendo así la visualización de los servicios. Además, lleva acabo el monitoreo de los KPI. Dentro de sus características fundamentales se pueden distinguir:

- Permite el monitoreo pudiendo ser integrado con sistemas de terceros utilizando API estándares.
- Permite crear reportes en formato PDF y Excel.
- Visualización de los datos a través de dashboards personalizables proporcionando a los usuarios una visión completa de las situaciones que vigilar.
- Capacidad para definir y supervisar los KPI con dashboards.
- Incluye alertas para cuando se produzca una desviación de algún KPI.

1.7.1.5 MuleSource

MuleSource es un proveedor líder de servicios Open Source, que proporciona soluciones de SOA de este tipo y software de infraestructura. Vale destacar que en septiembre de 2009 MuleSource pasó a llamarse MuleSoft.

MuleGalaxy Enterprise: Plataforma de gobierno que garantiza el registro/repositorio SOA. Ayuda en la

gestión de las soluciones SOA al proporcionar el ciclo de vida y descubrimiento de servicios, la gestión de la implementación de aplicaciones y la dependencia y gestión de los artefactos. Posee características claves:

- El apoyo para la búsqueda de servicios y tipos de datos que se ajusten a sus especificaciones, a través de un motor de consulta extensible.
- Disponible sólo en la versión Enterprise Edition es compatible con Microsoft documentos de Office, que permite a los clientes la búsqueda de documentación relativa a los servicios y aplicaciones.
- Puede desplegarse junto con el ESB, un componente independiente en la infraestructura SOA de la empresa.

MuleHyperic HQ[23]: Herramienta diseñada para infraestructura web. Puede gestionar toda clase de sistemas, proporcionando monitorización, alertas, diagnósticos y control. Entre sus beneficios se incluyen:

- Auto-Descubre todo el software y hardware para hacer inventarios.
- Monitoriza distintos tipos de productos y/o tecnologías.
- Realiza un seguimiento de la estabilidad y funcionalidad, configuración y cambios de seguridad.
- Maximiza la disponibilidad con alertas y acciones de control correctivas para corregir problemas antes de que estos ocurran.
- Extensible y personalizable para poder adaptarse fácilmente a cualquier entorno.[23]

1.8 Análisis valorativo de las tecnologías propuestas por compañías líderes

Luego de realizar el estudio de las grandes compañías que existen en el mundo en materia de gobierno BPM/SOA, se llega a la conclusión, que en general las compañías proveen, al menos una herramienta, en el conjunto de sus tecnologías, que proporciona características ajustables a alguna de las herramientas definidas para la implementación de una infraestructura de gobierno BPM/SOA. Sin embargo, la información en algunas de ellas es escasa, no es clara, o no llega a explicar a profundidad los detalles necesarios para llegar a comprenderlas; lo que dificulta a la hora de tomar decisiones a favor de algunas de estas tecnologías.

Compañías como Oracle por ejemplo, son de carácter propietario, por lo que la fuente documental de

acceso libre referente a ella es insuficiente y los pagos de sus licencias dificultan el acceso a una documentación completa. Una situación similar sucede con IBM y Software AG. En otros casos, suites, como WSO2 y MuleSource son de código abierto (Open Source, por sus siglas en inglés), permitiendo un total acceso a su código, sin necesidad de pagar por el mismo. No obstante puede suceder que para muchas organizaciones no les sea factible desarrollar una iniciativa BPM/SOA basada en herramientas Open Source por razones internas. La superioridad de una tecnología con respecto a otra, es difícil de definir, ya que son variables los requerimientos de cada compañía que las adopta. Las condiciones reales para decidirse por adoptar una tecnología, las atribuyen las necesidades y capacidades reales del cliente.

1.9 Conclusiones

En este capítulo se profundizó acerca de conceptos como SOA, BPM y Gobierno BPM/SOA. Se valoró el estado del arte a nivel mundial de las principales tendencias existentes en materia de herramientas de gobierno BPM/SOA. Se investigaron las principales tecnologías para herramientas de gobierno BPM/SOA propuestas por compañías líderes. Se realizó un análisis y caracterización de las mismas, a pesar de no haber tenido un acceso detallado a toda su información, debido a que la mayoría de ellas son de software propietario.

CAPÍTULO II: PROPUESTA DEL MODELO DE INFRAESTRUCTURA

Como resultado de la investigación, en el presente capítulo, se plantea una descripción de la solución que se propone como un Modelo Infraestructura para un Framework de Gobierno. Durante el desarrollo se definen los roles, las responsabilidades y las competencias que deben desempeñar los mismos. Así como las actividades fundamentales a desarrollar en el modelo y algunos de los artefactos involucrados en el proceso.

Se abordan los términos fundamentales relacionados con el medio, la estructura del mismo, el alcance, además de las premisas y principios fundamentales y necesarios para su aplicación.

2.1 Estructura del Modelo

El modelo consta de dos flujos de trabajos que serán la guía para la automatización de los procesos de monitorización y registro/repositorio; metodológicamente descritos en el framework de gobierno de la línea BPM/SOA del CDAE. Cada flujo de trabajo se compone de manera jerárquica por un conjunto de actividades. De dichas actividades, se define el rol encargado de velar por el seguimiento y cumplimiento de las mismas, así como los artefactos de entrada y salida para alguno de sus casos. Además, se realiza una descripción de cada una de ellas, y de manera implícita las posibles técnicas para desarrollarlas, con el propósito de orientar al interesado para su aplicación.

2.1.1 Alcance del Modelo

El modelo es aplicable para cualquier empresa que cuente con una Arquitectura Orientada a Servicios básicamente diseñada y tenga definido un framework de gobierno. Ofrece una descripción general y guía de uso de las tecnologías de gobierno descritas en el capítulo anterior, contribuyendo a la automatización y optimización del framework de gobierno definido, así como también propone el uso de algunas de estas tecnologías para las herramientas de gobierno.

2.1.2 Principios del Modelo

El modelo está sustentado por cinco principios fundamentales, los cuales garantizan su correcto funcionamiento. Estos principios sientan las bases del modelo definiendo en cierta forma sus objetivos, ellos son:

- **Todo el grupo de desarrollo está involucrado en el gobierno:** A pesar de existir roles específicos para cada tarea en el gobierno, todos los demás integrantes son responsables también del buen funcionamiento de las normas definidas, realizando estas de manera correcta y en el tiempo planificado. Es una tarea de todo el personal involucrado en el desarrollo de la arquitectura, velar por el buen cumplimiento del mismo.
- **Alta flexibilidad:** Para lograr que la institución o empresa se ajuste y progrese ante las exigencias constantes del entorno, así como se adapte a los cambios tanto internos como externos es necesario que el modelo ofrezca la flexibilidad suficiente.
- **Alto compromiso de la dirección del proyecto:** El modelo necesita del compromiso de los directivos en la parte de gobierno, para de esta forma lograr una representación en la dirección del proyecto, dar ánimo, controlar y velar por sus actividades para que el gobierno fluya en todas sus dimensiones.
- **Carácter proactivo orientado a los resultados:** El modelo asume un aprendizaje continuo, que cubra todas sus áreas y trascienda de proyecto a proyecto, es la clave para aumentar los resultados. Este es un factor importante para la mejora continua del gobierno, su aplicación efectiva y el éxito en general.
- **Enfocado a los clientes:** El modelo se centra en obtener beneficios visibles para los clientes logrando que estos se involucren en este proceso y aprecien la utilidad del trabajo. A la vez, el modelo mantiene un equilibrio con la calidad, tiempo y costo para lograr un efecto similar en todas las partes involucradas en el proyecto.

2.1.3 Premisas para la aplicación del Modelo

Así como se estima necesaria la aplicación de los principios antes definidos, es preciso tener en cuenta ciertas premisas para que la aplicación y el funcionamiento del modelo, sea lo más efectivo posible. Entre ellas se citan las fundamentales:

- El modelo deberá ser aplicado a una empresa que inicialmente tenga definidos los modelos de gobierno tanto en tiempo de diseño, como de ejecución, que en su conjunto conforman el framework de gobierno para llegar a la selección de los procesos descritos en él, que sean automatizables.
- Se debe contar con personal capacitado en materia de gobierno BPM/SOA y uso de herramientas, para su adecuada y rápida aplicación.
- Se debe contar con una infraestructura tecnológica que proporcione soporte a cualquier exigencia de software para la aplicación del modelo.

2.1.4 Roles Propuestos por el Modelo

En este epígrafe se resumen los roles y responsabilidades que han sido definidos para el modelo de infraestructura del framework de gobierno. De manera general son los encargados de realizar cada una de las actividades definidas en los flujos de trabajo para cada herramienta de gobierno en específico.

2.1.4.1 Bibliotecario SOA

Responsable de asegurar la calidad de la meta-información en el registro y repositorio de SOA, tanto en lo referido a los objetos que están registrados, como a lo que hay registrado para ellos. Se encarga de ejecutar y controlar la identificación y registro de los servicios de la empresa. Identifica y controla las actividades asociadas a la gestión del ciclo de vida de los servicios. (*Consultar Materiales Complementarios, Anexo 10*).

2.1.4.2 Administrador de monitorización

Responsable de la selección de la herramienta para la administración y monitorización de los recursos en la arquitectura. Configura en la herramienta de monitorización los roles con sus niveles de acceso que son definidos como parte de la seguridad, especifica las alertas para notificar un mal funcionamiento, así como los reportes para hacer constar la evolución y rendimiento de los KPI.

El Administrador de Monitorización es el responsable de elaborar los siguientes documentos: Documentos de Especificación de KPI, Alertas, Informes de Seguimiento. (*Consultar Materiales Complementarios, Anexo 10*).

2.1.4.3 Arquitecto SOA

El Arquitecto SOA es equivalente a un Arquitecto de Tecnologías de la Información con una perspectiva orientada a SOA. Es considerado un rol pre-SOA. Depende del Gerente de Sistemas de información o del responsable de SOA dentro de la dirección de sistemas de información. Encargado de definir la infraestructura tecnológica y los modelos técnicos que tienen un impacto de mayor o menor importancia en todos los sectores de la compañía y pueden resultar comunes a varias aplicaciones o sistemas.

El Arquitecto SOA es el responsable de elaborar los siguientes documentos: Framework de Gobierno y el Catálogo de Servicios. (*Consultar Materiales Complementarios, Anexo 10*).

2.1.4.4 Gerente de gobierno

Responsable de la unión del grupo de trabajo, de coordinar la correcta ejecución de las actividades del gobierno y del monitoreo del trabajo de los integrantes del grupo. Debe conocer el currículum de cada miembro de su grupo y es parte de los roles que estarán previamente asignados en la empresa antes de comenzar las actividades del Modelo de Infraestructura, pues es el encargado de supervisar su cumplimiento. (*Consultar Materiales Complementarios, Anexo10*).

2.1.4.5 Auditor de gobierno

Es la persona que controla y revisa las funciones realizadas por cada uno de los implicados en el proceso de desarrollo del proyecto. Controla y revisa la adopción de las normas, así como de su correcto y estricto cumplimiento y dirige la evaluación del desempeño de la arquitectura durante la fase de gobierno en tiempo de ejecución. (*Consultar Materiales Complementarios, Anexo10*).

2.1.5 Representación del Modelo

Para la automatización de las herramientas de gobierno en la arquitectura, el modelo propone los flujos de trabajos: herramienta de registro/repositorio y herramienta de monitorización.

Las Actividades propuestas por el modelo son: Definir ciclo de vida, Registrar recursos, Introducir metadatos asociados a los recursos, Asignar dependencia de recursos, Establecimiento de KPI, Configurar dashboards, Definir alertas, Definir sistemas de reportes

En la **Figura 3** se muestra la representación del Modelo de Infraestructura que se propone, con las actividades que intervienen de manera general.



Figura 3: Representación del Modelo.

2.1.6 Descripción del Modelo

A lo largo de este epígrafe se describen las actividades que componen cada uno de los flujos de trabajos que conforman el modelo de infraestructura. Para las actividades quedarán definidos los roles, artefactos de entrada y/o salida que estén involucrados en su realización, así como una descripción de las mismas e implícitas las técnicas como apoyo para su desarrollo.

2.1.6.1 Flujo de Trabajo. Herramienta de registro/repositorio

Objetivo: Este flujo de trabajo tiene como objetivo garantizar que el funcionamiento de la herramienta se haga de manera eficiente, óptima y que se adapte a las necesidades del negocio.

Rol: Bibliotecario SOA

Descripción: La tecnología seleccionada para registrar recursos, inicialmente debe permitir la gestión del control de acceso de los usuarios. Luego de esto se define el ciclo de vida que tendrán los recursos para asignar cada uno de ellos a la fase que pertenecen. Seguido se introducen los recursos, tales como:

servicios, documentos de publicación y especificación de servicios (WSDL), documentos de validación de los datos o estructuras (XSD) y políticas de seguridad. También se podrá añadir más información de los servicios en caso de ser necesario y ya por último se realiza la asignación de dependencia de recursos.

En la **Figura 4** se representa el Flujo de Trabajo de la herramienta de registro/repositorio.

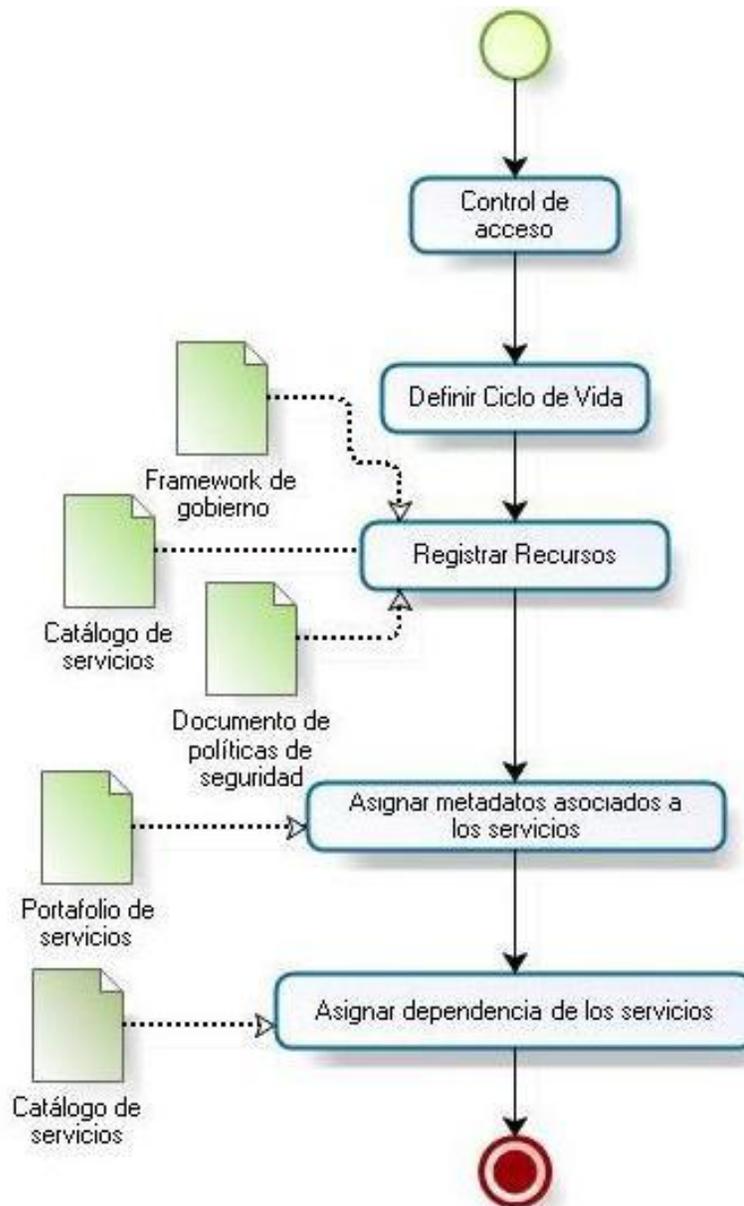


Figura 4: Flujo de Trabajo. Herramienta de registro/repositorio

ACTIVIDADES

1. Control de acceso

Con anterioridad debe establecerse en la herramienta los niveles de acceso, definidos por el arquitecto de seguridad.

En esta actividad el usuario introducirá el usuario y contraseña. Una vez introducidos estos datos, la herramienta verificará la validez de estos, en caso de ser correctos, se le proporcionará los permisos de acceso a los recursos, de acuerdo con el rol definido para este usuario.

El bibliotecario SOA es el encargado de la gestión y control de las cuentas de usuario dentro de la herramienta, por tanto, es quien crea usuarios, grupos de usuarios y les asigna los permisos en correspondencia con el rol dentro de la organización.

2. Definir ciclo de vida

Rol:

- Arquitecto SOA.

Inicialmente para configurar el ciclo de vida, se definen los estados con un nombre único para cada uno de ellos. De manera general estos estados son: identificación, donde se reconoce la necesidad inicial y se especifican los requisitos; especificación, se capturan los requisitos detallados y el diseño de alto nivel; realización, donde se construye e implementa el servicio y el funcionamiento donde se administra el servicio durante el resto de su vida útil hasta que eventualmente se crea una nueva versión o se retira del mercado. Esta actividad debe realizarse antes de registrar los recursos, ya que de esta manera a la hora de introducirlos se puedan asignar a la fase a la que pertenecen dentro del ciclo de vida. Este ciclo de vida definido se adecua a lo que el negocio necesita.

3. Registrar recursos

Rol:

- Bibliotecario SOA.

Artefactos de entrada:

- Catálogo de servicios. (*Consultar Materiales Complementarios, Anexo 1*).
- Framework de gobierno. (*Consultar Materiales Complementarios, Anexo 2*).
- Documento de políticas de seguridad. (*Consultar Materiales Complementarios, Anexo 3*).

En esta actividad los recursos son registrados en la herramienta a través de su URL y el nombre. Por ejemplo, en los servicios, la ubicación correspondería a la dirección del documento de publicación WSDL, de manera tal que el cliente que se conecte a un servicio web pueda a través de la descripción del WSDL determinar que funciones están disponibles en el servidor, así como la ubicación que tendrá el mismo. Asociado a los WSDL, deberá de añadirse, en caso de tenerlos los documentos de validación de datos o estructuras (XSD).

A la hora de introducir un servicio, se debe tener en cuenta el estado al que será asignado dentro del ciclo de vida ya previamente definido, en caso de no existir este estado, el bibliotecario SOA, rol encargado de esta actividad deberá junto con el arquitecto SOA, definir la fase a la que pertenece el servicio dentro del ciclo de vida.

Cuando se va a agregar un WSDL, XSD o políticas, el usuario debe introducir la dirección en donde se encuentra dicho recurso, una vez que se introduce la URL se importará como un recurso y quedará registrado.

4. Introducir metadatos asociados a los servicios

Rol:

- Bibliotecario SOA.

Artefacto de entrada:

- Portafolio de servicios. (*Consultar Materiales Complementarios, Anexo 4*).

Esta actividad posibilita introducir información adicional de los servicios, independientemente de que ellos ya cuenten con alguna, por ejemplo: añadir **clasificación**, consiste en asignar rating a los servicios, entre mayor sea el número que se le asigne, más importante y necesario será el servicio. Los **comentarios**, como su nombre lo indica es escribir algún que otro comentario del servicio si lo considera importante, o alguna que otra curiosidad. Las **suscripciones** no son más que las notificaciones que se le hacen llegar a

las personas que interactúan con la herramienta a través de emails u otros medios dependiendo de la herramienta. Las **dependencias** son las que se le asignan a los servicios para su total desempeño. El **ciclo de vida** es el que define el arquitecto SOA para todos los servicios

Este proceso no es obligatorio pero si necesario para poder obtener más información con respecto a los servicios.

5. Asignar dependencias de recursos

Rol: Arquitecto SOA.

Artefacto de entrada: Catálogo de servicios.

Cuando se realizan las dependencias de los servicios, se selecciona el mismo y a él se le asignan todos los servicios de los cuales depende. Ellos tendrán un enlace para ver las dependencias entre los recursos. Ejemplo, hay dependencia entre los WSDL y servicios, así como también entre WSDL y los XSD, estas dependencias pueden ser vistas mediante el enlace de dependencias que poseen, donde el usuario puede visitarlas y recorrerlas y conocer además, de cuáles servicios depende el recurso para su total funcionamiento.

2.1.6.2 Flujo de Trabajo. Herramienta de monitorización

Objetivo: Este flujo de trabajo tiene como objetivo garantizar que el funcionamiento de la herramienta se haga de manera eficiente, óptima y que se adapte a las necesidades del negocio.

Rol: Administrador de Monitorización.

Descripción: En el flujo de trabajo se definió como paso inicial llevar el control de acceso en la herramienta, con el objetivo de garantizar la seguridad de la misma. Luego se debe proceder a registrar todos los recursos que serán sometidos al constante monitoreo dentro de la arquitectura. Seguido a esto se establecen los indicadores claves de rendimiento como estrategia para medir y controlar el desempeño organizacional. Se deben configurar los dashboards para un control óptimo de los KPI proporcionando un monitoreo más eficiente y amigable. Luego se definen las alertas para notificar un mal funcionamiento de algún KPI. Finalmente, se definen los sistemas de reportes como forma de velar por la evolución los KPI.

En la **Figura 5** se representa el Flujo de Trabajo de la herramienta de monitorización.

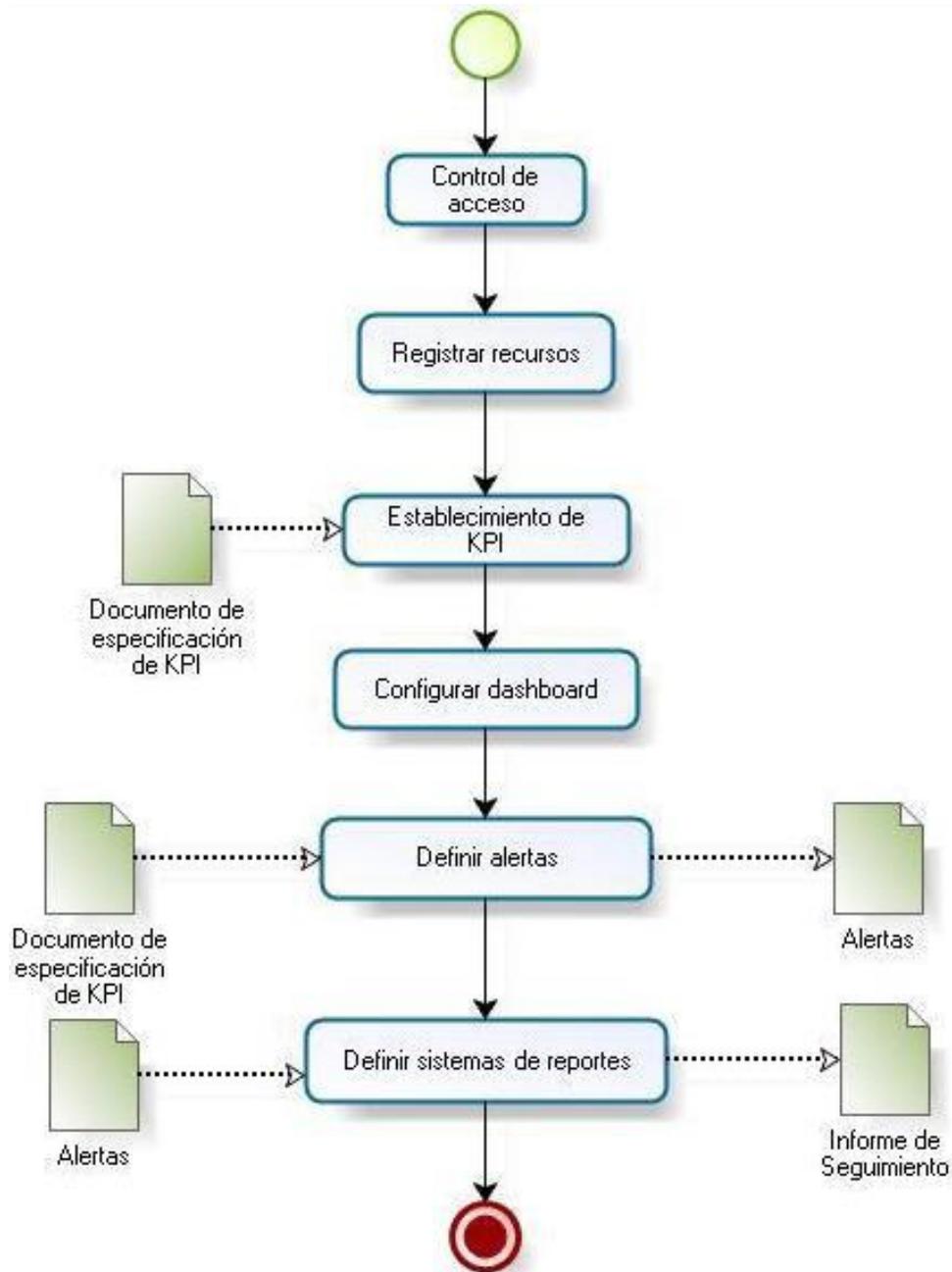


Figura 5: Flujo de Trabajo. Herramienta de monitorización

ACTIVIDADES

1. Control de acceso

Previamente debe establecerse en la herramienta los niveles de acceso, definidos por el arquitecto de seguridad.

En esta actividad el usuario introducirá el usuario y contraseña. Una vez introducidos estos datos, la herramienta verificará la validez de estos, en caso de ser correctos, se le proporcionará los permisos de acceso a los recursos, de acuerdo con el rol definido para este usuario.

El hecho de que un rol pudo ser autenticado en la herramienta no le confiere los permisos para administrarla íntegramente. El administrador de monitorización es el encargado de la gestión y control de las cuentas de usuario dentro de la herramienta, por tanto, es quien crea usuarios, grupos de usuarios y les asigna los permisos en correspondencia con el rol dentro de la organización. Dichos permisos pudieran ser: entrada a la consola de administración, gestión de la configuración del sistema, gestión de la seguridad, carga de los servicios, monitoreo del sistema, entre otros.

2. Registrar recursos

Rol:

- Administrador de monitorización.

En esta actividad se registran los recursos, tales como: servidores de aplicación y servicios. De estos recursos se especifican una serie de parámetros, como son: ubicación, accesibilidad, en algunos casos protocolos de comunicación (http, SOAP, RMI). Además, pueden incluirse otros metadatos asociados, descritos en el epígrafe anterior.

Los detalles del recurso que se registre para ser supervisado, dependerá de su tipo. Si es un servidor de aplicación, para este se agrega la página de la URL del servidor, el método de compilación de estadísticas, el tipo de estadísticas, el estado (activo / inactivo) y la descripción para cada servidor. En el estado activo, los datos para el servidor se recaudarían con el método de recogida de las estadísticas correspondientes, y en el estado inactivo, no hay datos actuales. Es recomendable mantener los recursos inactivos aunque se determine que su estado no cambiará en el futuro. Mantenerlos, ayuda a protegerse

contra la eliminación de datos históricos, recogidos a través del tiempo. Por lo tanto, en lugar de eliminar, se puede retirar a un servidor mediante la desactivación del mismo.

Si el recurso fuera un servicio, para este se agrega el WSDL que proporcionará la descripción del servicio y el endpoint que tendrá la ubicación del mismo, los tiempos de respuestas (mínimo, máximo, promedio), la cantidad de peticiones, la cantidad de fallos y la cantidad de veces que respondió a las peticiones.

Esta actividad es la base del cumplimiento del resto de las actividades, ya que si no se registra ningún recurso, no puede ejecutarse el resto de las actividades definidas. El administrador de monitorización es el único autorizado para la realización de esta actividad.

3. Establecimiento de KPI

Roles:

- Administrador de monitorización.
- Gerente de gobierno.
- Auditor de gobierno.

Artefacto de entrada:

- Documento de especificación de KPI. (*Consultar Materiales Complementarios, Anexo 5*).

En esta actividad para cada recurso, se seleccionan los indicadores asociados a este, definidos en el documento de especificación de KPI. Dichos indicadores pueden ser definidos por defecto en la herramienta. Además, pueden adicionarse otros de acuerdo con las exigencias del negocio, por el rol encargado de administrar los KPI, en este caso el administrador de monitorización o cualquier otro definido en el área administrativa de la organización.

Mayormente existen indicadores claves de rendimiento que son puntuales para chequear el progreso y el comportamiento de las metas a través del recurso que este siendo monitorizado, tales como: tiempos de respuesta, cantidad de peticiones, operaciones fallidas, cantidad de respuestas, cantidad de usuarios usando el recurso, uso de CPU, uso de RAM, entre otros.

El establecimiento de los KPI ajustados a las necesidades del negocio permite supervisar el alcance y cumplimiento de las metas; y de esta manera aumentar el porcentaje de éxito en la organización.

4. Configurar Dashboards

Rol:

- Administrador de monitorización.

Las métricas y los KPI's son la base para la configuración de los dashboards, ya que son estos los parámetros más eficaces para hacerle saber a los usuarios su ubicación en relación con los objetivos.

En esta actividad se deben organizar los dashboards, para proporcionar al usuario una vista panorámica a través de un menú donde se gestiona toda la información de su SOA. Los dashboards ofrecen una visión sencilla de todos los datos en tiempo real sobre el estado de los servicios de la forma más amigable y funcional posible.

Los usuarios pueden utilizar el conjunto predeterminado de dashboards que se genera luego de ser enviada la información, ya sea directamente por un servicio o mediante un servidor de aplicación, o añadir otros personalizados por ellos de acuerdo con las necesidades de su negocio.

En caso que el usuario considere incorporar una nueva ventana de monitorización, esta puede ser personalizada por él. Para proceder a su configuración, debe elegir el tipo de interfaz que utilizaría. Estos podrían ser: mapas de monitorización, gráficos de barra, gráficos de pasteles, entre otros. A cada uno de ellos se le puede añadir varios objetos diferentes, tales como: lista de los últimos eventos, estado del sistema, informes de estado de los recursos y los KPI's, llamadas a los servicios, entre otros.

Una vez personalizado un dashboards los usuarios pueden establecerle prioridades de acuerdo con la importancia de la información que se desee mostrar, estas pueden ser vistas y modificadas.

Para manipular los dashboards de la herramienta, el administrador de monitorización deberá crear grupos de usuarios para conferirles permisos de utilización. Dichos grupos estarán compuestos por usuarios que deberán pertenecer al área administrativa de la organización, tales como: directivos consultores y analistas.

5. Definir alertas

Rol:

- Administrador de monitorización.

Artefacto de entrada:

- Documento de especificación de KPI.

Artefacto de salida:

- Alertas. (*Consultar Materiales Complementarios, Anexo 6*).

En esta actividad se definen las alertas, que son las encargadas de notificar un mal funcionamiento de algún factor crítico del negocio, siendo de gran ayuda para el mismo. Dichas alertas son generadas de forma activa a sistemas, personas y dispositivos que permiten tomar acciones correctivas en el momento, a través de correo electrónico, de una web, de un servicio.

En ese caso quedarían definidas alertas para cubrir situaciones clave, tales como:

Cambio en los servicios:

Para este caso se notifica cuando se adicione, modifique o elimine alguna operación a un servicio. También puede suceder que la ubicación física del servidor cambie en algún momento, pues entonces tendría que ser informado de inmediato para dar conocimiento del nuevo establecimiento.

El tipo de codificación y estilo de mensaje recomendados para lograr una buena interoperabilidad entre las aplicaciones son: Document /literal. Es recomendable la migración de los servicios que se identifiquen de los sistemas legados existentes en las empresas que no cumplan con este estilo. Lo que permitiría crear un ecosistema entre las aplicaciones y los servicios que se brindan de manera general.

Además, si existe algún servicio con tipo de datos complejos que al modificarle un dato en alguna de sus operaciones implique un cambio también para otros servicios independientes, pues se debe notificar.

Deficiencia en los tiempos de respuesta de los servicios:

Si un servicio está previsto para responder en un tiempo determinado, definido así por el cliente que es quien conoce mejor el negocio, y dicho tiempo no cumple con lo esperado, pues hay que notificar en ese caso para verificar y corregir la ineficiencia del servicio.

Fallo en los servicios:

Pudieran ser múltiples los fallos detectados en un servicio que deben ser notificados, ya sea en el momento que fueron desarrollados o a causa del bloqueo del servidor. Dichos fallos pudieran identificarse como:

- Si no se tiene en cuenta escribir primero el fichero WSDL, para una interoperabilidad real.
- Si se incurre en la incoherencia de la nomenclatura de los namespaces de la organización.
- Si no se crean tipos y elementos globales para su reutilización a la hora de diseñar el schema XSD, tanto a nivel de elementos XML como clases del lenguaje de implementación del servicio.
- Si los ficheros adjuntos en vez de ser enviados a nivel de http attachment, son enviados como un elemento del mensaje XML.

6. Definir sistemas de reportes

Rol:

- Administrador de monitorización.
- Gerente de gobierno.

Artefacto de entrada:

- Alertas.

Artefacto de salida:

- Informe de seguimiento. (*Consultar Materiales Complementarios, Anexo 7*).

En esta actividad se definen los sistemas de reportes, estos se usan para el análisis de datos en el tiempo. Lo que significa realizar un seguimiento en tiempo real sobre los recursos registrados. Con los sistemas de reportes es posible ver la evolución de los KPI, si son en realidad de utilidad o si ocurre algún problema con ellos. Verificar el cumplimiento de los SLA's y los KPI's. Ayuda además a ver el comportamiento del negocio a través de los KPI más asociados a los factores críticos del negocio. Esta actividad contempla la revisión y evaluación de los resultados obtenidos de todo el proceso de automatización parte el flujo de trabajo de monitorización, con el objetivo de mejorar la calidad del servicio y la satisfacción del cliente.

Los reportes se definen dado periodos de tiempos determinados para los distintos niveles de invocaciones de los servicios, que pueden estar condicionados por el propio negocio o tiempos fiscales. Los datos de los servicios se resumen en las dimensiones de tiempo: Hora, Día, Mes. Los datos, basados en esas dimensiones de tiempo, pueden ser recogidos de diferentes maneras:

- Resumen de los datos cada vez que transcurre 1 hora.
- Resumen diario de los datos del día anterior.
- Resumen el último día de cada mes del día anterior, o de todos los días del mes.

El resultado de esta actividad se recoge en informes de seguimiento proporcionados por las herramientas. Estos informes pueden ser accesibles para la mayoría de los agentes interesados o informes bajo demanda, donde se especifiquen las acciones de monitorización realizadas, resultados y grado de satisfacción de los clientes con el servicio prestado.

Los informes de seguimiento resultantes como parte del flujo de trabajo de monitorización deben cubrir factores clave, tales como:

- Problemas detectados y cambios realizados para restaurar la calidad del servicio.
- Alerta de incumplimiento de los KPI.
- Cumplimiento de los KPI, en cuanto a todos los parámetros que contiene.
- Rendimiento actual e histórico de KPI.
- Visibilidad clara de los objetivos de negocio, mediante los resultados de los KPI.
- Disponibilidad del servicio.
- Quejas de cualquier grado de los clientes y usuarios.
- Cumplimiento de los SLA's, con información sobre la frecuencia y el impacto de los incidentes responsables de la degradación del servicio.
- Tiempos de respuestas.
- Costes reales del servicio ofrecido.

Esta actividad puede ser desempeñada por cualquier rol dentro de la arquitectura, de acuerdo con el nivel de acceso definido por parte de la seguridad, ya que el objetivo de la monitorización es que las personas

del área de negocio, tales como: analistas, consultores y directivos, puedan visualizar en tiempo real la información relevante a las actividades de su organización y tomar decisiones en base a esta información.

2.2 Propuesta de las tecnologías de gobierno basado en sus funcionalidades técnicas

La automatización de los procesos tanto de registro/repositorio, como de monitorización dependerán en gran medida de las capacidades ofrecidas por las tecnologías más significativas, propuestas por las grandes compañías existentes en el mundo en materia de gobierno BPM/SOA. Para ello se definieron funcionalidades técnicas a tener en cuenta a la hora de evaluar y clasificar las tecnologías, en caso que se decida proceder a la selección de alguna de ellas.

2.2.1 Funcionalidades Técnicas. Herramienta de registro/repositorio.

A continuación se muestra a través de una tabla comparativa, las funcionalidades técnicas con que deberán contar las tecnologías propuestas por las compañías estudiadas para la herramienta de registro/repositorio.

Funcionalidad Técnica	Oracle Enterprise Repository/ Oracle Service Registry	IBM WebSphere Service Registry and Repository	CentraSite Governance Edition	WSO2 Governance Registry	Mule Galaxy Enterprise
Capacidad de almacenar e indexar artefactos con formato XML.	X	X	X	X	X
Estándares de interoperabilidad (UDDI/ebXML/JSR)	UDDI v3	UDDI v3	UDDI v3	UDDI v3	UDDI v3

Administración del ciclo de vida de los servicios.	X	X	X	X Avanzado.	X
Atom Publishing Protocol	X	X		X	X
Controlar e incorporar mecanismos de workflow para la publicación y descubrimiento de artefactos.	X		En la edición empresarial.		X
Permitir la manipulación y descubrimiento de artefactos.	X	X	X	X	X
Almacenar sentencias de consultas para permitir a los usuarios ejecutarlas previo un paso de parámetros.	X	X	X	X	
Catalogar los artefactos almacenados.	X	X	X	X	X
Validar artefactos como los WSDL y los XSD	X	X	X	X	X
Funcionalidades para la interacción de la comunidad (comentarios, ranking, tagging).	X	X	X	X	X
Administrar las dependencias entre los artefactos de los servicios.	X Avanzado	X	X	X Avanzado.	
Indexar recursos	X	X	X		X
Permitir la definición de políticas de control de acceso (ACP, por sus siglas	X	X	X	X	X

en inglés), durante cada fase del despliegue de servicios, desarrollo, piloto, producción, obsoletos.					
Proveer capacidades de versionado de los artefactos que gestiona, permitiendo el control automático de las versiones de los artefactos y su seguimiento.	X	X	X	X	No lo hace automático. Primero se tienen que crear las versiones y asignarle el número de versión.
Brindar capacidades de notificación de cambios en los artefactos almacenados permitiendo a los interesados suscribirse a estos eventos para ser notificados.	X	X	En su edición empresarial	X	X

Tabla 1: Tabla comparativa de las funcionalidades técnicas. Herramienta de registro/repositorio.

2.2.1.1 Descripción de las Funcionalidades Técnicas. Herramienta de registro/repositorio

En el caso de la herramienta de registro/repositorio las funcionalidades técnicas a tener en cuenta son:

- **Capacidad de almacenar e indexar artefactos con formato XML:** el registro/repositorio debe ser capaz de almacenar los metadatos (información adicional de los artefactos, por ejemplo, la persona que lo creó, cuándo, dónde o con qué herramienta fue creado) ya sean las bases de datos internas que pueda tener la herramienta o externas, como gestores de bases de datos como

MYSQL o PostgreSQL. La capacidad de indexar un artefacto permite contar con un algoritmo que agilice el proceso de búsqueda de la información almacenada en las tablas.

- **Estándares de interoperabilidad (UDDI/ebXML/JSR):** es importante contar con estándares para lograr una comunicación con los sistemas y con toda la parte de SOA.
- **Administración del ciclo de vida de los servicios:** una buena administración del ciclo de vida de los servicios, permite que la organización pueda alcanzar el nivel de visibilidad y control deseable. El ciclo de vida se divide en tres fases principales: especificación de requisitos, análisis, diseño y desarrollo y finalmente control de las operaciones. En la primera fase de vida de un servicio hay que analizar el dominio y los requisitos que definen qué funcionalidades son necesarias. Después se diseñan y desarrollan dichas funcionalidades para posteriormente ser desplegados y publicados con el objetivo de que los usuarios puedan descubrirlos y consumirlos. Una vez que un servicio está disponible para ser invocado, es necesario monitorizar y gestionar tanto el comportamiento como del nivel de calidad acordado con los clientes.
- **Atom Publishing Protocol:** el Protocolo de publicación Atom (APP) es un protocolo de nivel de aplicación para la publicación y edición de recursos Web, es un importante y nuevo estándar para la publicación de contenidos y gestión.
- **Controlar e incorporar mecanismos de workflow para la publicación y descubrimiento de artefactos:** los mecanismos workflow se encargan de guiar y controlar de forma automática a todos los componentes de un proceso de negocio: personas, tareas, documentos, normas y ordenadores, gracias a la ejecución de un software instalado en una red y cuyo orden de ejecución lo controla una representación automatizada del proceso de negocio.
- **Permitir la manipulación y descubrimiento de artefactos:** el registro/repositorio debe tener la capacidad de descubrir servicios nuevos que se adicionen al entorno donde está comprendido e informar a los usuarios para poder tener un mejor control de todo lo que está sucediendo.
- **Almacenar sentencias de consultas para permitir a los usuarios ejecutarlas previo un paso de parámetros:** el registro/repositorio tiene que permitir la realización de consultas, es decir, realizar búsquedas dentro de él y que esas búsquedas o consultas se puedan almacenar.

- **Catalogar los artefactos almacenados:** con el objetivo de tener una mayor organización de los artefactos que se van adicionando al registro es de vital importancia que estos se puedan organizar y dividir ya sea en grupos de trabajos o roles para facilitar la manipulación de estos.
- **Validar artefactos como los WSDL y los XSD:** la herramienta debe ser capaz de validar la información que se transmita por la red para evitar posibles conflictos provocados por la pérdida de información.
- **Funcionalidades para la interacción de la comunidad (comentarios, ranking, tagging):** la herramienta debe facilitar a los usuarios poder añadir algún comentario, ranking o tagging de los servicios.
- **Administrar las dependencias entre los artefactos de los servicios:** la herramienta debe proporcionar funcionalidades tales como, la administración de dependencias de servicios, que consiste en asignar a cada servicio utilizado las dependencias que posee de otros servicios.
- **Indexar recursos:** es necesario la indexación de recursos para a la hora de realizar alguna búsqueda esta sea de manera rápida y efectiva.
- **Permitir la definición de políticas de control de acceso (ACP, por sus siglas en inglés), durante cada fase del despliegue de servicios, desarrollo, piloto, producción, obsoletos:** la herramienta deberá facilitar la definición de políticas para llevar el control de acceso a ella, permitiendo dar cumplimiento automático de políticas de nuevos servicios, facilita adaptación automática de clientes hacia nuevos requerimientos de políticas y posibilita un suministro automático de políticas ante un cambio en el perfil de un servicio.
- **Proveer capacidades de versionado de los artefactos que gestiona, permitiendo el control automático de las versiones de los artefactos y su seguimiento:** el registro/repositorio debe contar con un versionado de artefactos, debido a que estos facilitan la evolución de los sistemas implantados en producción, permiten que se realicen funcionalidades como la publicación de múltiples versiones del mismo servicio, mejoras transparentes para los servicios publicados, enrutamiento de peticiones a servicios de acuerdo con las versiones de los mismos y un aseguramiento de la compatibilidad.
- **Brindar capacidades de notificación de cambios en los artefactos almacenados permitiendo a los interesados suscribirse a estos eventos para ser notificados:** la herramienta deberá

proporcionar a los usuarios la funcionalidad de suscribirse, para cuando exista algún cambio en sus recursos almacenados, se les pueda notificar.

2.2.1.2 Análisis valorativo de la propuesta Funcionalidades Técnicas. Herramienta de registro/repositorio

Tras haber realizado el estudio previo de las funcionalidades técnicas que poseen las tecnologías propuestas por las compañías líderes en esta materia, para la herramienta de registros/repositorio, se puede llegar a concluir, que las tecnologías más ajustables y potentes basadas en los parámetros medidos son WSO2 Governance Registry y Oracle Enterprise Repository/ Oracle Service Registry.

Entre las características más relevantes de ambas tecnologías se pueden destacar su alta integración con el ESB proporcionando mayores facilidades y funcionalidades, repositorios de todos los recursos con administración de versionado y modelo de notificación a los usuarios, permiten además la administración de dependencias, ciclos de vida entre otras funcionalidades.

Sin embargo, se tiene que tener en cuenta que la suite Oracle es de carácter propietario, por tanto, si el cliente no puede pagar por sus beneficios, no se tendrá el acceso a ella. En este caso la suite de WSO2 supera las condiciones, ya que es Open Source y esto en gran medida es favorable, facilitando un acceso total de su código, sin necesidad de pagar por el mismo.

2.2.2 Funcionalidades Técnicas. Herramienta de monitorización

A continuación se muestra a través de una tabla comparativa, las funcionalidades técnicas con que deberán contar las tecnologías propuestas por las compañías estudiadas para la herramienta de monitorización.

Funcionalidad técnica	Oracle Business Activity Monitoring	IBM WebSphere Business Monitor	Software AG Optimize for Infrastructure: Mainframe	WSO2 Bussines Activity Monitor	MuleHyperic HQ
------------------------------	--	---	---	---	---------------------------

			Edition		
Recoger, filtrar y transformar eventos de forma directa o indirecta a partir de aplicaciones, herramientas y registros.	X	X	X	X	X Avanzado
Interfaz gráfica a través de dashboards ricos, explícitos y guiados por eventos.	X Avanzado	X		X Avanzado	
Permitir la visualización segura y el análisis de datos a determinados grupos de usuarios.	X	X	X	X	X
Permitir que todo el entorno de supervisión pueda ser personalizado por usuarios empresariales o técnicos.	X Avanzado	X	X	X Avanzado	X
Análisis de los KPI's en tiempo real.	X	X	X	X	X
Análisis de los KPI's desde una perspectiva histórica.			X	X	

Análisis de las causas fundamentales frente al comportamiento observado en tiempo real.	X	X	X	X	
Notificación de alertas al personal operativo, a los clientes o a los colaboradores ante cualquier tipo de cambio	X	X	X	X	X
Definición de sistemas de reportes.		X		X	

Tabla 2: Tabla comparativa de las funcionalidades técnicas. Herramienta de monitorización.

2.2.2.1 Descripción de las Funcionalidades Técnicas. Herramienta de monitorización.

Es responsabilidad del Administrador de monitorización en conjunto con el Arquitecto SOA la selección de herramientas y tecnologías para la monitorización. Para ello, es necesario priorizar una serie de funcionalidades técnicas a tener en cuenta para la selección de las mismas.

En el caso de la herramienta de monitorización las funcionalidades técnicas a tener en cuenta serían:

- **Recoger, filtrar y transformar eventos de forma directa o indirecta a partir de aplicaciones, herramientas y registros:** la herramienta tiene que ser capaz de capturar la información de diferentes recursos, tantos servidores de aplicación, servicios o procesos; de manera que quede expuesta la situación de los distintos niveles de la organización, con una visión integrada.
- **Establecer una interfaz gráfica a través de dashboards ricos, explícitos y guiados por eventos:** la herramienta debe dar la posibilidad de visualizar con detalles los parámetros de monitorización, a través de gráficas.

- **Permitir la visualización segura y el análisis de datos a determinados grupos de usuarios:** se permite la visualización de los parámetros de monitorización a grupos de usuarios de acuerdo a su nivel de acceso.
- **Permitir que todo el entorno de supervisión pueda ser personalizado por usuarios empresariales o técnicos:** personalizar la herramienta, de manera tal que al usuario se le facilite el trabajo con la misma de acuerdo con las necesidades del negocio.
- **Analizar los KPI's en tiempo real:** es necesario evaluar y mostrar los KPI's según cambien las condiciones del recurso.
- **Analizar los KPI's desde una perspectiva histórica:** acceder a la información histórica para analizar las métricas actuales basándose en los datos históricos, para obtener puntos de vistas procesables.
- **Realizar un análisis de las causas fundamentales frente al comportamiento observado en tiempo real:** capacidad del comportamiento de las condiciones del negocio en tiempo real. Se debe realizar un análisis a partir de lo observado en tiempo real.
- **Notificar alertas al personal operativo, a los clientes o a los colaboradores:** cuando ocurra un mal funcionamiento con respecto a lo qué, y como debía ser. Estas alertas pueden ser notificadas a través de múltiples canales: correo electrónico, de una web, entre otros.
- **Definición de sistemas de reportes:** para un período de tiempo determinado se crean o definen reportes estadísticos para cualquiera de los parámetros de monitorización.

2.2.2.2 Análisis valorativo de la propuesta Funcionalidades Técnicas. Herramienta de monitorización

Tras el análisis de las funcionalidades técnicas de ello resultó WSO2 Bussines Activity Monitor como la herramienta de monitorización más completa en cuanto a los parámetros medidos, destacándose por encima de las demás de su tipo. Entre las características más relevantes de esta tecnología se pueden destacar, su calidad de visualización y supervisión de los recursos monitorizados en tiempo real, esta funcionalidad se desarrolla a través de dashboards personalizados. De manera general suele ser una

tecnología sencilla en cuanto a su aprendizaje y usabilidad. Es una tecnología de carácter Open Source, lo que proporciona un acceso total a su código, por tanto, no se obstaculiza la utilización del mismo.

Por todo lo anteriormente planteado se propone el uso de esta tecnología como herramienta de monitorización, cuando se decida proceder a la selección entre las analizadas durante la investigación.

2.3 Conclusiones

En este capítulo quedó estructurado el Modelo de Infraestructura propuesto para el framework de gobierno del CDAE. Para ello se definieron los flujos de trabajo correspondientes a cada herramienta de gobierno BPM/SOA en específico, proporcionando todos los roles y artefactos que intervienen, según lo definido en el modelo.

Se realizó un análisis crítico y valorativo de las principales tecnologías de gobierno que existen actualmente, rigiéndose por las funcionalidades técnicas definidas en la investigación. Para lograr una adecuada selección en cuanto a las tecnologías a utilizar. Quedando propuesta WSO2 Bussines Activity Monitor como herramienta de monitorización y WSO2 Registry Governance y Oracle Enterprise Repository/ Oracle Service Registry como herramienta de registro/repositorio.

CAPÍTULO III: VALIDACIÓN DEL MODELO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El proceso de validación del Modelo de Infraestructura para un framework de gobierno, se realizó mediante el Método Delphi. Para esto es necesario contar con el criterio de un grupo de expertos en el tema, que poseen el conocimiento necesario para saber si lo investigado, está realmente cercano a alcanzar la calidad que se espera obtener.

3.1 Método de expertos

Los Métodos de Expertos se basan en la consulta a personas que tienen grandes conocimientos sobre el entorno en el que la organización desarrolla su labor. Estas personas exponen sus ideas y finalmente se redacta un informe en el que se indican cuáles son, en su opinión, las posibles alternativas que se tendrán en el futuro.

3.1.1 Método Delphi

El método Delphi pretende extraer y maximizar las ventajas que presentan los métodos basados en grupos de expertos y minimizar sus inconvenientes[24]. Es uno de los métodos de pronóstico más confiables, constituye un procedimiento para confeccionar un cuadro de la evolución de situaciones complejas, a través de la elaboración de estadística de las opiniones de un grupo de expertos en el tema tratado. La calidad de los resultados depende:

- La selección de los expertos a consultar.
- De la elaboración de los cuestionarios.

El método se basa en la organización de un diálogo anónimo entre los expertos consultados de manera individual, a partir de la aplicación de un cuestionario y con el propósito de obtener un consenso general o los motivos discrepantes entre estos.

Este método presenta tres características fundamentales:

- Anonimato: Ningún experto conoce la identidad de los otros que componen el grupo de debate. Esto tiene una serie de aspectos positivos, como son:

- Impide la posibilidad de que un miembro del grupo sea influenciado por la reputación de otro de los miembros o por el peso que supone oponerse a la mayoría. La única influencia posible es la de la congruencia de los argumentos.
 - Permite que un miembro pueda cambiar sus opiniones sin que eso suponga una pérdida de imagen.
 - El experto puede defender sus argumentos con la tranquilidad que da saber que en caso de que sean erróneos, su equivocación no va a ser conocida por los otros expertos.
- Iteración y realimentación controlada: La iteración se consigue al presentar varias veces el mismo cuestionario. Como, además, se van presentando los resultados obtenidos con los cuestionarios anteriores, se consigue que los expertos vayan conociendo los distintos puntos de vista y puedan ir modificando su opinión si los argumentos presentados les parecen más apropiados que los suyos.
 - Respuesta del grupo en forma estadística: La información que se presenta a los expertos no es sólo el punto de vista de la mayoría, sino que se presentan todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se ha obtenido[24].

Con el fin de proceder a la aplicación del método, se siguieron tres fases fundamentales:

- Selección de los expertos.
- Elaboración del cuestionario para validación de la propuesta.
- Desarrollo práctico y explotación de los resultados.

Aunque no se incluya dentro de estos puntos, también se calculará el grado de concordancia de los expertos. A continuación se explica cómo fue desarrollado el método en la presente investigación.

3.2 Aplicación del método

3.2.1 Selección de los expertos

Se considera un experto aquella persona que tenga la habilidad y la experiencia del tema a tratar, y de hacer recomendaciones con un determinado coeficiente de concordancia. Los expertos serán los encargados de llevar a cabo el proceso de validación. A estos les será aplicada una encuesta de autoevaluación, para medir en base a sus resultados el nivel de conocimientos que posee cada uno. Este proceso se realiza a través del cálculo de coeficiente de concordancia que define el método Delphi.

Los expertos seleccionados previamente, se someten a una serie de interrogantes sucesivas, cuyas respuestas se procesan estadísticamente para conocer la coincidencia o discrepancia que estos tienen en cuanto a lo consultado.

En base a esto y bajo los siguientes criterios se realizó la selección de expertos:

- Graduado de nivel superior.
- Vinculación a la investigación y desarrollo de la línea BPM/SOA.
- Conocimientos sobre el proceso de creación de una Arquitectura Orientada a Servicios.
- Conocimientos sobre la creación, estructura y aplicación de un framework de gobierno dentro de una Arquitectura Orientada a Servicios
- Conocimiento sobre el uso de herramienta dentro de la Arquitectura Orientada a Servicios.
- Capacidad de análisis y pensamiento lógico.

Para la puesta en práctica del método, se seleccionaron 8 expertos laborando en la UCI, específicamente en el Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales.

La encuesta aplicada puede observarse a continuación:

Encuesta para la selección de los expertos

Compañero (a):

Durante el desarrollo de la presente tesis “Modelo de Infraestructura para un framework de gobierno”, se desea contar con la valoración de un grupo de expertos. Estos deberán evaluar las principales actividades definidas, los responsables seleccionados de llevar a cabo cada una de ellas y las propuestas de tecnologías para la ejecución de las mismas. Además de evaluar si la propuesta cumple con los objetivos necesarios para dicho modelo de infraestructura.

En ese caso, se necesita conocer el grado de dominio que usted posee acerca del tema de investigación y por tanto se desea que responda lo que se le solicita a continuación:

Nombre (s) y Apellidos:

Centro de trabajo:

Labor que realiza:

Años de Experiencia (trabajo con SOA): _____

Especialidad: _____

Categoría Docente: _____

Categoría Científica: _____

1.- Seleccione en una escala del 1 al 10 el valor que corresponda con el grado de conocimientos que usted posee acerca del tema de investigación. Considerando 1 como no tener ningún conocimiento y 10 el de pleno conocimiento de la problemática tratada.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tabla 3: Autovaloración del Coeficiente de Conocimientos

2.-Valore el grado de influencia que han tenido cada una de las fuentes que se le presenta a continuación, para el enriquecimiento de su conocimiento y criterios sobre el tema que se investiga.

No.	Fuentes de argumentación	Grado de influencia		
		Alto	Medio	Bajo
1.-	Análisis realizado por Ud.			
2.-	Experiencia.			
3.-	Trabajos de autores nacionales.			
4.-	Trabajos de autores extranjeros.			
5.-	Su propio conocimiento del tema.			
6.-	Su intuición.			

Tabla 4: Autovaloración del Coeficiente de Argumentación

3.2.2 Elaboración del cuestionario para la validación de la propuesta

Tras haber seleccionado a los expertos, se prosigue con una encuesta de validación para la que se hace necesaria la elaboración de un cuestionario adaptable a las condiciones de dichos expertos y que resumirá los aspectos esenciales del modelo propuesto.

Para la elaboración del cuestionario se tuvieron en cuenta los siguientes objetivos:

- Determinar la utilidad de la propuesta para dar solución a la problemática planteada en la presente investigación.
- Demostrar que las actividades que se proponen como parte de los flujos de trabajo son necesarias y suficientes para cumplir con los objetivos establecidos.
- Demostrar que se hace una correcta definición de roles, artefactos de entrada y salida, para desarrollar cada una de las actividades.
- Identificar aspectos erróneos y/o recomendaciones que permitan mejorar la propuesta.

Cada una de las respuestas a las preguntas que conforman el cuestionario serán categorizadas con la siguiente leyenda: Muy Adecuada (**MA**), Bastante Adecuada (**BA**), Adecuada (**A**), Poco Adecuada (**PA**), No Adecuada (**NA**). (*Consultar Materiales Complementarios, Anexo 8*).

3.2.3 Establecimiento de la concordancia entre los expertos

Si existiese concordancia de criterios entre la mayoría de los expertos, fuera lo ideal para la validación del modelo propuesto. Por tanto, se hace necesario calcular el Coeficiente de Concordancia de Kendall, para comprobar el grado de coincidencia de las valoraciones hechas por los expertos.

El Coeficiente de Concordancia de Kendall (W) es una medida de coincidencia entre ordenaciones que pueden ser objetos o individuos. En este caso será un índice de la divergencia del acuerdo efectivo entre los expertos, mostrado en los datos del máximo acuerdo posible. Para la aplicación de este coeficiente se construye una tabla de aspectos a evaluar contra expertos, estos datos son utilizados de la encuesta realizada para la validación del modelo. Luego de haber realizado dicha tabla, los siguientes pasos se hacen necesarios:

- **Primer paso:** Determinar la suma de los valores numéricos asignados a cada aspecto a evaluar, según el criterio dado por cada experto (R_j).

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7	Experto 8	R_j
Preg.1	4	5	5	4	5	4	5	3	35
Preg.2.1	4	5	4	4	4	3	5	4	33
Preg.2.2	4	5	4	4	4	3	5	5	34
Preg.3.1	5	3	4	5	4	4	5	4	34
Preg.3.2	5	4	4	5	4	4	5	5	36
Preg.4.1	5	5	4	4	5	3	5	4	35
Preg.4.2	5	3	4	4	5	4	5	4	34
Preg.4.3	5	5	4	5	5	4	3	5	36
Preg.5.1	4	4	4	4	3	4	5	5	33
Preg.5.2	4	5	5	5	4	4	5	5	37
Preg.5.3	4	5	3	5	3	4	5	3	32
Preg.5.4	4	3	4	4	4	4	5	5	33
Preg.6	4	5	4	4	5	5	5	5	37

Tabla 5: Suma de los valores numéricos asignado por experto

- **Segundo paso:** Determinar el valor medio de las R_j , dado por la sumatoria de los R_j entre N , siendo N el total de aspectos a evaluar (los aspectos serán las preguntas del cuestionario, en este caso $N = 13$).

$$\overline{R_j} = \frac{\sum_{j=1}^n R_j}{N}$$

Obteniendo los resultados: $\overline{R_j} = \frac{2(35)+3(33)+3(34)+2(36)+2(37)+32}{13} = 34.53$

- **Tercer paso:** Determinación de la desviación media S , dada por la diferencia entre cada R_j y el valor de la media al cuadrado.

$$S = \sum_{j=1}^n (R_j - \bar{R}_j)^2$$

Obteniendo los resultados: **S= 31.23**

- **Cuarto paso:** Determinación del cuadrado del número total de expertos, K. En este caso K = 8.
K² = 64.
- **Quinto paso** Determinación del cubo del número total de aspectos a evaluar, para N=13,
N³ = 2197
- **Sexto paso:** Determinación de la diferencia entre N³ y N y su multiplicación por K². Obteniendo el resultado **K² (N³ - N) =139776.**

Después de haber obtenido estos datos, se calcula el coeficiente de Kendall a través de la siguiente fórmula:

$$W = \frac{12 * S}{K^2(N^3 - N)}$$

Obteniéndose **W = $\frac{12 * 31.23}{139776} = 0.0027$**

El coeficiente W siempre es positivo y oscila entre 0 y 1 (0 < W < 1). Si W alcanza el valor uno (W=1), entonces existe una concordancia total de criterios, mientras mayor sea el valor de W, es decir, cuanto más se acerque a 1, mayor será la concordancia entre los expertos.

Luego se determina a partir del estadígrafo Chi-cuadrado real (**X²**) verificar si existe o no concordancia entre los expertos. El **X²** siempre es positivo y puede variar desde 0 hasta ∞. Este se calcula de la siguiente manera:

$$X^2 = K(N - 1)W$$

Obteniéndose **X² = 8(13 - 1)0.0027 = 0.2592**

Por otra parte, se busca el Chi-cuadrado real en las tablas estadísticas de Siegel, y si:

$$X^2_{real} < X^2(\alpha, N - 1)$$

Se compara X^2 y X^2_{real} , si se obtiene que $X^2 > X^2_{real}$, entonces existe concordancia de criterios entre los expertos. Por tanto para α (error permisible) = 0.01, por la fórmula de $1-\alpha=0.99$ y $N= 12$ quedaría **0.2592** < **26.2170**, demostrando lo afirmado anteriormente.

3.2.4 Desarrollo práctico y explotación de los resultados

Los expertos que se seleccionaron con el objetivo de validar la propuesta del modelo recibieron vía correo electrónico y en algunos casos hojas impresas, el resumen acerca de la propuesta de la solución para que fueran socializándose con el tema a ser evaluado en el cuestionario elaborado.

El resumen consta de una breve explicación de las condiciones prácticas del desarrollo del cuestionario así como las preguntas y afirmaciones que conforman el mismo.

Con el propósito de recoger y visualizar los resultados se fueron confeccionando tablas, para ello se utilizó el Microsoft Excel 2007.

Los resultados se recogen como se muestra en la **Tabla 6**.

No	Elem entos	MA	BA	A	PA	NA	Total
1	A1	4	3	1	0	0	8
2	A2.1	2	5	1	0	0	8
3	A2.2	3	4	1	0	0	8
4	A3.1	3	4	1	0	0	8
5	A3.2	4	4	0	0	0	8

6	A4.1	4	3	1	0	0	8
7	A4.2	3	4	1	0	0	8
8	A4.3	4	3	1	0	0	8
9	A5.1	2	5	1	0	0	8
10	A5.2	5	3	0	0	0	8
11	A5.3	3	2	3	0	0	8
12	A5.4	2	5	1	0	0	8
13	A6	4	4	0	0	0	8
Total de aspectos a evaluar		13					

Tabla 6: Frecuencias Acumuladas

Los resultados de la **Tabla 6** quedan gráficamente representados de la siguiente manera:

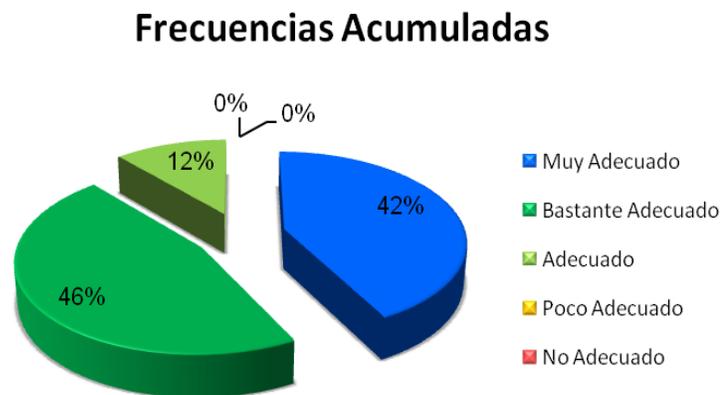


Figura 6: Frecuencias Acumuladas

Después de tener todos los datos tabulados, se procede a los siguientes pasos para obtener los resultados esperados.

- **Primer paso:** Se construye una tabla de Frecuencias Absolutas Acumuladas donde cada número en la fila (excepto el primero) se obtiene sumándole el anterior.

No	Elementos	MA	BA	A	PA	NA
1	A1	4	7	8	8	8
2	A2.1	2	7	8	8	8
3	A2.2	3	7	8	8	8
4	A3.1	3	7	8	8	8
5	A3.2	4	8	8	8	8
6	A4.1	4	7	8	8	8
7	A4.2	3	7	8	8	8
8	A4.3	4	7	8	8	8
9	A5.1	2	7	8	8	8
10	A5.2	5	8	8	8	8
11	A5.3	3	5	8	8	8
12	A5.4	2	7	8	8	8

13	A6	5	8	8	8	8
----	----	---	---	---	---	---

Tabla 7: Frecuencias Absolutas Acumuladas

Observación: En la tabla de Frecuencias Absolutas Acumuladas la última columna desaparece.

- **Segundo paso:** Se copia la tabla anterior y se borran los resultados numéricos. En esta nueva tabla, se construye la tabla de Frecuencias Relativas Acumuladas. Esta tabla se logra dividiendo por 8 (cantidad de expertos) cada uno de los números de la tabla anterior.

No	Elementos	MA	BA	A	PA	NA
1	A1	0.5	0.875	0.9999	0.9999	0.9999
2	A2.1	0.25	0.875	0.9999	0.9999	0.9999
3	A2.2	0.375	0.875	0.9999	0.9999	0.9999
4	A3.1	0.375	0.875	0.9999	0.9999	0.9999
5	A3.2	0.5	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
6	A4.1	0.5	0.875	0.9999	0.9999	0.9999
7	A4.2	0.375	0.875	0.9999	0.9999	0.9999
8	A4.3	0.5	0.875	0.9999	0.9999	0.9999
9	A5.1	0.25	0.875	0.9999	0.9999	0.9999
10	A5.2	0.625	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999

11	A5.3	0.375	0.625	0.9999	0.9999	0.9999
12	A5.4	0.25	0.875	0.9999	0.9999	0.9999
13	A6	0.625	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999

Tabla 8: Frecuencias Relativas Acumuladas

- **Tercer paso:** Se buscan las imágenes de los elementos de la tabla anterior por medio de la función (DISTR.NORM.ESTAND.INV). A la misma tabla se le adicionan tres columnas y una fila para colocar los resultados que se mencionan a continuación.
 - Suma de las columnas
 - Suma de las filas
 - Promedio de las columnas
 - Los promedios de las filas se obtienen de forma similar, en este caso también se divide por cuatro porque quedan cuatro categorías ya que la última se eliminó.
 - Para hallar N, se divide la suma de las sumas entre el resultado de multiplicar el número de indicadores por el número de preguntas.
 - El valor N-P da el valor promedio que otorgan los expertos para cada pregunta propuesta.

Puntos de Cortes							N =	1.78
No	Elementos	MA	BA	A	PA	Suma	P	N-P
1	A1	0.00	1.15	3.72	3.72	8.59	2.15	-0.36
2	A2.1	-0.67	1.15	3.72	3.72	7.91	1.98	-0.20
3	A2.2	-0.32	1.15	3.72	3.72	8.27	2.07	-0.28
4	A3.1	-0.32	1.15	3.72	3.72	8.27	2.07	-0.28
5	A3.2	0.00	3.72	3.72	3.72	11.16	2.79	-1.01

Puntos de Cortes							N =	1.78
No	Elementos	MA	BA	A	PA	Suma	P	N-P
6	A4.1	0.00	1.15	3.72	3.72	8.59	2.15	-0.36
7	A4.2	-0.32	1.15	3.72	3.72	8.27	2.07	-0.28
8	A4.3	0.00	1.15	3.72	3.72	8.59	2.15	-0.36
9	A5.1	-0.67	1.15	3.72	3.72	7.91	1.98	-0.20
10	A5.2	0.32	3.72	3.72	3.72	11.48	2.87	-1.09
11	A5.3	-0.32	0.32	3.72	3.72	7.44	1.86	-0.08
12	A5.4	-0.67	1.15	3.72	3.72	7.91	1.98	-0.20
13	A6	0.32	3.72	3.72	3.72	11.48	2.87	-1.09
Suma		-2.66	21.83	48.35	48.35	115.86		
Puntos de Corte		-0.20	1.68	3.72	3.72			

Tabla 9: Puntos de Corte

Las sumas obtenidas en las cuatro primeras columnas nos dan los puntos de cortes (-0.20, 1.68, 3.72 y 3.72). Los puntos de corte nos sirven para determinar la categoría o grado de adecuación de cada paso de la metodología según la opinión de los expertos consultados. Los rangos serian los siguientes:

Muy Adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco adecuado	No Adecuado
Menor - 0.20	(-0.20,1.68)	(1.68,3.72)	3.72	Mayor 3.72

Tabla 10: Rangos obtenidos a partir de los puntos de cortes

Los resultados de la **Tabla 10** quedan representados gráficamente de la siguiente forma en la **Figura 7**:

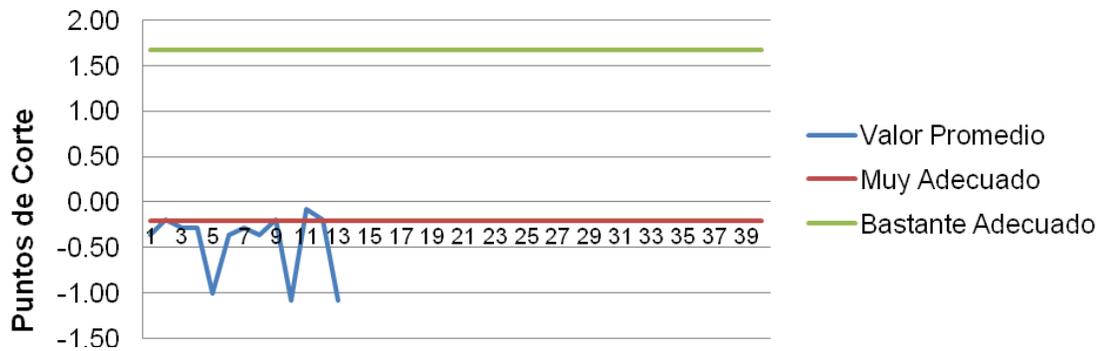


Figura 7: Puntos de Corte

Finalmente, se obtiene:

No	Elementos	Grado de Adecuación
1	A1	Muy Adecuado
2	A2.1	Bastante Adecuado
3	A2.2	Muy Adecuado
4	A3.1	Muy Adecuado
5	A3.2	Muy Adecuado
6	A4.1	Muy Adecuado
7	A4.2	Muy Adecuado
8	A4.3	Muy Adecuado
9	A5.1	Bastante Adecuado
10	A5.2	Muy Adecuado
11	A5.3	Bastante Adecuado

No	Elementos	Grado de Adecuación
12	A5.4	Bastante Adecuado
13	A6	Muy Adecuado

Tabla 11: Categorización de Aspectos

Luego de analizar los resultados obtenidos en la **Tabla 10** se puede llegar a la conclusión que la validación resultó Muy Adecuado y Bastante Adecuado, ya que sus resultados fueron satisfactorios. A continuación se representa gráficamente los resultados obtenidos.

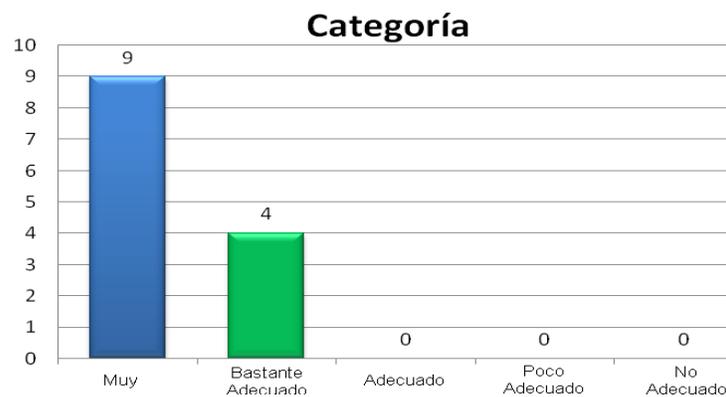


Figura 8: Resultados Generales de la Encuesta

3.3 Conclusiones

En este capítulo se validó la solución propuesta como modelo de infraestructura para un framework de gobierno, utilizando el método de validación Delphi. Se seleccionaron 8 expertos que categorizaron un total de 13 aspectos relacionados con el modelo planteado. Los resultados obtenidos fueron satisfactoriamente evaluados del 69% Muy Adecuado y 31% Bastante Adecuado.

Por tanto, se concluye que el modelo es Muy Adecuado y Bastante Adecuado según la opinión de los expertos encuestados.

CONCLUSIONES GENERALES

El Gobierno BPM/SOA es de suma importancia para lograr que la adopción de una Arquitectura Orientada a Servicios se ejecute de manera óptima. Para ello se necesita contar con un framework de gobierno lo más consolidado posible. En esta investigación se desarrolló un modelo de infraestructura que podrá ser utilizado en el Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales (CDAE) de la UCI. Para lograr la consolidación del framework se proporcionaron todos los roles y artefactos que intervienen en el gobierno, según lo definido en el modelo propuesto.

El análisis valorativo de las principales tecnologías de gobierno que existen actualmente, facilitó el establecimiento de las funcionalidades técnicas a la hora de seleccionar aquellas necesarias para automatizar las herramientas de registro/repositorio y monitorización.

La solución propuesta fue validada aplicando el método Delphi con la ayuda de un grupo de expertos. Mediante los criterios aportados, se arrojaron resultados satisfactorios, catalogando los aspectos como Muy Adecuados y Bastante Adecuados. Por tanto, el presente trabajo constituye un modelo que puede ser utilizado por una empresa estándar o proyecto de desarrollo que siga una línea BPM/SOA, por lo que se ha cumplido el objetivo propuesto en la investigación.

RECOMENDACIONES

Una vez finalizada la propuesta de Modelo de infraestructura para un framework de gobierno, dándole cumplimiento al objetivo principal de la investigación, se recomienda:

- Capacitar al equipo de desarrollo del CDAE sobre los elementos que se incluyen en la propuesta, de manera que se pueda garantizar un trabajo más eficiente y mejorado, ajustándose a cada entorno de negocio de los clientes.
- Usar la propuesta de infraestructura tecnológica en futuros proyectos asignados al CDAE.
- Realizar las adecuaciones a la propuesta de acuerdo con la evolución de SOA, a las características y necesidades de los negocios en el que se ejecute, retroalimentando de nuevos elementos que permitan mantener su flexibilidad.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- [1] Cid, Jaime. *jaimecid. jaimecid*. [En línea] 26 de 06 de 2007. [Citado el: 2 de 11 de 2009.] http://www.jaime.cid.googlepages.com/JC_SOA_CercleFiber_20070626.ppt.
- [2] OASIS. *OASIS Reference Model for Service Oriented Architecture*. [En línea] 7 de febrero de 2006. [Citado el: 2 de noviembre de 2010.] <http://www.oasisopen.org/committees/download.php/16587/wd-soa-rm-cd1ED.pdf>.
- [3] The Open Group. *Service Oriented Architecture*. [En línea] 8 de junio de 2006. [Citado el: 2 de nov de 2009.] <http://opengroup.org/projects/soa/doc.tpl?gdid=10632>.
- [4] JBoss jBPM jPDL 3.2. *jBPM jPDL User Guide*. [En línea] 22 de septiembre de 2005. [Citado el: 3 de noviembre de 2009.] <http://docs.jboss.com/jbpm/v3/userguide/>.
- [5] Desbouis, Thierry. 2008. Club-BPM. Business Process Management: Centro oficial del BPM BPM YSOA. *HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS PARA EMPRESAS ÁGILES*. [En línea] 2008. [Citado el: 5 de Noviembre de 2008.] <http://www.club-bpm.com/Noticias/art00033.htm>.
- [6] Microsoft Corporation. 2007. Microsoft TechNet. SharePoint Server TechCenter. *Definición de Gobierno*. [En línea] 2007. [Citado el: 6 de noviembre de 2008.] <http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc263356.aspx>.
- [7] Kamesan, Vepa. 2005. Círculo ICAU. *Gobierno Corporativo*. [En línea] 20 de Mayo de 2005. [Citado el: 14 de Noviembre de 2008.] http://www.circulo-icauc.cl/uploads/documentos/descarga_0/gobierno003.pdf.
- [8] Flores Konja, Dr. Julio Vicente. El gobierno corporativo: un enfoque moderno. [En línea] 20 de marzo de 2008. [Citado el: 10 de noviembre de 2010.] http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/quipukamayoc/2008_1/a02.pdf.
- [9] Woolf, Bobby. 2006. IBM. *Introduction to SOA Governance*. [En línea] 13 de Junio de 2006. [Citado el: 6 de noviembre de 2008.] <http://www.ibm.com/developerworks/library/ar-servgov/>.

-
- [10] Thomas, Anne. 2005. Intelligent Enterprise. *The Elephant Has Left The Building*. [En línea] 1 de Julio de 2005. [Citado el: 8 de noviembre de 2008.]
- [11] Windley, Phillip J. 2006. *SOA Governance: Rules of the Game*. [Documento PDF] 2006.
- [12] Reina, Juan Manuel. NOVAYRE. *software connected*. [En línea] enero de 2009. [Citado el: 12 de noviembre de 2009.] <http://www.novayre.es/articulos/gobiernosoa.html>.
- [13] Porras, Gerardo. 2008. Business Transformation. The GBM Journal. *SOA Governance*. [En línea] Mayo de 2008. [Citado el: 4 de Noviembre de 2008.] http://www.gbm.net/bt/bt40/opinion/soa_governance.php.
- [14] Software Associates. *Software Associates*. [En línea] 2007. [Citado el: 12 de diciembre de 2009.]
- [15] CodeJava. *Portal de Comunidad de Java y Linux*. [En línea] julio de 2008. [Citado el: 25 de diciembre de 2009.] http://www.codejava.org/v2_vernota.htm?idxnota=78947&destacada=1.
- [16] Gartner Summit Events. *Gartner Enterprise Integration Summit*. [En línea] 17 de abril de 2008. [Citado el: 22 de diciembre de 2009.] <http://www.gartner.com/it/summits/mex28l/agenda.jsp>.
- [17] TECNOTICIAS. *TECNOTICIAS*. [En línea] 22 de ENERO de 2008. [Citado el: 20 de diciembre de 2010.] <http://tecnoticias.info/noticias-de-la-red/informatica/software-ag-en-el-cuadrante-magico-de-gartner.html>.
- [18] ibm. IBM. *WebSphere Service Registry and Repository*. [En línea] [Citado el: 10 de diciembre de 2009.] <http://www-01.ibm.com/software/integration/wsrr/>.
- [19] IBM. IBM. *WebSphere Business Monitor*. [En línea] [Citado el: 10 de diciembre de 2009.] <http://www-01.ibm.com/software/integration/wbimonitor/>.
- [20] Software AG.Herramienta de Monitorizacion. *Software AG presentó Optimize for Infrastructure: mainframe edition que ayuda a mejorar la monitorización de sistemas*. [En línea] 2010. [Citado el: 28 de marzo de 2010.] <http://www.bpm-spain.com/articulo/69521/bpm-general/otros/software-ag-presento-optimize-for-infrastructure-mainframe-edition-que-ayuda-a-mejorar-la-monitorizacion-de-sistemas>.
-

-
- [21] Productos Oracle para gobierno. *Oracle White Paper*. [En línea] mayo de 2009. [Citado el: 25 de enero de 2010.] <http://www.oracle.com/.../productos-oracle-para-gobierno-de-soa.pdf>.
- [22] ORACLE. *Oracle Business Activity Monitoring*. [En línea] [Citado el: 25 de enero de 2010.] <http://www.oracle.com/appserver/business-activity-monitoring.html>.
- [23] Arquitectura de Componentes. [En línea] 2008. [Citado el: 10 de febrero de 2010.] <http://seguro.dip-alicante.es/gestformweb/docs/recursos/206/04.%20Plataforma%20AE%20EE.LL.%20Arquitectura%20de%20Componentes%20v0.1.pdf>.
- [24] El método Delphi. [En línea] [Citado el: 28 de abril de 2010.] <http://www.gtic.ssr.upm.es/encuestas/delphi.htm#A1.1.2>.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. ACIS. [En línea] marzo de 2010. [Citado el: 18 de marzo de 2010.] <http://www.acis.org.co/>
2. Azeez's Notes. [En línea] 13 de julio de 2009. [Citado el: 12 de febrero de 2010.] <http://afkham.org/2009/07/wso2-governance-registry-300-released.html>
3. Bloomberg Businessweek. [En línea] 27 de abril de 2010. [Citado el: 30 de abril de 2010.] <http://www.businessweek.com/news/2010-04-27/software-ag-acquires-real-time-monitoring-to-keep-expanding.html>
4. CIO, España. *SOI, unos sólidos cimientos para SOA*. [En línea] 16 de 05 de 2008. [Citado el: 25 de marzo de 2010.] <http://www.idg.es/cio/mostrarArticulo.asp?id=189990&seccion=>
5. ComputerWorld. *Software AG presenta Natural LightStorm*. [En línea] 20 de octubre de 2009. [Citado el: 12 de febrero de 2010.]
6. Diseñar aplicaciones distribuidas con Visual Studio .NET. *Comunicación entre aplicaciones distribuidas*. [En línea] [Citado el: 01 de abril de 2010.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa292464%28VS.71%29.aspx>
7. El método Delphi. [En línea] [Citado el: 28 de abril de 2010.] <http://www.gtlic.ssr.upm.es/encuestas/delphi.htm#A1.1.2>
8. FARZIN, Yashar, Solution Architect, IBM. IBM. *Gobernabilidad de SOA: la mejor manera de adoptarlo, Parte 2: Ciclo de vida de la gobernabilidad*. [En línea] 8 de mayo de 2009. [Citado el: 26 de abril de 2010.] <http://www.ibm.com/developerworks/ssa/library/ws-SOAGovernancepart2/>
9. FinancialTech. *Soluciones ágiles y competitivas para su empresa*. [En línea] 16 de marzo de 2010. [Citado el: 18 de marzo de 2010.]
10. GestioPolis. [En línea] 3 de 03 de 2008. [Citado el: 29 de abril de 2010.] <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/dashboard-kpi-metricas.htm>

11. IBM. *IBM presenta su nueva oferta de software y servicios SOA*. [En línea] [Citado el: 25 de marzo de 2010.] <http://www.recursos-as400.com/notespremsa/ibm19102006.shtml>
12. IBM. *IBM*. [En línea] 2010. [Citado el: 21 de abril de 2010.] www.ibm.com/software/integration/wbimonitor/
13. IBM. *Validación de contenidos de artefactos en WebSphere Service Registry and Repository*. [En línea] 05 de mayo de 2009. [Citado el: 30 de marzo de 2010.] http://www.ibm.com/developerworks/ssa/websphere/library/techarticles/0905_williams/index.html
14. Information Services Board. *Planning and Managing the IT Portfolio*. [En línea] [Citado el: 04 de abril de 2010.] <http://isb.wa.gov/policies/planning.aspx>
15. INFORMATION SERVICES BOARD. *Project Management Framework*. [En línea] 2010. [Citado el: 02 de abril de 2010.] <http://isb.wa.gov/pmframework/templates.aspx>
16. Informática, Universidad de Oviedo / Dpto. de. *Introducción a las representaciones externas*. [En línea] [Citado el: 01 de abril de 2010.] <http://www1.atc.uniovi.es/atc/4atc/DISTRIBUIDAS/03-L5-Introduccion.pdf>
17. Libros en pantalla de SQL Server 2008. *Asignaciones de tipos de datos de los servicios Web XML nativos*. [En línea] julio de 2009. [Citado el: 02 de abril de 2010.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms190942.aspx>
18. MicrosoftSearch. [En línea] 2009. [Citado el: 10 de marzo de 2010.] <http://search.microsoft.com/Results.aspx?q=SOA+governance&x=0&y=0&mkt=en-US&FORM=QBME1&l=1&refradio=0&qsc0=0>
19. Microsoft SOA & Business Process. *Service Oriented Infrastructure*. [En línea] 2007. [Citado el: 15 de febrero de 2010.]
20. MY computer PRO. *WSO2 BAM con Gadget Server*. [En línea] 2008. [Citado el: 01 de abril de 2010.] http://muycomputerpro.com/Actualidad/Noticias/WSO2-BAM-con-Gadget-Server/_wE9ERk2XxDC_d5OETR43ukXpHTTrNreByDZYyFgHIUt1TqCHJfIbmhHMrBuGZBC5g

-
21. Newsgrupos.com. *Que es XSD y como Utilizarlo*. [En línea] 2010. [Citado el: 3 de mayo de 2010.] <http://www.newsgrupos.com/microsoft-public-es-xml/248107-que-es-xsd-y-como-utilizarlo.html>
22. Noticias Colombianas. [En línea] 30 de octubre de 2006. [Citado el: 12 de diciembre de 2009.] <http://noticiascolombianas.blogspot.com/2006/10/nuevos-software-y-servicio-ibm-soa.html>
23. ORACLE. [En línea] 2010. [Citado el: 21 de abril de 2010.] www.oracle.com/.../business-activity-monitoring.html
24. Oracle E-Business Suite Technology. *Application Management Pack and Application Change Management Pack 3.1 Now Available*. [En línea] 8 de febrero de 2010. [Citado el: 10 de marzo de 2010.] http://blogs.oracle.com/stevenChan/2010/01/amp_acmp_31_ebs.html.
25. Oracle Technology Network. *Documentación de Oracle SOA (Service Oriented Architecture)*. [En línea] 25 de marzo de 2008. [Citado el: 21 de enero de 2010.] http://www.oracle.com/technology/global/lad-es/documentation/soa_doc.html.
26. ORACLE WEBCENTER SUITE. [En línea] 2008. [Citado el: 22 de enero de 2009.] <http://www.oracle.com/technology/global/lad-es/documentation/collaterals/Oracle-WebCenter-Suite-datasheet-Span.pdf>
27. ROJAS, Elisabeth. MuyComputerPRO. [En línea] febrero de 2009. [Citado el: 4 de febrero de 2010.] http://muycomputerpro.com/Actualidad/Noticias/WSO2-BAM-con-Gadget-Server/_wE9ERk2XxDC_d5OETR43urbiaE1IHxevlq5NzWzZte3koTfIWZbUfg4cbK6wpkw
28. slideshare. *SOA Governance in the Cloud Webinar Slides*. [En línea] enero de 2010. [Citado el: 8 de febrero de 2010.] <http://www.slideshare.net/wso2.org/wso2-governance-as-a-service-webinar-slides-v003>
29. slideshare. *WSO2*. [En línea] enero de 2010. [Citado el: 8 de febrero de 2010.] <http://www.slideshare.net/wso2.org>
-

-
30. SOA agenda. *Soluciones Java, SOA, BPM*. [En línea] septiembre de 2008. [Citado el: 4 de febrero de 2010.] <http://soaagenda.com/journal/articulos/soa-governance-metodologias-de-administracion-de-proyectos/>
31. SOA agenda. *Soluciones Java, SOA, y BPM*. [En línea] septiembre de 2008. [Citado el: 4 de febrero de 2010.] <http://soaagenda.com/journal/articulos/category/infraestructura/Organización>
32. Software AG. [En línea] 2010. [Citado el: 21 de abril de 2010.] <http://www.softwareag.com/es/products/wm/bam/default.asp>
33. Toolbox for IT. *Why an Open Source SOA stack makes sense*. [En línea] Mike Kavis, 11 de 25 de 2008. [Citado el: 30 de abril de 2010.] <http://it.toolbox.com/blogs/madgreek/why-an-open-source-soa-stack-makes-sense-28490>
34. Washington State Department of Information Services. *Enterprise Architecture Program*. [En línea] [Citado el: 04 de abril de 2010.] <http://dis.wa.gov/initiatives/enterpriseearch/Default.aspx>
35. WS-I. *Basic Profile Version 1.1*. [En línea] 10 de abril de 2006. [Citado el: 20 de abril de 2010.] <http://www.ws-i.org/Profiles/BasicProfile-1.1.html>
36. WSO2OXYGENTANK. *Business Activity Monitoring - Introducción*. [En línea] 2010. [Citado el: 27 de marzo de 2010.] http://wso2.org/library/bam&ei=dT_PS4imKYH58AbUr8ls&sa=X&oi=translate&ct=result&resnum=2&ved=0CA4Q7gEwAQ&prev=/search%3Fq%3DWSO2%2Bbam%26hl%3Des%26client%3Dfirefox-a%26hs%3Dmdz%26sa%3DG%26rls%3Dorg.mo
-

GLOSARIO DE TÉRMINOS

-A-

API: Del inglés *Application Program Interface*, o Programa de Aplicación de Interfaz. Parte del sistema operativo que provee a las aplicaciones una interfaz de uso común o interfaz similar.

-C-

CPU: Del inglés *Central Processing Unit*, o Unidad Central de Procesamiento, simplemente el procesador o microprocesador. Es el componente en un ordenador, que interpreta las instrucciones y procesa los datos contenidos en los programas de la computadora.

-D-

Dashboard: Son cuadros de mando de los cuales se puede obtener información de un sistema local en un ordenador, de una o más aplicaciones que se estén ejecutando, y de uno o más sitios remotos en la web y presentarlos como si todos ellos fuesen procedentes de la misma fuente.

DTG: Del inglés *Design Time Governance Tools*, o Herramientas en tiempo de diseño.

-E-

ESB: Del inglés *Enterprise Services Bus* o Bus de Servicios Empresariales. Permite a una empresa conectar, controlar y mediar la interacción entre diversas aplicaciones.

-F-

Framework: (Plataforma, entorno, marco de trabajo). Desde el punto de vista del desarrollo de software es una estructura de soporte definida, en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado.

-G-

Gadgets: Dispositivo que tiene un propósito y una función específica, generalmente de pequeñas proporciones, práctico y a la vez novedoso. Los gadgets suelen tener un diseño más ingenioso que el de la tecnología corriente.

-K-

KPI: Del inglés *Key Performance Indicators*, o Indicadores Clave de Desempeño. Miden el nivel del desempeño de un proceso, enfocándose en el "cómo" e indicando qué tan buenos son los procesos, de forma que se pueda alcanzar el objetivo fijado.

-L-

LDAP: Del inglés *Lightweight Directory Access Protocol*, o Protocolo Ligero de Acceso a Directorios. Implementa un Servicio de directorio Jerárquico y Distribuido para almacenar información referente a usuarios, contraseñas y otras entidades en un entorno de red, ofreciendo una amplia capacidad de filtrado sobre la información que está siendo solicitada.

-N-

Namespaces: Del español *espacio de nombre*, es un término informático que se utiliza en programación, se refiere a una colección de nombres de entidad definidos por el programador, en el cual todos los nombres son únicos.

-R-

RAM: Del inglés *Random Access Memory*, o Memoria de Acceso Aleatorio. Es la memoria desde donde el procesador recibe las instrucciones y guarda los resultados.

RMI: Del inglés *Java Remote Method Invocation*, o invocación de un método de manera remota. Provee de un mecanismo simple para la comunicación entre servidores en aplicaciones distribuidas basadas exclusivamente en Java. Por medio de RMI, un programa Java puede exportar un objeto, lo que significa que este queda accesible a través de la red y el programa permanece a la espera de peticiones en un puerto TCP. A partir de ese momento, un cliente puede conectarse e invocar los métodos proporcionados por el objeto.

RTG: Del inglés *Run Time Governance Tools*, o Herramientas en tiempo de ejecución.

-S-

SOAP: Del inglés *Simple Object Access Protocol*, o Protocolo Simple de Acceso a Objetos. Es un protocolo simple para el intercambio de información estructurada en un entorno distribuido y descentralizado. Define como dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio del intercambio de datos XML, y de extendido uso en servicios Web. Lo que SOAP permite es el paso de parámetros y comandos codificados en XML entre clientes y servidores de HTTP, independientemente de las plataformas y aplicaciones existentes en el cliente y en el servidor.

Schema: Del español *esquema* utilizado para describir la estructura y las restricciones de los contenidos de uno o varios documentos de forma muy precisa.

SLA: Del inglés *Service Level Agreement* o Acuerdo de Nivel de Servicio. Es un contrato escrito entre un proveedor de servicio y su cliente, con objeto de fijar el nivel acordado para la calidad de dicho servicio.

-U-

UDDI: Del inglés *Universal Description, Discovery and Integration*, o Descripción universal, descubrimiento e integración. Es un registro público diseñado para almacenar de forma estructurada información sobre empresas y los servicios que estos ofrecen. Define un método estándar para publicar y descubrir servicios en el contexto SOA.

-W-

WS-Eventing: Es una especificación que permite a los servicios web actuar como fuentes de eventos para suscripciones.

-X-

XSD: Documentos de validación de los datos o estructuras. Proporcionan una mayor potencia expresiva de los servicios y menor capacidad al describir los documentos a nivel formal.