

SOA: MITOS, VERDADES Y TENDENCIAS

CARLOS MARIO CARMONA RAMÍREZ
WIDER FARID SÁNCHEZ GARZÓN

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN INGENIERÍA DE SOFTWARE
MEDELLÍN
2011

SOA: MITOS, VERDADES Y TENDENCIAS

CARLOS MARIO CARMONA RAMÍREZ
WIDER FARID SÁNCHEZ GARZÓN

Trabajo de grado para optar por al título de Especialista en Ingeniería de
Software

LUIS FERNANDO LONDOÑO LONDOÑO
Especialista en temas de Software

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN INGENIERÍA DE SOFTWARE
MEDELLÍN
2011

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Medellín, 31 de enero de 2011

A Dios, nuestros padres y hermanos por el apoyo constante durante toda mi vida.

A las empresas en la cual hemos participado, donde hemos adquirido mucho conocimiento de los procesos que se llevan a cabo en una empresa de desarrollo de software.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a todas las personas que han permitido realizar el presente trabajo:

A Luis Fernando Londoño Londoño, por su dedicación, apoyo y todos los aportes que brindó para la elaboración de éste trabajo.

A las empresas en que trabajamos, por confiar en nuestras capacidades y brindarnos cada día más conocimientos referentes a lo laboral.

Finalmente, nuestra más grande manifestación de gratitud a nuestra familia y demás allegados, quienes nos han dado su apoyo durante nuestro proceso de formación.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	V
TABLA DE CONTENIDO	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
INTRODUCCIÓN	14
1. JUSTIFICACIÓN	16
2. OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo General	18
2.2 Objetivos Específicos	18
3. MARCO TEÓRICO	19
4. ARQUITECTURAS ORIENTADAS A SERVICIOS	24
5. REFERENTES TEÓRICOS DE SOA	27
5.1 Historia y evolución de SOA	27
5.2 Registros de servicios UDDI	30
5.3 Descripción de servicios WSDL	31
5.4 SOAP	34
5.5 Servicios basados en componentes	37
6. SOA Y LA ORGANIZACIÓN	41
7. MOTIVACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS DE SOA	47

8. GOBERNABILIDAD DE SOA	57
9. BPM	62
10. ARQUITECTURAS ORIENTADAS A SERVICIOS	66
10.1 SOA y servicios web	66
10.2 SOA en arquitecturas distribuidas	69
10.3 ESB	72
11. CAPAS SOA	75
12. SEGURIDAD EMPRESARIAL	80
13. TRANSACCIONES SOA	85
14. CALIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS	89
15. METODOLOGÍAS Y ESTRATEGIAS PARA ADOPTAR SOA	94
15.1 Ciclo de vida del desarrollo de servicios	94
15.2 Metodología SOA	109
15.3 Acoplamiento de servicios	114
15.4 Reusabilidad de servicios	117
16. RESULTADOS OBTENIDOS	122
16.1 Metodología para adopción SOA	120
16.2 Buenas prácticas en el proceso de adopción SOA	133
16.3 Malas prácticas en el proceso de adopción SOA	158
17. CONCLUSIONES	166
GLOSARIO	170
BIBLIOGRAFÍA	181

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Arquitecturas orientadas a servicios	24
Figura 2. Detalle 1 Arquitecturas orientadas a servicios	25
Figura 3. Detalle 2 Arquitecturas orientadas a servicios	26
Figura 4. Historia y evolución de SOA	27
Figura 5. Detalle 1 Historia y evolución SOA	28
Figura 6. Detalle 2 Historia y evolución SOA	29
Figura 7. Registros de servicios UDDI	30
Figura 8. Descripción de servicios WSDL	31
Figura 9. Detalle 1 Descripción de servicios WSDL	32
Figura 10. Detalle 2 Descripción de servicios WSDL	33
Figura 11. SOAP	34
Figura 12. Detalle 1 SOAP	35
Figura 13. Detalle 2 SOAP	36
Figura 14. Servicios basados en componentes	37
Figura 15. Detalle 1 Servicios basados en componentes	38
Figura 16. Detalle 2 Servicios basados en componentes	39

Figura 17. Detalle 3 Servicios basados en componentes	40
Figura 18. SOA y la organización	41
Figura 19. Detalle 1 SOA y la organización	42
Figura 20. Detalle 2 SOA y la organización	43
Figura 21. Detalle 3 SOA y la organización	44
Figura 22. Detalle 4 SOA y la organización	45
Figura 23. Detalle 5 SOA y la organización	46
Figura 24. Motivación, características y beneficios de SOA	47
Figura 25. Detalle 1 Motivación, características y beneficios de SOA	48
Figura 26. Detalle 2 Motivación, características y beneficios de SOA	49
Figura 27. Detalle 3 Motivación, características y beneficios de SOA	50
Figura 28. Detalle 4 Motivación, características y beneficios de SOA	51
Figura 29. Detalle 5 Motivación, características y beneficios de SOA	52
Figura 30. Detalle 6 Motivación, características y beneficios de SOA	53
Figura 31. Detalle 7 Motivación, características y beneficios de SOA	54
Figura 32. Detalle 8 Motivación, características y beneficios de SOA	55
Figura 33. Detalle 9 Motivación, características y beneficios de SOA	56
Figura 34. Gobernabilidad de SOA	57

Figura 35. Detalle 1 Gobernabilidad de SOA	58
Figura 36. Detalle 2 Gobernabilidad de SOA	59
Figura 37. Detalle 3 Gobernabilidad de SOA	60
Figura 38. Detalle 4 Gobernabilidad de SOA	61
Figura 39. BPM	62
Figura 40. Detalle 1 BPM	63
Figura 41. Detalle 2 BPM	64
Figura 42. Detalle 3 BPM	65
Figura 43. Detalle 4 BPM	66
Figura 44. SOA y servicios web	67
Figura 45. Detalle 1 SOA y servicios web	68
Figura 46. SOA en arquitecturas distribuidas	69
Figura 47. Detalle 1 SOA en arquitecturas distribuidas	70
Figura 48. Detalle 2 SOA en arquitecturas distribuidas	71
Figura 49. ESB	72
Figura 50. Detalle 1 ESB	73
Figura 51. Detalle 2 ESB	74
Figura 52. Capas SOA	75
Figura 53. Detalle 1 Capas SOA	76

Figura 54. Detalle 2 Capas SOA	77
Figura 55. Detalle 3 Capas SOA	78
Figura 56. Detalle 4 Capas SOA	79
Figura 57. Seguridad empresarial	80
Figura 58. Detalle 1 Seguridad empresarial	81
Figura 59. Detalle 2 Seguridad empresarial	82
Figura 60. Detalle 3 Seguridad empresarial	83
Figura 61. Detalle 4 Seguridad empresarial	84
Figura 62. Transacciones SOA	85
Figura 63. Detalle 1 Transacciones SOA	86
Figura 64. Detalle 2 Transacciones SOA	87
Figura 65. Detalle 3 Transacciones SOA	88
Figura 66. Calidad y administración de los servicios	89
Figura 67. Detalle 1 Calidad y administración de los servicios	90
Figura 68. Detalle 2 Calidad y administración de los servicios	91
Figura 69. Detalle 3 Calidad y administración de los servicios	92
Figura 70. Detalle 4 Calidad y administración de los servicios	93
Figura 71. Ciclo de vida del desarrollo de servicios	94

Figura 72. Detalle 1 Ciclo de vida del desarrollo de servicios	95
Figura 73. Detalle 2 Ciclo de vida del desarrollo de servicios	96
Figura 74. Detalle 3 Ciclo de vida del desarrollo de servicios	97
Figura 75. Detalle 4 Ciclo de vida del desarrollo de servicios	98
Figura 76. Detalle 5 Ciclo de vida del desarrollo de servicios	99
Figura 77. Detalle 6 Ciclo de vida del desarrollo de servicios	100
Figura 78. Detalle 7 Ciclo de vida del desarrollo de servicios	101
Figura 79. Detalle 8 Ciclo de vida del desarrollo de servicios	102
Figura 80. Detalle 9 Ciclo de vida del desarrollo de servicios	103
Figura 81. Detalle 10 Ciclo de vida del desarrollo de servicios	104
Figura 82. Detalle 11 Ciclo de vida del desarrollo de servicios	105
Figura 83. Detalle 12 Ciclo de vida del desarrollo de servicios	106
Figura 84. Detalle 13 Ciclo de vida del desarrollo de servicios	107
Figura 85. Detalle 14 Ciclo de vida del desarrollo de servicios	108
Figura 86. Metodología SOA	109
Figura 87. Detalle 1 Metodología SOA	110
Figura 88. Detalle 2 Metodología SOA	111
Figura 89. Detalle 3 Metodología SOA	112
Figura 90. Detalle 4 Metodología SOA	113

Figura 91. Acoplamiento del servicio	114
Figura 92. Detalle 1 Acoplamiento del servicio	115
Figura 93. Detalle 2 Acoplamiento del servicio	116
Figura 94. Reusabilidad de servicios	117
Figura 95. Detalle 1 Reusabilidad de servicios	118
Figura 96. Detalle 2 Reusabilidad de servicios	119
Figura 97. Detalle 3 Reusabilidad de servicios	120
Figura 98. Detalle 4 Reusabilidad de servicios	121

INTRODUCCIÓN

Una de las principales preocupaciones de gran parte de las empresas que desean adoptar arquitecturas empresariales, es que tienen una concepción errónea de lo que realmente son este tipo de arquitecturas y creen que implantarlas requiere demasiado tiempo, esfuerzo y dinero que no se verá reflejado en los beneficios que le pueden brindar.

Muchas de estas concepciones son erróneas [GEEKS]. Por consiguiente, gran parte de las empresas que toman la decisión de implantar arquitecturas SOA, no siguen las directrices correctas para la adopción y por tanto no consiguen los beneficios esperados y muchas veces fracasan en el intento.

No todas las adopciones de SOA han sido exitosas [ERL2009]. Los proyectos de SOA han tenido un éxito limitado cuando los desarrolladores han intentado adoptar la arquitectura de abajo a arriba: implantar SOA por el gusto de tener SOA sin tener una referencia clara del contexto de negocio en el que debe desplegarse es un proyecto sin principios organizativos y sin rumbo [CIOPERU]. El resultado será una implementación caótica que no aportará beneficio alguno a la empresa. Por otra parte, una estrategia de mega implantación descendente para SOA exige una inversión muy grande de recursos y tiempo, de manera que cuando el proyecto se concluye, la solución probablemente ya no refleja las necesidades del negocio [MICROSOFT2008].

Éste tipo de problemas hace que en el entorno actual de las arquitecturas de negocio empresariales, se cree una mala atmósfera, llena de mitos y de mala información sobre SOA, lo cual produce que muchas de las empresas que desean adoptar arquitecturas empresariales, no lo hagan por miedo a fracasar en el intento ó por no recibir los beneficios esperados al instante, que es otro de los mitos que se tienen sobre SOA, en el que se afirma que al momento de adoptar SOA se obtendrán de inmediato los resultados esperados.

La mayoría de los fracasos se dan a raíz que no se siguen las directrices adecuadas y las mejores prácticas para realizar el proceso de implantación, o tal vez porque las bases de conocimiento que utilizan para documentarse no son las mejores, ni las más actualizadas o no utilizan un enfoque correcto que les permita comprender lo que realmente es SOA y como debe ser adoptado en la organización. Es de anotar que la decisión de adoptar SOA no es una tarea solamente de TI, como se tiene la percepción en la actualidad, sino que ésta decisión puede involucrar gran parte de las áreas del negocio donde se desea adoptar [NEORIS].

A continuación se muestra una pequeña porción de la gran lista de las creencias erróneas que se tienen sobre SOA:

- SOA es una tecnología.
- SOA requiere obligatoriamente del uso de servicios Web.
- SOA es un concepto nuevo.
- SOA es una metodología.
- SOA es una arquitectura genérica.
- SOA requiere cambiar todas las aplicaciones existentes en la empresa.
- SOA es una carga y un problema más para la empresa.
- SOA garantiza el alineamiento entre las tecnologías de información y procesos de negocio de la empresa.
- SOA genera beneficios incluso antes de ser adoptada por las empresas.

Entonces, ¿Cuál es el verdadero enfoque de SOA y cuáles son creencias erróneas, mitos y malas adopciones?

1. JUSTIFICACIÓN

Actualmente gran parte de las empresas desean implantar en sus negocios plataformas basadas en arquitecturas de negocio empresariales que permitan responder de forma flexible a los cambios que afectan a la actividad de negocio y que permita escalar en el tiempo con el menor impacto posible sobre los sistemas y aplicaciones que ya tienen implantados. Una adopción de SOA bien planificada y ejecutada puede mejorar la capacidad de respuesta de las empresas [CIOPERU].

La intención de éste trabajo es mostrar el camino correcto en cuanto a lo que realmente es SOA y el beneficio que le puede brindar a las empresas. A continuación se puede observar una pequeña contextualización de como son las empresas antes de adoptar SOA y que beneficios pueden llegar a obtener luego de realizar la adopción de ella.

La mayor desventaja de las empresas que todavía tienen sistemas de información tradicionales, es que gran parte de las actividades de la cadena de valor y los datos que generan, con frecuencia están encerrados en repositorios independientes e incompatibles, que son costosos de mantener, dejando a los usuarios la necesidad de navegar entre las redes, aplicaciones y bases de datos de la empresa cuando requieren realizar actividades concretas de una forma a veces muy arcaica y compleja, que hacen que la información del negocio no se encuentre totalmente centralizada, relacionada y organizada, siendo así sistemas monolíticos, cerrados, aislados, frágiles e inseguros, [MICROSOFT2008].

En última instancia, esto se debe a que los sistemas de la empresa y otros sistemas antiguos que normalmente dan soporte a funcionalidades avanzadas y procesos de negocio vitales para la empresa presentan grandes falencias a la hora de poder compartir información entre ellos y por consiguiente, no pueden aportar una visión general de los procesos de negocio cuando éstos abarcan varias áreas funcionales.

Para lograr que la información interactúe con otros sistemas distintos, que generalmente son incompatibles, dentro de las fronteras de la empresa o a través de ellas, siempre es necesaria la intervención humana, ya sea volviendo a introducir de forma manual los datos entregados por un sistema, en otro sistema distinto e incompatible o programando una interface

especialmente diseñada para permitir la transferencia de información entre dichas aplicaciones.

Estas dos soluciones son costosas e ineficientes debido a que en el primer caso se trata de un esfuerzo de duplicación de datos donde el error humano es frecuente y en el segundo, porque conseguir un buen nivel de interoperabilidad e integración no solo es muy difícil a la hora de desarrollar una solución, sino porque su mantenimiento posterior es un verdadero problema, ya que un cambio en cualquiera de las aplicaciones involucradas puede hacer fallar la interface de transferencia e impedir la comunicación entre ellas [MICROSOFT2008]. Este tipo de problemas podría llegar a ocasionar un impacto negativo sobre la productividad de los empleados, haciendo que se ponga en riesgo la capacidad de crecimiento y competencia de la empresa acompañado de los siguientes aspectos [CIOPERU]:

- Predominio de procesos manuales con un nivel de error elevado.
- Sistemas ineficaces para compartir la información en el seno de la organización.
- Incapacidad de hacer un correcto seguimiento de los procesos de negocio de principio a fin.
- Cumplimiento con las normativas legales aplicables que obligan a manejar grandes cantidades de información y en formatos complicados de utilizar.
- Ineficiencias propias del servicio a clientes.

SOA le brinda a las empresas una alineación de todos los sistemas de información que posee, logrando que las actividades de la cadena de valor se entreguen como un servicio integrado, permitiendo así que la información que se desee observar en tiempo real sea consistente, integral, confiable y organizada, obteniendo así la interoperabilidad de los sistemas de información y logrando que cada uno de ellos ofrezca servicios que sean compartidos, colaborativos, integrados y que faciliten la optimización de los procesos de negocio.

De ahí entonces la importancia de realizar éste trabajo desde un marco teórico donde se pueda brindar a las personas que deseen adoptar SOA en sus organizaciones o que desean conocer más sobre el tema, una perspectiva correcta de lo que realmente es SOA, las malas prácticas existentes aplicadas en procesos de adopción, y las buenas prácticas que se proponen para adoptarla de forma exitosa.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar conceptualmente la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), sus componentes, tendencias y percepciones para generar adecuados procesos de aprendizaje y adopción.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fundamentar desde el marco teórico el verdadero significado de SOA y de los principales componentes que posee.
- Mostrar las principales tendencias que existen en la actualidad para adoptar correctamente arquitecturas SOA en ambientes empresariales.
- Mostrar las percepciones erróneas que se tienen sobre SOA, que hacen que la adopción de ésta arquitectura se realice de forma incorrecta.

3. MARCO TEÓRICO

Actualmente el campo de los sistemas informáticos avanza a pasos agigantados. Muchas empresas quieren estar a la par de dichos avances para poder marcar la diferencia dentro del mercado y lograr mayor productividad sacando provecho de ellos. Es por esto que algunas de las empresas tienden a adoptar la mayoría de dichos avances sin contar con la compañía de especialistas en dichos temas por las percepciones erróneas que se tienen pensando en que la adopción es sencilla, rápida y no requiere de mucha experiencia. Estas adopciones se realizan de esta manera, algunas veces por la poca experiencia o poco conocimiento que se ha tenido con el tema o porque simplemente quieren ahorrar costos que a larga tendrán que reinvertir en la solución de los problemas que se van a presentar por no seguir el camino adecuado y que aparecerán de inmediato o después de transcurrido un tiempo después de haber finalizado el proyecto de adopción.

SOA es uno de esos temas que las empresas quieren adoptar y tener, y que no es un tema para nada nuevo, pues se ha venido hablando de él aproximadamente desde los últimos 20 años [LAMBARRI]. Los beneficios que hacen que SOA sea una buena opción para ser adoptada por las empresas es que cada día presenta mayor madurez y robustez, ya que se alimenta a diario de lecciones aprendidas y experiencias vividas en empresas donde ya se ha adoptado de forma exitosa y a veces en otras empresas donde no ha sido tan exitoso este proceso. Además se alimenta de nuevas tecnologías que nacen a diario y que pueden ser integradas a ella.

Este trabajo se abordará desde teorías que ya se encuentran desarrolladas con el fin de ser contrastadas, con el fin de extraer aspectos relevantes de cada una de ellas y sacar conclusiones que sean útiles para aquellas personas o empresas que estén en proceso o que desean adoptar arquitecturas SOA para hacer más productivos sus negocios y para marcar la diferencia dentro del mercado actual.

El marco de este trabajo se abordó tomando como referentes teóricos los libros, investigaciones, publicaciones, personas expertas en el tema o que han tenido experiencia en procesos de adopción de SOA y sitios web que se mencionan a continuación. La bibliografía completa se encontrará en la sección de referentes bibliográficos:

- Libros:
 - “Services Oriented Enterprises”.
 - “Enterprise Service Oriented Architectures: Concepts, Challenges, Recommendations”.
 - “Enterprise SOA: Service-Oriented Architecture Best Practices”.
 - “SOA in Practice: The Art of Distributed System Design”.
 - “Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design”.
 - “SOA: Principles of Service Design”.
 - “Service-Oriented Architecture Compass: Business Value, Planning, and Enterprise Roadmap”.
 - “SERVICE-ORIENTED MODELING: SERVICE ANALYSIS, DESIGN, AND ARCHITECTURE”.
 - “SOA Design Patterns”.
 - “SOA Manifesto”.

- Investigaciones y publicaciones:
 - Memorias seminarios de informática de la Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS) sobre SOA.
 - “¿Is SOA really a failure?”.
 - “SOA Anti-Patterns: How Not to Do Service-Oriented Architecture”.
 - “La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) de Microsoft aplicada al mundo real”.

- Sitios web:
 - ¿Qué es SOA?
 - Glosario SOA
 - Principios de SOA
 - Patrones SOA

Los temas se abarcarán en un nivel de detalle adecuado que permita comprender la conceptualización de SOA, abordando aquellos que se consideran relevantes para adoptar SOA, donde se mencionan las malas prácticas que se han identificado hasta el momento y que han hecho que

muchas empresas que han tratado de adoptar SOA hayan fracasado en el intento. Al igual se extraerán las mejores prácticas existentes y probadas que se han identificado para adoptar SOA. A continuación se describen los temas que se abarcarán con este trabajo:

- Orientación a servicios empresariales
- Referentes teóricos de SOA
 - Historia y evolución de SOA
 - Registro de Servicios: UDDI
 - Descripción de servicios: WSDL
 - SOAP
 - Servicios basados en componentes
- SOA y la organización
- Motivación, características y beneficios de SOA
- Gobernabilidad SOA
- BPM
- Arquitecturas orientadas a servicios
 - SOA y Servicios Web
 - SOA en arquitecturas distribuidas
 - ESB
- Capas SOA
- Seguridad empresarial
- Transacciones SOA
- Calidad y administración de servicios
- Metodologías, paradigmas y estrategias para adoptar SOA
 - Ciclo de vida del desarrollo de servicios.
 - Metodología SOA.
 - Acoplamiento de servicios.
 - Reusabilidad de servicios.

SOA ofrece muchas ventajas y beneficios para la empresa. Dentro de los principales podemos encontrar [MICROSOFT2008 y MICROSOFT2010]:

- Mejorar la toma de decisiones, esto se logra al integrar el acceso a los servicios e información de negocio dentro de un conjunto de aplicaciones dinámicas compuestas, los directivos disponen de más información y de mejor calidad. Al disponer de mejor información en

un tiempo menor, las organizaciones pueden reaccionar de manera más ágil y rápida cuando surgen problemas o cambios.

- Mejorar la productividad de los empleados, lograda a partir de un acceso óptimo a los sistemas y la información. Al brindar la posibilidad de mejorar los procesos, las empresas pueden observar y medir como aumenta la productividad individual de los empleados. Más aún, puesto que los usuarios pueden acceder a la información en los formatos y modalidades de presentación (web, cliente avanzado, dispositivo móvil), que necesitan, su productividad se multiplica en una gran cantidad de escenarios de uso, habituales o nuevos.
- La flexibilidad, esto a raíz de que SOA ofrece un conjunto de servicios, donde cada uno es relativamente económico para construirlo o reemplazarlo si es necesario.
- La independencia e interoperabilidad, que provee SOA al poseer servicios independientes e interoperables, al poder unirlos permite adaptar cambios que se presenten en las empresas, lo que es imposible para arquitecturas tradicionales.
- Un servicio puede reemplazarse sin tener que preocuparse por la tecnología en la que se encuentra construido o desplegado, por lo que debemos interesarnos es por la interface que deberá estar definida en un estándar universal.
- Reducción de costos y tiempo en el desarrollo de aplicaciones, esto a raíz de que SOA permite reutilizar los módulos de aplicaciones existentes. Como consecuencia también se reducen el tiempo y los costos, tanto de desarrollo como de mantenimiento.
- Incremento de la productividad de la empresa por la integración de las aplicaciones del negocio nuevas y las ya existentes. Lo que hace que se logren consolidar y fortalecer los procesos de negocio a través de aplicaciones que comparten servicios comunes.
- Desaparecen los continuos y costosos proyectos "de integración" entre las aplicaciones de negocio existente.
- Potenciar las relaciones con clientes y proveedores. Los procesos de fusión y compra de empresas se hacen más rentables al ser más sencilla la integración de sistemas y aplicaciones diferentes. La integración con socios estratégicos de negocio y la optimización de los procesos de la cadena de suministro son, bajo esta perspectiva, objetivos perfectamente asequibles.

Lo anterior es parte de los beneficios que las empresas que quieren adoptar SOA recibirán, pero muchas no lo están logrando a raíz de las percepciones erróneas que tienen sobre SOA y el enfoque utilizado para adoptarla. Las buenas y malas prácticas que se mostrarán en este trabajo guiarán a las empresas por el camino correcto de forma consecuente con las mejores prácticas existentes actualmente para adoptar esta arquitectura.

Según la investigación realizada hasta el momento, no existen referentes iguales sobre este tema, por lo que se procederá a realizar el análisis de la información tomando como guías y directrices las fuentes y los temas mencionados anteriormente.

4. ARQUITECTURAS ORIENTADAS A SERVICIOS

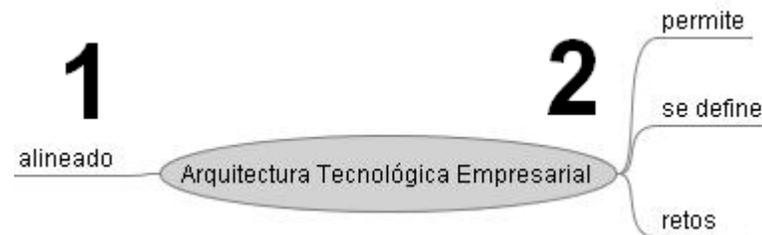


Figura 1. Arquitecturas orientadas a servicios

DETALLE 1 ARQUITECTURAS ORIENTADAS A SERVICIOS

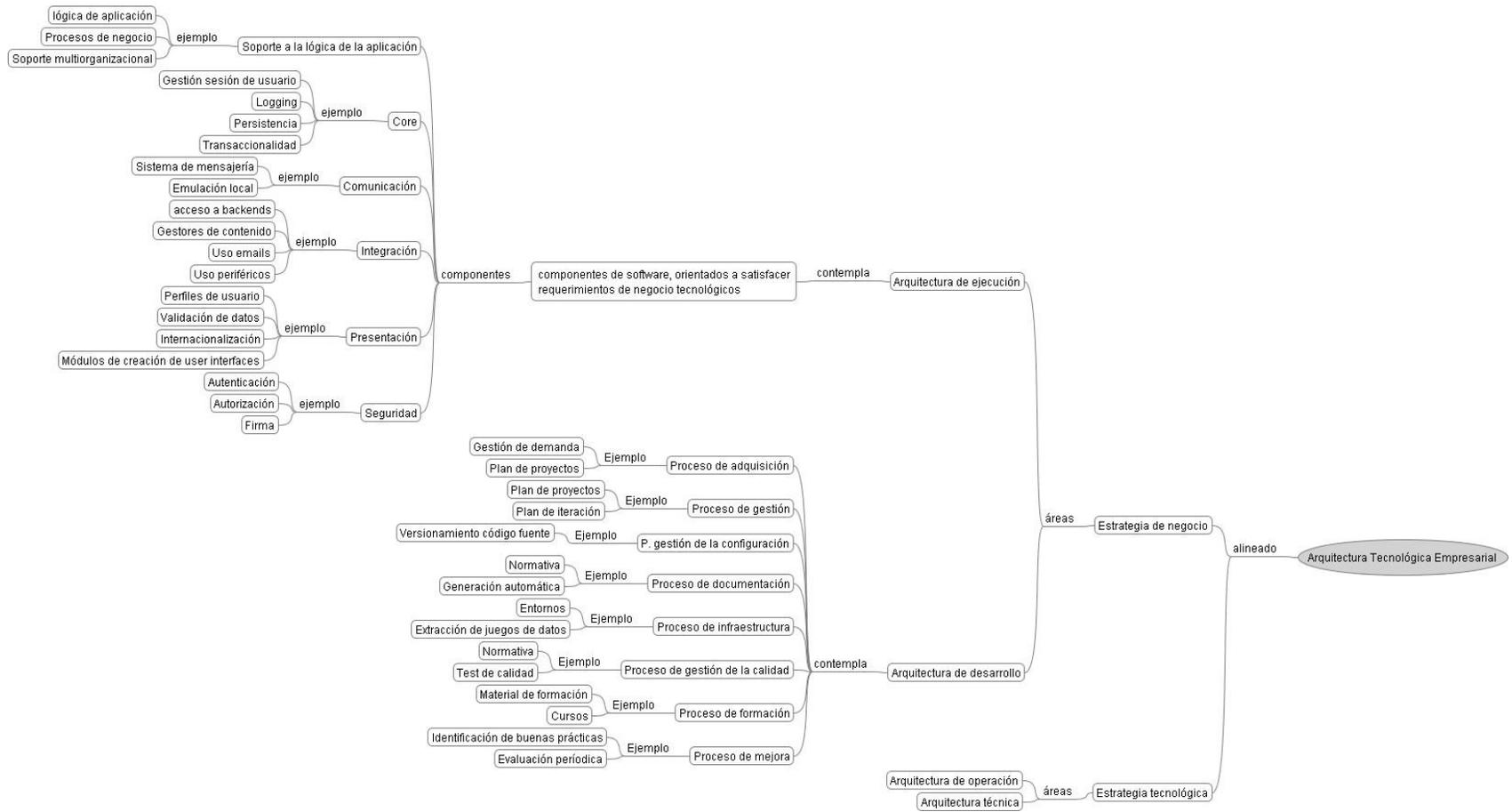


Figura 2. Detalle 1 Arquitecturas orientadas a servicios

DETALLE 2 ARQUITECTURAS ORIENTADAS A SERVICIOS

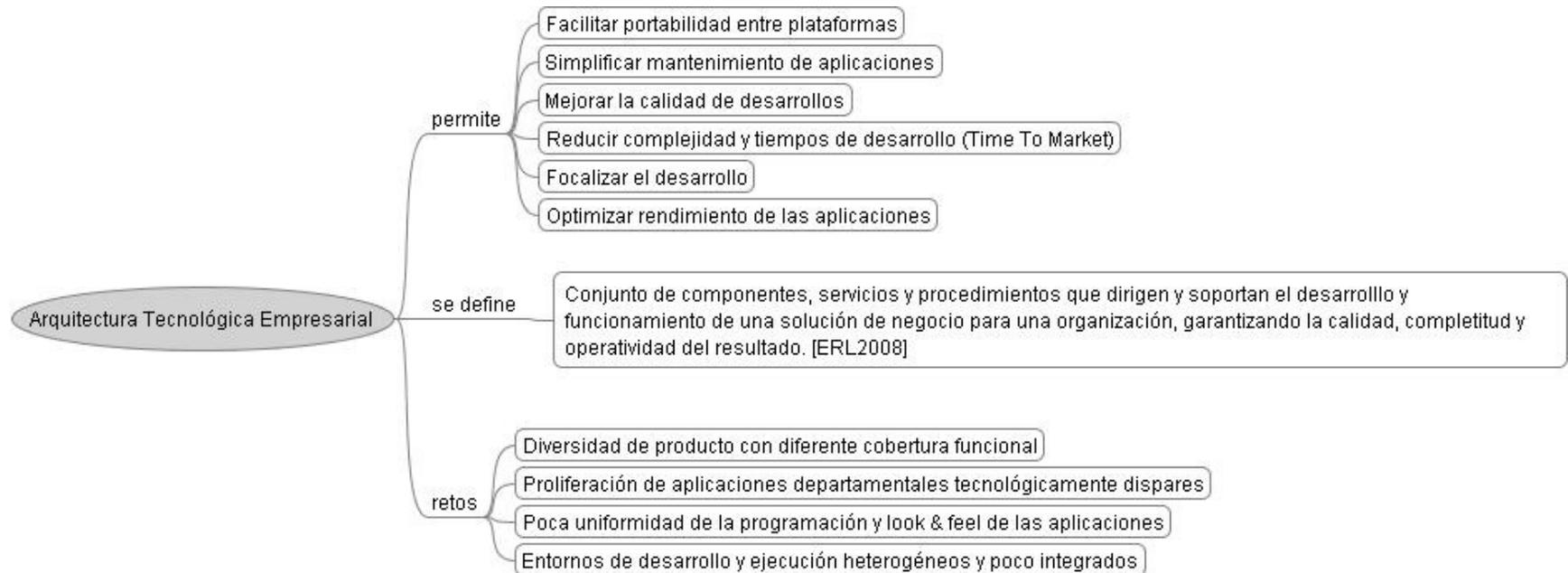


Figura 3. Detalle 2 Arquitecturas orientadas a servicios

5. REFERENTES TEÓRICOS DE SOA

5.1 Historia y evolución de SOA



Figura 4. Historia y evolución de SOA

DETALLE 1 Historia y evolución de SOA.



Figura 5. Detalle 1 Historia y evolución SOA

DETALLE 2 Historia y evolución de SOA.

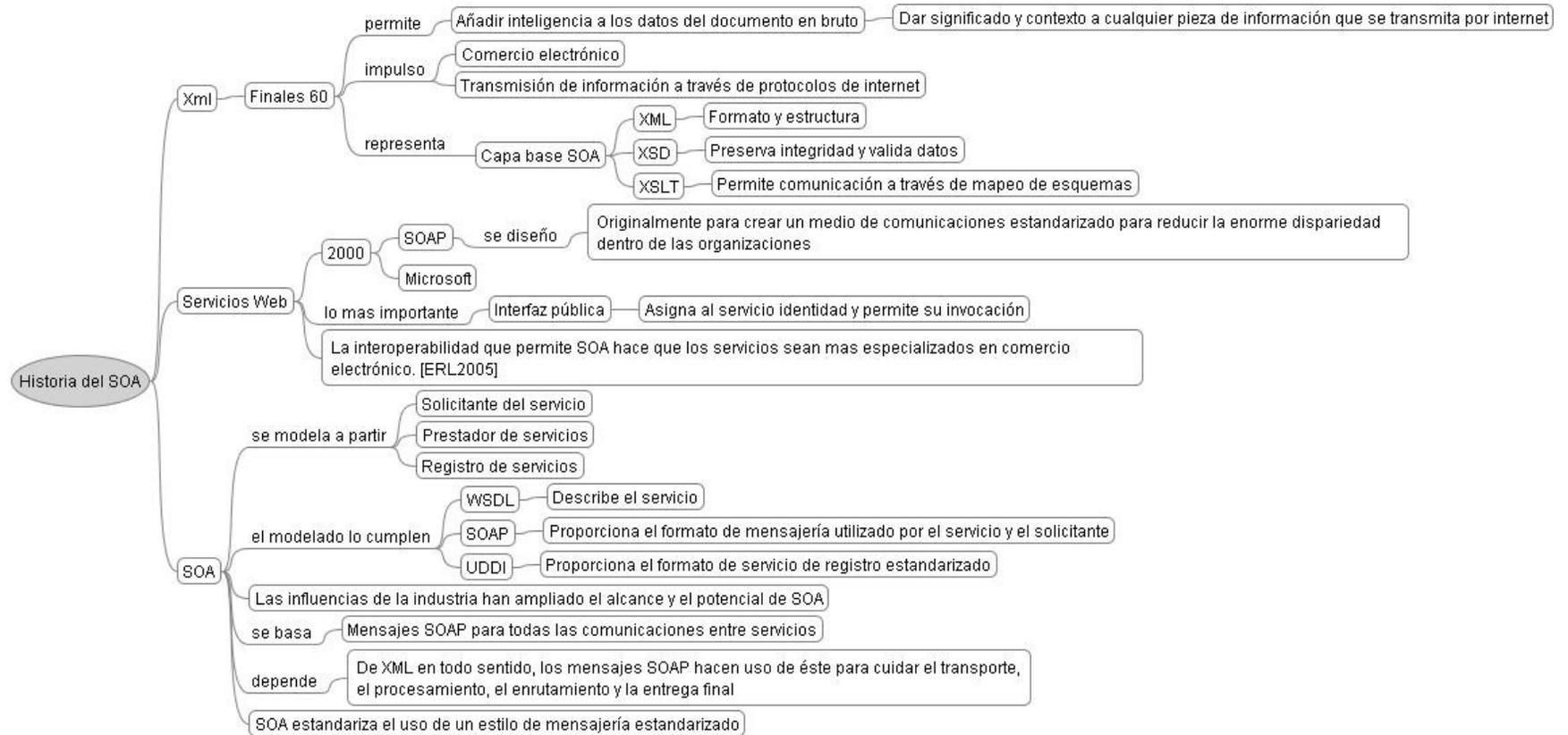


Figura 6. Detalle 2 Historia y evolución SOA

5.2 Registros de servicios UDDI

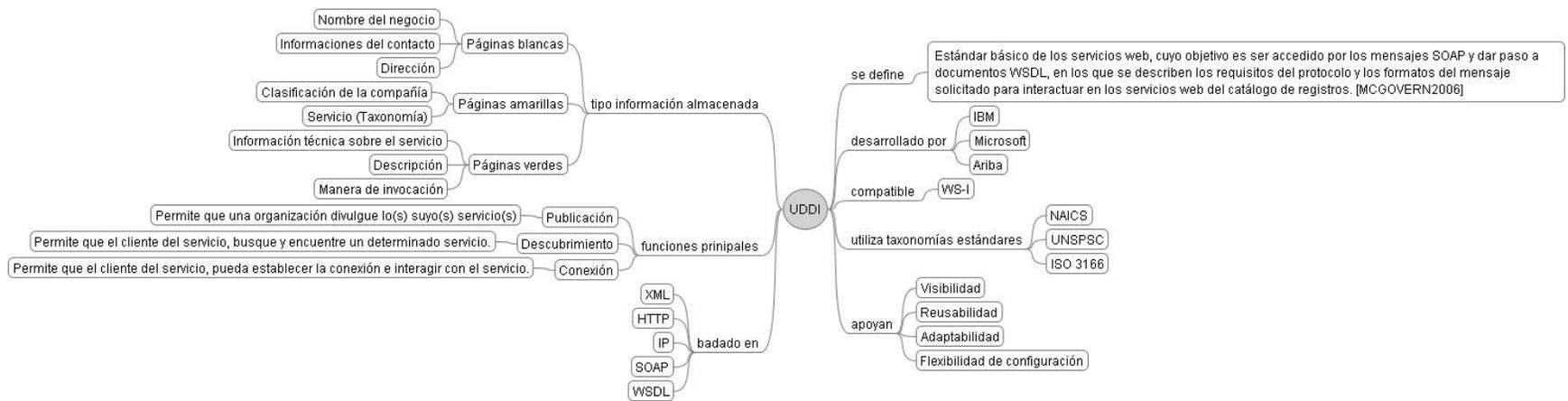


Figura 7. Registros de servicios UDDI

5.3 Descripción de servicios WSDL

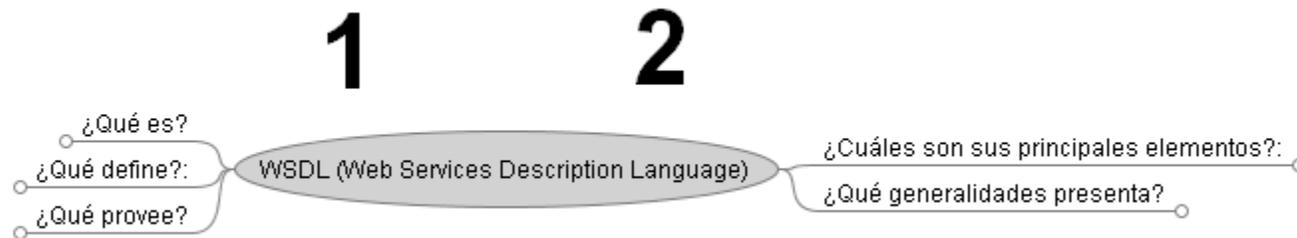


Figura 8. Descripción de servicios WSDL

DETALLE 1 Descripción de servicios WSDL

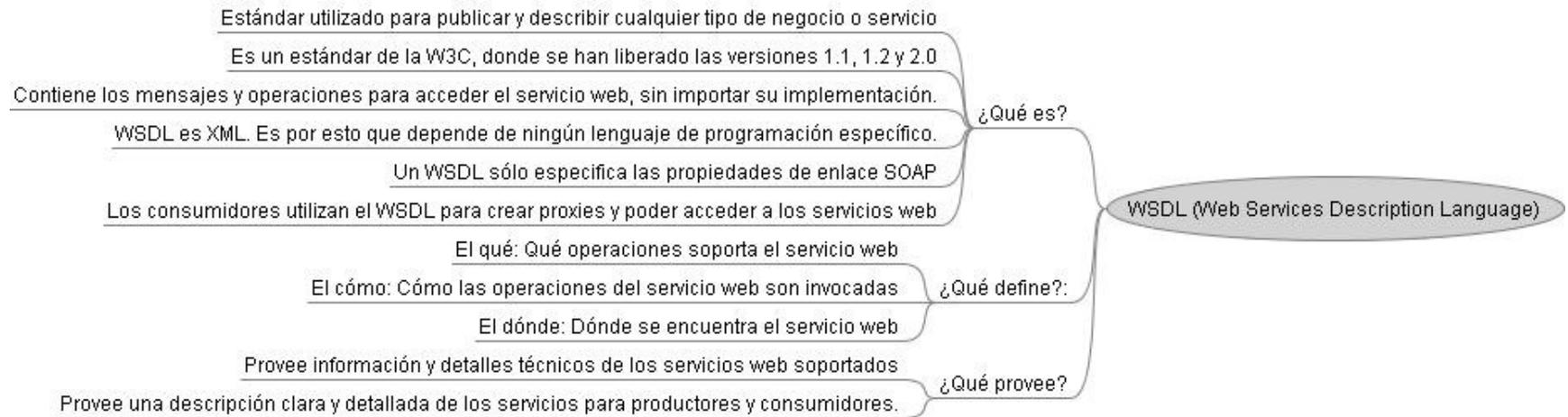


Figura 9. Detalle 1 Descripción de servicios WSDL

DETALLE 2 Descripción de servicios WSDL



Figura 10. Detalle 2 Descripción de servicios WSDL

5.4 SOAP

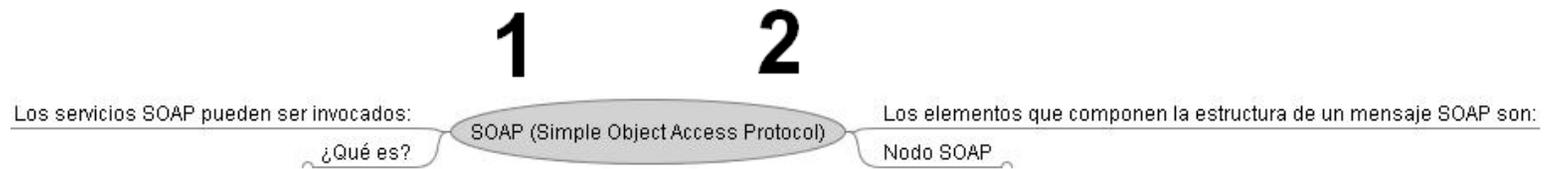


Figura 11. SOAP

DETALLE 1 SOAP

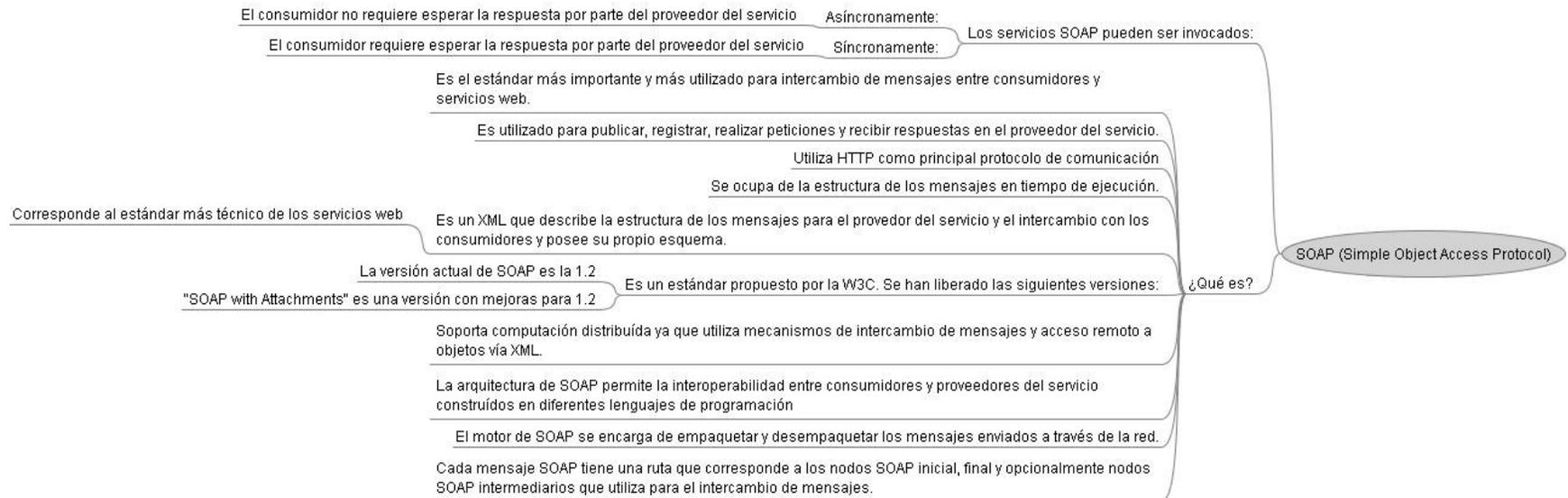


Figura 12. Detalle 1 SOAP

DETALLE 2 SOAP

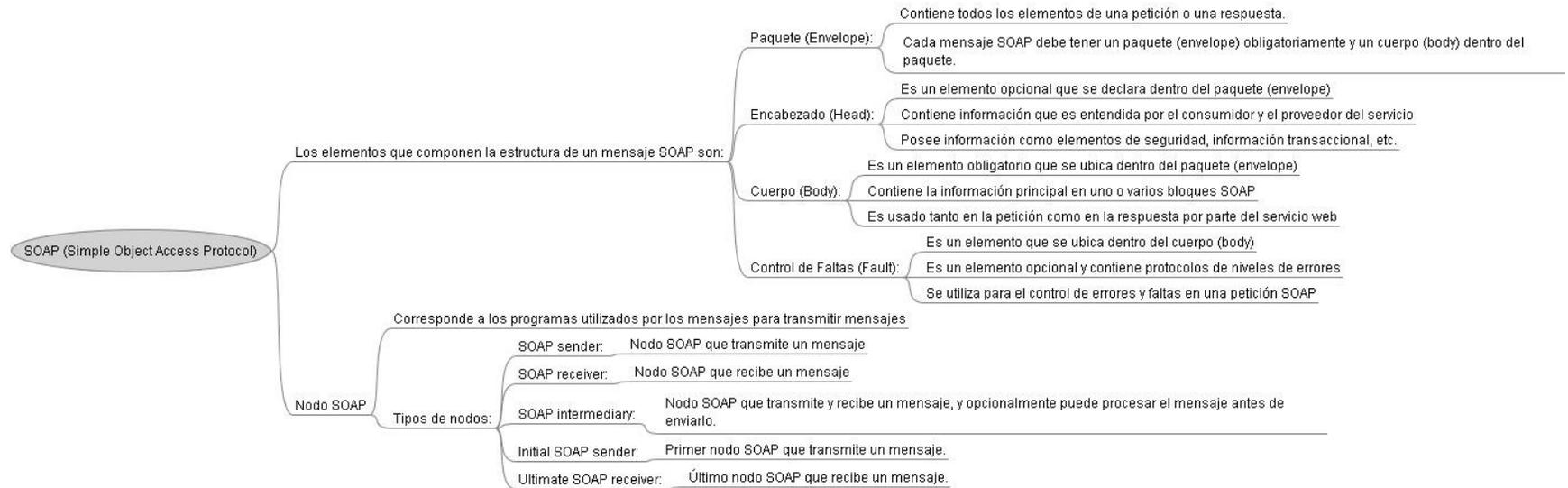


Figura 13. Detalle 2 SOAP

5.5 Servicios basados en componentes



Figura 14. Servicios basados en componentes

DETALLE 1 Servicios basados en componentes



Figura 15. Detalle 1 Servicios basados en componentes

DETALLE 2 Servicios basados en componentes

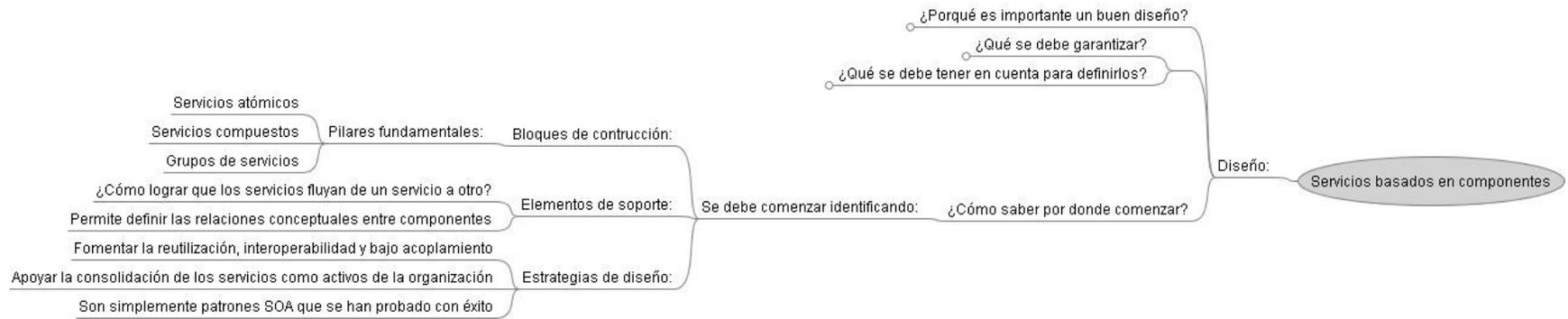


Figura 16. Detalle 2 Servicios basados en componentes

DETALLE 3 Servicios basados en componentes

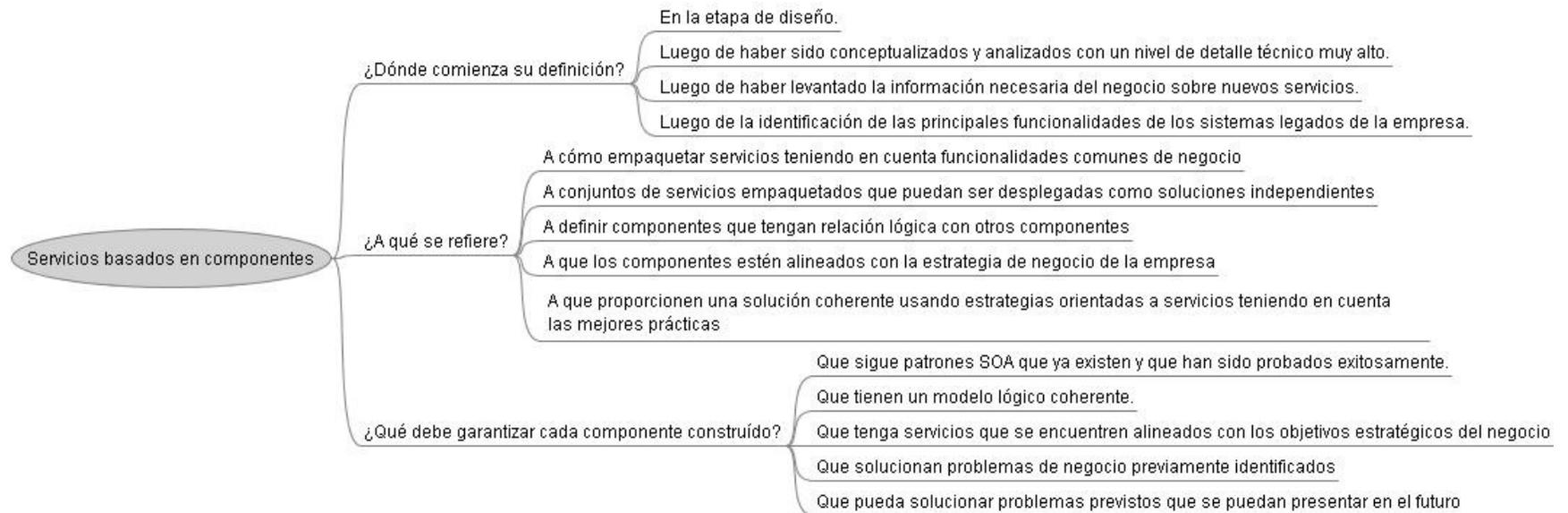


Figura 17. Detalle 3 Servicios basados en componentes

6. SOA Y LA ORGANIZACIÓN

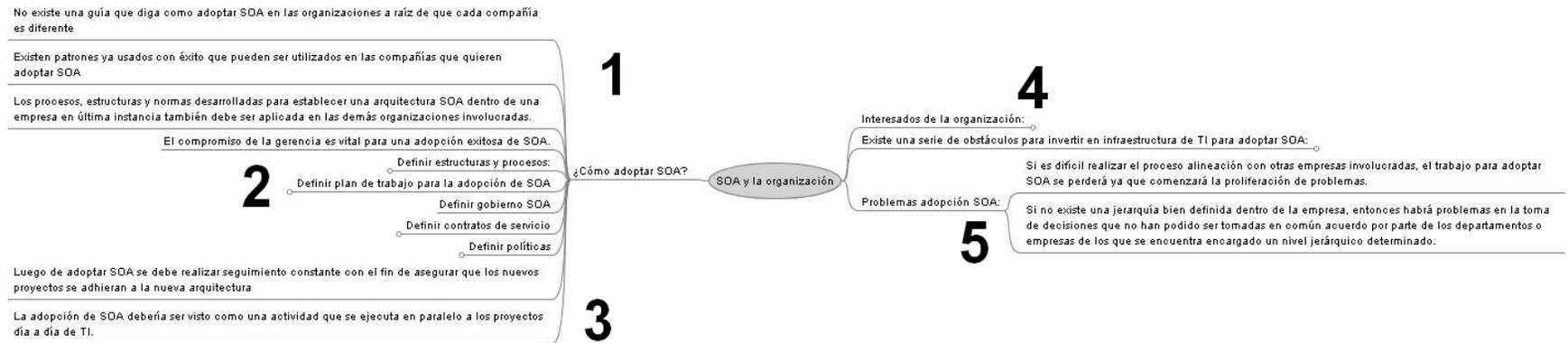


Figura 18. SOA y la organización

DETALLE 1 SOA Y LA ORGANIZACIÓN

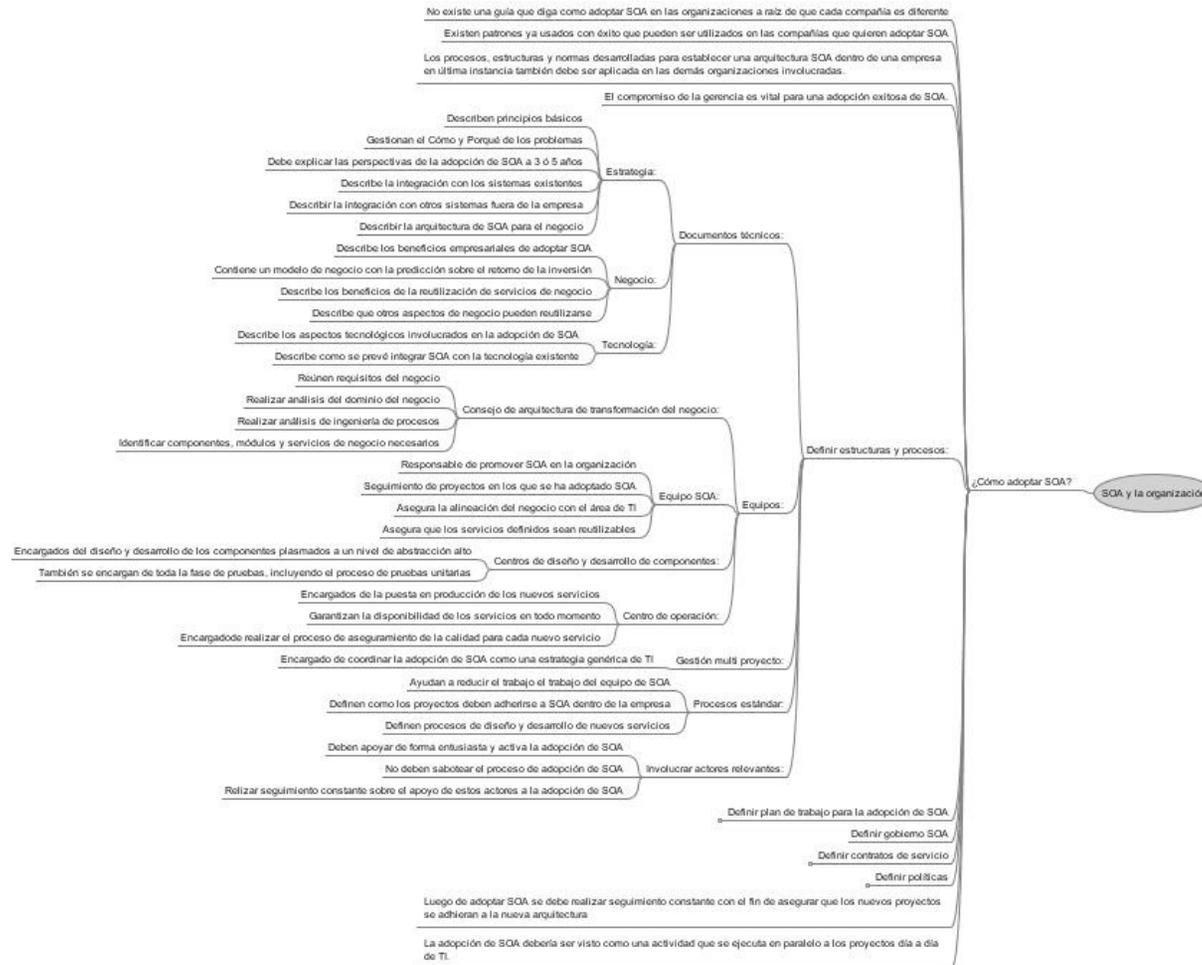


Figura 19. Detalle 1 SOA y la organización

DETALLE 2 SOA Y LA ORGANIZACIÓN

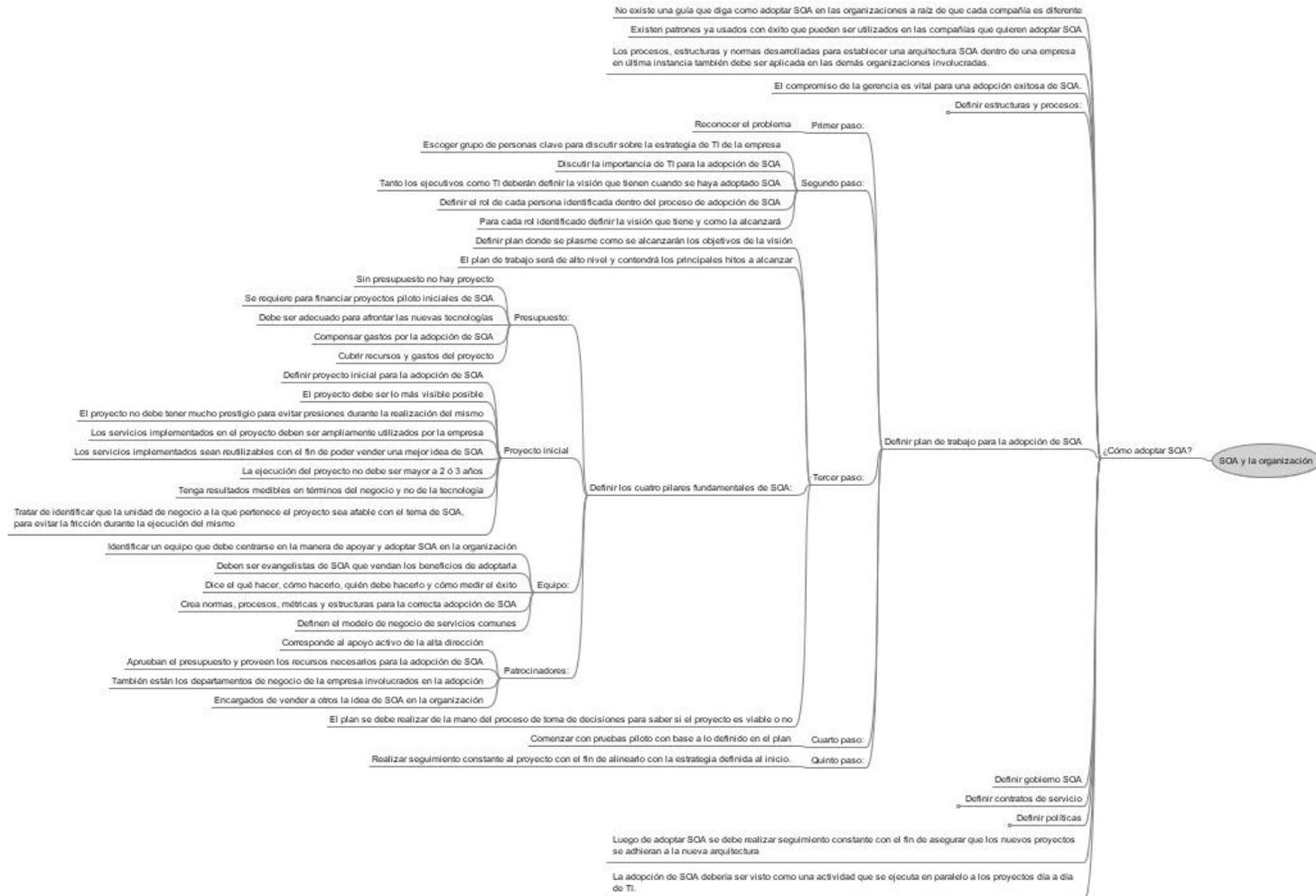


Figura 20. Detalle 2 SOA y la organización

DETALLE 3 SOA Y LA ORGANIZACIÓN

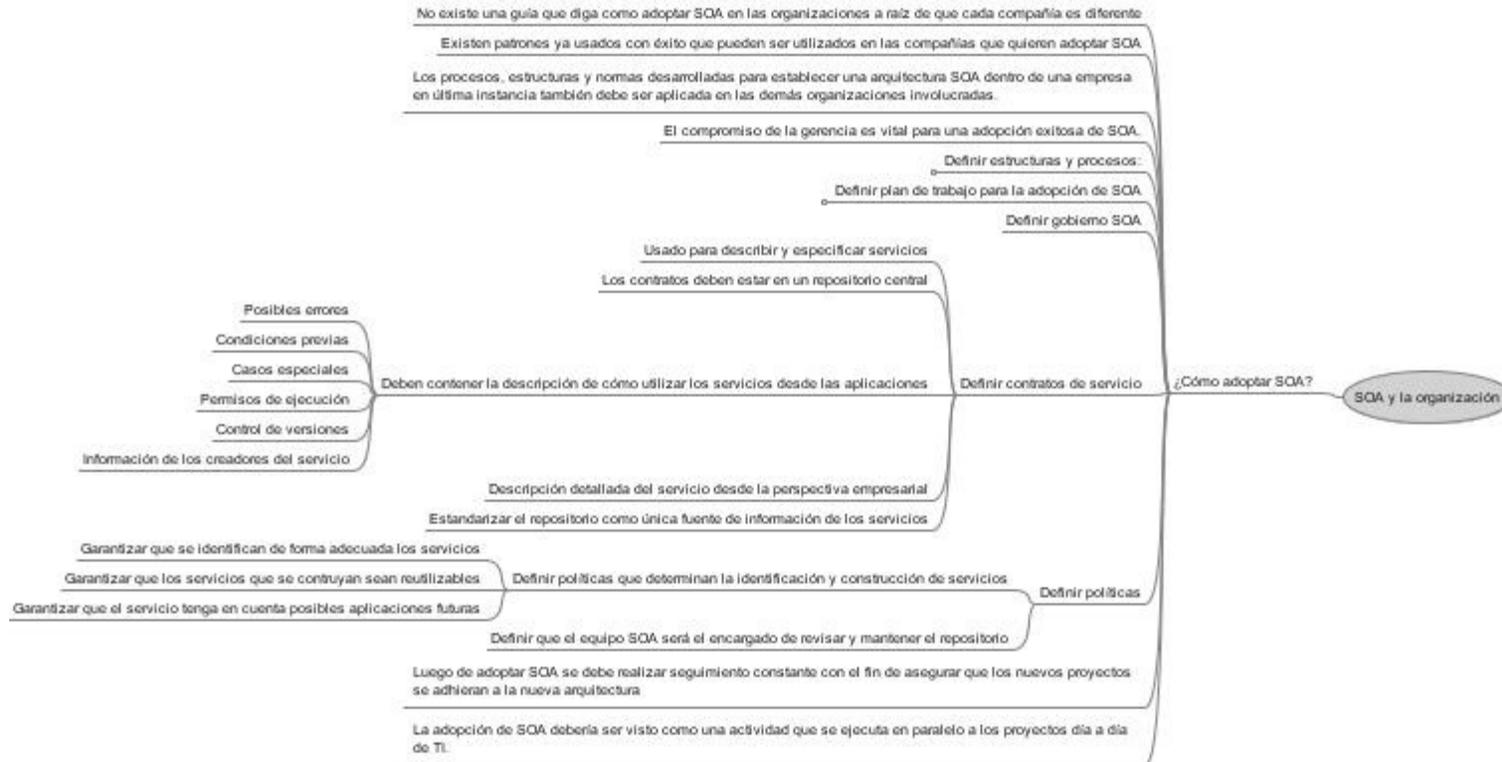


Figura 21. Detalle 3 SOA y la organización

DETALLE 4 SOA Y LA ORGANIZACIÓN

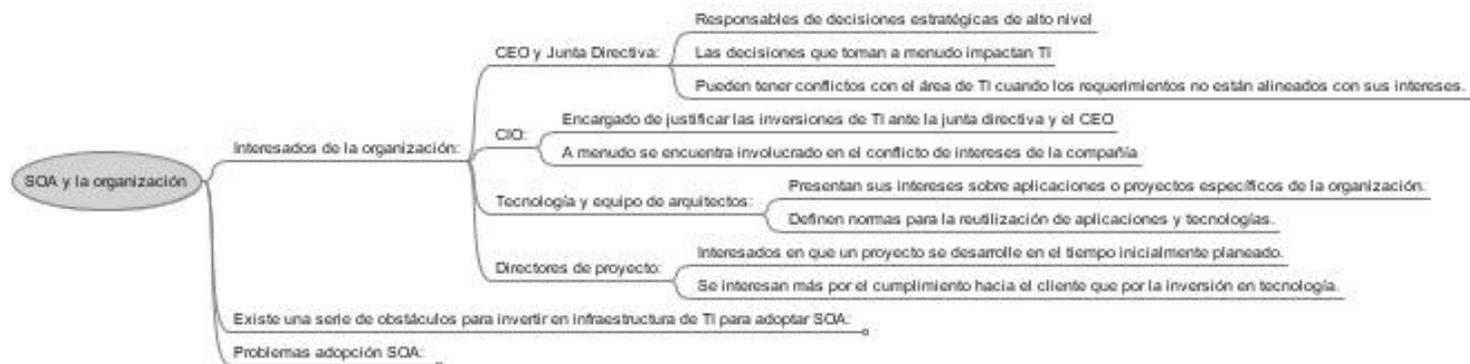


Figura 22. Detalle 4 SOA y la organización

DETALLE 5 SOA Y LA ORGANIZACIÓN

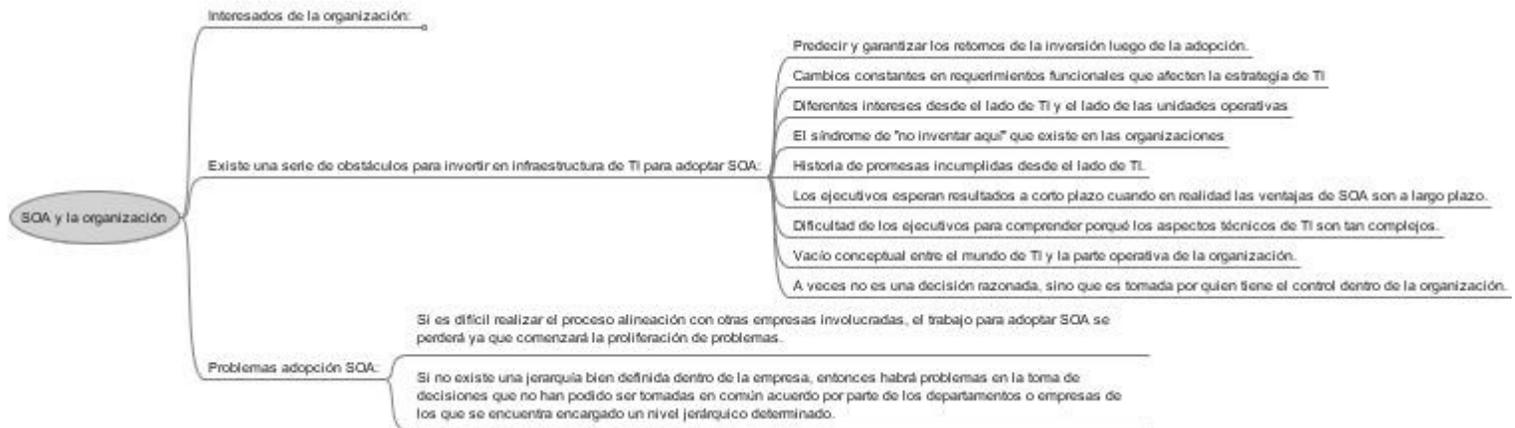


Figura 23. Detalle 5 SOA y la organización

7. MOTIVACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS DE SOA

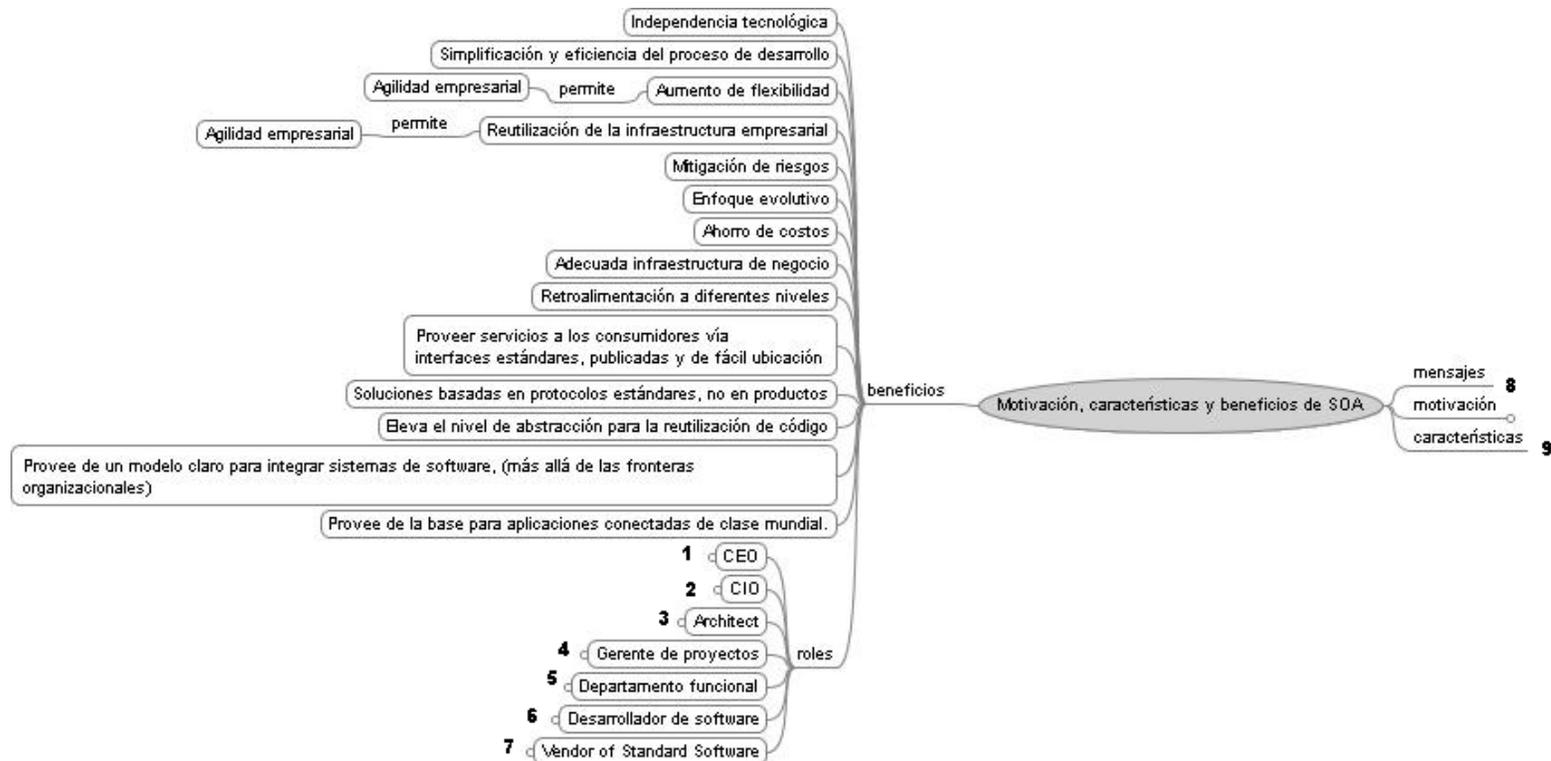


Figura 24. Motivación, características y beneficios de SOA

DETALLE 1 MOTIVACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS DE SOA

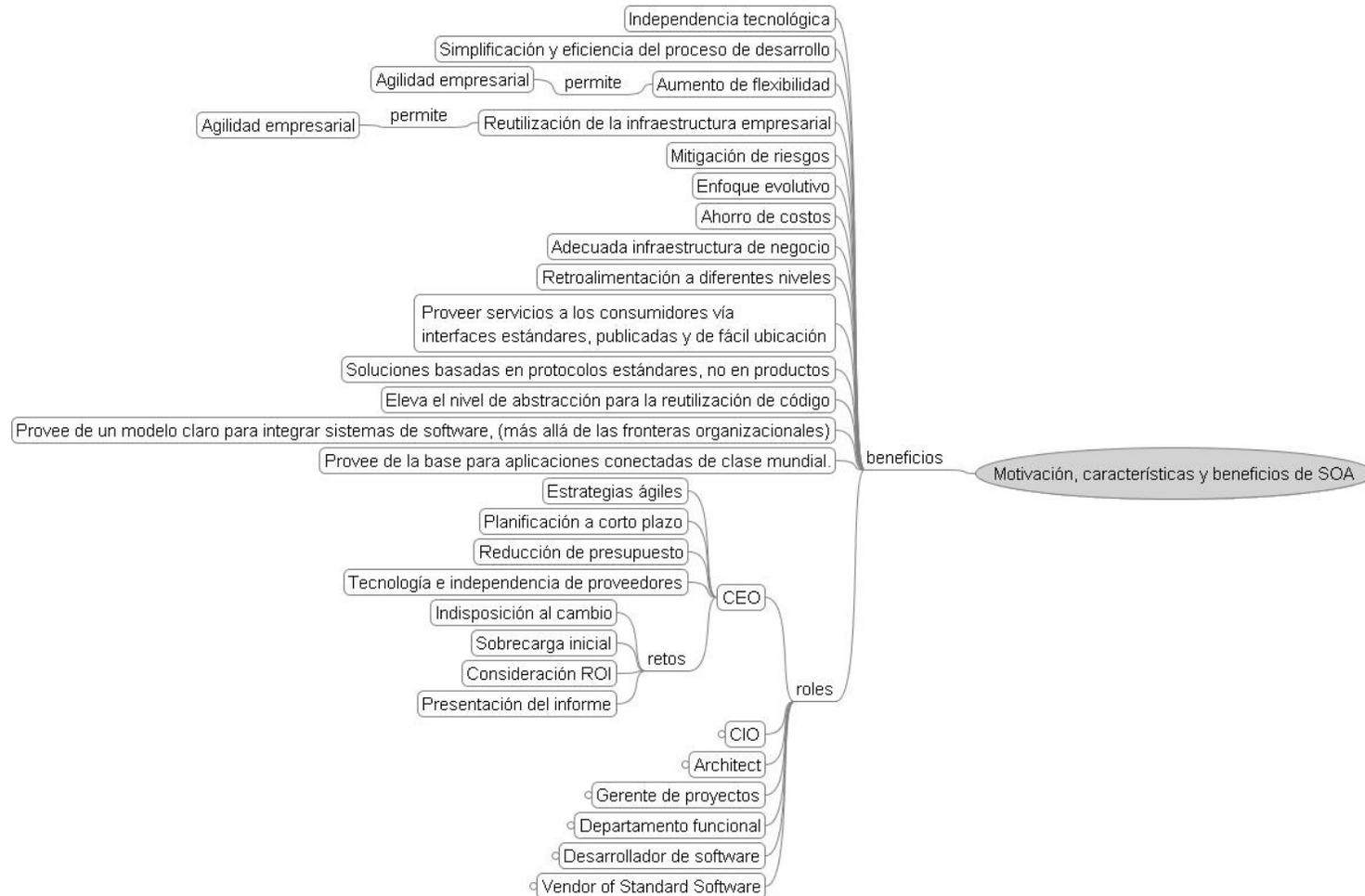


Figura 25. Detalle 1 Motivación, características y beneficios de SOA

DETALLE 2 MOTIVACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS DE SOA

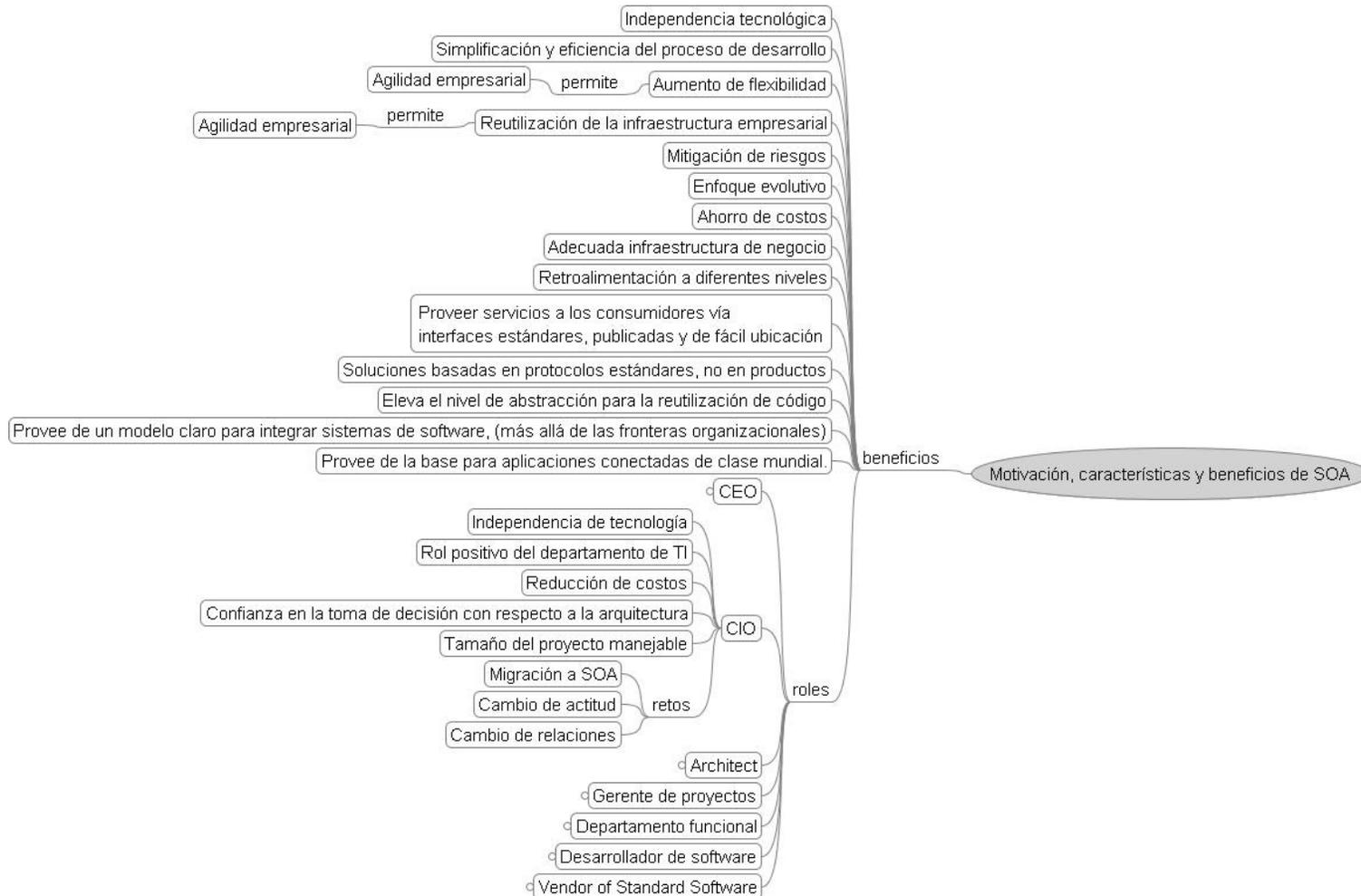


Figura 26. Detalle 2 Motivación, características y beneficios de SOA

DETALLE 3 MOTIVACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS DE SOA

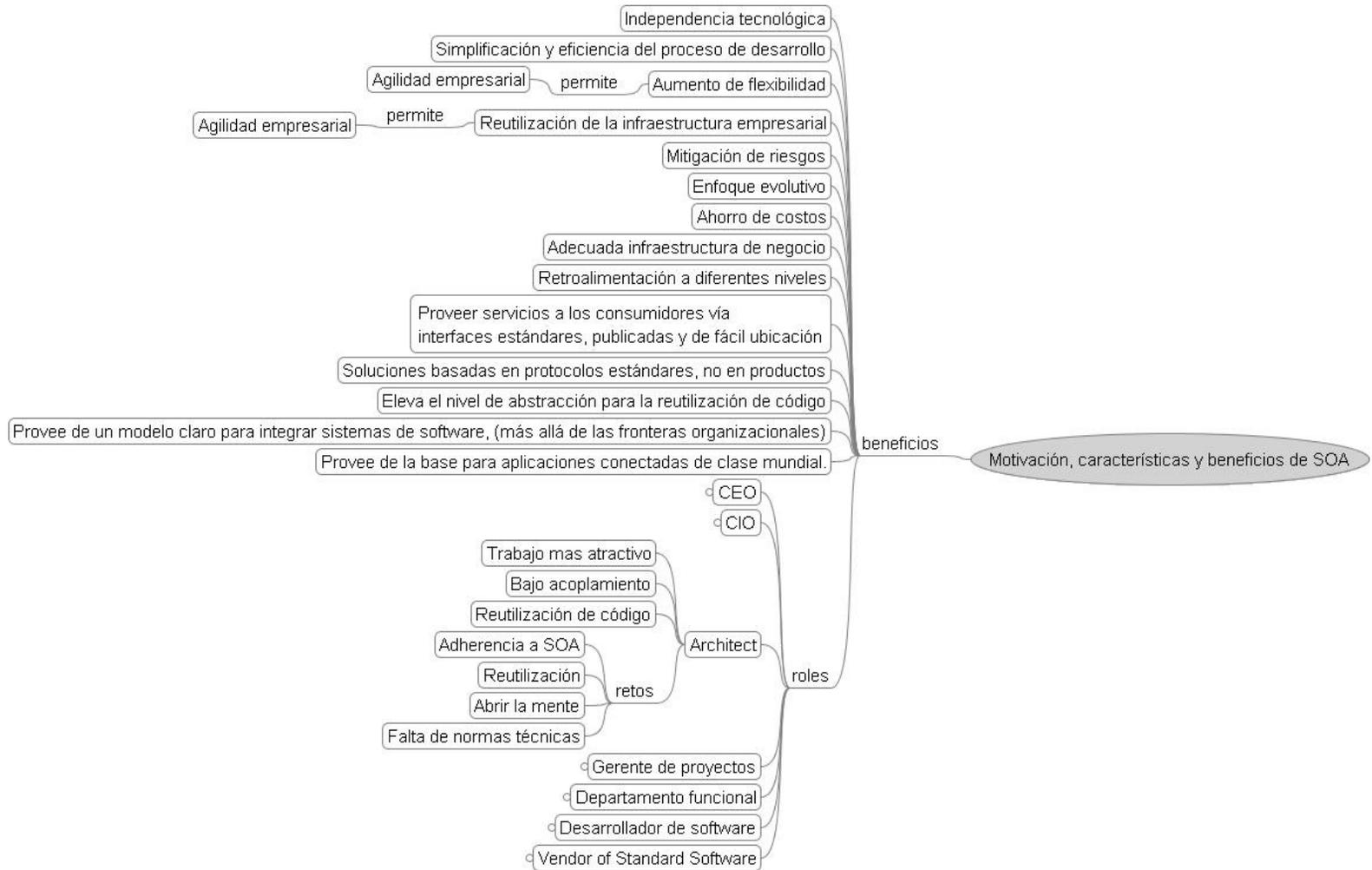


Figura 27. Detalle 3 Motivación, características y beneficios de SOA

DETALLE 4 MOTIVACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS DE SOA

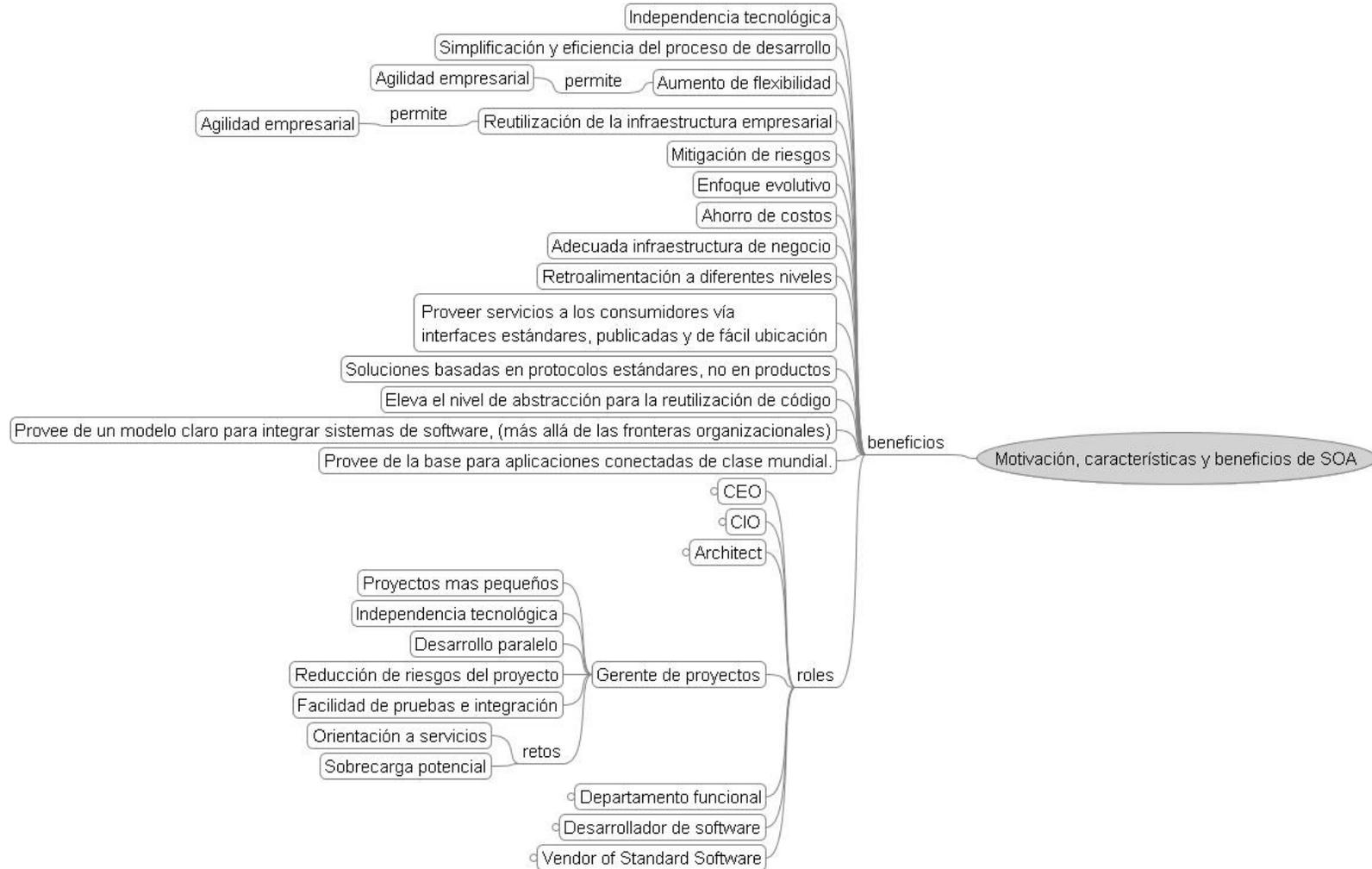


Figura 28. Detalle 4 Motivación, características y beneficios de SOA

DETALLE 5 MOTIVACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS DE SOA

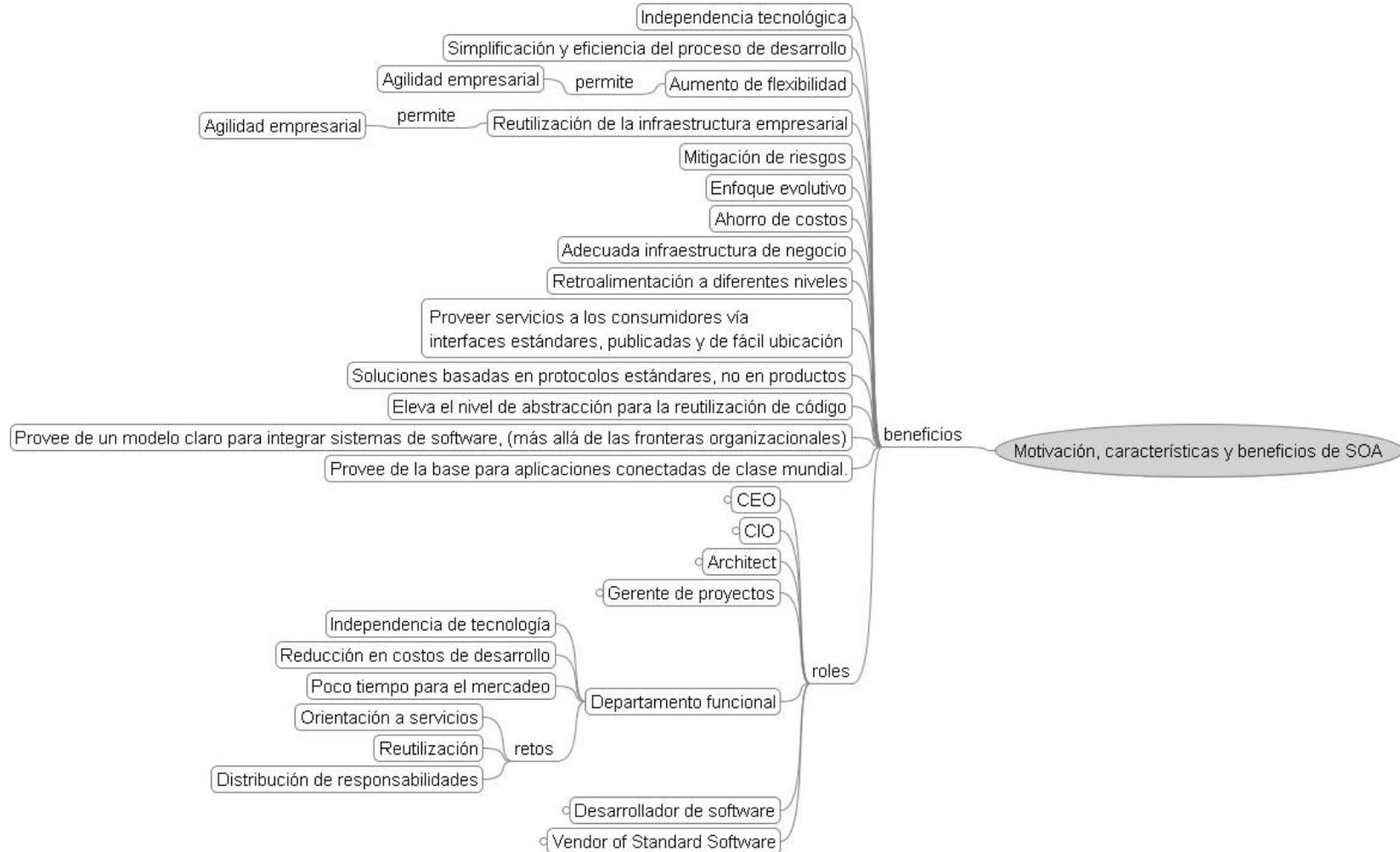


Figura 29. Detalle 5 Motivación, características y beneficios de SOA

DETALLE 6 MOTIVACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS DE SOA

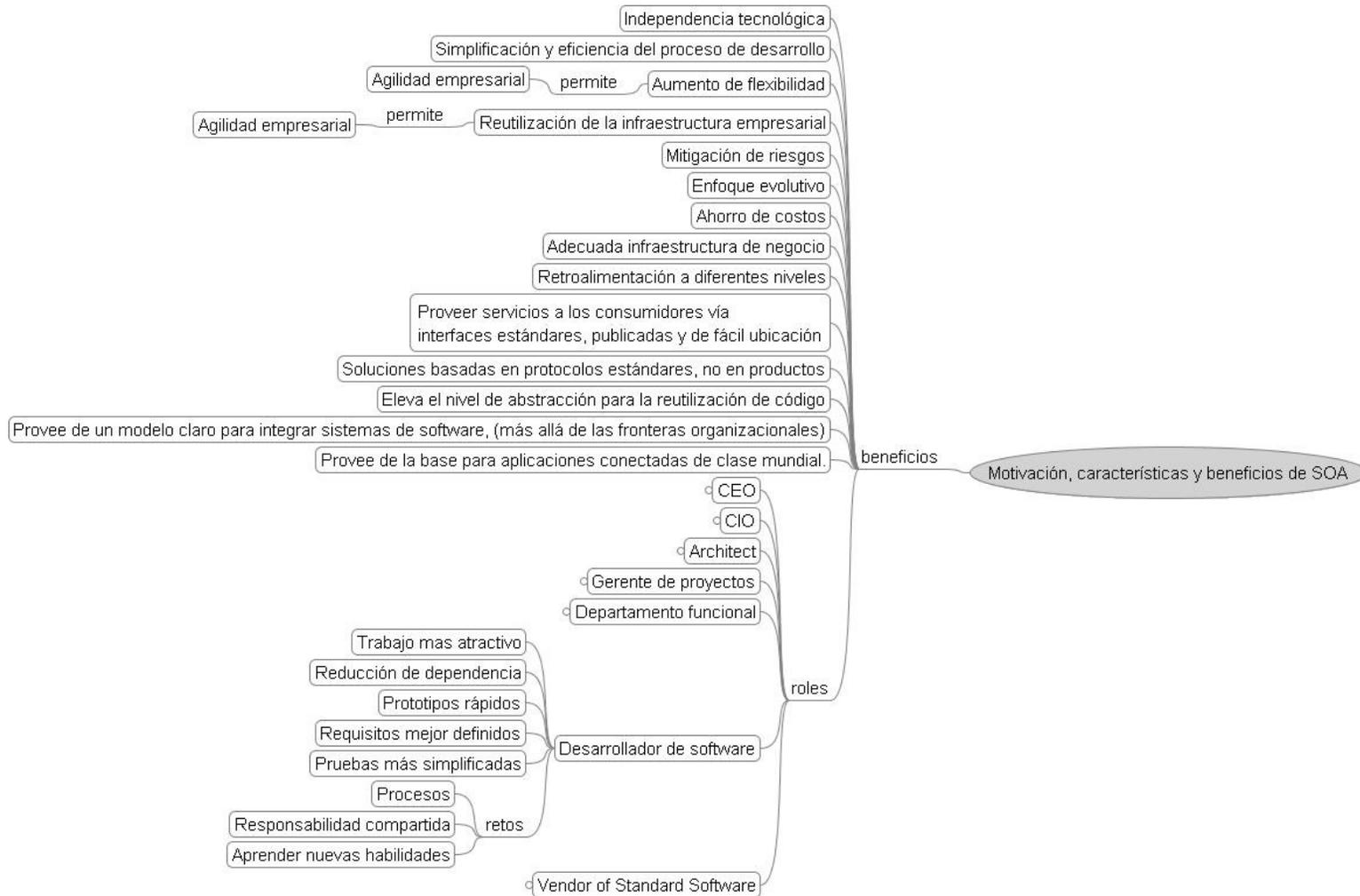


Figura 30. Detalle 6 Motivación, características y beneficios de SOA

DETALLE 7 MOTIVACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS DE SOA

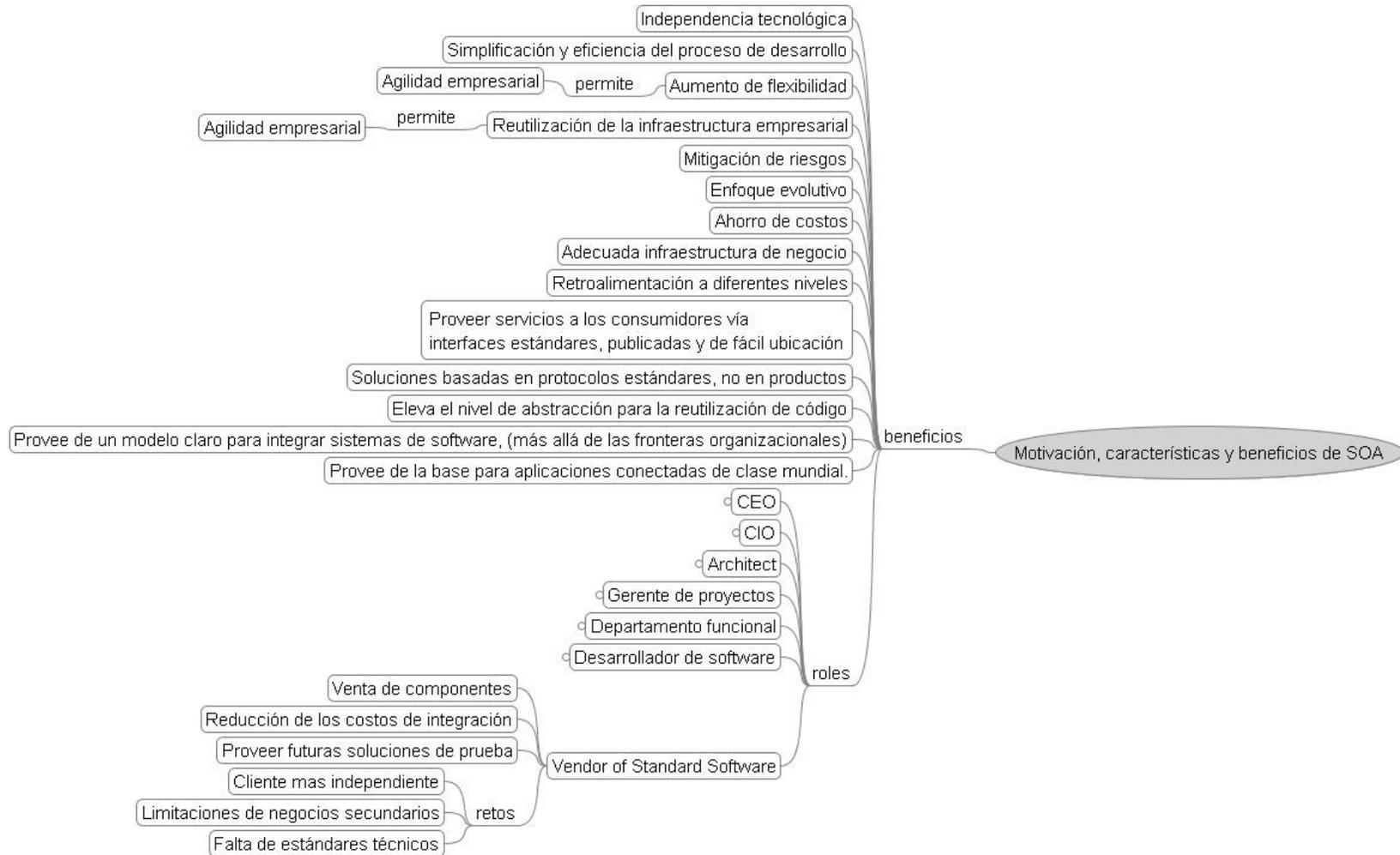


Figura 31. Detalle 7 Motivación, características y beneficios de SOA

DETALLE 8 MOTIVACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS DE SOA

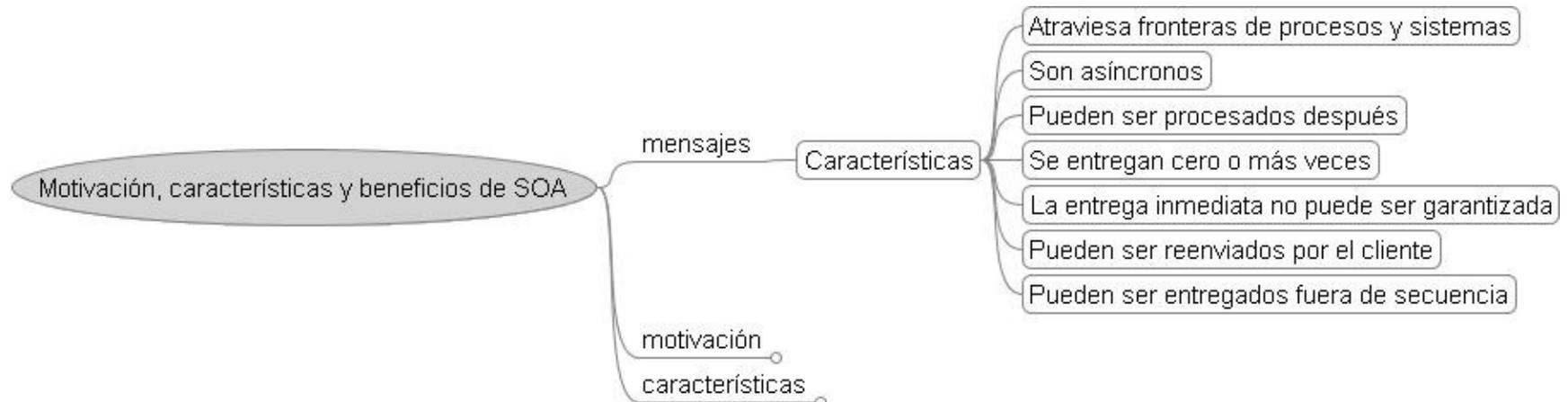


Figura 32. Detalle 8 Motivación, características y beneficios de SOA

DETALLE 9 MOTIVACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS DE SOA

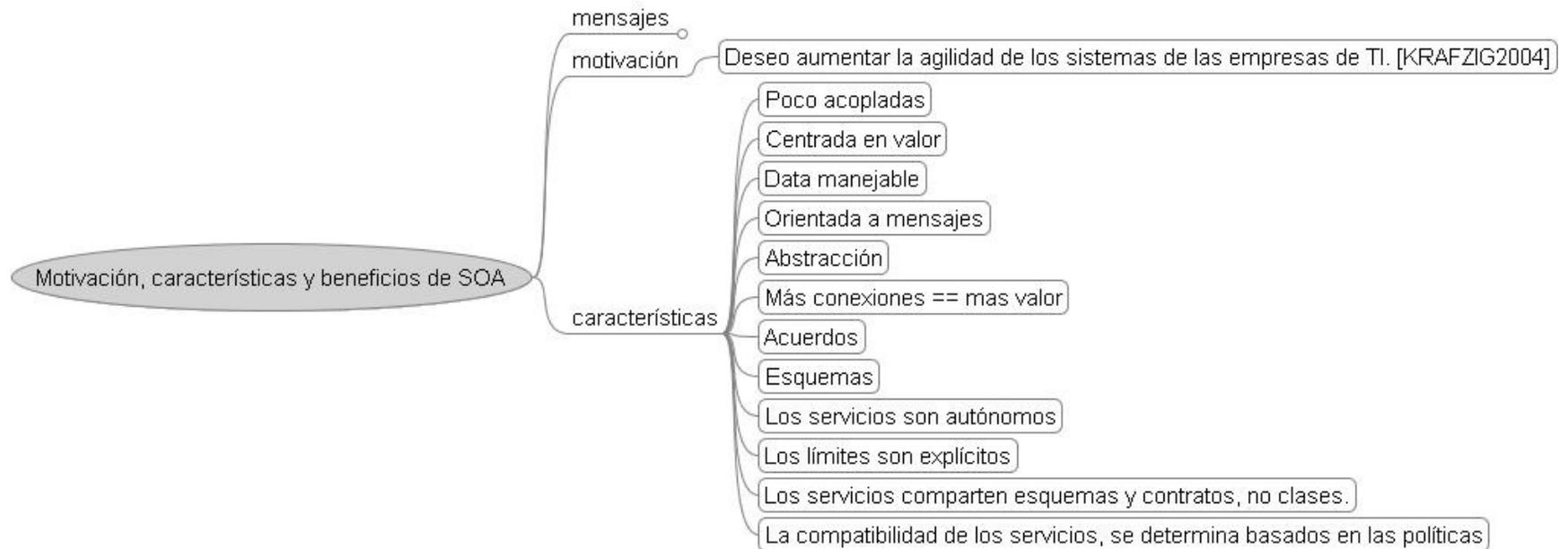


Figura 33. Detalle 9 Motivación, características y beneficios de SOA

8. GOBERNABILIDAD DE SOA

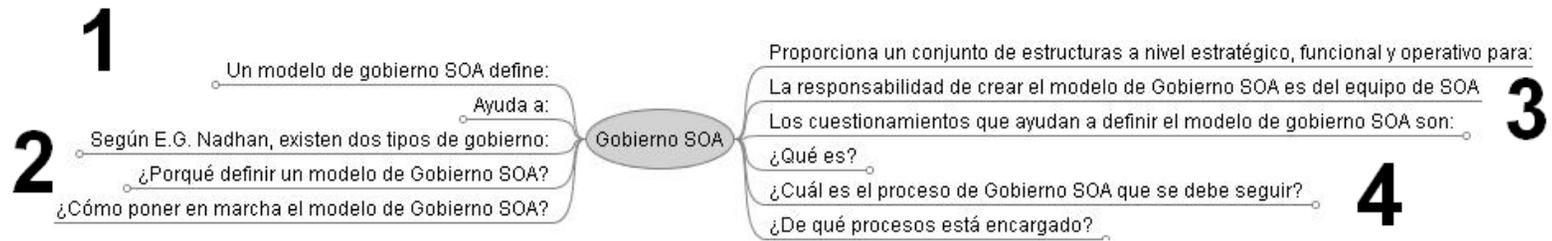


Figura 34. Gobernabilidad de SOA

DETALLE 1 GOBERNABILIDAD DE SOA

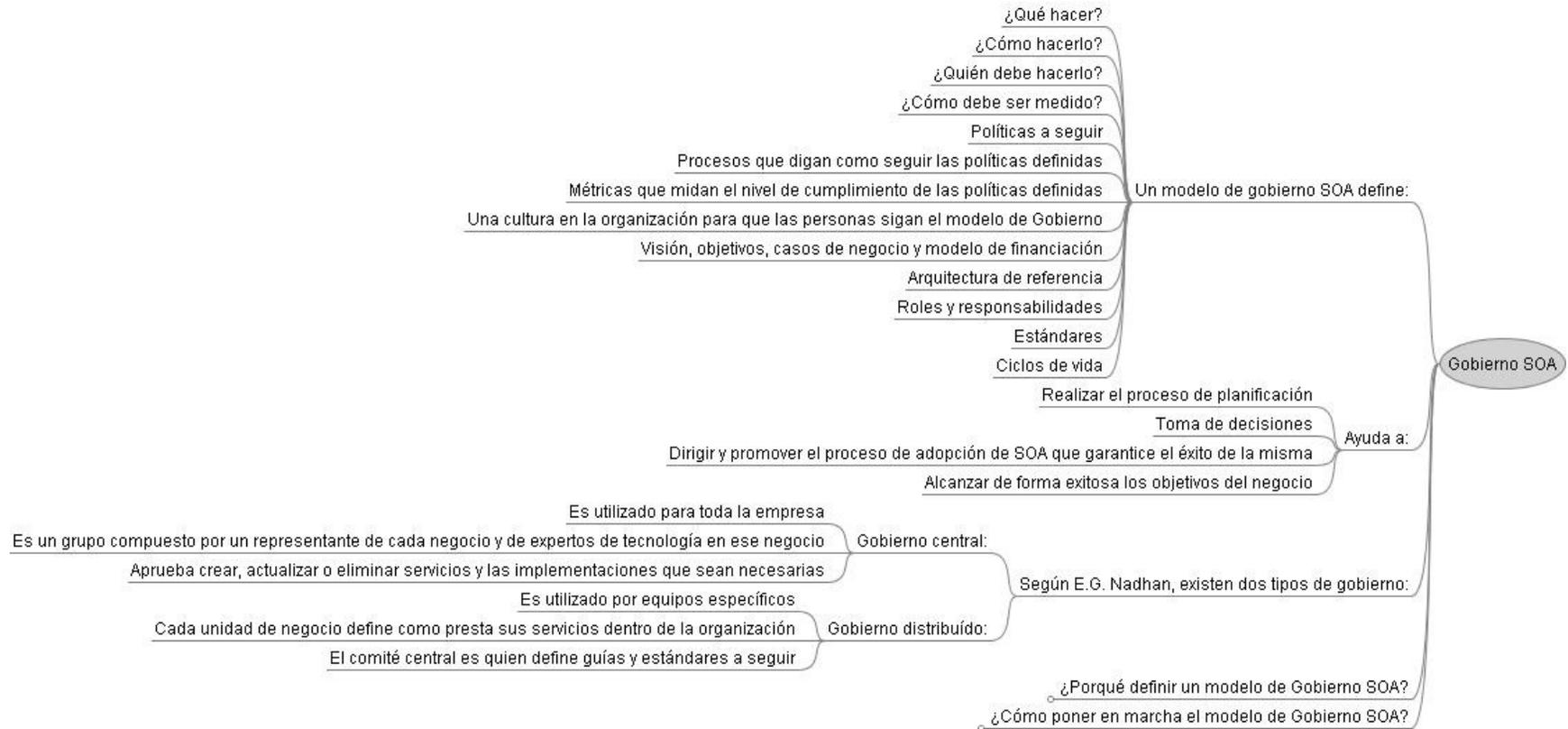


Figura 35. Detalle 1 Gobernabilidad de SOA

DETALLE 2 GOBERNABILIDAD DE SOA

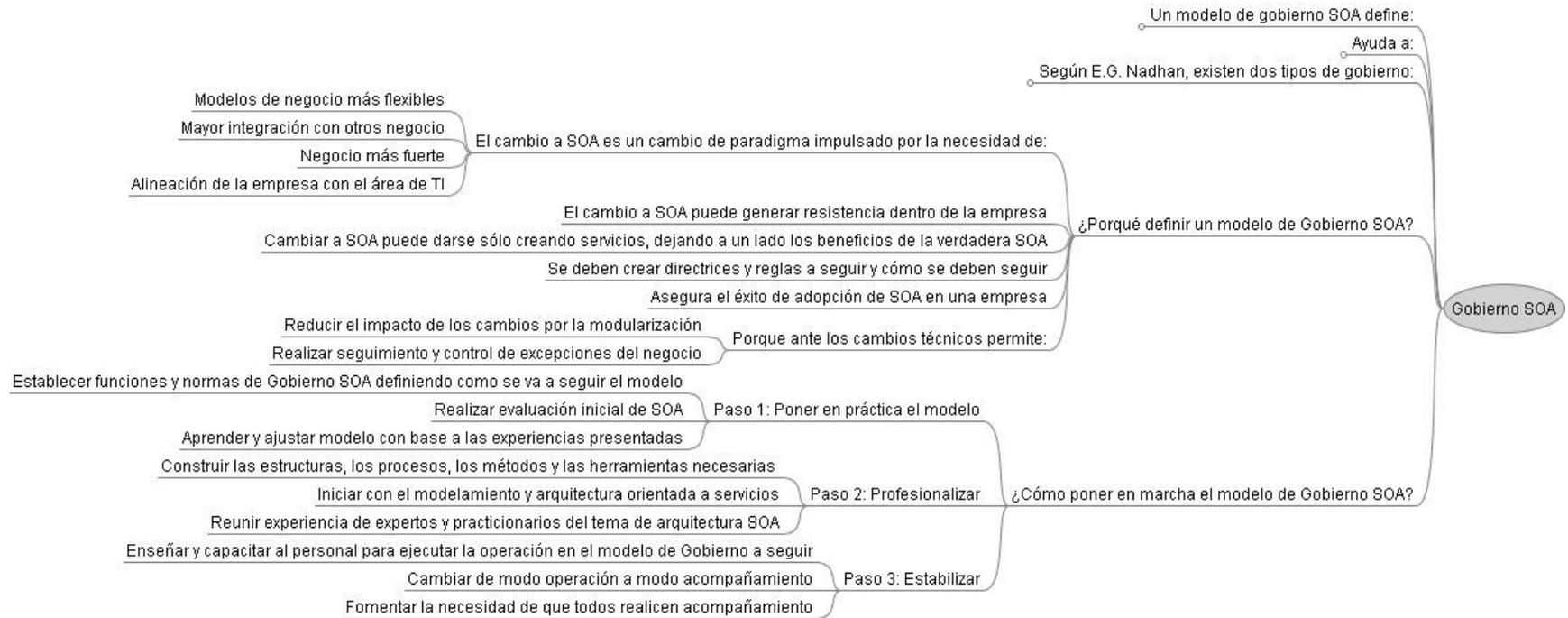


Figura 36. Detalle 2 Gobernabilidad de SOA

DETALLE 3 GOBERNABILIDAD DE SOA

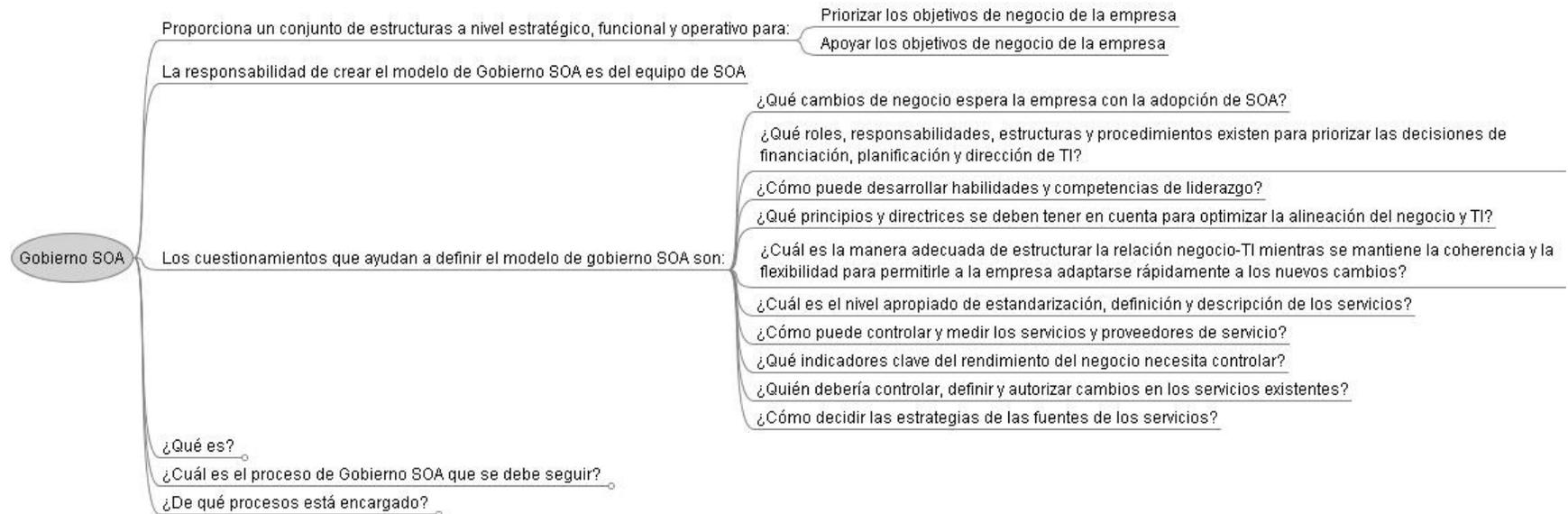


Figura 37. Detalle 3 Gobernabilidad de SOA

DETALLE 4 GOBERNABILIDAD DE SOA

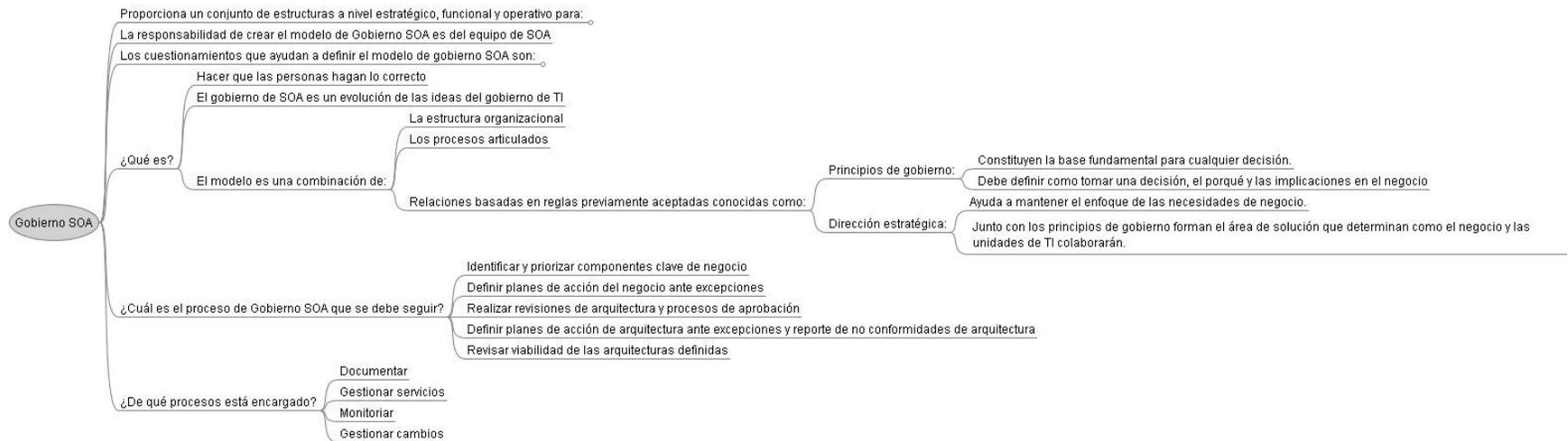


Figura 38. Detalle 4 Gobernabilidad de SOA

9. BPM

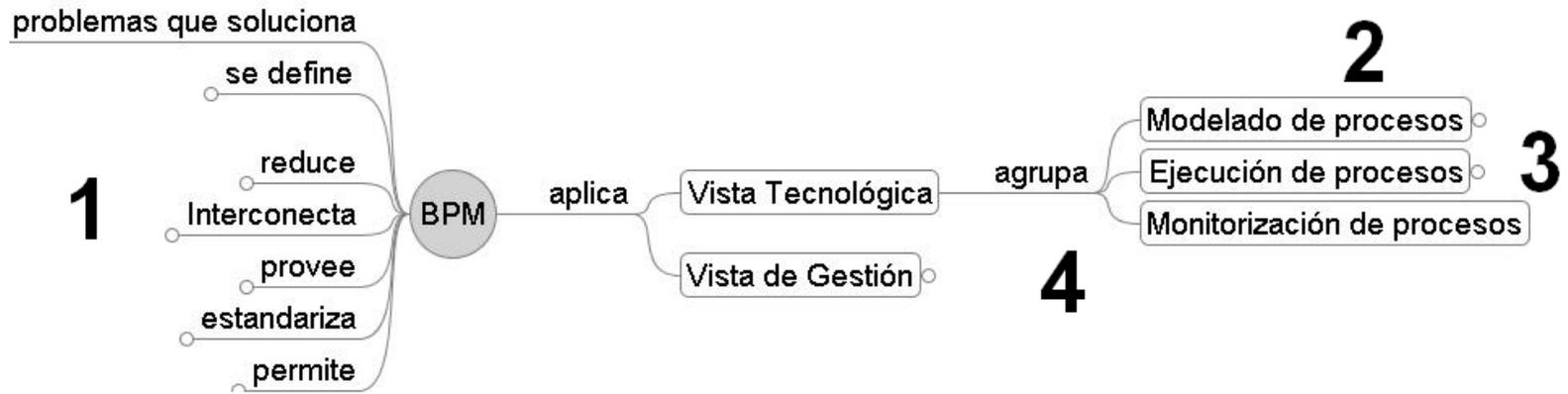


Figura 39. BPM

DETALLE 1 BPM

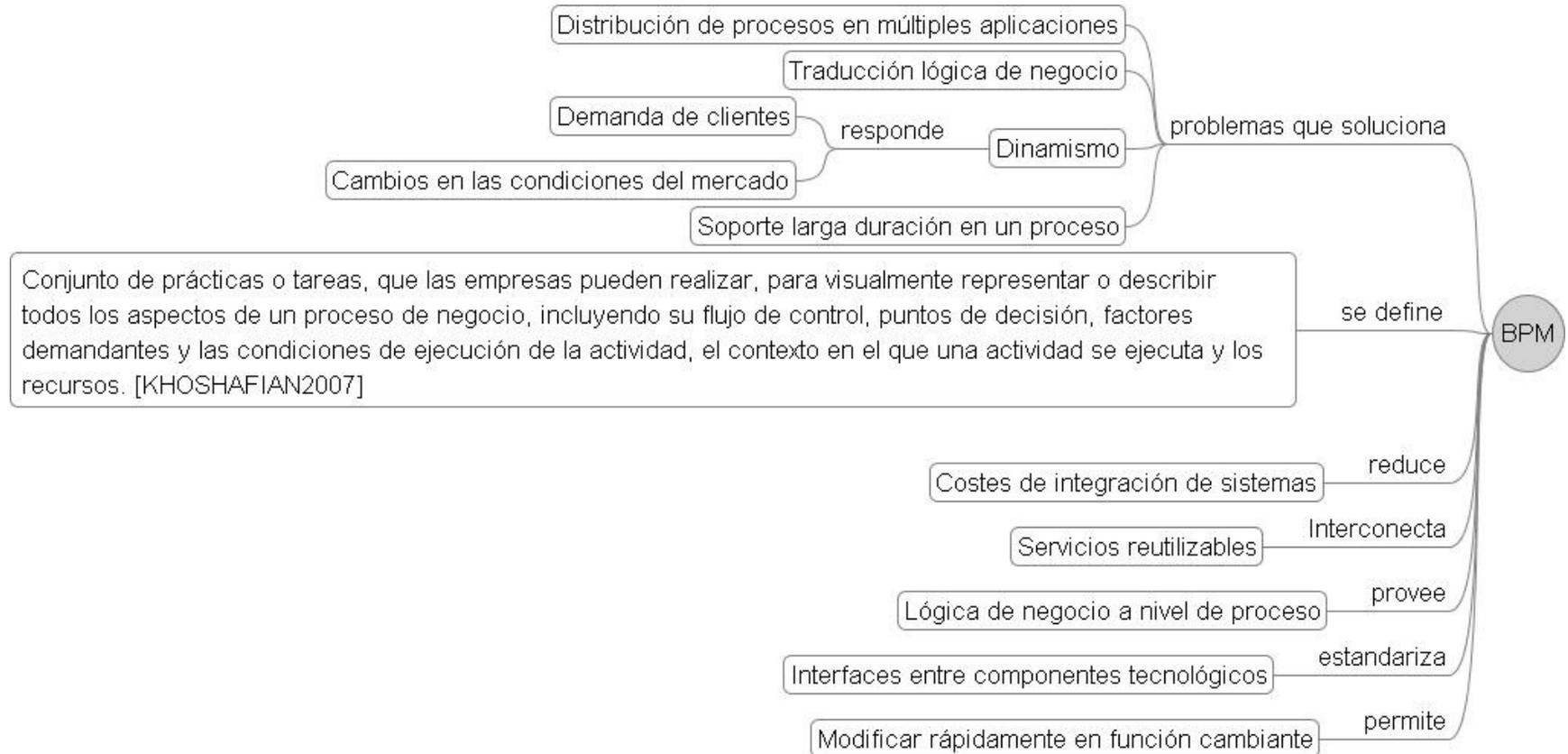


Figura 40. Detalle 1 BPM

DETALLE 2 BPM

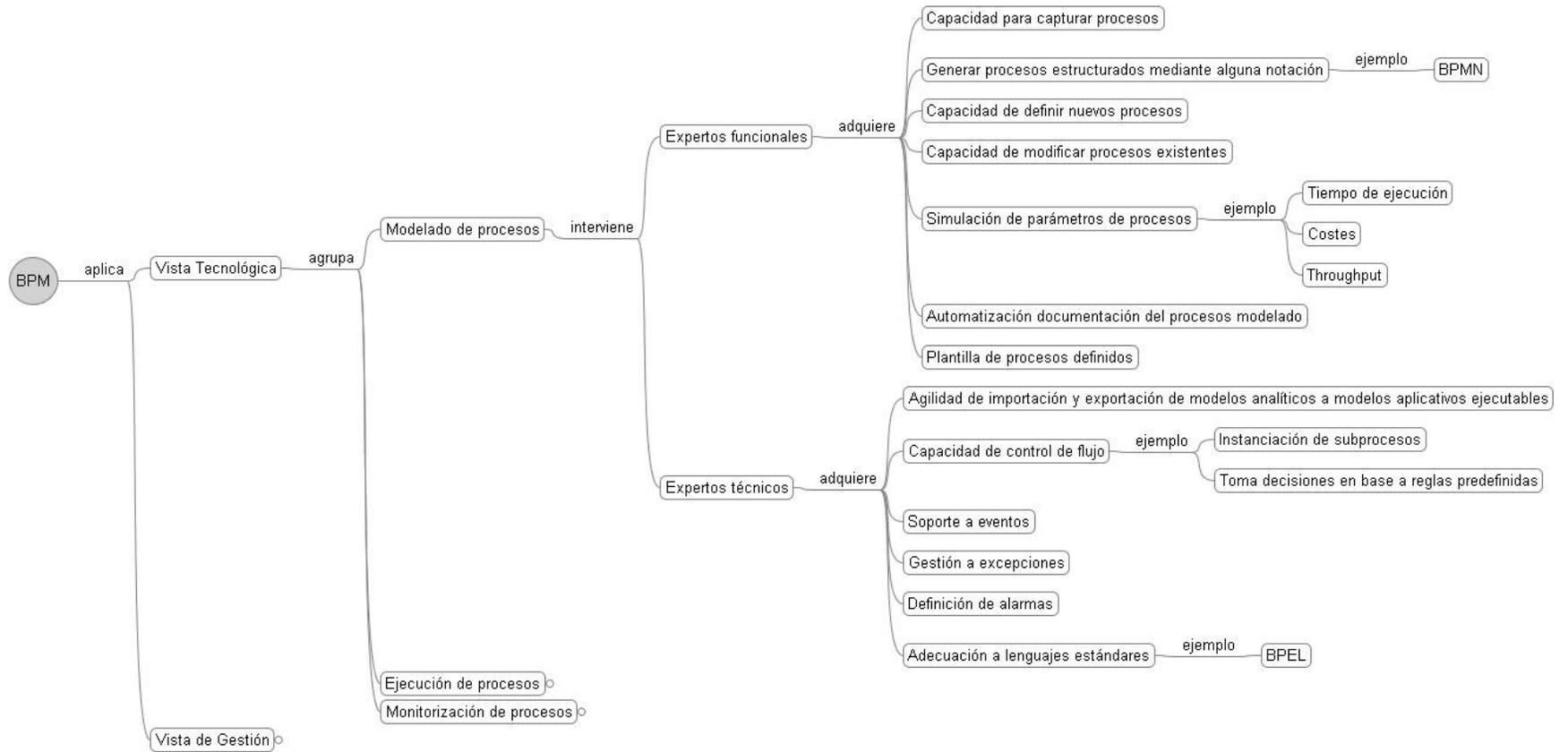


Figura 41. Detalle 2 BPM

DETALLE 3 BPM

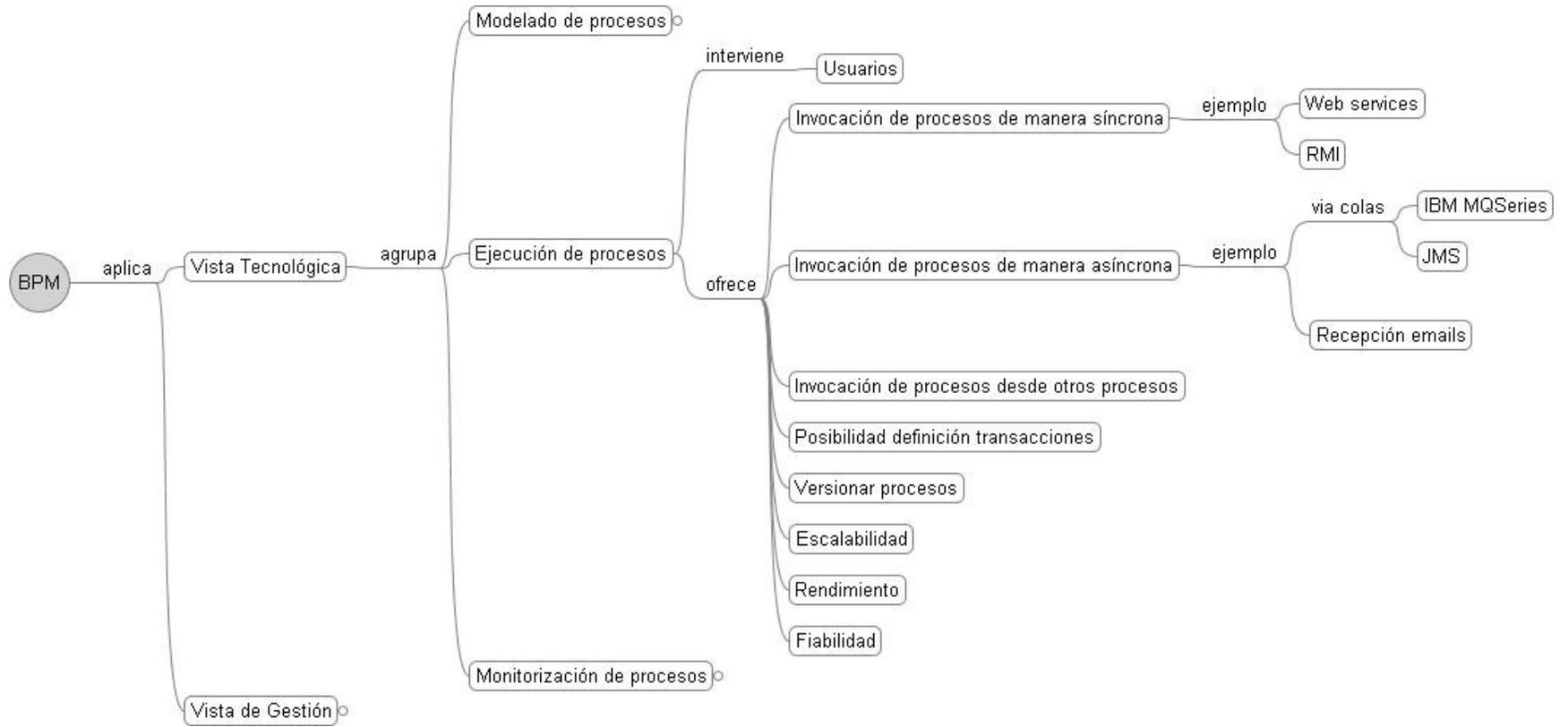


Figura 42. Detalle 3 BPM

DETALLE 4 BPM

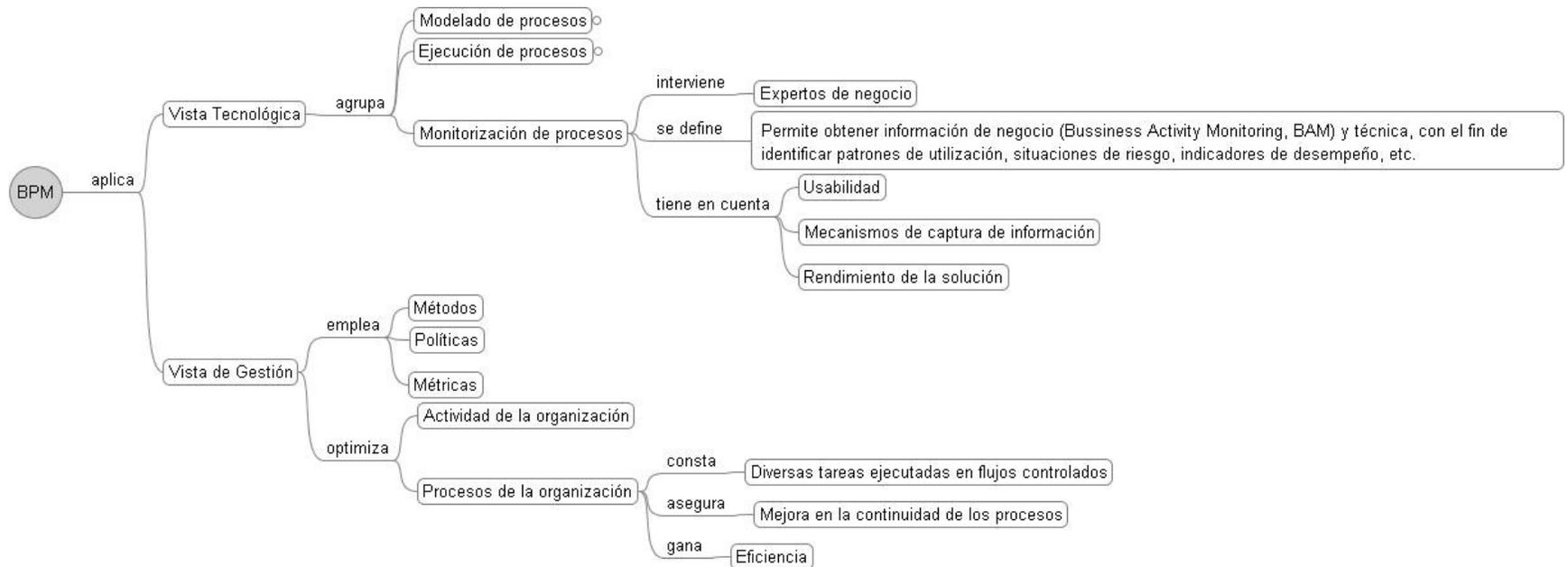
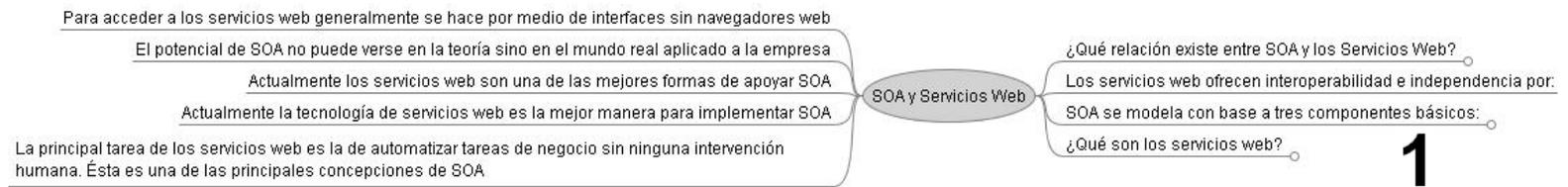


Figura 43. Detalle 4 BPM

10. ARQUITECTURAS ORIENTADAS A SERVICIOS

10.1 SOA y servicios web



1

Figura 44. SOA y servicios web

DETALLE 1 SOA y servicios web

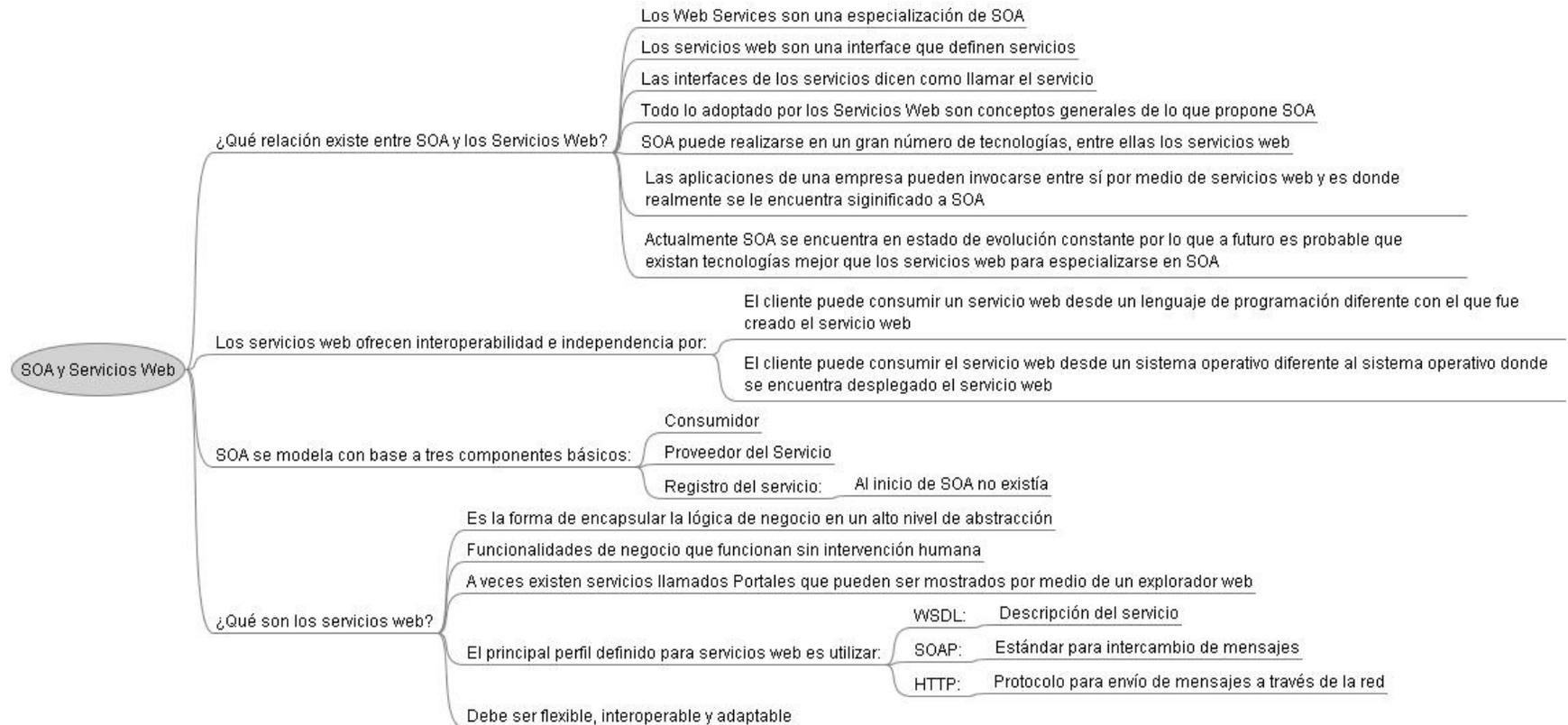


Figura 45. Detalle 1 SOA y servicios web

10.2 SOA en arquitecturas distribuidas

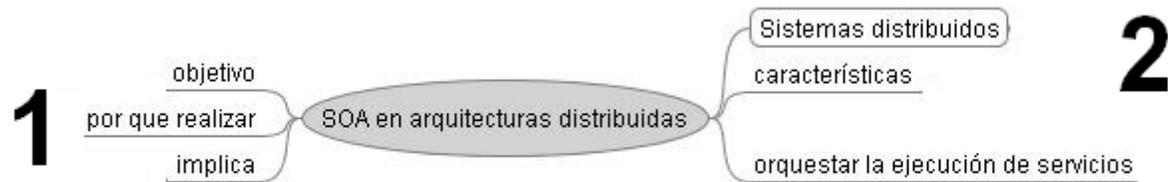


Figura 46. SOA en arquitecturas distribuidas

DETALLE 1 SOA en arquitecturas distribuidas

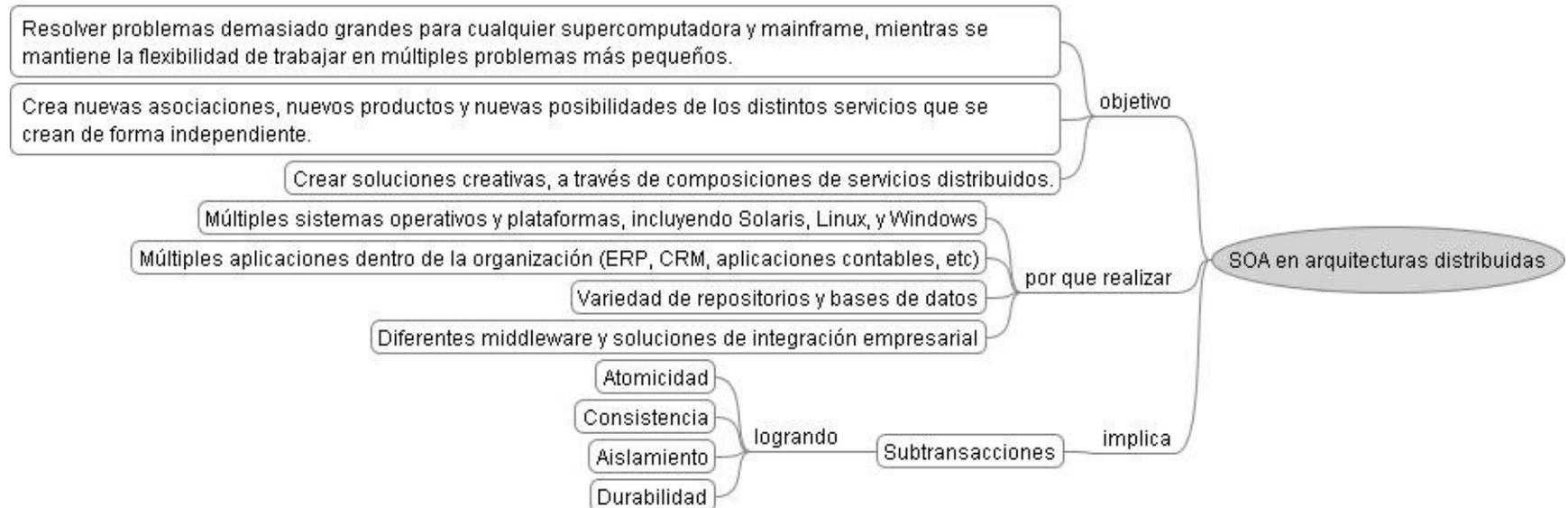


Figura 47. Detalle 1 SOA en arquitecturas distribuidas

DETALLE 2 SOA en arquitecturas distribuidas

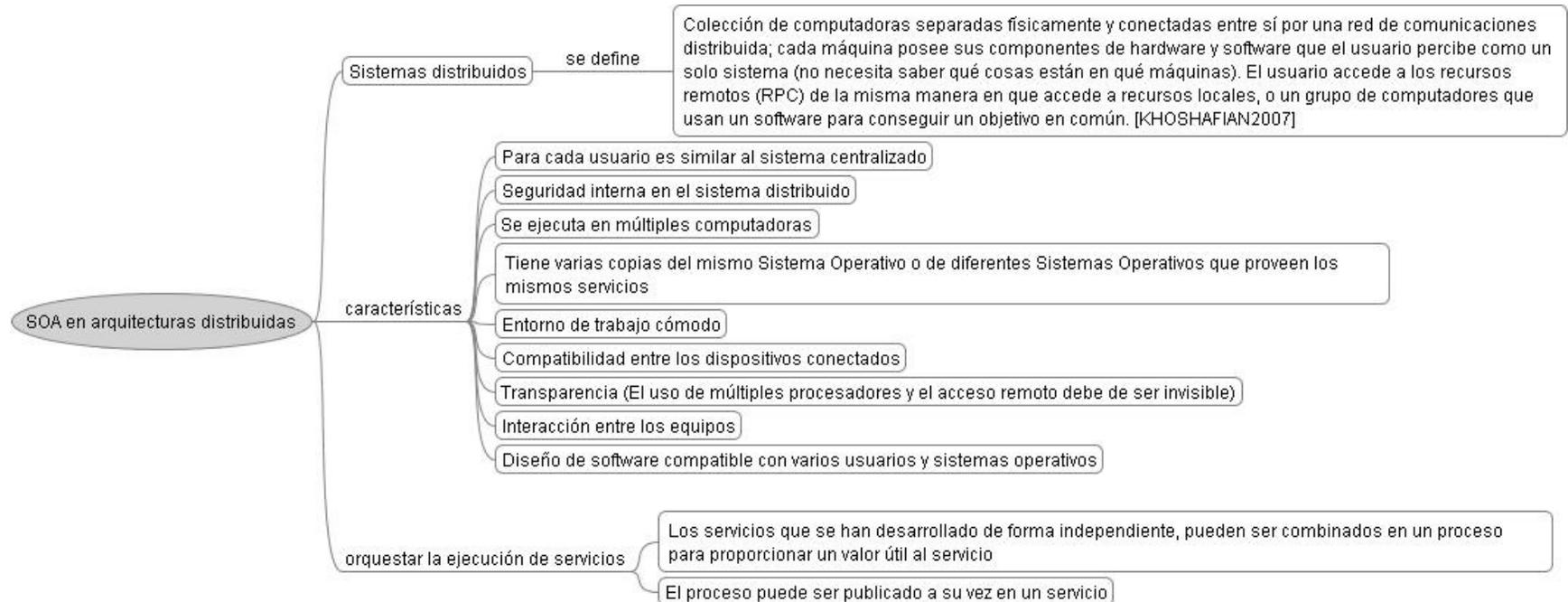


Figura 48. Detalle 2 SOA en arquitecturas distribuidas

10.3 ESB



Figura 49. ESB

DETALLE 1 ESB

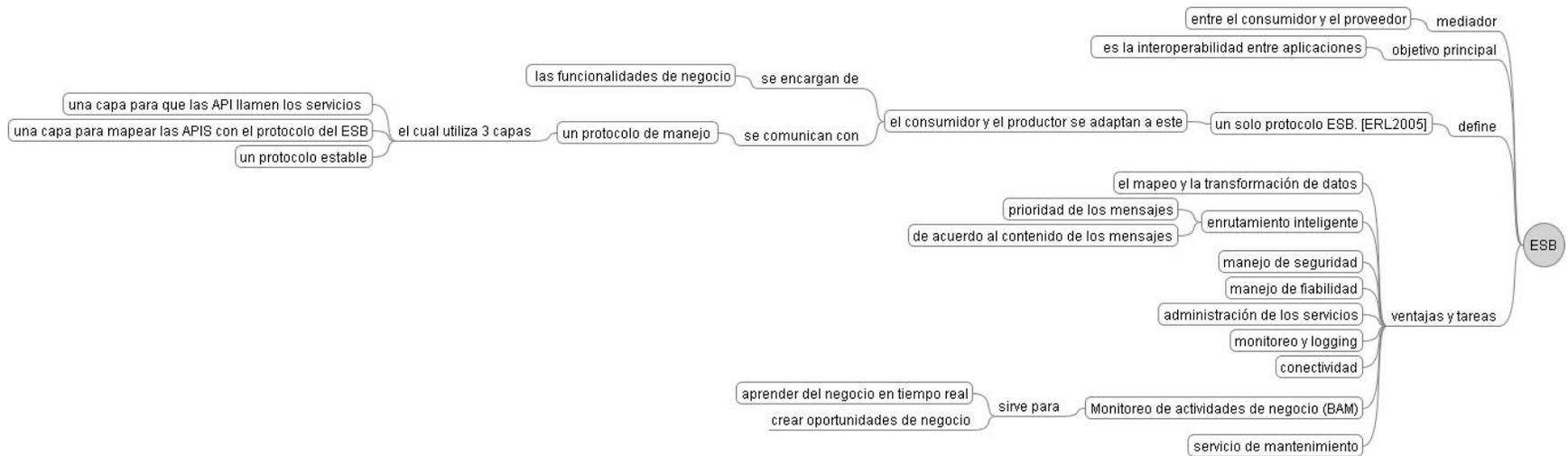


Figura 50. Detalle 1 ESB

DETALLE 2 ESB

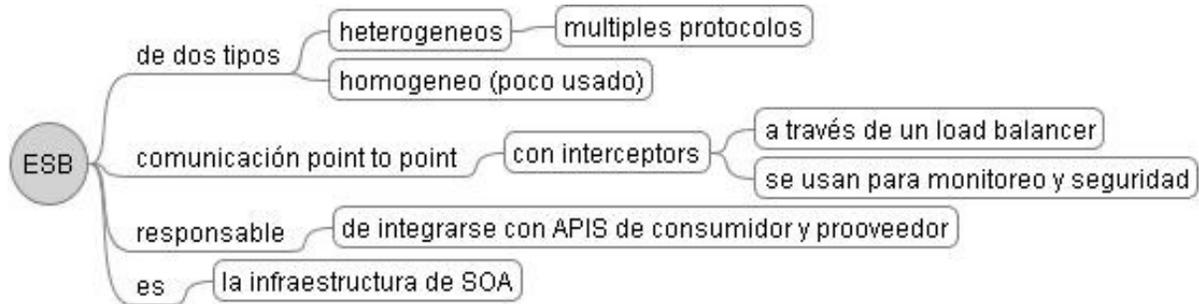


Figura 51. Detalle 2 ESB

11. CAPAS SOA

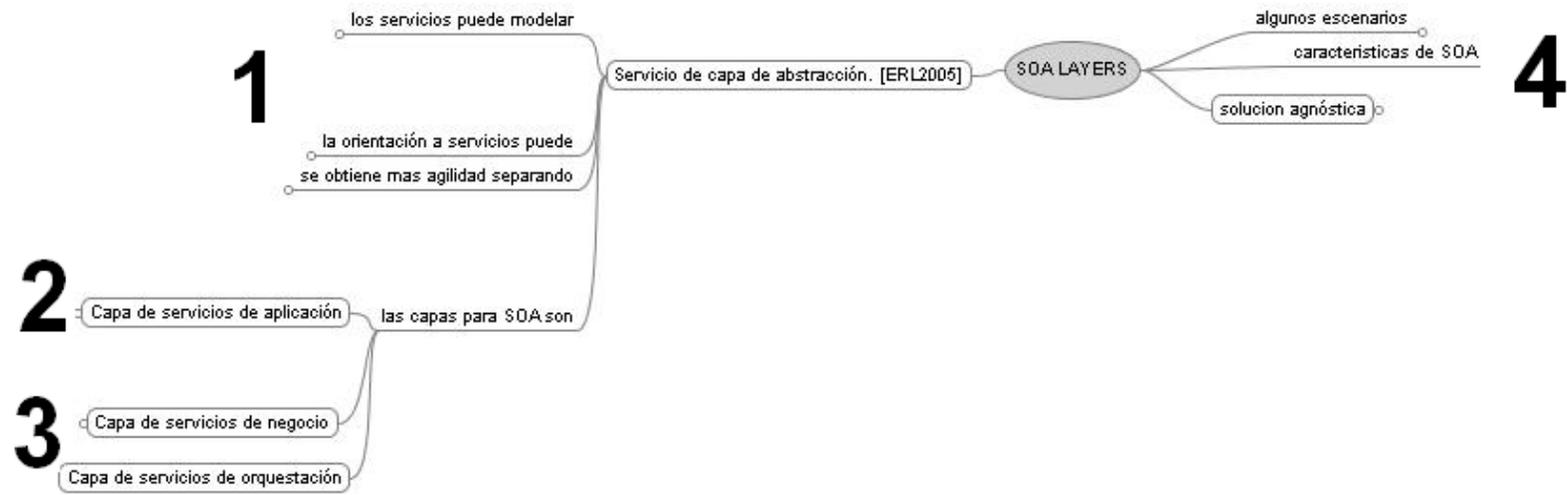


Figura 52. Capas SOA

DETALLE 1 CAPAS SOA

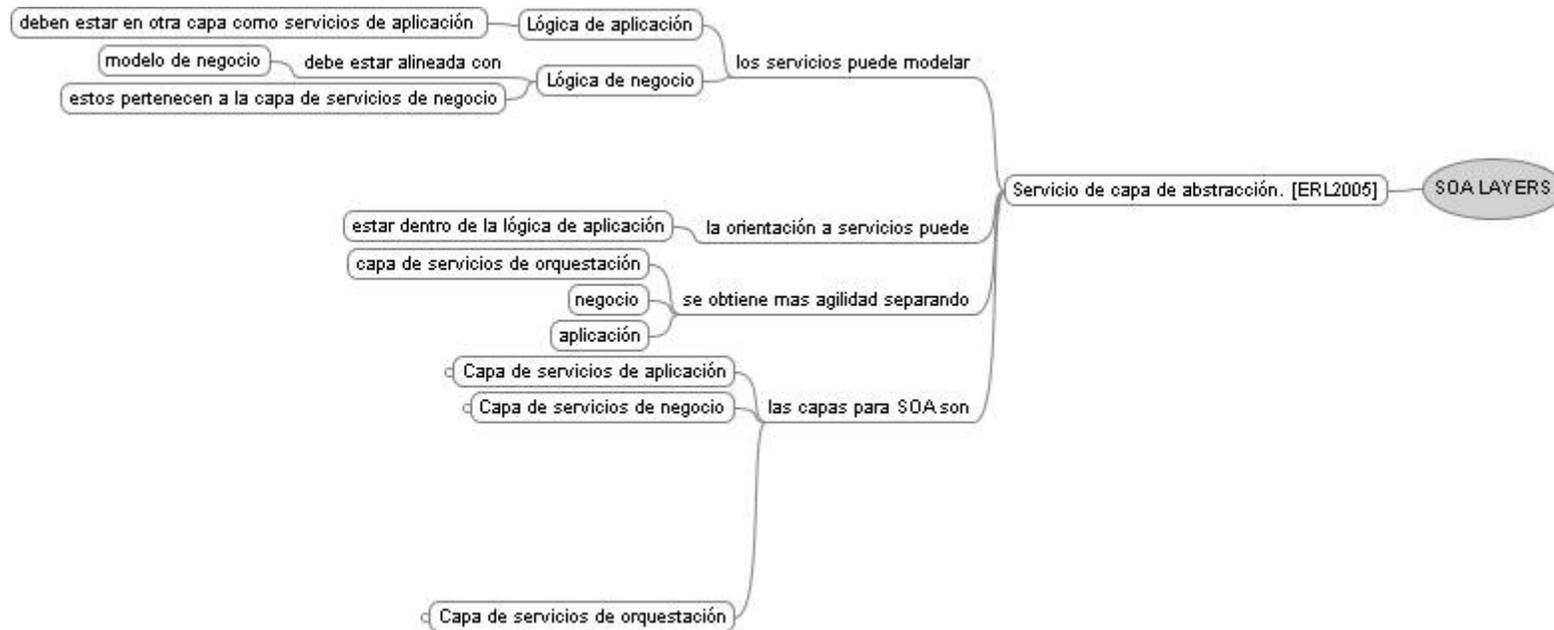


Figura 53. Detalle 1 Capas SOA

DETALLE 2 CAPAS SOA

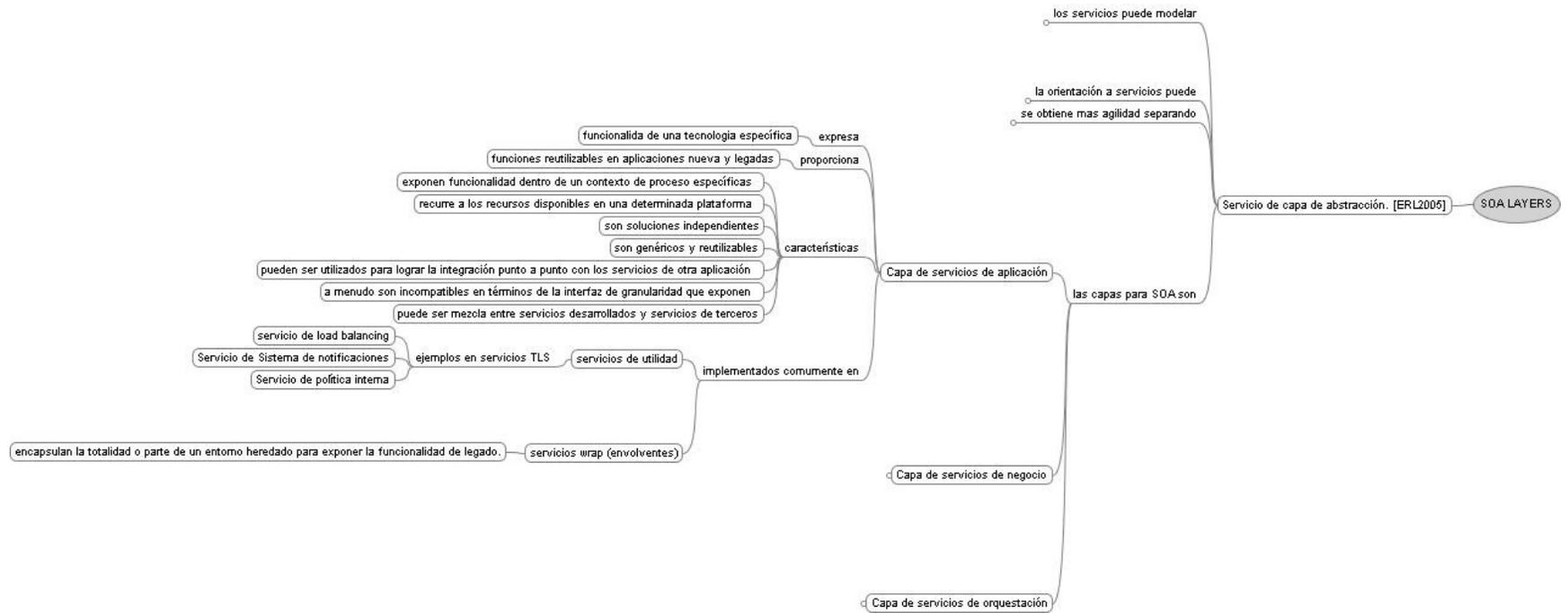


Figura 54. Detalle 2 Capas SOA

DETALLE 3 CAPAS SOA

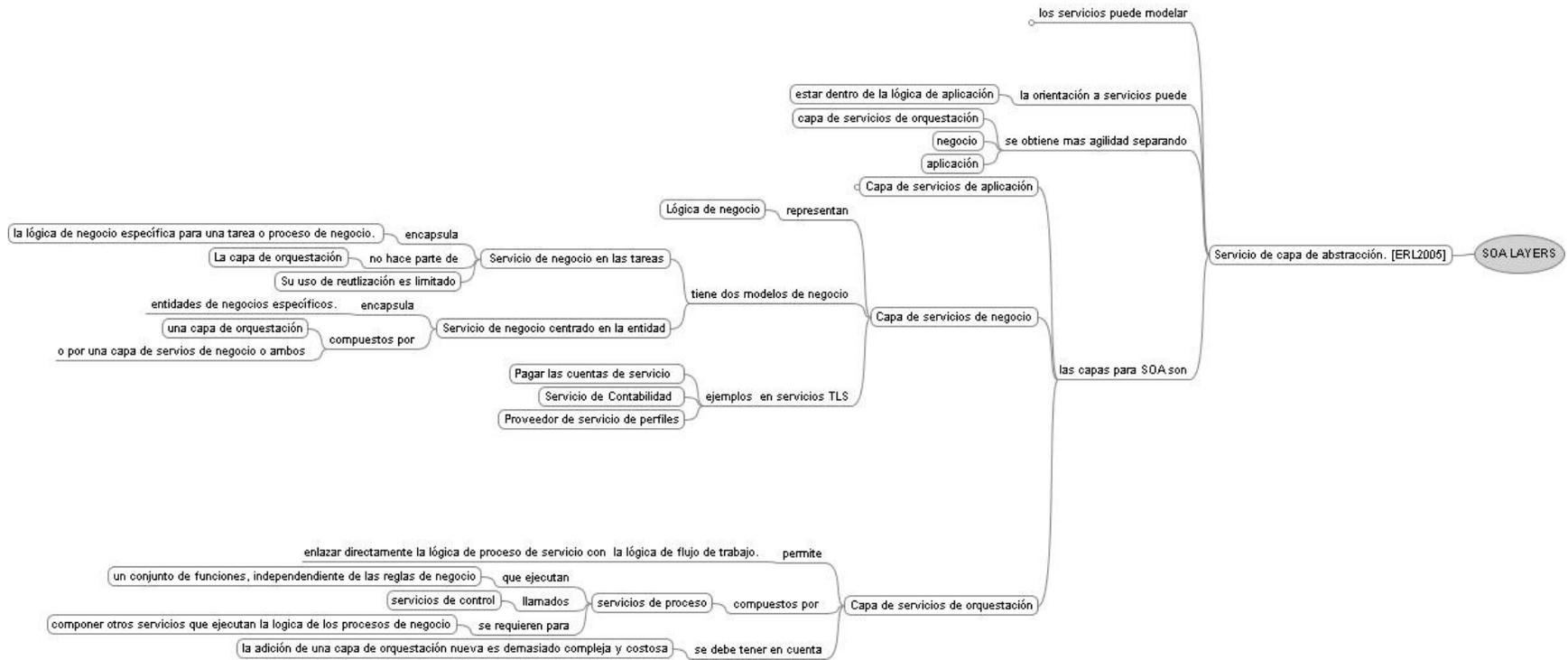


Figura 55. Detalle 3 Capas SOA

DETALLE 4 CAPAS SOA

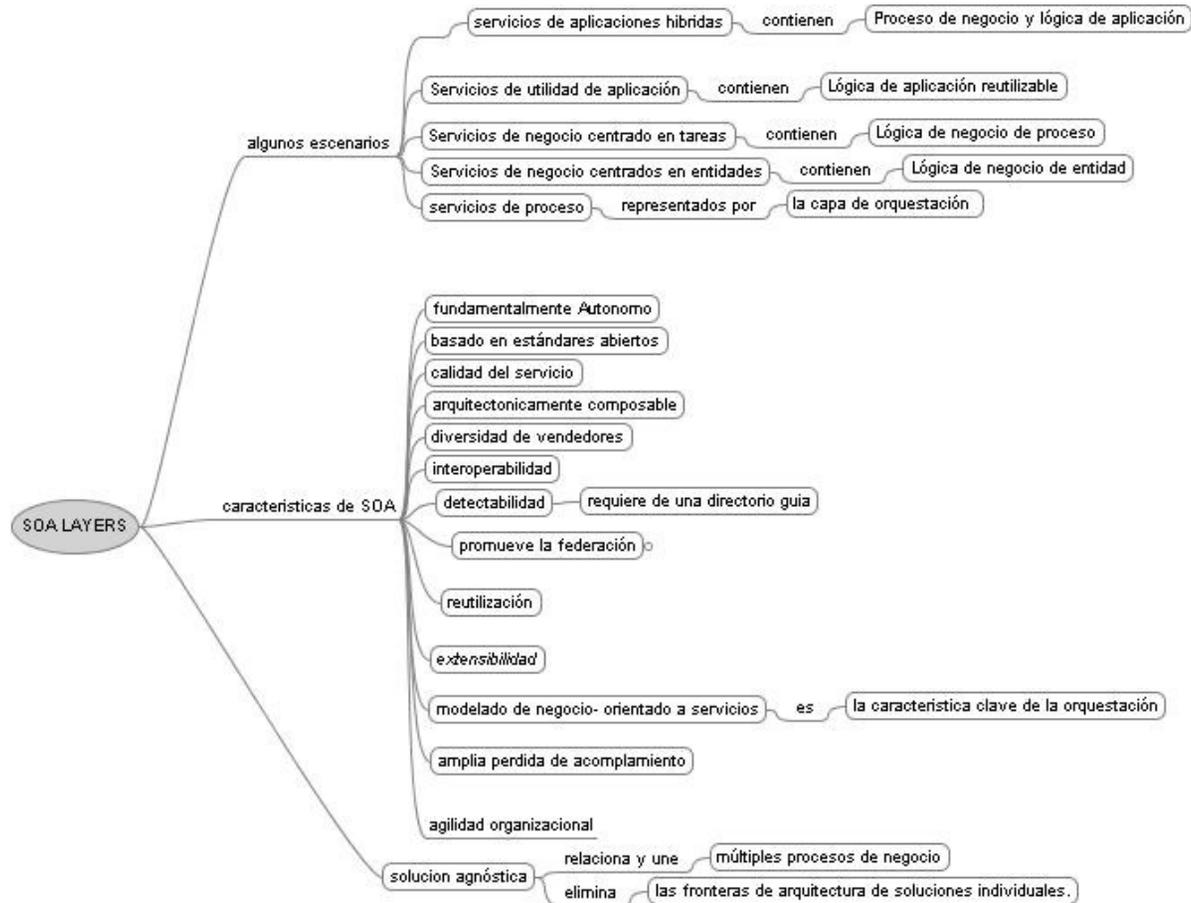


Figura 56. Detalle 4 Capas SOA

12. SEGURIDAD EMPRESARIAL



Figura 57. Seguridad empresarial

DETALLE 1 SEGURIDAD EMPRESARIAL

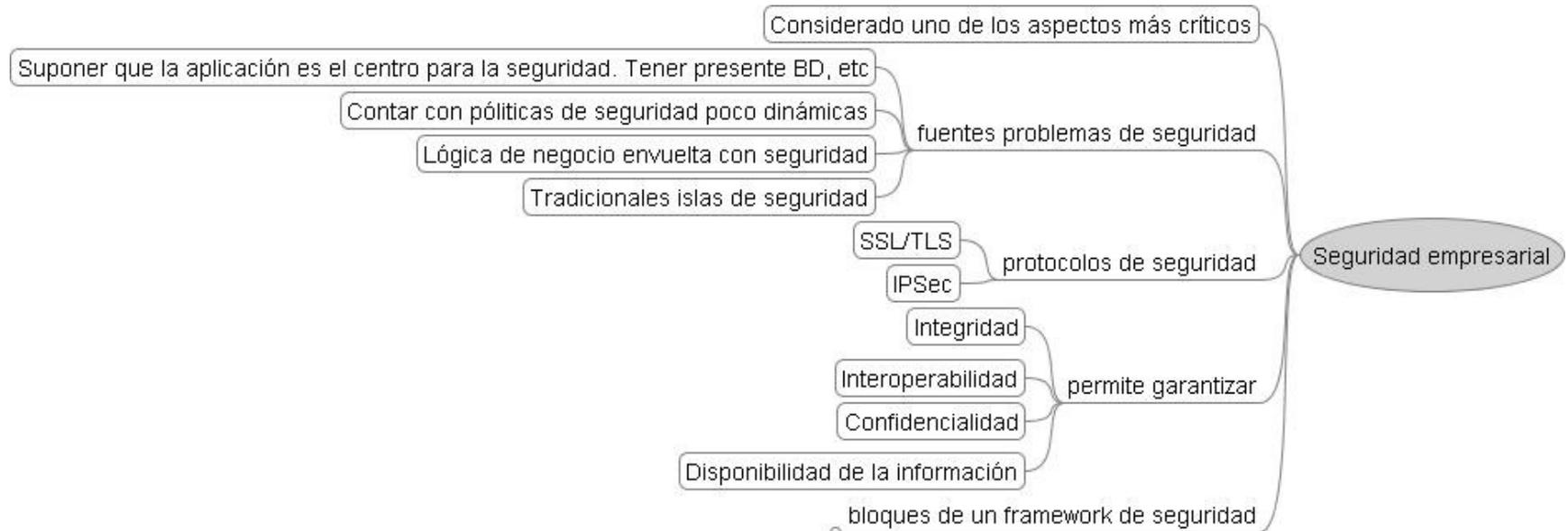


Figura 58. Detalle 1 Seguridad empresarial

DETALLE 2 SEGURIDAD EMPRESARIAL

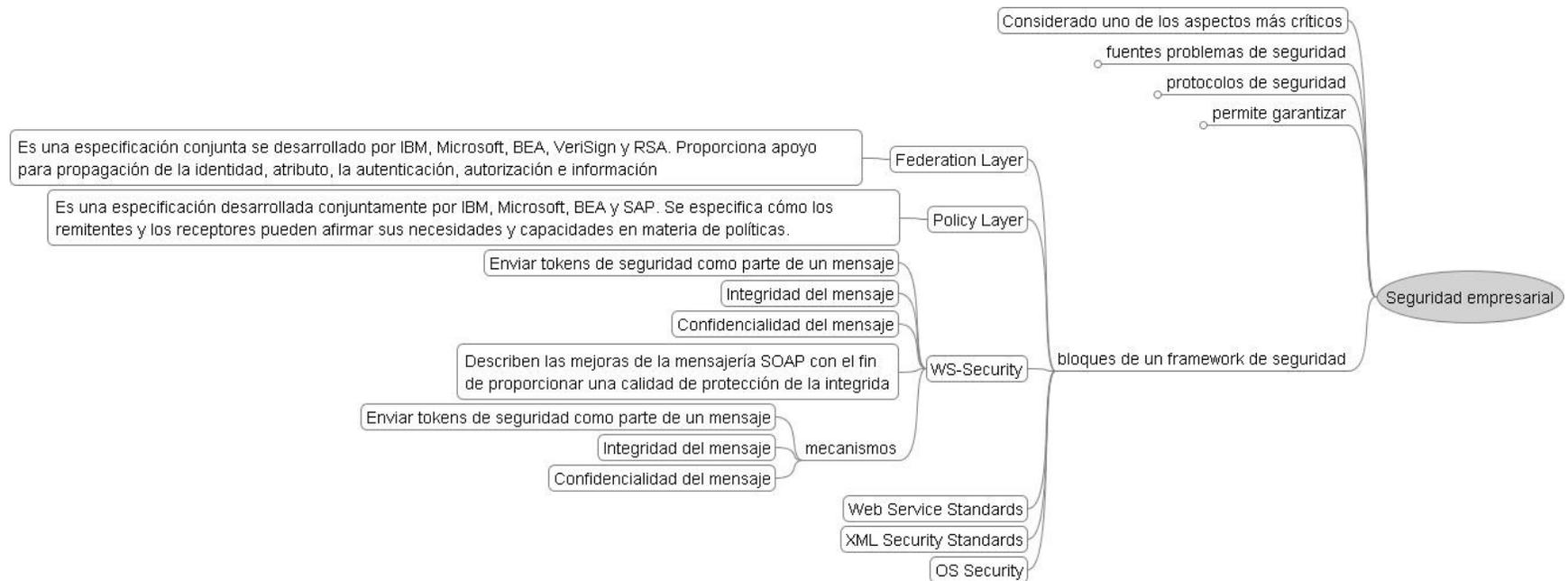


Figura 59. Detalle 2 Seguridad empresarial

DETALLE 3 SEGURIDAD EMPRESARIAL

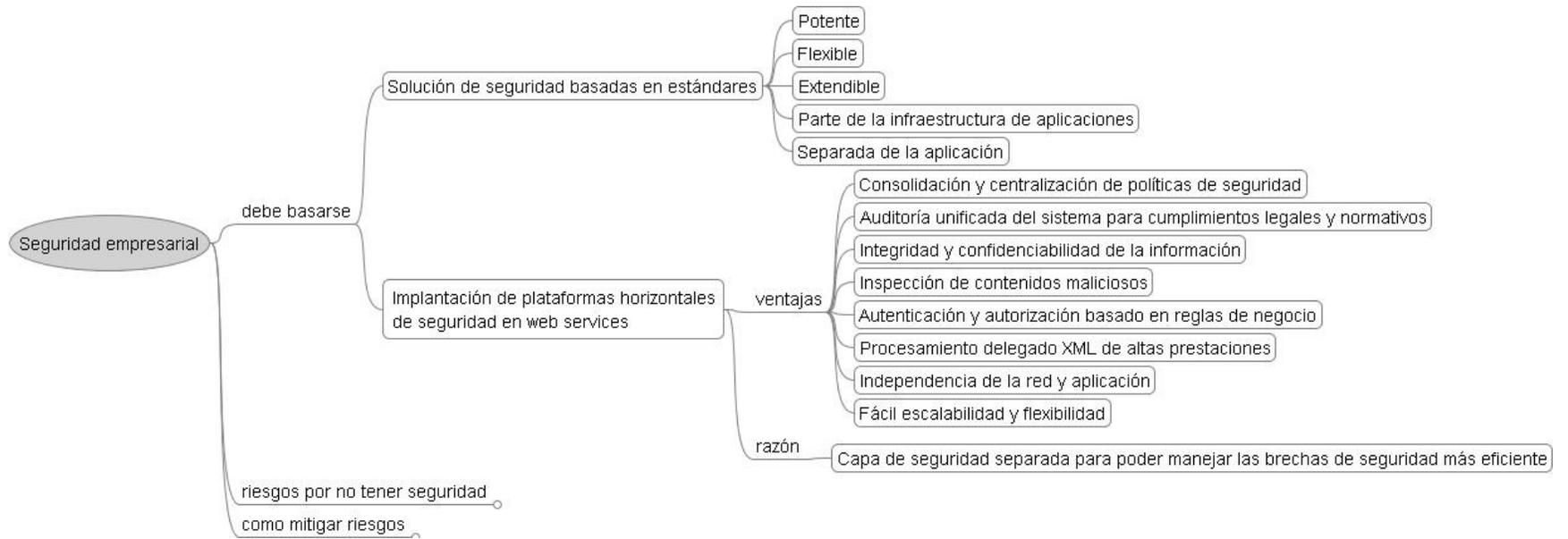


Figura 60. Detalle 3 Seguridad empresarial

DETALLE 4 SEGURIDAD EMPRESARIAL

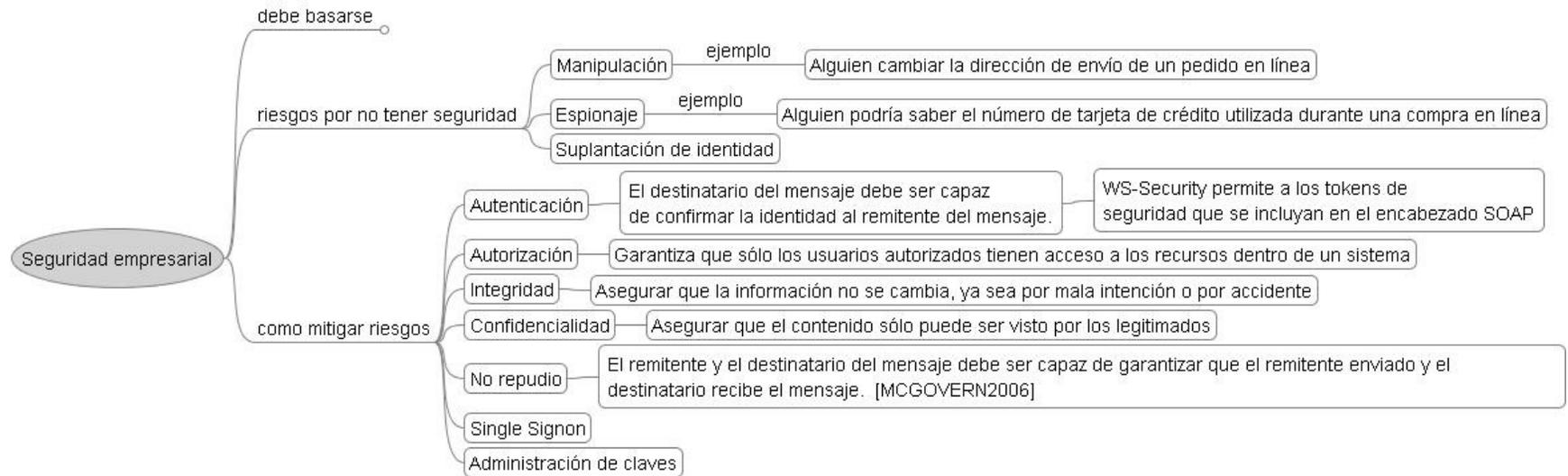


Figura 61. Detalle 4 Seguridad empresarial

13. TRANSACCIONES SOA



Figura 62. Transacciones SOA

DETALLE 1 TRANSACCIONES SOA

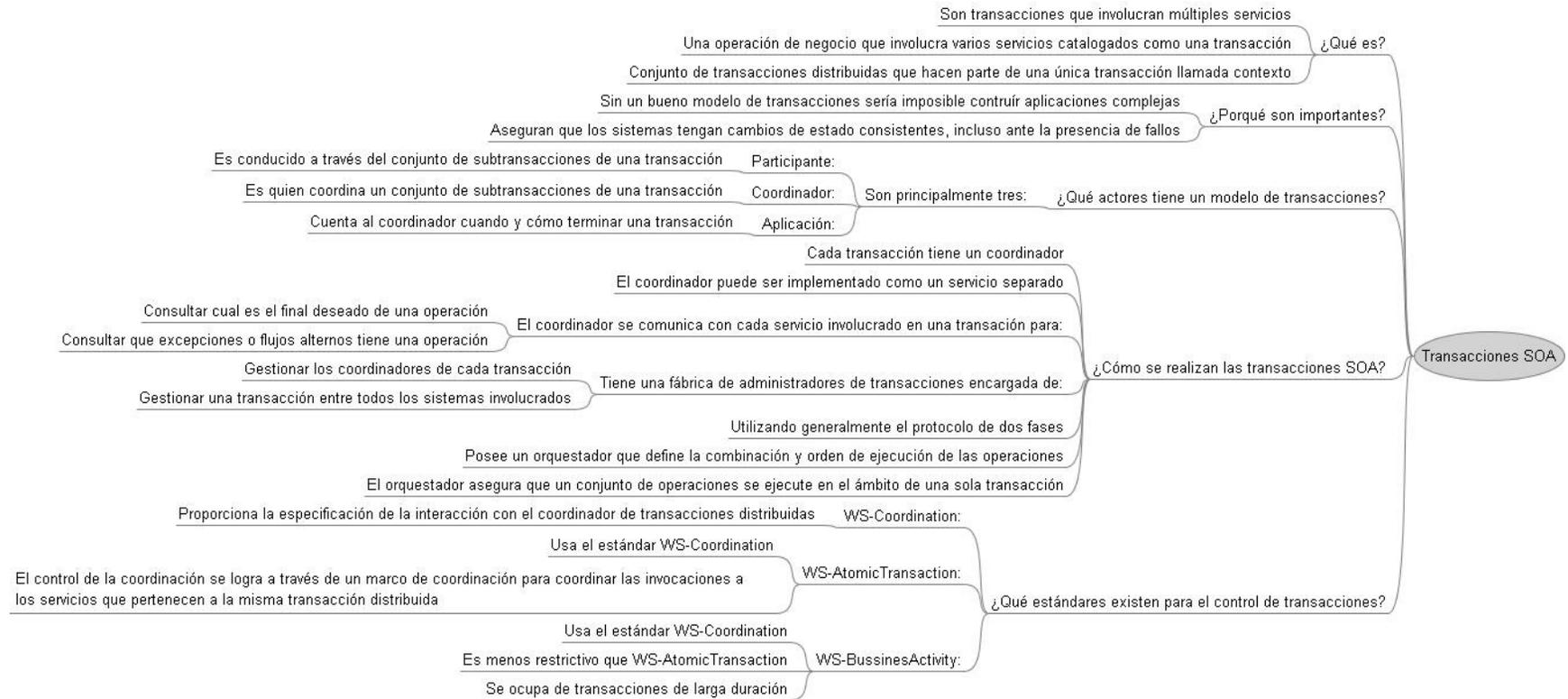


Figura 63. Detalle 1 Transacciones SOA

DETALLE 2 TRANSACCIONES SOA

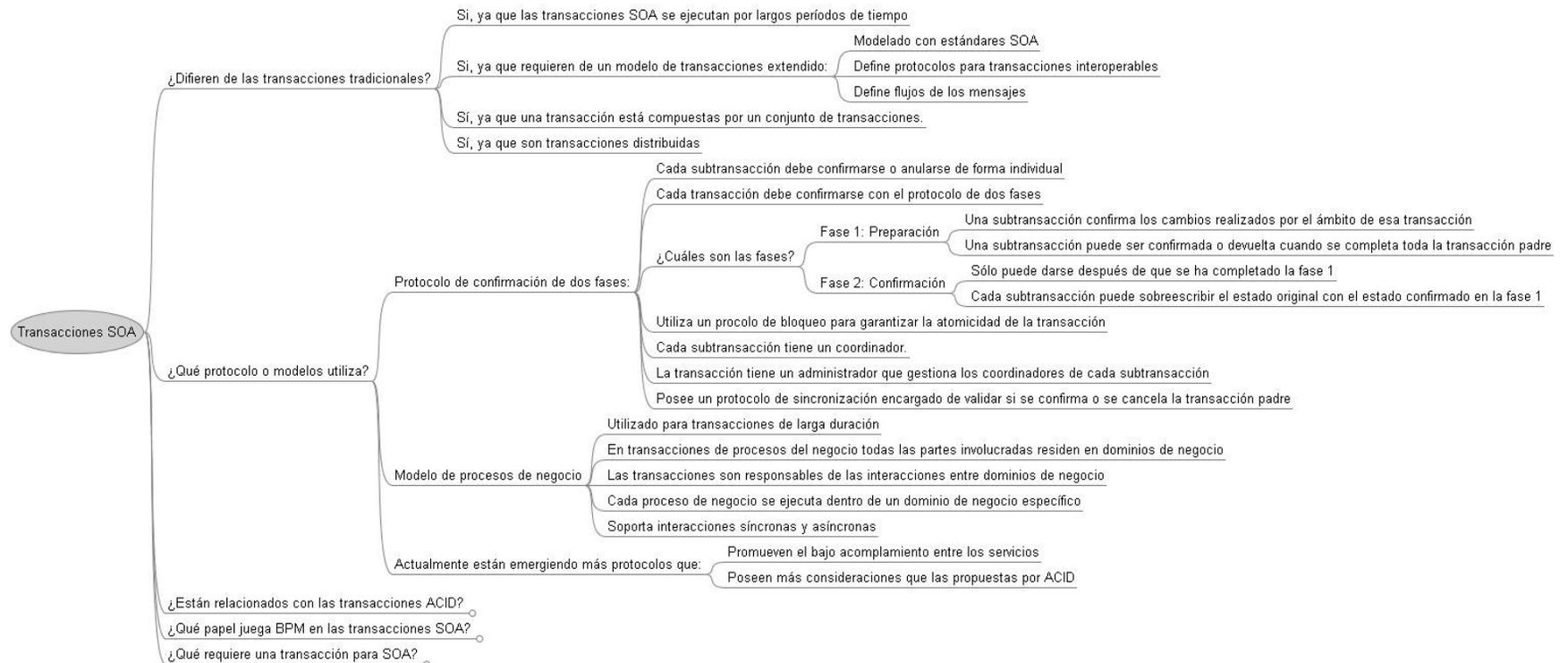


Figura 64. Detalle 2 Transacciones SOA

DETALLE 3 TRANSACCIONES SOA

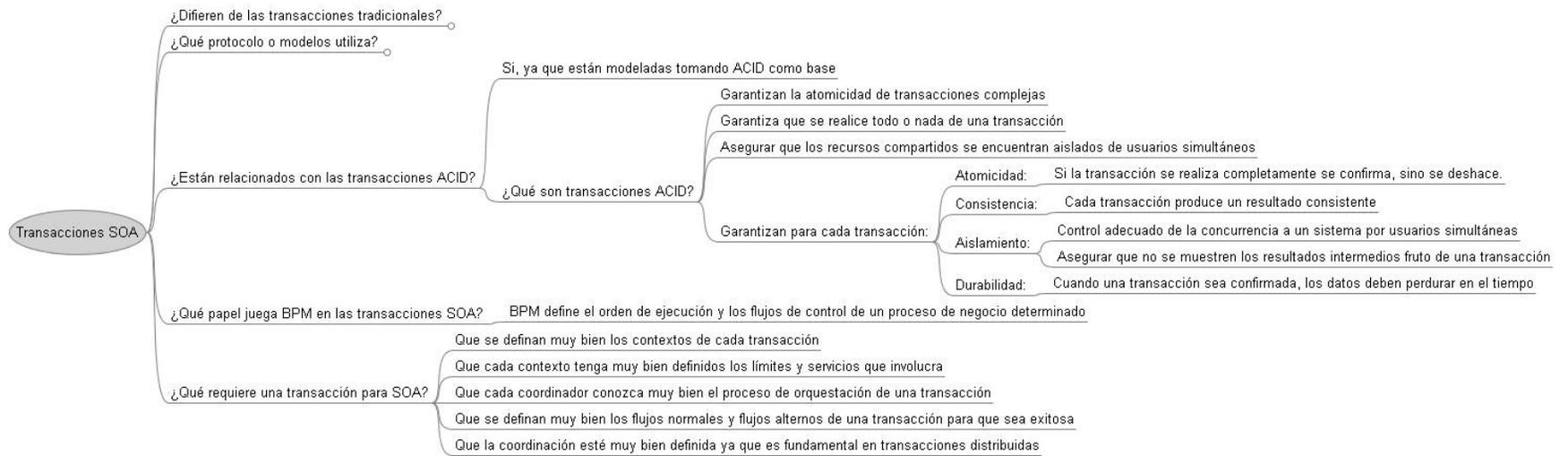


Figura 65. Detalle 3 Transacciones SOA

14. CALIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS



Figura 66. Calidad y administración de los servicios

DETALLE 1 CALIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS

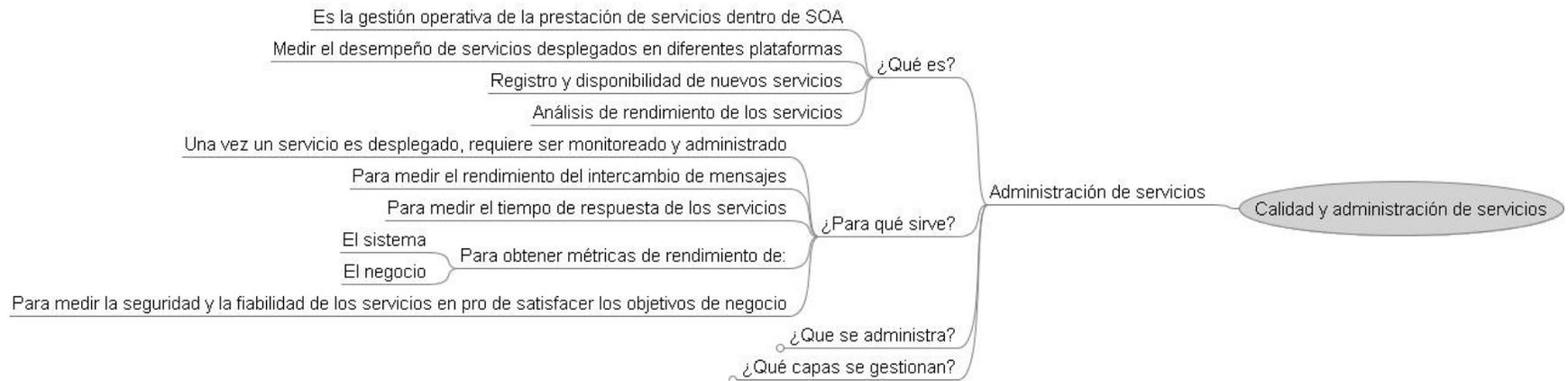


Figura 67. Detalle 1 Calidad y administración de los servicios

DETALLE 3 CALIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS

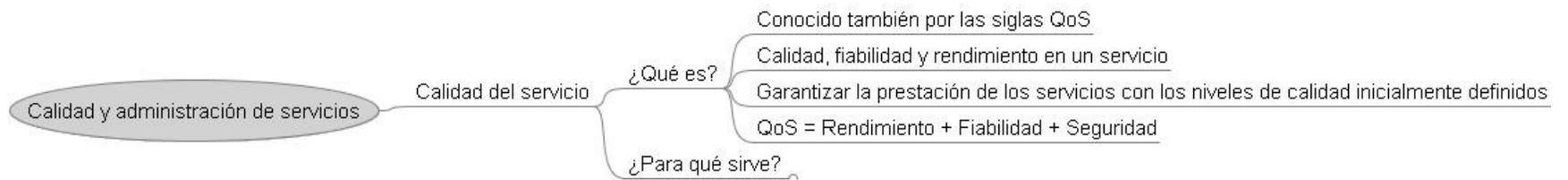


Figura 69. Detalle 3 Calidad y administración de los servicios

DETALLE 4 CALIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS

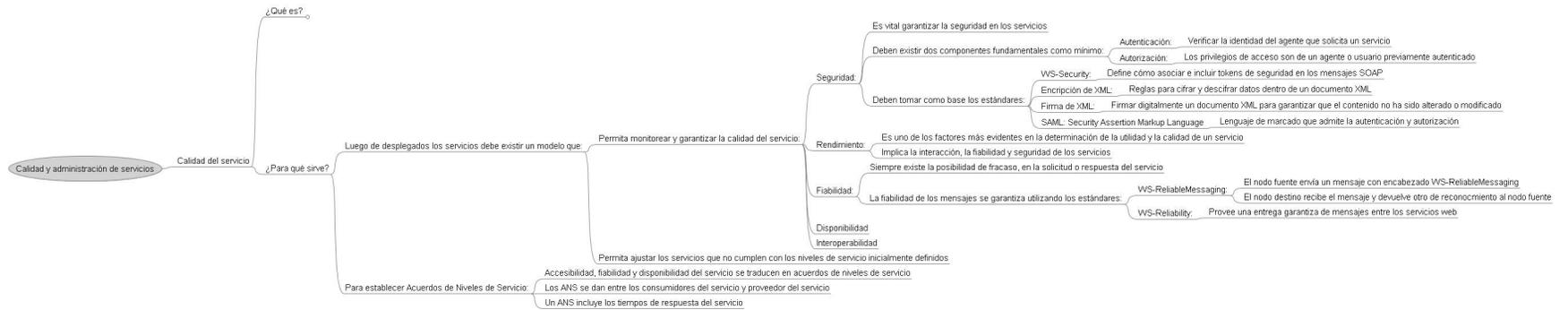


Figura 70. Detalle 4 Calidad y administración de los servicios

15. METODOLOGÍAS Y ESTRATEGIAS PARA ADOPTAR SOA

15.1 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

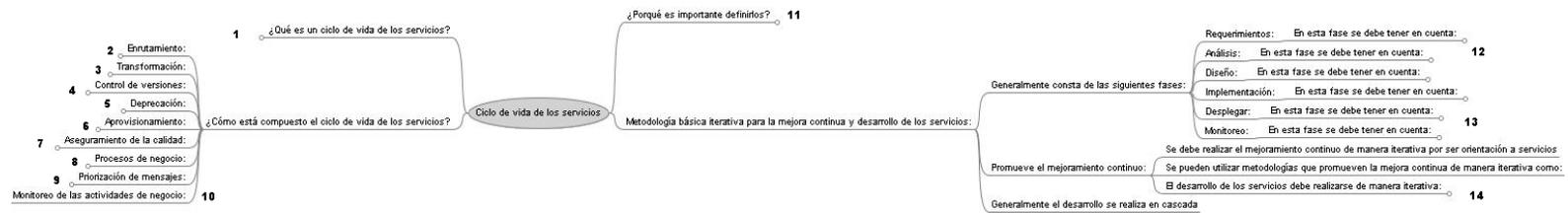


Figura 71. Ciclo de vida del desarrollo de servicios

DETALLE 1 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

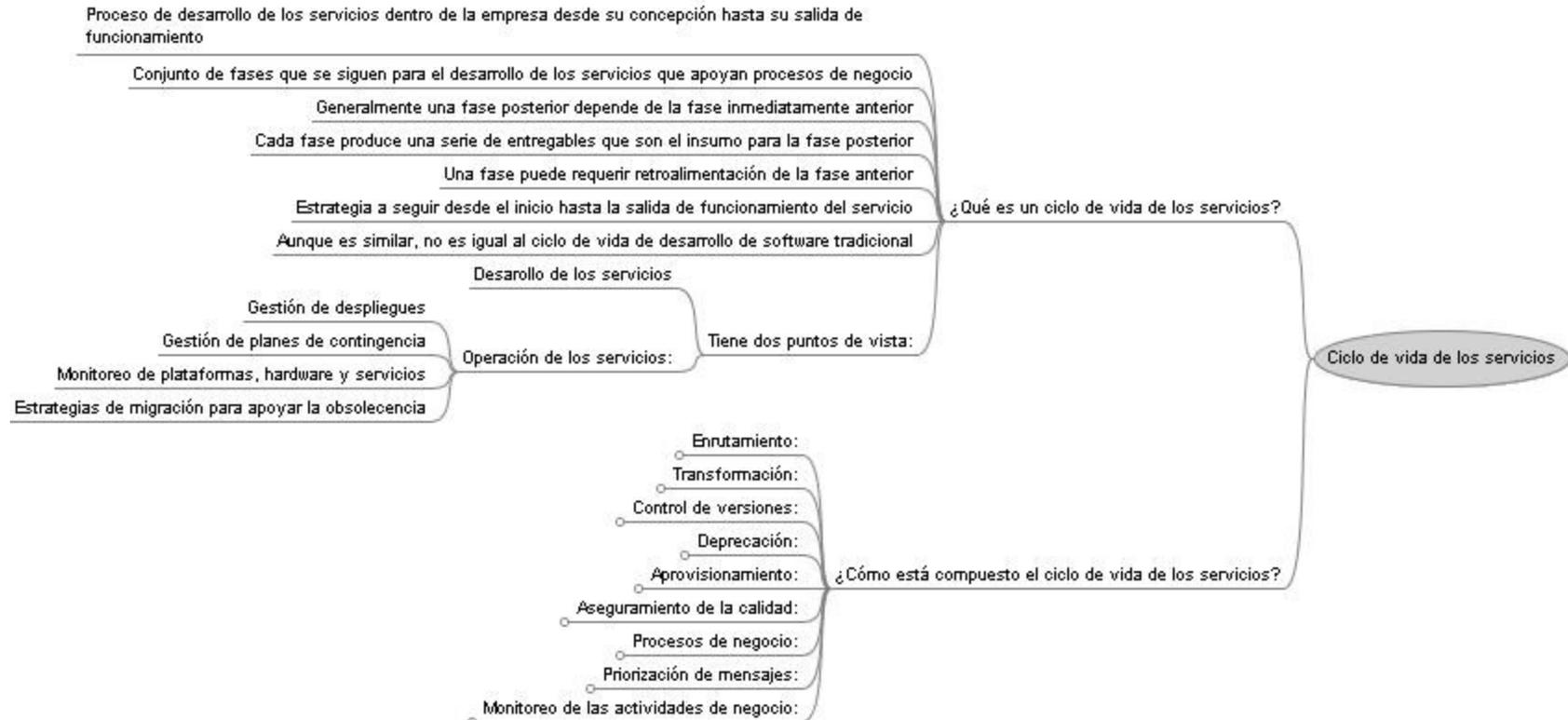


Figura 72. Detalle 1 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

DETALLE 2 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

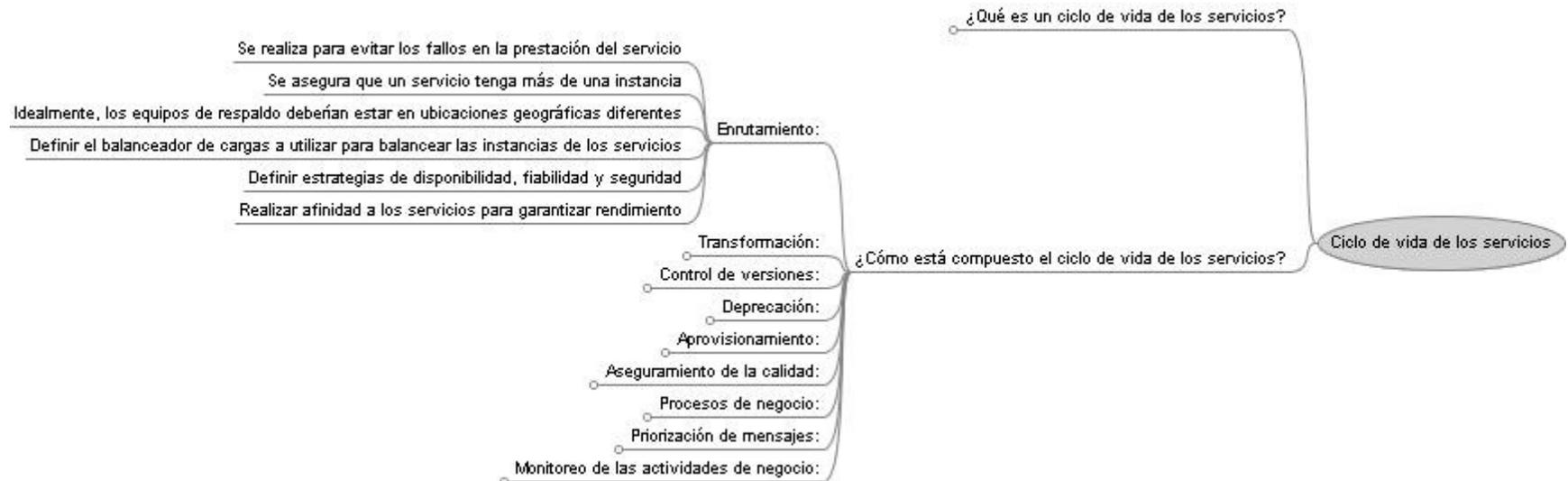


Figura 73. Detalle 2 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

DETALLE 3 Ciclo de vida del desarrollo de servicios



Figura 74. Detalle 3 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

DETALLE 4 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

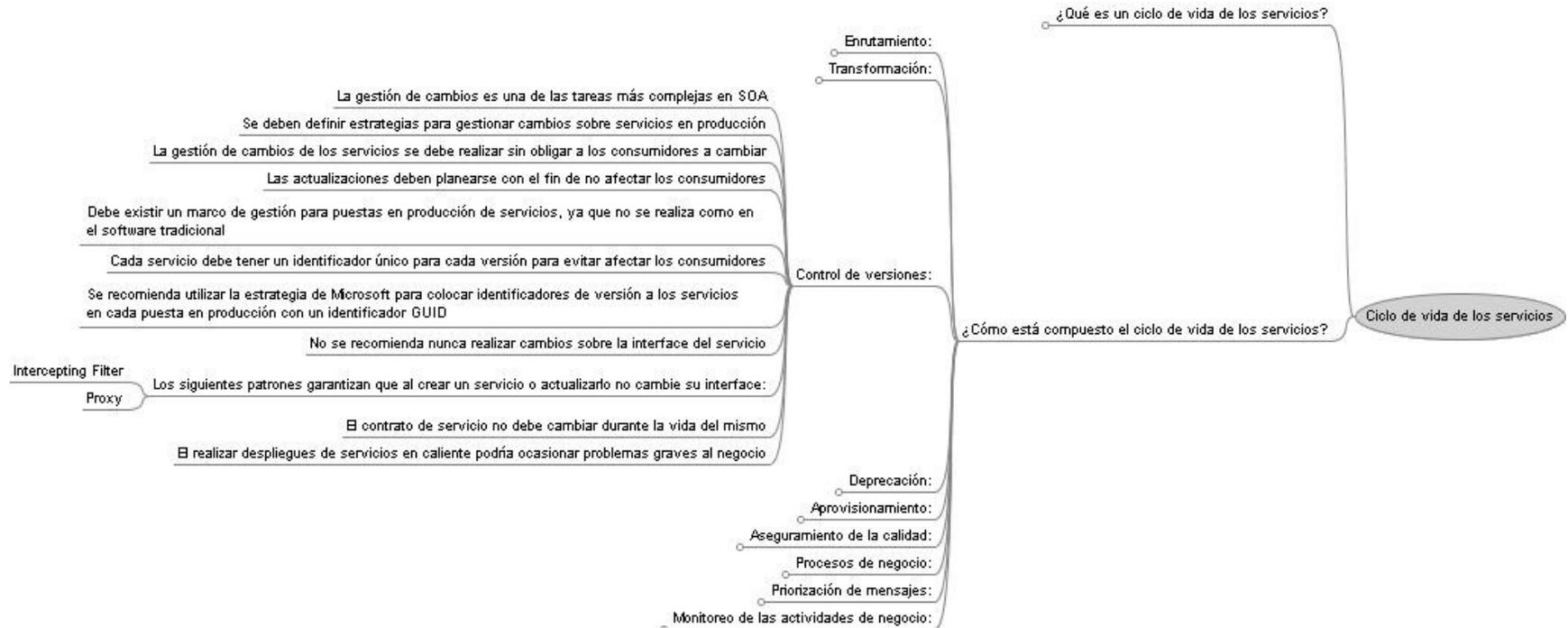


Figura 75. Detalle 4 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

DETALLE 5 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

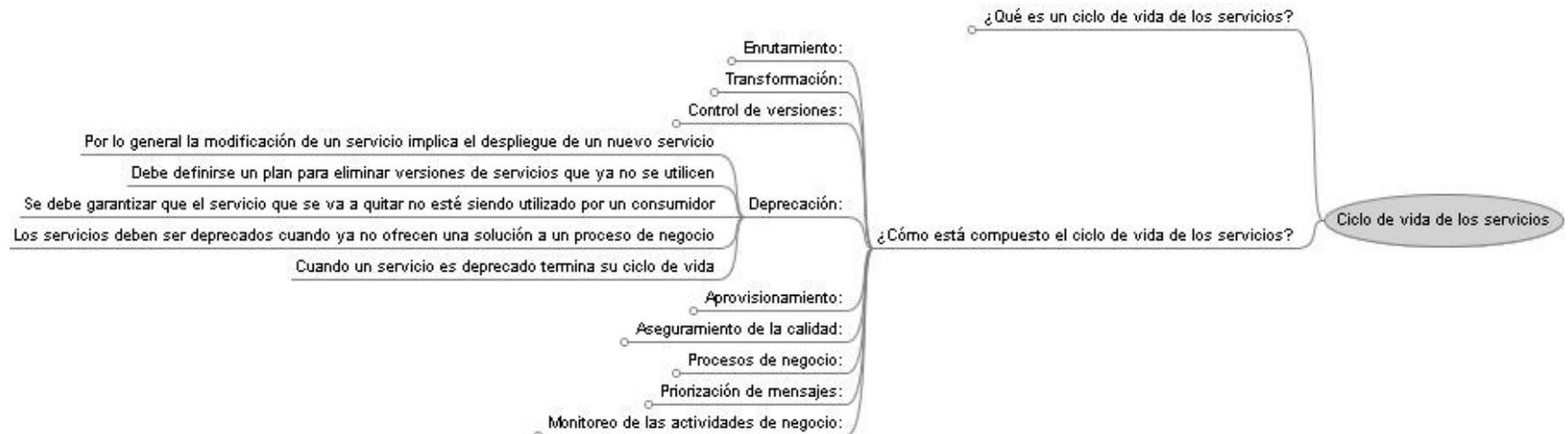


Figura 76. Detalle 5 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

DETALLE 6 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

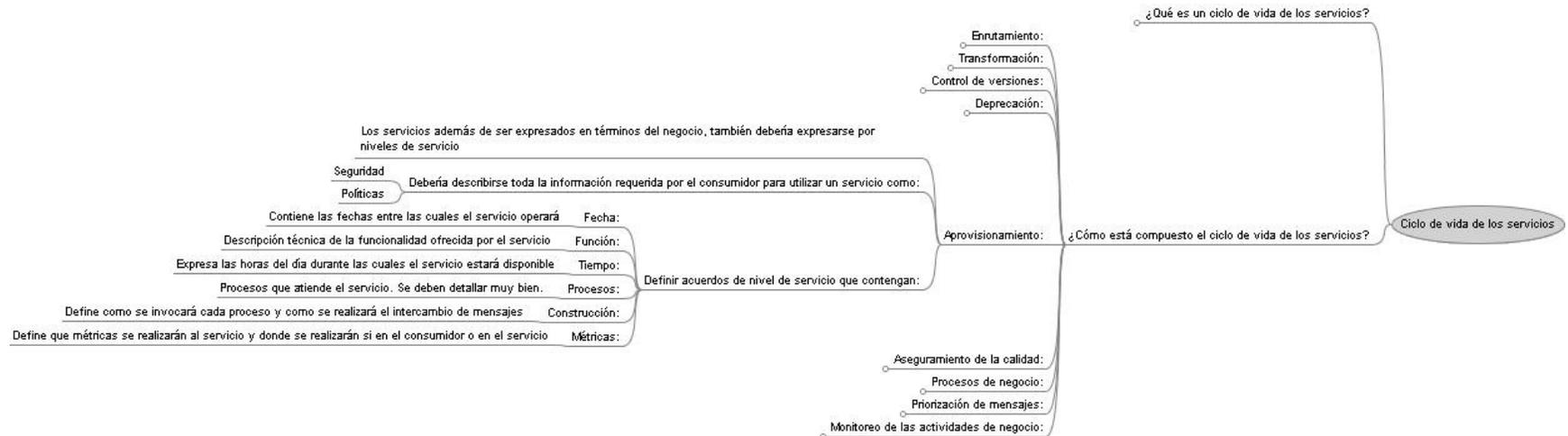


Figura 77. Detalle 6 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

DETALLE 7 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

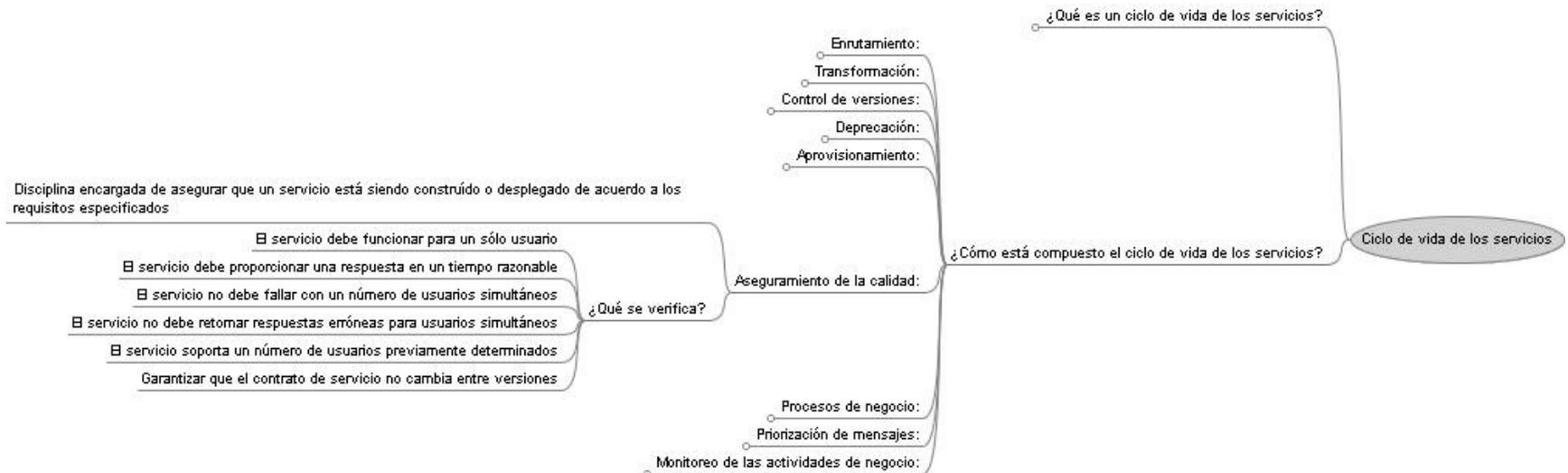


Figura 78. Detalle 7 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

DETALLE 8 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

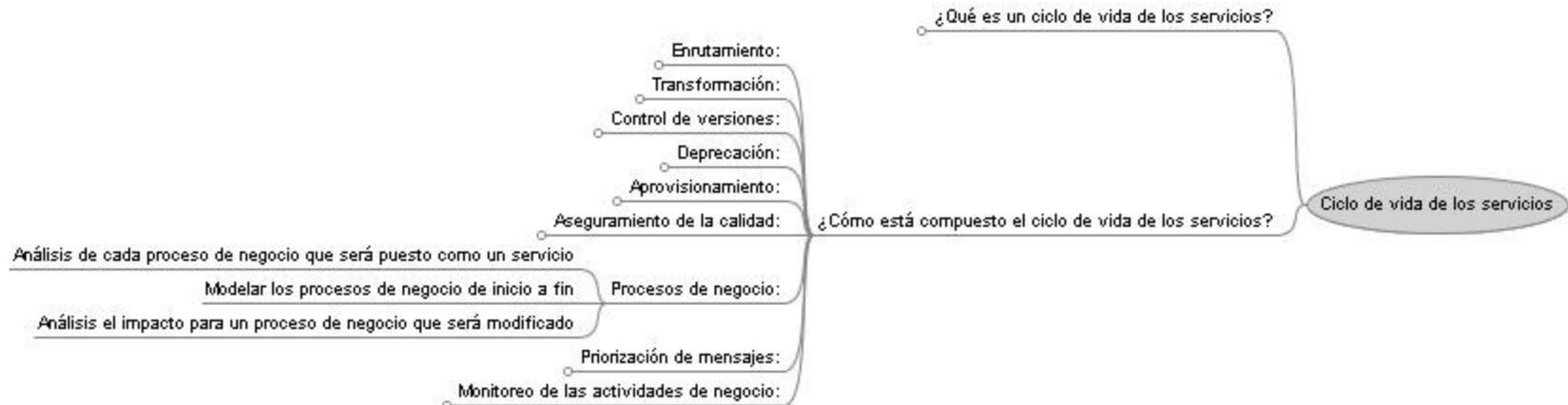


Figura 79. Detalle 8 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

DETALLE 9 Ciclo de vida del desarrollo de servicios



Figura 80. Detalle 9 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

DETALLE 10 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

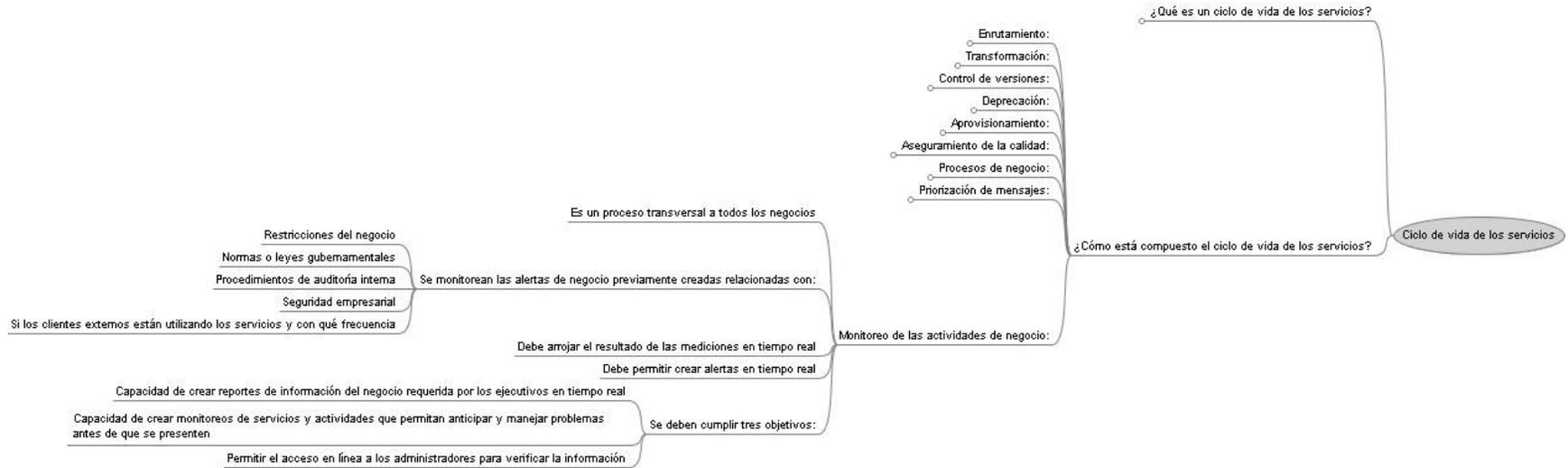


Figura 81. Detalle 10 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

DETALLE 11 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

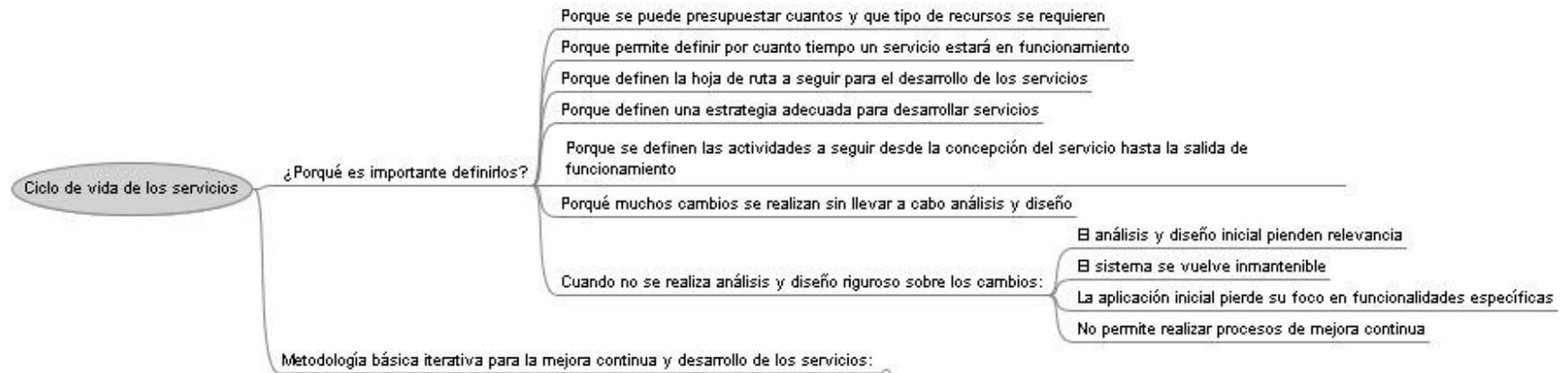


Figura 82. Detalle 11 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

DETALLE 12 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

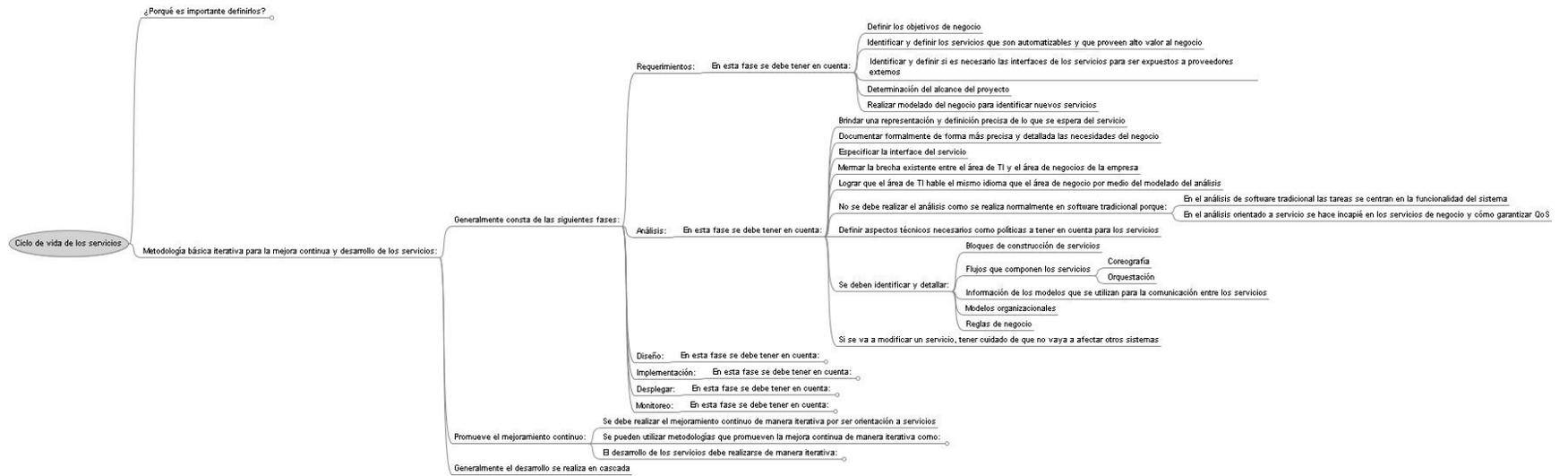


Figura 83. Detalle 12 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

DETALLE 13 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

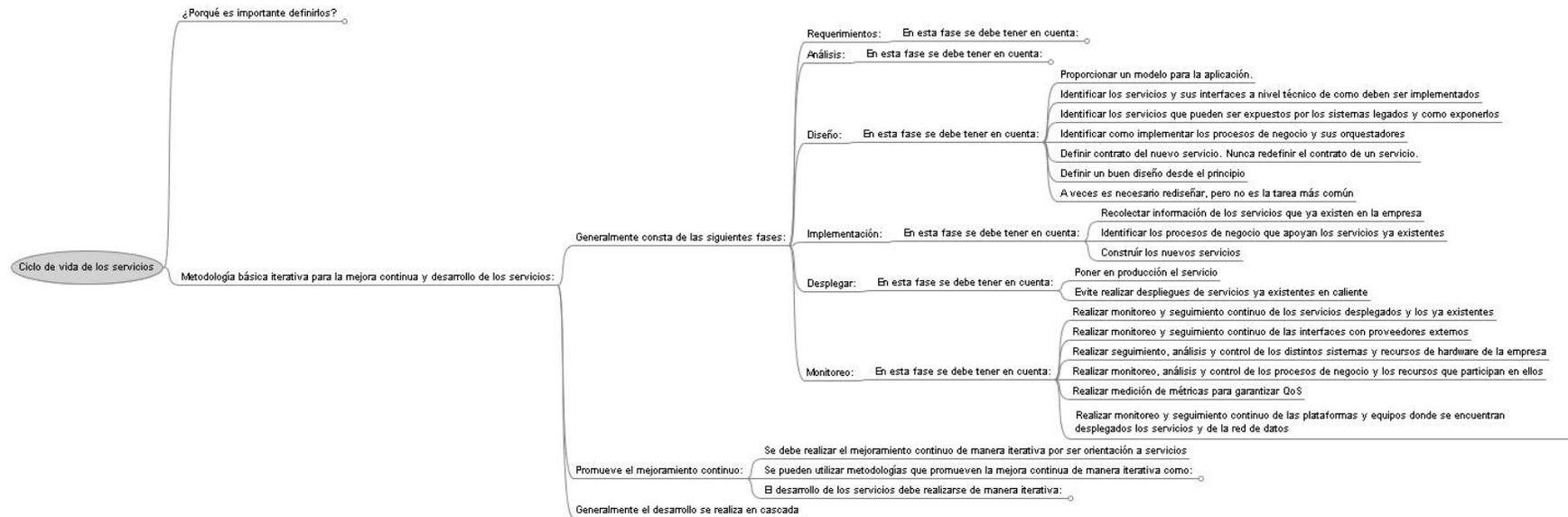


Figura 84. Detalle 13 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

DETALLE 14 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

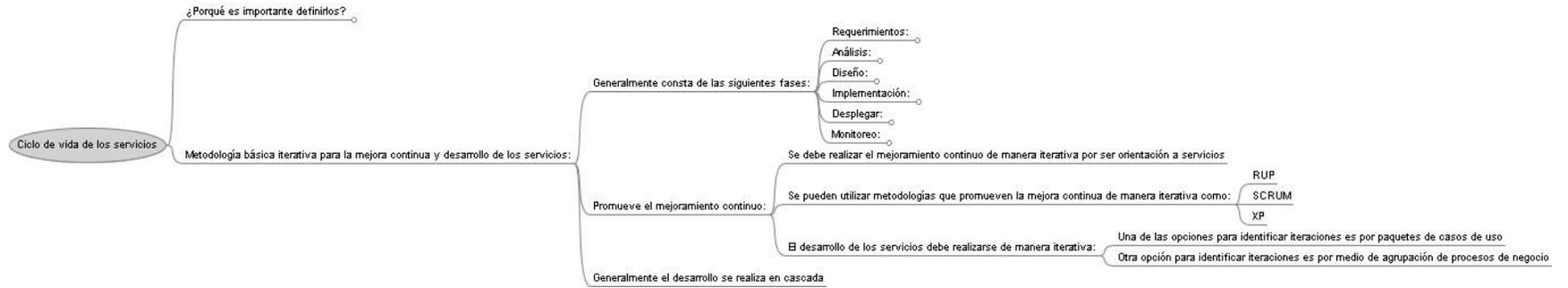


Figura 85. Detalle 14 Ciclo de vida del desarrollo de servicios

15.2 Metodología SOA

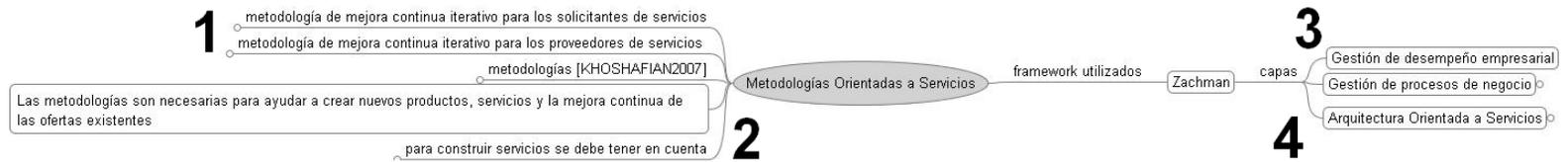


Figura 86. Metodología SOA

DETALLE 1 Metodología SOA

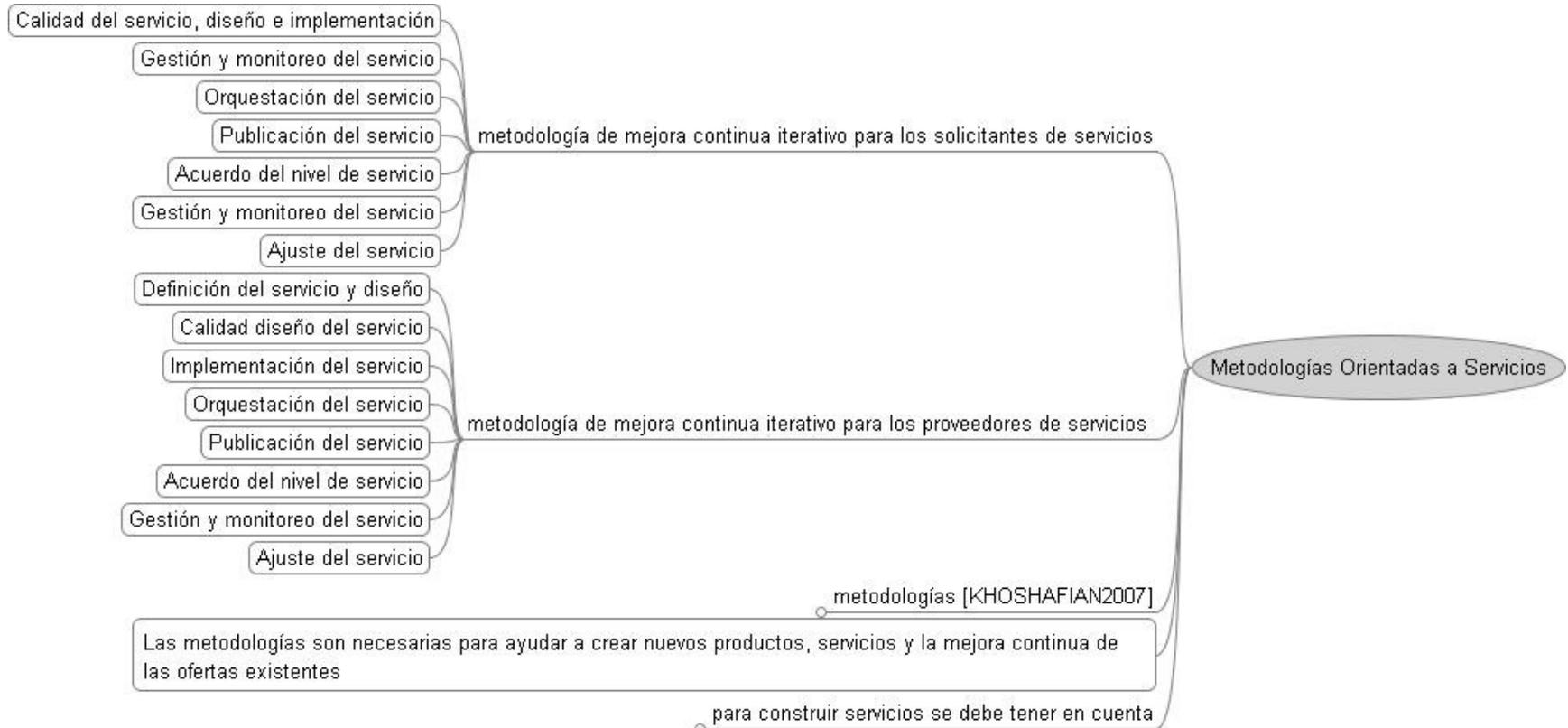


Figura 87. Detalle 1 Metodología SOA

DETALLE 2 Metodología SOA

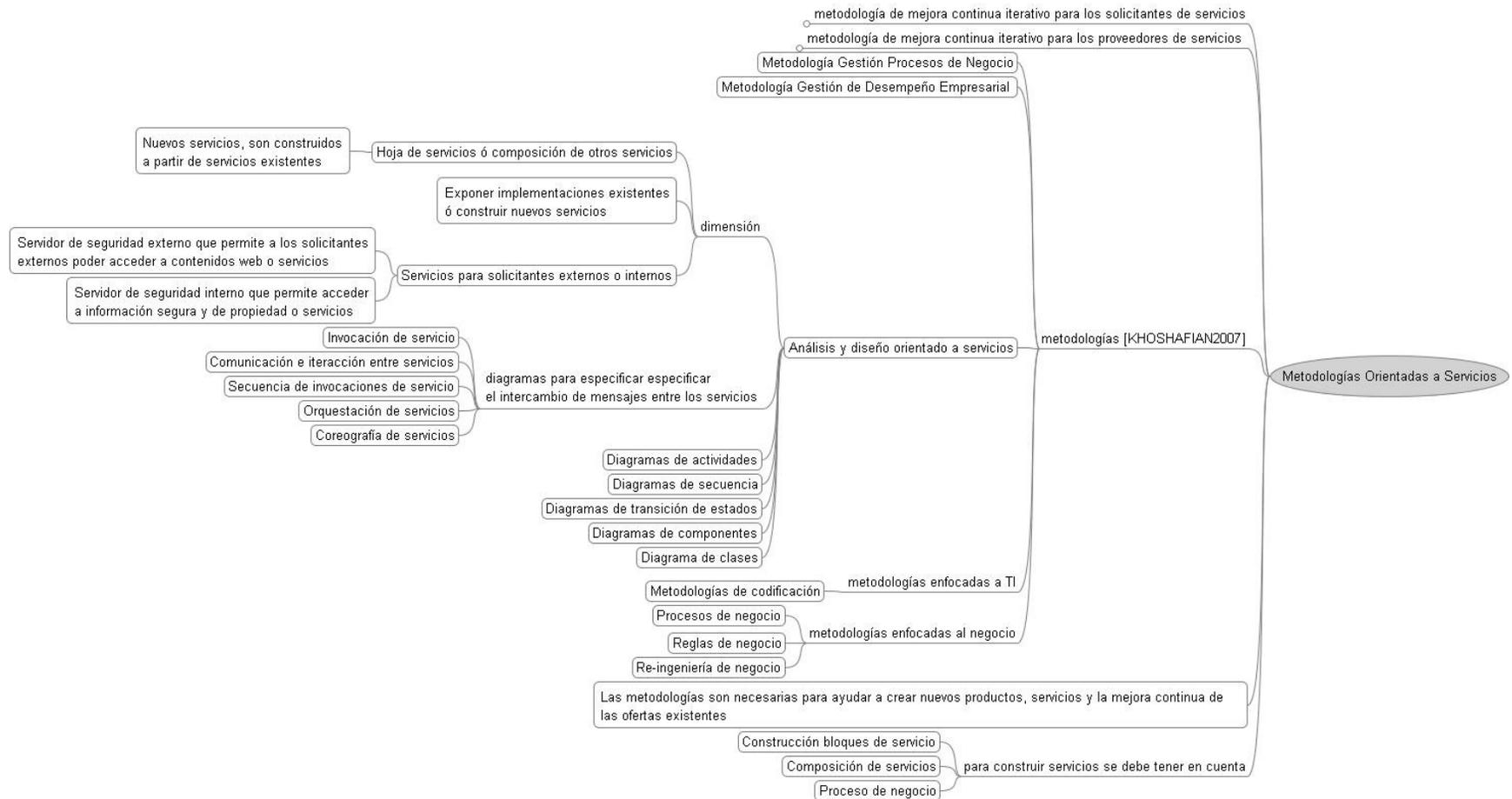


Figura 88. Detalle 2 Metodología SOA

DETALLE 3 Metodología SOA

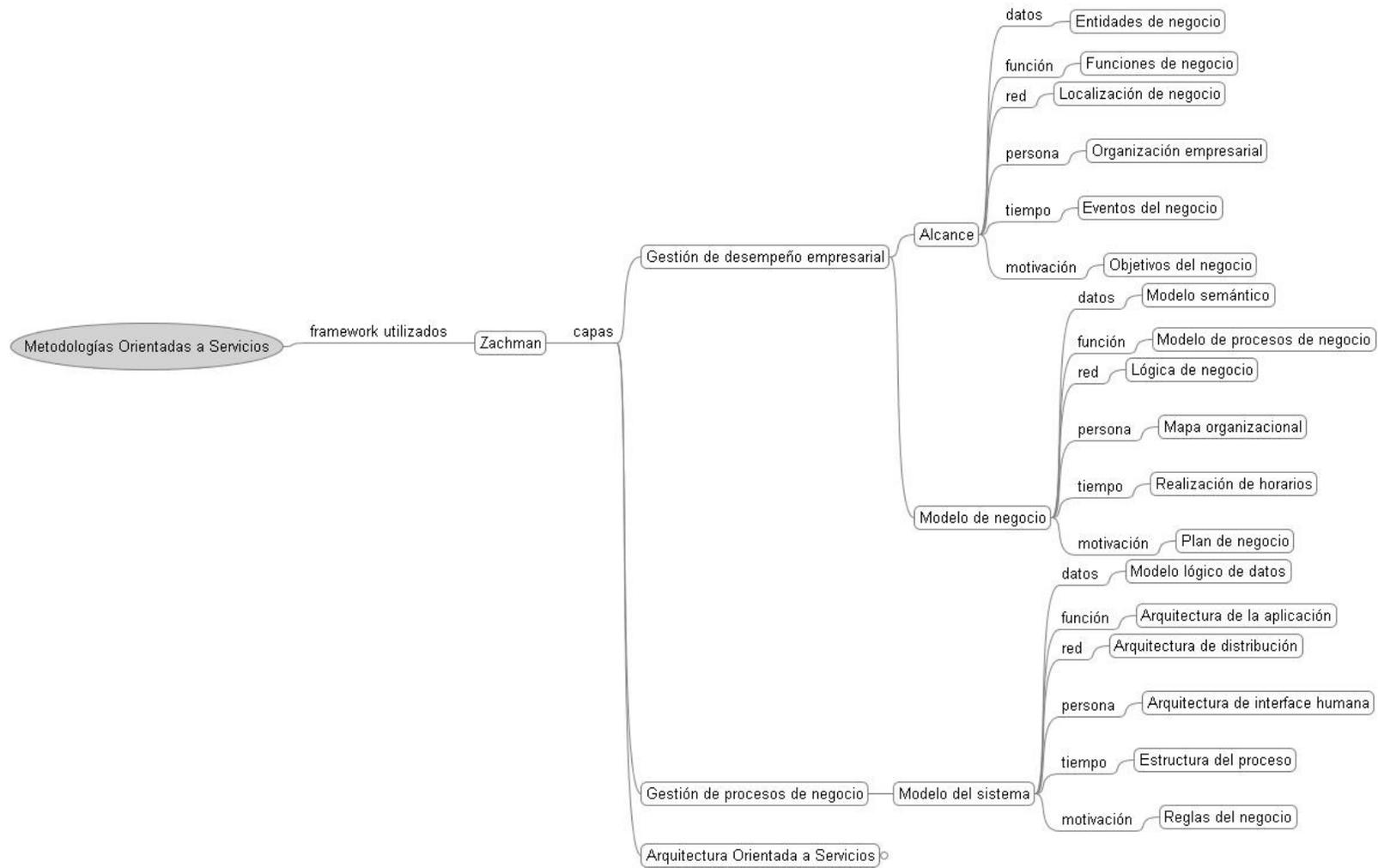


Figura 89. Detalle 3 Metodología SOA

DETALLE 4 Metodología SOA

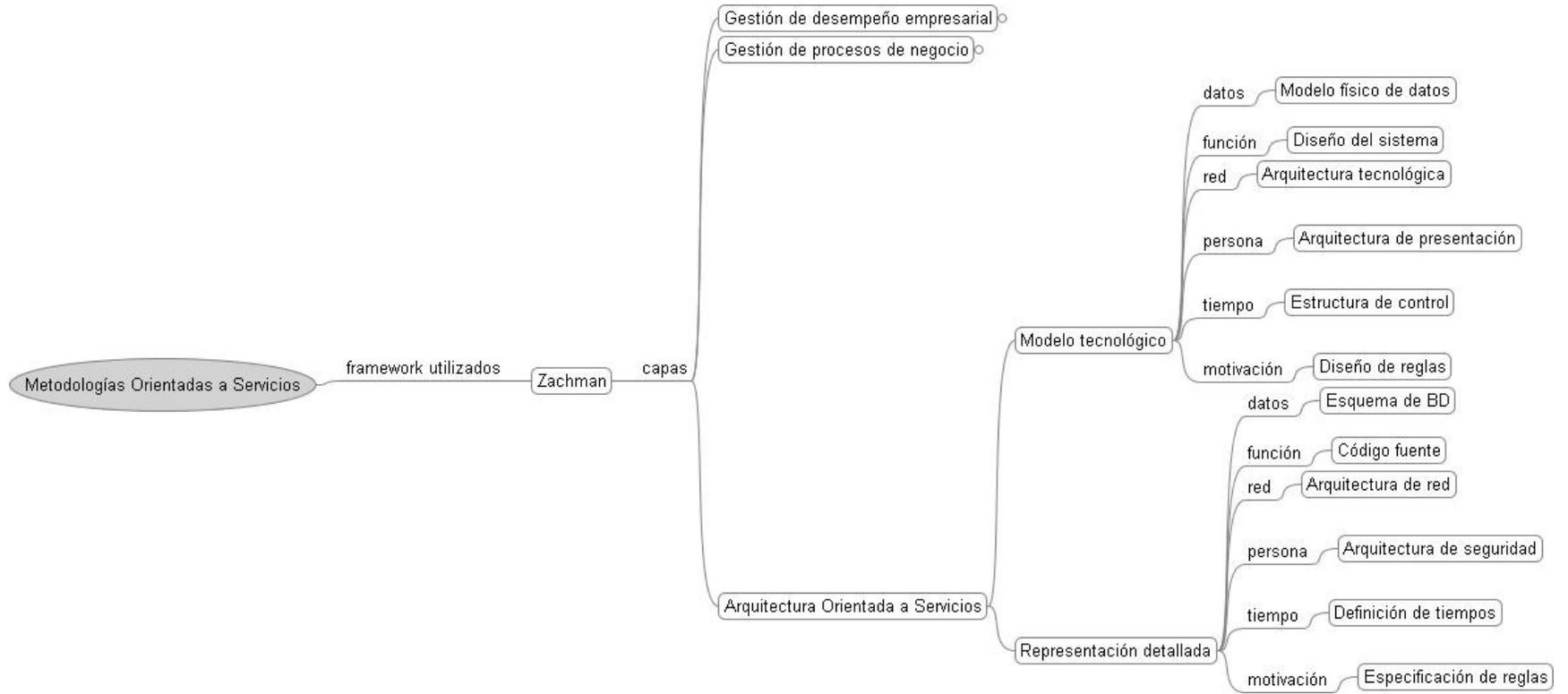


Figura 90. Detalle 4 Metodología SOA

15.3 Acoplamiento del servicio

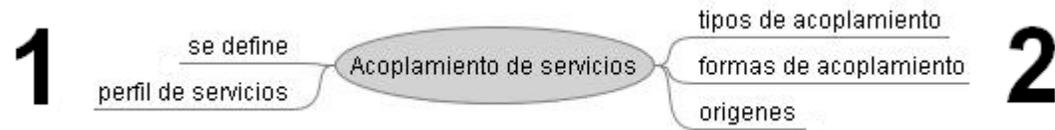


Figura 91. Acoplamiento del servicio

DETALLE 1 Acoplamiento del servicio

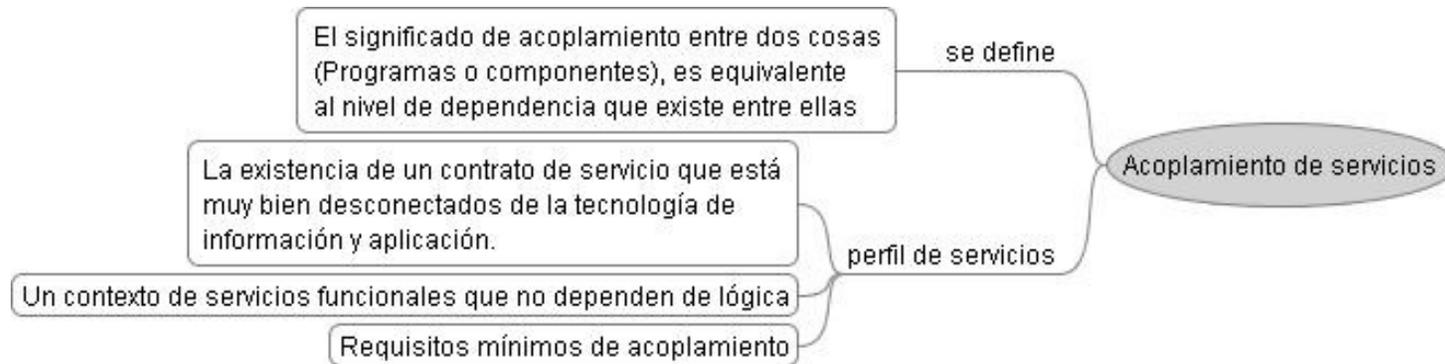


Figura 92. Detalle 1 Acoplamiento del servicio

DETALLE 2 Acoplamiento del servicio

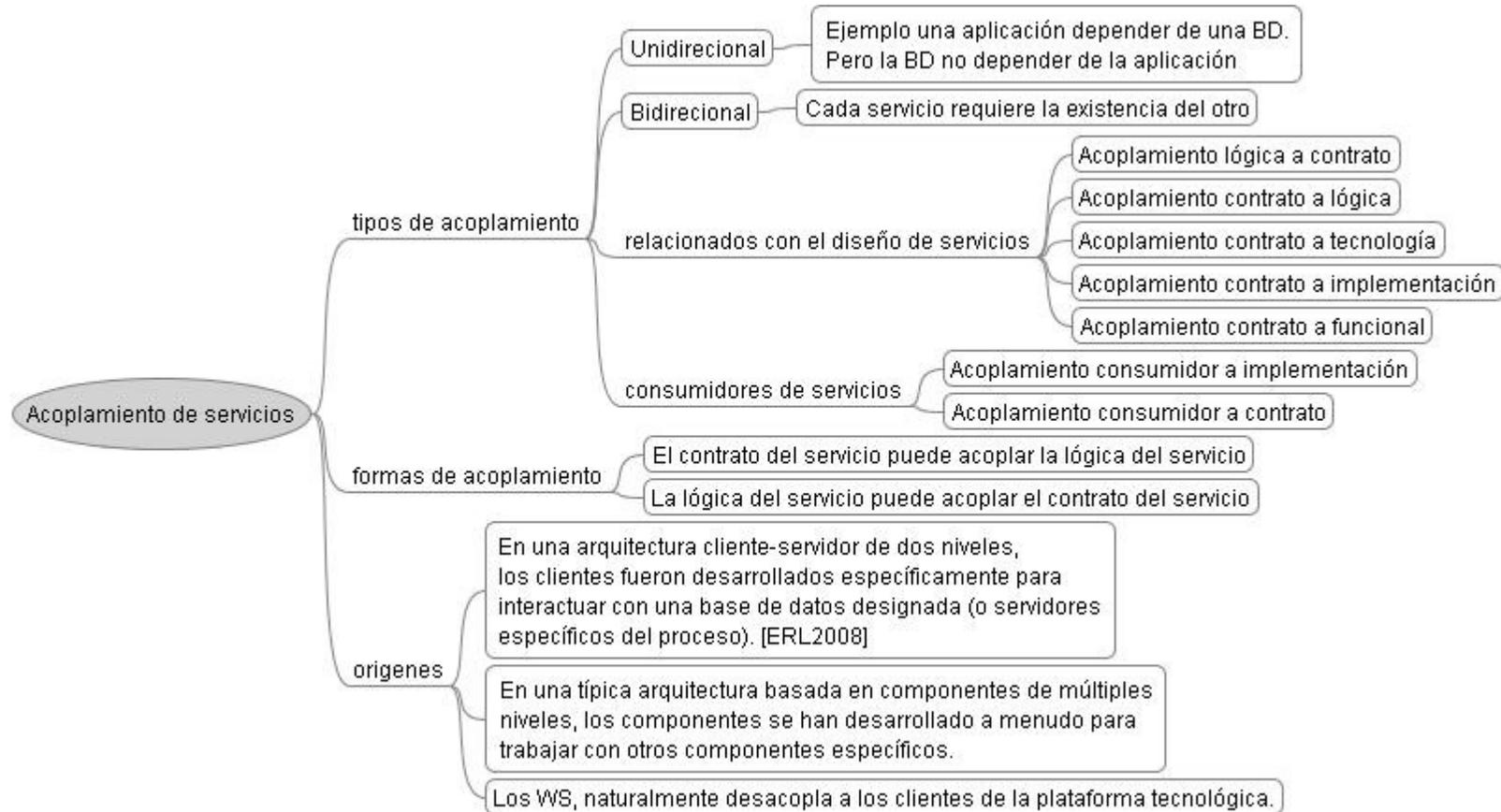


Figura 93. Detalle 2 Acoplamiento del servicio

15.4 Reusabilidad de servicios



Figura 94. Reusabilidad de servicios

DETALLE 1 Reusabilidad de servicios

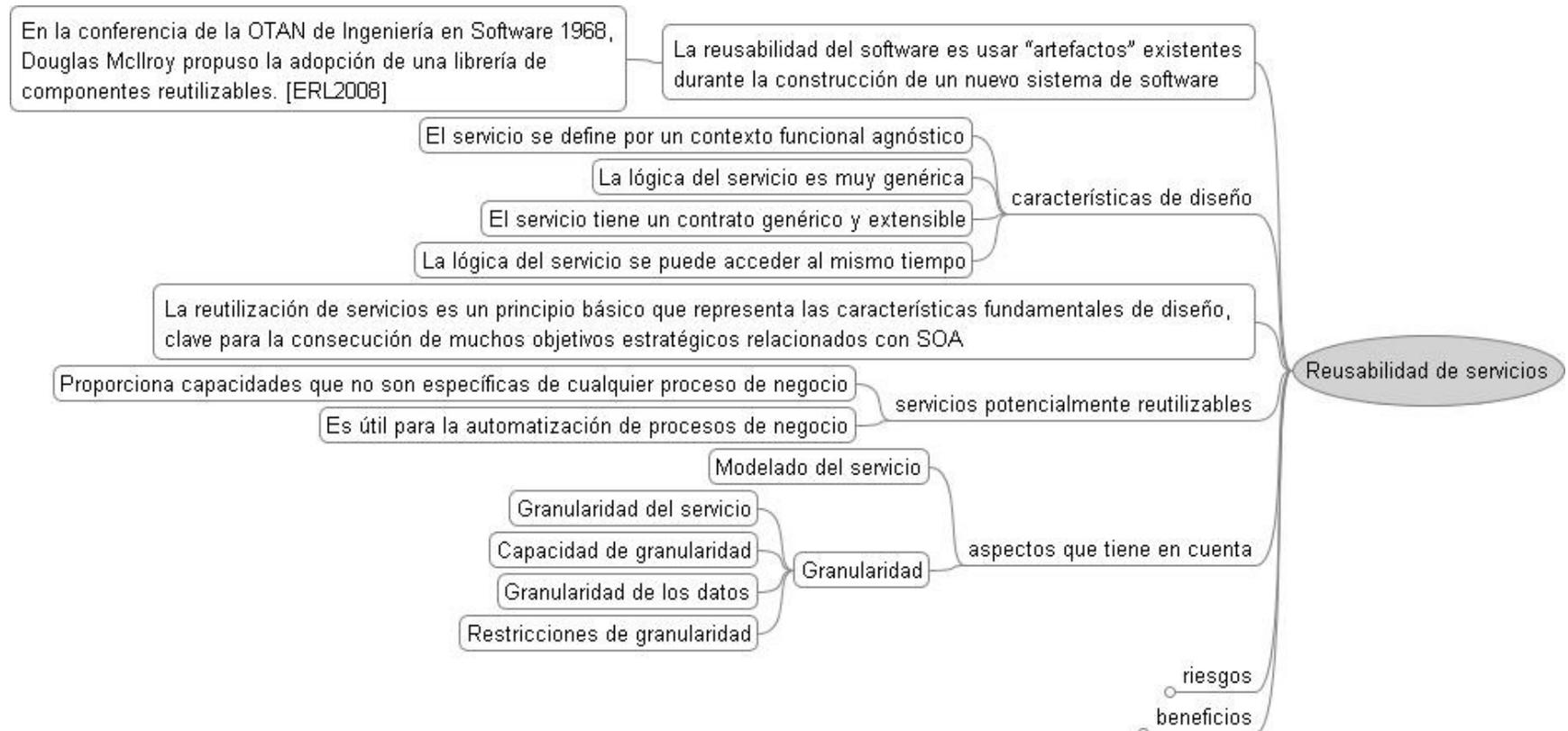


Figura 95. Detalle 1 Reusabilidad de servicios

DETALLE 3 Reusabilidad de servicios

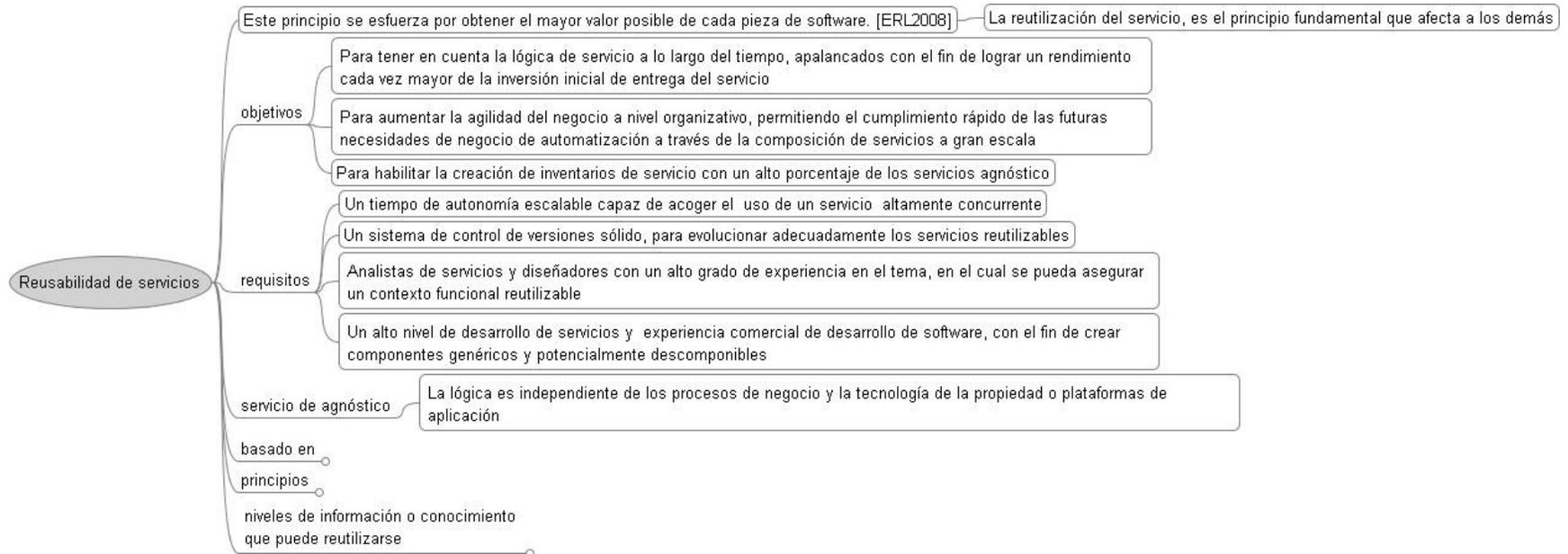


Figura 97. Detalle 3 Reusabilidad de servicios

DETALLE 4 Reusabilidad de servicios

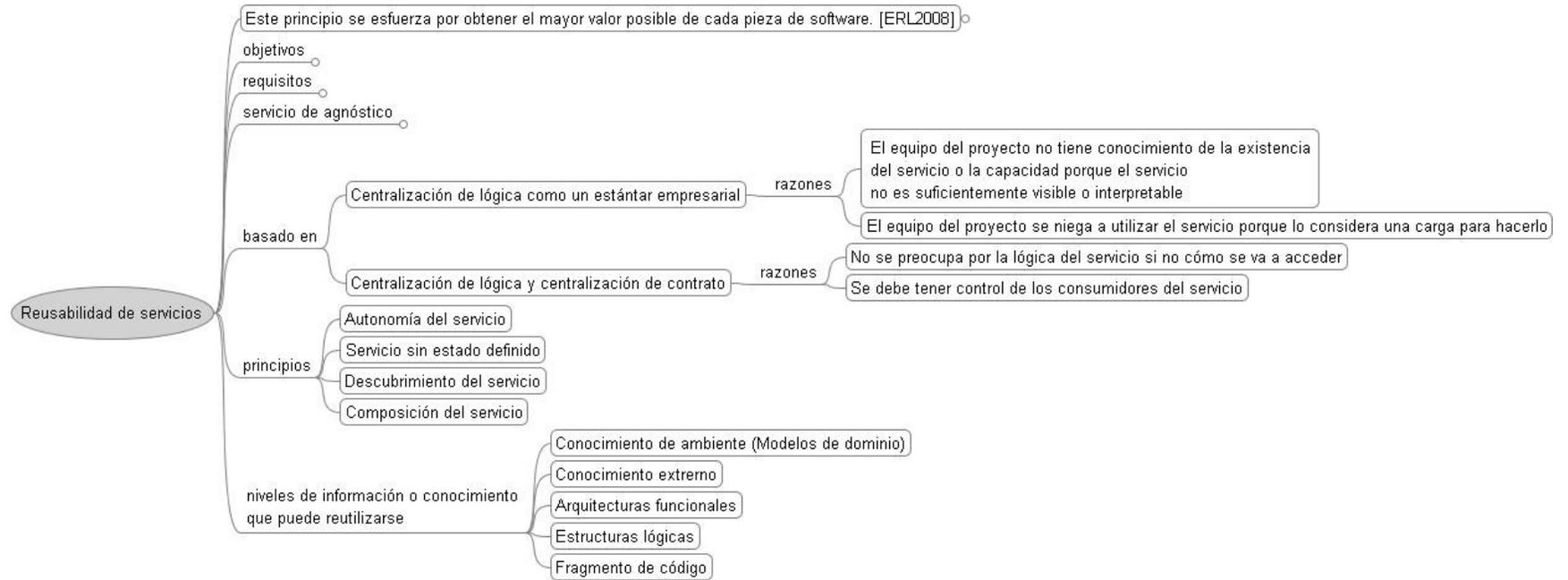


Figura 98. Detalle 4 Reusabilidad de servicios

16. RESULTADOS OBTENIDOS

16.1 Metodología para adopción de SOA

"...No existe tal cosa como "SOA enlatado" debido a que con el fin de alcanzar una arquitectura de tecnología orientada a servicios, se requiere aplicar exitosamente la orientación a servicios; esto, requiere en cambio que todo lo que diseñemos y construimos esté guiado por la dirección única, la visión, y los requerimientos del negocio...", Thomas Erl [MANIFIESTOSO].

16.1.1 Estrategia de adopción de SOA: En general, tanto para entornos empresariales complejos como para los sencillos, se definen una serie de pasos a seguir para realizar un proceso de adopción de SOA exitoso:

16.1.1.1 Diseño de una estrategia de negocio y de procesos que se encuentre alineada a la visión y misión de la empresa: Las estrategias de negocio corporativas deben verse reflejadas dentro del área de TI. Tanto las áreas de negocio de la empresa como el área de TI deberán hablar el mismo lenguaje, en términos de servicios y procesos de negocio que apoyen la cadena de valor de la empresa. Las áreas de negocio se centran en la definición de los procesos de acuerdo a la estrategia y el modelo de negocio de la compañía, mientras que el área de TI implementa esos procesos a partir de la utilización de servicios ya existentes y/o a partir de la creación de otros nuevos en el caso de ser necesario. Un punto vital es realizar un buen proceso de elicitación de requerimientos, de análisis y de diseño, con el fin de garantizar que los servicios identificados realmente apoyen la cadena de valor de la empresa y que no se repiten.

16.1.1.2 Organización y gobierno: La adopción de SOA puede implicar un importante cambio a nivel organizativo y cultural dentro de la organización, donde se debe capacitar al personal para pensar y crear soluciones teniendo en cuenta que después de adoptarlo el factor motivacional es un punto clave para mantener el éxito organizacional. Por ello, dicho proyecto debe estar patrocinado por la dirección de la compañía e implicar a todas las áreas de la misma que sean afectadas tanto directa como indirectamente. La creación

del Grupo SOA, que centralice la definición, creación y utilización de los servicios, del ciclo de vida de los mismos, de las políticas, normas, estándares y procesos que se deban seguir dentro del proyecto es imprescindible y vital para garantizar el éxito del proyecto. Este grupo deberá estar conformado por personas de las áreas de negocio, personas del área de TI, gerente de proyectos TI, arquitecto de SOA, tester, diseñador de servicios, desarrollador de servicios y por personas especialistas en el tema de adopción de arquitecturas empresariales, de tal manera que se logre la interdisciplinariedad en temas relacionados con el conocimiento de negocio, el conocimiento funcional y el conocimiento tecnológico.

16.1.1.3 Definición de la arquitectura de referencia: Debe definirse de tal manera que permita ajustar o cambiar procesos de negocio ya existentes e implementar otros nuevos rápidamente de forma flexible sin afectar la operación del negocio. Debe aprovechar el uso de tecnologías basadas en estándares y patrones SOA, que proporcionen funciones de integración, administración, seguridad y monitoreo. Cada vez existen más soluciones, herramientas y componentes tecnológicos dentro del mercado que permiten soportar este tipo de arquitecturas o componentes específicos de ellas.

16.1.1.4 Identificación de los servicios básicos: El primer paso, más allá de las pruebas de concepto y de los proyectos piloto que se deben realizar, es considerar la identificación de un conjunto de servicios básicos, que incluya además la capa de servicios de acceso a datos (integración de sistemas). Para cada servicio, se deberá establecer su implementación donde se defina cómo y en qué tecnología se va a desarrollar o está desarrollado, el contrato de servicio o interface que expondrá para su publicación y los acuerdos de nivel de servicio para las diferentes aplicaciones, sistemas y/o usuarios potenciales del mismo, donde se definan tiempos de respuesta esperados, número de invocaciones por segundo soportadas, número de clientes simultáneos, entre otros.

16.1.1.5 Coordinación de proyectos: Coordinar el orden de desarrollo de los proyectos planteados para la adopción, garantizando que los reutilización de los servicios de negocio y evitando así los tradicionales esfuerzos duplicados. Para ello se deben crear mecanismos de coordinación y comunicación entre proyectos.

16.1.1.6 Evaluación y monitoreo permanente: Ningún cambio deberá ser realizado y aprobado si no es posible medir y mostrar los resultados, especialmente cuando se requiere una inversión inicial significativa. Por eso es tan importante contar con herramientas y metodologías que permitan estimar la inversión de tiempos y recursos necesarios, como también que permita definir los beneficios esperados, no sólo en términos de económicos, sino también en términos del negocio.

16.1.2 ¿Cómo adoptar SOA? Existen muchas maneras de adoptar SOA, pero la manera más recomendada por los autores es:

- **Comprender SOA:** En muchas empresas se habla sobre SOA, pero no se tiene una concepción verdadera. No introducir SOA por que el analista recomienda que se haga, hacerlo porque realmente se evidencian los beneficios para la empresa. Además, se debe tener en cuenta que SOA es una estrategia no una solución.
- **Proyecto piloto:** Consiste en realizar un pequeño proyecto con servicios de dos o tres sistemas diferentes y que se encuentren en distintas plataforma. Esto con el fin de poder saber que comportamiento tendría la adopción de SOA a gran escala. Se debe tener en cuenta que esto es más que un prototipo SOA. Este proyecto inicial, se centra principalmente en decisiones técnicas y arquitectónicas. Sin embargo debe estar impulsada por las necesidades del negocio. Esto significa que el equipo con el cual se realiza este piloto debe estar involucradas personas de negocio, TI y especialistas en la adopción de SOA.
- **Realización del segundo y tercer proyecto SOA:** En esta etapa, se empieza a pensar en todas las cosas importantes que da lugar a efectos de sinergia. Teniendo en cuenta la reutilización de los servicios, establecimiento los diferentes procesos, encontrando el equilibrio exacto entre centralización y descentralización y encontrando el compromiso perfecto entre la teoría y la práctica.
- **Convertir en una estrategia general:** Con el tiempo SOA se convertirá en una estrategia general para la empresa. Tarde o temprano se tendrá que empezar a administrar SOA. En la cual ya permitirá detectar rápidamente oportunidades de negocio.

16.1.3. Definición del ciclo de vida: El modelo de ciclo de vida para la orientación a servicios, es una guía para la ejecución de un proyecto SOA. A

continuación presentaremos los pilares fundamentales para ayudar a establecer un desarrollo a una empresa orientada al servicio

16.1.3.1 Elicitación de requisitos: Los analistas de negocio definen sus necesidades, de tal manera que se pueda realizar el análisis, diseño e implementación de la nueva funcionalidad, solución, proceso o servicio. La mejor forma de expresar estos requisitos es mediante modelos de procesos de negocio, normalmente utilizando BPMN. El uso de estos modelos proporciona herramientas que facilitan la comprensión de las necesidades del negocio para poder definir la mejor solución desde el punto tecnológico TI. Es importante también que los analistas de negocio definan las características no funcionales que esperan luego de aplicado el cambio.

16.1.3.2 Análisis de los servicios: En esta fase se tienen como principales responsabilidades:

- Realizar el análisis de las necesidades entregadas por los analistas de negocio, con el fin de validar si es viable y si realmente es un servicio de negocio automatizable, que servirá como base para el proceso de modelamiento de los procesos de negocio.
- Identificar los sistemas que ya están automatizados y que servirán como insumo para la identificación de posibles servicios negocio candidatos ya existentes, para implementar el nuevo proceso de negocio, ya sea por orquestación o coreografía.
- Definir límites para el nuevo servicio, con el fin de que no se superpongan con servicios ya existentes.
- Identificar que componentes ya construidos pueden ser reutilizados.
- Asegurar que el contexto de la lógica encapsulada es apropiado para el uso previsto.
- Modelar los servicios o procesos de negocio candidatos.
- Descomponer los servicios de negocio, en una serie de pasos atómicos o granulares.
- Identificar las operaciones candidatas para ser definidas dentro del servicio de negocio.
- Abstracción de la lógica de orquestación del proceso de negocio. Se deben tener en cuenta las reglas de negocio, lógica condicional, flujos alternos, control de errores y secuencia lógica de los servicios.

- Utilizar principios de orientación de servicios como reutilización y autonomía.
- Identificar y ajustar composiciones de servicios. Este proceso nos da una idea de cómo están agrupados los procesos de negocio, y cuál es la mejor solución para modelarlos, si por orquestación o por coreografía.
- Crear la aplicación de servicios candidata, incluyendo la interacción con sistemas legados, asociación con componentes de las soluciones ya propuestas y como principal objetivo, una agrupación lógica y coherente de acuerdo al tipo de función o solución que va a proveer.

16.1.3.3 Diseño: En esta fase se tienen como principales responsabilidades:

- Determinar el conjunto básico de las extensiones de la arquitectura.
- Establecer los límites de la arquitectura.
- Identificar los estándares requeridos de diseño.
- Definir los diseños abstractos interfaz de servicio.
- Identificar las composiciones de servicios potenciales.
- Evaluar el apoyo de los principios de orientación a servicios.
- Explora el apoyo a las características contemporáneas de la arquitectura SOA.

16.1.3.4 Implementación: En esta fase se implementan los componentes a partir de las especificaciones de diseño suministradas por el arquitecto SOA en la fase de diseño. También crea planes de pruebas a partir de las especificaciones realizadas en la fase de análisis. Para ayudar y apoyar la convergencia entre tecnología, metodología y negocio, en esta fase es importante realizar la implementación tomando como base el diseño realizado, para la generación de código y el refinamiento de los modelos.

16.1.3.5 Pruebas: En esta fase se toma como base las necesidades expresadas en la fase de elicitación de requerimientos y análisis, con el fin de validar y verificar el cambio realizado, ya sea la creación o modificación de un servicio o proceso de negocio. También se utilizan los planes de pruebas definidos en la fase de implementación para ejecutar una comprobación de la solución en un entorno exactamente igual al de producción, y poder medir y

validar las métricas de calidad definidas dentro del modelo de gobierno SOA, y poder realizar los ajustes o correcciones en caso de ser necesario.

16.1.3.6 Despliegue: En esta fase se reciben las soluciones probadas y validadas, y se procede con la instalación en el ambiente de producción con el fin de que la solución esté disponible para los usuarios y consumidores. Se toma como insumo la especificación de requisitos no funcionales formalizados con el fin de poner en marcha una solución virtualizada que cumpla los acuerdos de nivel de servicio demandados por los consumidores. Las políticas de gobierno durante la fase de ejecución de SOA, proporcionan este tipo de prestaciones, haciendo cumplir los requisitos no funcionales y los acuerdos de niveles de servicio.

16.1.3.7 Evolución: Los procesos de negocio y los servicios pueden ajustarse después de desplegados por múltiples causas, ya sea por cambios en la lógica de negocio, por cambios en leyes, cálculos humanos, porque han nacido nuevos procesos de negocio o porque se ha realizado una reestructuración organizacional.

16.1.3.8 Gestión del proyecto: Aunque no es una fase, es un proceso de soporte que apoya todas las fases anteriormente mencionadas garantizando el éxito en la ejecución de las tareas dentro de cada una de ellas.

16.1.4. Gobierno SOA

16.1.4.1 Políticas y procesos: Dentro la metodología de adopción de SOA se debe definir políticas y procesos de SOA. Estos se dividen dos categorías:

- Políticas de gobierno durante el diseño: Se definen para garantizar que los elementos de SOA se adaptan a los requisitos de diseño fijados en el esquema global de la arquitectura de referencia planteada. Las políticas y procesos a tener en cuenta dentro de una buena metodología de adopción SOA son:
 - Interoperabilidad: Un esquema global de SOA especifica un medio uniforme para permitir la interoperabilidad entre

servicios, generalmente a través de la ratificación de un conjunto de estándares.

- Capacidad de descubrimiento: Los servicios pueden necesitar atributos específicos tales como una descripción en términos de negocio o información sobre su localización dentro del catálogo de servicios. Estos elementos permiten el descubrimiento de servicios y pueden definirse mediante políticas.
 - Seguridad: El esquema global debería especificar un medio uniforme de proporcionar seguridad en todos los servicios de la SOA. El estilo y parámetros de la seguridad puede establecerse mediante políticas.
 - Unicidad: Los servicios no deberían llevar el nombre de otros servicios que ya existan. Para ello se utiliza normalmente un mecanismo conocido como espacio de nombres. Teniendo en cuenta un prefijo referente al tipo de servicio y su funcionalidad.
 - Contrato de servicio: Se precisa un medio uniforme para utilizar o invocar los servicios. Este tipo de interface estándar se debe definir mediante una política proporcionada por la organización.
 - Conformidad con el formato de datos: Un medio de garantizar la reutilización, es la definición de formatos de datos comunes conocidos como esquemas. Con ello se garantiza que un servicio pueda utilizar un campo de dirección empleado por otro, incluso si existen diferencias en el sistema de almacenamiento de datos de cada uno de ellos. Puede definirse el uso de esquemas comunes mediante políticas.
 - Métricas: La información estadística y la generación de informes sobre cuestiones relacionadas con el diseño de servicios pueden definirse mediante políticas. No solamente se definen métricas para medición de aspectos relacionados con el diseño, sino también para realizar medición de aspectos relacionados con la interoperabilidad, la seguridad, el rendimiento, la disponibilidad, la reutilización, la complejidad y el nivel de acoplamiento de los servicios y componentes de servicio.
- Políticas de gobierno durante la ejecución: Garantizan que los servicios de SOA cumplen, durante la fase de ejecución, los contratos de servicio negociados entre el proveedor y el consumidor. Tiene las siguientes políticas y procesos:
 - Acuerdos de niveles de servicio: Los proveedores y consumidores se ponen de acuerdo en las expectativas de rendimiento así como en los sistemas de medición que confirman el correcto funcionamiento de los servicios.

- Autenticación: Los proveedores y consumidores deben estar de acuerdo en los siguientes puntos:
 1. Como identificar a un consumidor determinado.
 2. Qué sistema de identificación utilizan los servicios
 3. Los token de seguridad que se usan en caso de ser necesarios.
- Autorización: Define que consumidores tienen acceso a un servicio específico y a qué operaciones del servicio.
- Encriptación: Define como enmascarar los mensajes de intercambio de información entre servicios, proveedores y consumidores.
- Firmas: Se utilizan para saber que las comunicaciones entre proveedor y consumidor son válidas y confiables.
- Alertas y notificaciones: Corresponden a las alarmas y notificaciones que pueden producirse por alteraciones de condiciones tanto técnicas como de negocio.
- Definición de métricas: Corresponden a los indicadores clave de rendimiento o KPI (Key Performance Indicators).

Para definir una buena gobernabilidad de SOA se propone la mencionada en la sección **16.2.4 Definir gobierno SOA**.

16.1.5 Definir estrategias de integración Negocio y TI: La integración entre negocio y TI, son esenciales para las empresas orientadas a servicios. La tecnología debe ser el catalizador de innovación para mejorar el rendimiento del negocio. La gestión del rendimiento es esencial. Mejorar el rendimiento y las deficiencias graves en las implementaciones, indica que fue y sigue siendo un gran desnivel entre estrategia y ejecución.

El corazón y núcleo de las empresas orientadas a servicios, es la gestión de los procesos de negocio, aquí es donde se integran tanto negocio como TI. Estos procesos deben ser modelados, ejecutados y monitoreados para la mejora continua.

Las culturas del negocio y la TI, deben alinearse entorno a procesos, gestión de procesos de negocio, integración de sistemas para los empleados, socios comerciales y la conducción de la empresa a procesos automáticos.

16.1.5.1 Alinear las iniciativas de TI a los objetivos empresariales: Los servicios de consultoría en la administración de TI ayudan a evaluar, alinear, controlar y administrar la estrategia y los recursos de TI, con el fin de lograr:

- Articular el valor empresarial de las inversiones de TI.
- Mejorar la calidad, la velocidad y la eficiencia del servicio de TI ofrecido.
- Aumentar la satisfacción de los clientes o de las personas interesadas

16.1.5.2 Aumentar la eficiencia y la efectividad de la infraestructura de TI:

- Aumentar la eficiencia operativa y utilizar más eficientemente los recursos de TI.
- Reducir los costos operativos.
- Incorporar las tecnologías emergentes rápidamente a su infraestructura existente

16.1.6 Crear una arquitectura integrada, flexible y orientada a los servicios: Ayudan a evaluar el impacto potencial de la arquitectura orientada a servicios en la organización y a acelerar SU implementación, a fin de que se pueda extender la conectividad y la colaboración a través del valor neto, con los siguientes la característica de poder prever el impacto de SOA en su organización, promoviendo al mismo tiempo la adopción y la implementación de la misma

16.1.7. Definir software y hardware que se debe utilizar:

16.1.7.1 Hardware: Balanceador de cargas:

Para garantizar una capacidad suficiente para dar respuesta a la carga de transacciones, así como la disponibilidad del servicio.

16.1.7.2 Software

ESB: es útil para gestionar la integración entre servicios de alto nivel, pero no debe ser la única forma de coordinación disponible en la arquitectura.

UDDI: Para la publicación de los WSDL y el descubrimiento de los servicios en tiempo de ejecución.

BPM: un motor de procesos de negocio.

Una plataforma: como .NET o Java

BAM: un software para monitoreo de los servicios.

16.1.8. Presupuesto SOA: El presupuesto necesario para realizar el proceso de adopción de SOA dentro de la compañía, está definido dependiendo del nivel de madurez en el que se encuentre la empresa con respecto a SOA.

1. Estima el esfuerzo necesario para implantar una nueva capacidad.
2. Evalúa los beneficios en términos de eficiencia, productividad o reducción del plazo de comercialización de productos.
3. Calcula el tiempo que tardarán estos beneficios en proporcionar los ingresos o reducción de costos que compensen el esfuerzo invertido en su implantación.

Los beneficios de una iniciativa SOA rebasan los límites de los casos de negocio, porque sus objetivos fundamentales son:

- Siempre que sea posible, conservar los actuales procesos y tecnologías de TI. De este modo, la organización obtiene el máximo beneficio (retorno) de las inversiones ya realizadas. Si expresamos este mismo concepto en términos de negocio, lo que desea es extender el ROI de sus anteriores iniciativas para conseguir el mayor retorno de los activos (ROA) posible.
- Obtener el máximo de las sinergias de TI. La reutilización de componentes en toda la organización libera otros recursos para mejorar la automatización e innovación y, además, reducir los costos.
- Conseguir la suficiente flexibilidad para componer nuevas soluciones más rápido. La composición acelera la creación de soluciones y proporciona la libertad necesaria para seleccionar las tecnologías de

implementación de servicios teniendo en cuenta los recursos y competencias disponibles.

16.1.9. Roles SOA

- Gerente de proyectos TI: Tiene a cargo la administración general y la responsabilidad de liderazgo para el equipo del proyecto. Define y rastrea los planes del proyecto y determina la estructura de división del trabajo.
- Analista de negocio: Obtiene los requisitos funcionales de los usuarios de negocio y proporciona el conocimiento del dominio para el equipo, teniendo habilidades para comprender el lenguaje del negocio. Debe utilizar un enfoque empresarial de modelado de componentes esto con el fin de mejora o innovación en los procesos.
- Arquitecto SOA: Líder técnico del proyecto. La tarea principal es desarrollar el diseño lógico y físico (estructura), de la solución global y sus componentes.
- Desarrollador de servicios: El desarrollador crea y pone a prueba la aplicación y los servicios.
- Especialista en seguridad: Encargado de la definición de las directrices de seguridad (políticas) y la implementación de seguridad mediante la adhesión a estas pautas.
- Administrador de base de datos: Participa en el diseño de la base de datos (lógico y físico), aportando conocimientos técnicos específicos del RDBMS. Otras funciones que realiza son:
 - Administra el espacio de la base de datos.
 - Monitoreo diario de la base de datos.
 - Realización de recuperación y respaldo de la base de datos.
- Tester: Encargado de probar los servicios, validar que se estén llevando a cabo los estándares, como también realizar pruebas de integración, carga y pruebas de aceptación. Otra actividad principal es garantizar la interoperabilidad de servicios web (WS-I) de conformidad y estándar.
- Integrador: Obtiene los artefactos de desarrollo y los instala en el entorno de ejecución de destino.
- Gerente de proyecto SOA: Es la evolución de un gerente de proyectos clásico. Planifica los ciclos de entrega y establece nuevos modelos de aceptación. Trabaja con los proveedores de servicio para establecer los acuerdos de niveles de servicio y el uso de los recursos. Este rol se vuelve más importante con el uso de servicios compuestos.

- Administrador del sistema: Gestiona y administra la infraestructura de la plataforma. También tiene conocimientos del negocio y maneja los acuerdos de niveles de servicio.
- Diseñador del servicio: Define la interfaz de los contratos de servicios, incluyendo los esquemas de los mensajes durante un intercambio, este trabajo lo hace de la mano del arquitecto SOA.
- Diseñador de los procesos de negocio: Se centra en los flujos de procesos de negocio y técnicos, dando orquestación a los servicios.
- Administrador UDDI: Define un modelo genérico de datos UDDI. En la mayoría de los casos es un rol opcional.
- Diseñador UDDI: Encargado de diseñar y construir el registro UDDI, donde los servicios son publicados.
- Gobernador de servicios: Tiene toda la responsabilidad en el equipo de gobierno de SOA, para validar y seleccionar los servicios de negocio más adecuados para la empresa en cuestión y luego determinar a quien pertenecen. Este rol puede ser desempeñado por cualquiera de los arquitectos de SOA ó analista de negocio cuando se trabaja en equipos de gobierno SOA.

16.1.10. Métricas y períodos de auditoría y seguimiento: Algunas métricas que se van a afianzar a medida que se asienta el SOA en la organización son:

- Número de servicios reutilizables.
- Número de aplicaciones consumidoras accediendo a cada servicio.
- Población de usuarios por aplicación consumidora.
- Volumen de utilización por usuario.
- Tiempos entre la ejecución de un servicio y devolución del mensaje.
- Porcentaje de disponibilidad de un servicio.
- Número de fallas reportadas por servicios.

Las auditorías se pueden realizar con tecnologías a través de la monitorización de la actividad del negocio (BAM) para ofrecer análisis en tiempo real, que a su vez nos sirva para generar indicadores clave de rendimiento (KPI, Key Performance Indicators), esto sirve como estrategia para aportar mejoras a los procesos de la organización y aplicar la mejora continua sobre el negocio y la organización.

16.2 Buenas prácticas en el proceso de adopción de SOA

16.2.1 Definir objetivo general y objetivos específicos del proyecto de adopción SOA: Definir el objetivo general es quizás el paso más importante durante el proceso de adopción de una arquitectura empresarial SOA. Esto porque el objetivo general deberá contener implícita la estrategia que utilizará la empresa para realizar el proceso de adopción, y también porque luego de que finalice completamente el proceso de adopción, los resultados de la misma deberán verse reflejados en el objetivo principal inicialmente propuesto.

Los objetivos específicos deben ser definidos teniendo en cuenta tanto aspectos tecnológicos como aspectos de negocio. Se debe hacer mayor hincapié en los aspectos de negocio. Una buena práctica es definir los objetivos específicos como los principales hitos a alcanzar dentro del proyecto, teniendo en cuenta que sean medibles, que permitan ser monitoreados y que se encuentren definidos dentro del alcance inicial del proyecto, que deberá estar enmarcado por el objetivo general del proyecto. Los objetivos específicos deberán ser redactados de forma clara y concisa, de tal forma que sean comprendidos completamente tanto por las personas del negocio como por las personas de TI.

Dentro del documento de definición de los objetivos es una buena práctica mencionar si cada objetivo específico será alcanzado en el largo plazo o en el corto plazo, y si es posible dar una fecha estimada en la cual se alcanzará cada uno y como se medirá si se alcanzó o no de forma satisfactoria. Una forma muy utilizada y que ha sido exitosa es tratar de definir los objetivos específicos para ser alcanzados en el corto plazo, con el fin de que se puedan realizar mediciones de una forma más periódica del alcance de los hitos del proyecto y el estado de ejecución del mismo.

Es de anotar que el objetivo general y los objetivos específicos, deben ser definidos conjuntamente entre la gerencia, las áreas de negocio involucradas en el proceso de adopción y el área de TI. Es vital que se definan conjuntamente, con el fin de mermar la brecha existente y los posibles roles que puedan existir entre el negocio y el área de TI.

El éxito en la adopción de una arquitectura empresarial SOA radica en utilizar un lenguaje adecuado, que permita que todos los involucrados en el proyecto de adopción, tanto patrocinadores como actores principales involucrados en el proceso, entiendan claramente que es lo que el negocio y el área de TI esperan del proyecto, resultados que se verán reflejados en las métricas que se definan al inicio del proyecto, tanto en aspectos tecnológicos como en aspectos relacionados con el retorno de la inversión para la empresa.

Una buena práctica es definir objetivos que apunten a alcanzar la estrategia de negocio de la empresa, definiendo los beneficios esperados luego de la adopción. Recordemos que la decisión de adoptar SOA debe apuntar a obtener beneficios del lado del negocio y no para estar a la par de la tecnología, aduciendo no quedarse atrás con respecto a otras empresas del mismo sector.

16.2.2 Definir posibles plataformas tecnológicas a utilizar para realizar la adopción de SOA y realizar un análisis que permita determinar cuál es la mejor opción: Muchas empresas fracasan en el intento de adoptar SOA, al no realizar un análisis concienzudo, crítico y razonado sobre la plataforma tecnológica que mejores resultados y mayores beneficios le brindará a la hora de realizar la adopción de SOA con respecto a las necesidades que presentan y el presupuesto que poseen.

Algunas empresas caen en el error común de pensar que la marca más reconocida y más costosa del mercado que ofrece software y herramientas que apoyan arquitecturas empresariales, son la mejor opción para solucionar sus necesidades de negocio, y garantizar un éxito en la adopción de SOA.

Otras caen en el error de adquirir plataformas de hardware con especificaciones muy altas que en realidad no se requieren para apalancar una arquitectura orientada a servicios, o al contrario especificaciones muy bajas que no soportan una plataforma SOA, perturbando así características imprescindibles en arquitecturas empresariales como el desempeño, la interoperabilidad, la disponibilidad, la escalabilidad, la reusabilidad, la independencia y la seguridad.

Otro error común es la adquisición de herramientas, software y hardware, sin un estudio previo que ocasionan que la plataforma para la arquitectura empresarial sea totalmente incompatible, lo que hace que la comunicación entre los diferentes componentes de la arquitectura sea muy pobre o casi nula, desvirtuando así el objetivo inicial y principal de una arquitectura orientada a servicios que es la interoperabilidad.

Es por esto que al momento de tomar una decisión y decidir cual plataforma tecnológica adoptar, es necesario contar con especialistas en el tema de adopción de arquitecturas empresariales, ojalá con larga trayectoria y experiencia en el tema, que junto con el área de TI quien pondrá sobre la mesa las necesidades y el desafío tecnológico, y el área de negocio o patrocinadores del proyecto, quienes pondrán sobre la mesa cuales son los beneficios de negocio esperados y el presupuesto destinado para la adquisición de la plataforma tecnológica, plantearán varias soluciones de infraestructura que involucran tanto hardware como software para realizar el análisis pertinente de costo beneficio de cada plataforma, tanto para el área de TI como para el área del negocio, discutiendo a fondo las ventajas y desventajas de cada una de las opciones propuestas, y tomando una decisión concertada de cual plataforma adoptar teniendo bases firmes y convincentes para tomar la decisión.

Es habitual que al momento de realizar el estudio de cada una de las plataformas tecnológicas, se citen casos de las empresas donde se ha realizado una adopción de SOA de forma exitosa, tomando como base su plataforma tecnológica y discutiendo si se ajusta a las necesidades de la empresa. También es común realizar visitas a dichas empresas con el objetivo de obtener referentes sobre la experiencia que han tenido luego de adoptar la plataforma tecnológica que poseen actualmente. Muchas de esas empresas no permiten realizar este tipo de visitas a raíz del celo que mantienen hacia la confidencialidad sobre aspectos relacionados con el negocio, y más aún cuando son empresas del mismo sector económico.

También es habitual invitar a los vendedores y proveedores de herramientas muy conocidas en el mercado tanto de software como de hardware con el fin de que realicen demostraciones a todo el grupo involucrado en tomar la decisión, con el fin de mostrar las fortalezas de los componentes ofrecidos. Este tipo de vendedores incluyen a aquellos relacionados con el tema de servidores físicos, servidores de aplicaciones, ESBs, proveedores de servicios, UDDIs, entre otros.

Por último, en algunas ocasiones, para realizar la adopción de las plataformas tecnológicas se utilizan las llamadas pruebas de concepto, las cuales se realizan con el fin de validar cual es la mejor propuesta que arroja los mejores resultados en términos de rendimiento, interoperabilidad, seguridad, escalabilidad, mantenibilidad y disponibilidad. Antes de comenzar con las pruebas de concepto, se define un límite que permita identificar si la prueba cumple o no con los resultados esperados, que se han definido en conjunto por el área de TI, el negocio y los especialistas que acompañan el proceso de adopción. Luego de que se realizan las pruebas para cada una de las plataformas tecnológicas propuestas, se analizan los resultados de las mismas y se seleccionan aquellas que superan los límites de aceptación inicialmente definidos. Luego cada una de estas plataformas pasa por un análisis de costo beneficio, en el cual se realiza una medición de los beneficios esperados y el retorno de la inversión en cierto período de tiempo, por lo general medidos en período de 3 a 5 años, y finalmente se toma la decisión de cuál adoptar.

Cualquiera que sea la estrategia utilizada para definir la plataforma tecnológica, cabe anotar que el área de TI debe contar muy buenos argumentos que permitan convencer a la gerencia y las áreas de negocio involucradas de que la plataforma tecnológica escogida es la que permitirá conseguir los objetivos de negocio definidos y alinear la empresa con la estrategia de negocio que desea la alta dirección, garantizando un retorno de la inversión realizada. Si esto se logra, el área de TI puede estar segura de que la alta dirección destinará el presupuesto necesario para la adquisición y despliegue de la plataforma tecnológica elegida.

16.2.3 Realizar análisis del retorno de la inversión: Antes de emprender cualquier proyecto en cualquier campo, es necesario realizar el análisis del retorno de la inversión (ROI), que permite validar si los efectos que se esperan luego de completado, serán más positivos que negativos. Realizar un análisis del retorno de la inversión conjuntamente con un análisis de viabilidad del costo versus beneficio, le brindará bases sólidas a la alta gerencia para decidir si un proyecto se lleva a cabo o no.

Aunque a veces se quiera adoptar SOA en una empresa, es necesario primero realizar el análisis de costo beneficio y retorno de la inversión, ya que en muchas de las ocasiones no se tiene el presupuesto necesario para llevar a cabo el proceso de adopción, y se requiere obtener recursos de fuentes externas para patrocinar el proyecto. Si se obtienen recursos de fuentes

externas sin realizar un análisis previo del retorno de la inversión puede llevar a que la empresa fracase no sólo en el intento de adoptar SOA, sino también que deba cerrar sus puertas.

Muchas empresas emprenden proyectos de adopción sin realizar un análisis previo del retorno de la inversión. Luego de haber obtenido recursos de fuentes externas, a veces, hasta el 100% del total del costo del proyecto, ven que luego de haber realizado la adopción, el retorno de la inversión no era el esperado ni el que creían. Desde antes de emprender el proyecto se pudo haber realizado el análisis de la inversión para tomar una decisión, y saber si en el corto o en el largo plazo, análisis que depende de cada negocio y cada tipo de empresa, obtendrían los beneficios esperados, tanto a nivel de negocio como a nivel financiero.

Otras empresas que fracasan en la adopción de arquitecturas empresariales, lo hacen porque durante dicho proceso se quedan sin recursos, lo que hace el proyecto se quede a medias, o a veces que se logre terminar, pero utilizando componentes que ya son obsoletos tecnológicamente, o incluso utilizando componentes que no fueron diseñados para soportar arquitecturas empresariales, lo que hace que finalmente el proyecto no cumpla con las expectativas esperadas.

Es importante realizar un análisis de costo beneficio antes de emprender proyectos de adopción de arquitecturas empresariales, ya que generalmente el costo de los componentes necesarios para realizar la adopción, tanto a nivel de hardware como de software tienen un costo bastante alto, además de los recursos humanos que se requieren, quienes por lo general y para garantizar un proceso de adopción exitoso, deben ser especialistas con larga trayectoria y conocimiento en el tema de adopción de este tipo de arquitecturas. Además otro aspecto que la mayoría de empresas no tienen en cuenta es la fase de soporte, que comienza cuando ya se ha finalizado el proceso de adopción, y en el que se realizan todos los procesos de mantenimiento y ajuste necesarios. Luego de realizado este análisis, la empresa podrá saber con un porcentaje de asertividad muy alto, si posee los recursos necesarios para llevar a cabo el proceso de adopción, o en el caso que requiera obtener recursos desde fuentes externas, saber si tiene la capacidad de responder por dichos compromisos, tomando como base el retorno de la inversión esperado.

Aunque el análisis del retorno de la inversión no garantiza un 100% de éxito de un proyecto de adopción, le brindará a la alta gerencia bases que junto a otras variables del mercado y del negocio le permitirán decidir si lleva o no a cabo el proyecto de adopción.

16.2.4 Definir Gobierno SOA: Definir un gobierno permite que todas las personas hagan lo correcto. En el caso de la adopción de arquitecturas empresariales, es vital definir un modelo de gobierno SOA antes de comenzar con el proyecto para garantizar el éxito del mismo. Si no se define un modelo de gobierno SOA, no existirá un conjunto centralizado de políticas, normas, estándares, ciclos de vida y estrategias que se deban seguir, lo que ocasionará el fracaso del proyecto, porque entonces cada uno de los involucrados realizará lo que desee y a su manera.

No estar alineado con la estrategia de la empresa y el objetivo principal del proyecto, hace que se tengan puntos de vista muy dispersos sobre la visión del proyecto. El modelo de gobierno SOA permite que cada uno de los involucrados tenga una serie de requisitos necesarios para lograr cumplir el objetivo inicialmente propuesto alineado con la estrategia de la empresa.

Un buen modelo SOA debe definir:

- Definición de misión, visión y objetivos del proyecto
- Políticas
- Normas
- Estándares
- Procesos para aplicar normas y políticas
- Métricas para medir cumplimiento de políticas y normas
- Modelo de madurez para evaluar el proceso de adopción de SOA
- Ciclo de vida a seguir dentro del proyecto
- Arquitectura de referencia a seguir
- Patrones SOA a utilizar
- Mejores prácticas de adopción SOA
- Roles y responsabilidades
- Cultura de adopción de gobierno SOA dentro de la organización
- Metodología para la gestión del conocimiento dentro de la empresa

- Metodología de desarrollo del proyecto, que se recomienda sea una metodología como XP, SCRUM ó RUP, y cualquiera que se defina dejar consignado el porqué.
- Iteraciones del proyecto de adopción. En el caso de ser posible iteraciones de corto plazo.
- Procesos para toma de decisiones
- Procesos de monitoreo y ajuste de métricas
- Proceso de control de cambios
- Estrategias de integración con los sistemas legados de la empresa
- Planes de puesta en marcha en ambiente de pruebas y producción
- Planes de contingencia y marcha atrás
- Modelo de transacciones SOA
- Proceso de gestión de la configuración
- Identificación de riesgos dentro del proyecto
- Definir planes de acción y mitigación ante materialización posibles riesgos

Además de la lista anteriormente mencionada, existe otra cantidad de aspectos que también define un modelo de gobierno SOA, pero que dependen en gran medida del tipo de empresa y las necesidades del negocio en el que se va a realizar el proceso de adopción de una arquitectura empresarial.

16.2.5 Definir grupo de trabajo SOA con especialistas en el tema: Un proceso de adopción de SOA siempre requiere de personas especialistas en el tema. El hecho de que una empresa sea pequeña, no tenga gran cantidad de procesos de negocio, no tenga procesos de negocio complejos, no implica que no necesite especialistas en el tema de adopción de arquitecturas empresariales.

La creencia anteriormente mencionada en una alta probabilidad puede llevar a que la empresa fracase en el proceso de adopción de SOA, ya que la creencia de que no se requiere un especialista en el tema puede convertir finalmente el proyecto en un caos.

La falta de conocimiento, experiencia tanto a nivel técnico como a nivel profesional en temas de arquitecturas empresariales, puede hacer que el proyecto desde el primer momento se enfoque por una perspectiva errónea.

Es necesario contar con personas que de alguna u otra forma ya han sufrido y han estado directamente involucrados en el proceso de adopción de arquitecturas empresariales en otras empresas y que pueden aportar conocimiento muy valioso de experiencias tanto satisfactorias como no satisfactorias en esta tarea. La lista de lecciones aprendidas que poseen los especialistas en el tema de arquitecturas empresariales, hace que desde el primer momento se enfoque el proyecto de adopción por el camino correcto. Este tipo de personas tienen un amplio bagaje por el mundo de arquitecturas empresariales, y poseen amplio conocimiento de SOA como de los componentes y herramientas que ofrece el mercado para realizar el proceso de implantación. Por lo general, conocen la gran mayoría de los productos ofrecidos por el mercado, como también las ventajas, desventajas y costos de los mismos. Es una buena práctica no contar solamente con un único especialista en el tema que realice el acompañamiento en el proceso de adopción. Deberían existir al menos dos especialistas en el tema que acompañen el proceso de adopción, ya que son dos puntos de vista diferentes que pueden aportar conocimiento muy valioso y tomar decisiones de una forma más imparcial. El mito de que los especialistas cargan un rubro económico muy grande al proyecto es verdad, pero a la larga es lo que garantizará en gran medida el éxito del proyecto.

Es de anotar que no se debe dejar solamente al grupo especialistas con la responsabilidad de implantar arquitecturas empresariales dentro de la compañía, ya que son expertos en el tema, pero no en temas relacionados con el negocio. Dentro de la adopción de arquitecturas empresariales, recordemos que debe estar involucrada tanto la alta gerencia, como los analistas de negocio de las áreas afectadas, el área de TI y los especialistas en arquitecturas empresariales. La sinergia que se logra cuando se integran todos los actores anteriormente mencionados logra que el proceso avance en el camino correcto garantizando que se cumpla la estrategia de negocio de la empresa y el desarrollo exitoso del proyecto.

16.2.6 Identificar servicios que apoyen la cadena de valor del negocio:

Es vital dentro de las tareas de elicitación de requerimientos identificar que operaciones del negocio pueden convertirse en servicio. Es importante que al identificar los servicios se tengan en cuenta los siguientes aspectos:

- Apoye un proceso de negocio de la empresa
- Sea automatizable o requiera la más mínima intervención humana
- Sea reutilizable
- No se haya definido o identificado antes
- Provea independencia

Si cumple cada uno de los aspectos anteriores, entonces la necesidad identificada es una posible candidata a que sea solucionada por medio de un servicio. Aunque pueden existir servicios que apoyen tareas de soporte de la empresa no relacionadas con el negocio, es fundamental en primera instancia identificar aquellos que afectan directamente la operación del negocio, y que apoyan procesos de la cadena de valor.

Cuando se identifican necesidades que son candidatas ser resueltas por medio de un servicio, debe realizarse un análisis detallado y concienzudo que permita discutir y determinar si realmente la mejor solución es un servicio. Se debe tener cuidado de no caer en el error de tender a determinar todo como un servicio.

En la primera etapa de identificación de servicios no se debe realizar un análisis detallado que involucre aspectos técnicos, ya que entonces estaríamos perdiendo la perspectiva original de lo que realmente es un servicio.

Cuando se tienen dudas de que puede ser un servicio dentro del negocio, se puede realizar el llamado grupo de expertos en el que se reúnen los analistas de las áreas de negocio involucradas, el área de TI y el grupo de especialistas en arquitecturas empresariales con el fin de discutir las dudas relacionadas con los posibles servicios identificados y determinar cuáles realmente son un servicio de negocio y cuáles no lo son, exponiendo razones claras que permitan tomar la decisión en cada caso y el porqué se tomó esa decisión.

Para la identificación de servicios una muy buena práctica es la de modelar todos los procesos de negocio de la compañía, con el fin de determinar qué servicios de negocio existen, y como estos servicios de negocio pueden apoyar a procesos más grandes de la compañía. Aquí se debe involucrar a las áreas de negocio, el área de TI y el grupo de especialistas en

arquitecturas empresariales, para determinar si un conjunto de servicios que apoyarán un proceso de negocio determinado, lo harán por coreografía y/o por orquestación.

Para terminar de apoyar ésta práctica citaremos a Thomar Erl quién dentro del manifiesto SOA menciona que [MANIFIESTOSOAS]: "...El ingrediente crítico para llevar a cabo el análisis orientado a servicios es tener tanto expertos en tecnología como en el negocio trabajando hombro a hombro para identificar y definir los servicios candidatos. Por ejemplo, los expertos del negocio pueden ayudar con precisión a definir los contextos funcionales pertenecientes a los servicios centrados en el negocio, mientras los expertos en tecnología pueden proporcionar los insumos pragmáticos para asegurar que la granularidad y la definición conceptual de los servicios permanezcan realistas en relación con sus eventuales ambientes de implementación..."

16.2.7 Identificar sistemas legados y posibles servicios que puedan proveer al negocio: Un aspecto demasiado interesante es el de proceder con la identificación de servicios que puedan ser proveídos a través de los sistemas legados de la empresa. En muchas ocasiones muchas operaciones y funcionalidades que son expuestas por estos sistemas para otros, sin utilizar un enfoque orientado a servicios, pueden convertirse en candidatos potenciales a apoyar procesos de negocio. Un error muy común que se comete es el de identificar servicios de negocio nuevos, para ser construidos desde cero que ya son proveídos por sistemas legados.

El error caduca en que al momento de la identificación de los servicios, no se tiene un conocimiento claro de los sistemas legados que actualmente tiene la empresa y de los procesos de negocio que estos apoyan.

A menudo también se comete el error de considerar como sistemas obsoletos tecnológicamente a las aplicaciones que han apoyado los procesos de negocio durante mucho tiempo, y que han presentado un desempeño adecuado. Es ahí donde no se puede caer, al considerar que esas aplicaciones ya no proveen un apoyo funcional al negocio y que como tal se construirán nuevamente para que puedan quedar acopladas a SOA. Quienes tienen este tipo de perspectivas es porque no están acompañados de especialistas en arquitecturas empresariales, o porque no tienen experiencia alguna en la adopción de ellas, ya que para SOA un aspecto primordial es el

de poder integrar las aplicaciones de negocio existentes o sistemas legados por medio de la exposición de servicios que puedan ser utilizados por otras aplicaciones o por los componentes de la arquitectura empresarial dentro de procesos de negocio que apoyen la cadena de valor de la compañía.

16.2.8 Definir proyecto piloto de SOA: Cuando una empresa decide adoptar una arquitectura empresarial, debe realizar el proceso de adopción por etapas, con el fin de ir refinando aquellos aspectos que se van encontrando en el camino para garantizar que el proceso se realice de forma satisfactoria.

Nunca se debe tratar de adoptar SOA en un sólo intento, siempre se debe proceder por partes con el fin de no fracasar. Para este proceso es vital la definición de un proyecto piloto dentro de la compañía en el que se puedan ir aplicando, poniendo en marcha, monitoreando y ajustando todos los detalles que requiere una arquitectura empresarial.

El proyecto piloto que se identifique y seleccione para realizar el proceso de adopción de SOA debe cumplir con los siguientes aspectos:

- Sea llamativo para la alta gerencia
- Apoye un proceso de negocio estratégico dentro de la empresa pero no vital
- Involucre áreas de negocio donde el personal sea abierto al cambio, con excelentes capacidades de comunicación asertiva, disponibilidad para participar en el proyecto, conocimiento avanzado del negocio y con demasiadas expectativas relacionadas con la adopción de SOA en la empresa
- Su ejecución sea a corto plazo
- Permita mostrar resultados de las ventajas que provee una arquitectura empresarial

Cuando ya se ha identificado el proyecto piloto, se procederá entonces con la puesta en marcha del plan de trabajo definido para realizar el proceso de adopción de SOA dentro de la compañía, para así realizar un compendio de

las lecciones aprendidas que se deberán tener en cuenta para el desarrollo de los demás proyectos de adopción de SOA dentro de la empresa.

16.2.9 Definir modelo de madurez para evaluar el proceso de adopción de SOA: Cuando se está realizando el proceso de adopción de una arquitectura empresarial, es necesario evaluar el nivel de madurez en el que se encuentra, con el fin de determinar que procesos se deben mejorar y que ajustes se deben realizar. Es por esto que es importante desde el inicio del desarrollo del proyecto de adopción, definir qué modelo de madurez se utilizará, y con qué periodicidad se realizará la evaluación. Normalmente en los proyectos de adopción de arquitecturas empresariales, se realiza una evaluación de madurez del proceso de adopción cuando finaliza cada iteración.

El modelo de madurez más utilizado durante el proceso de adopción de arquitecturas empresariales es CMMI, ya que no sólo provee mecanismos de evaluación para procesos de desarrollo de software, sino que también provee mecanismos de evaluación para la gran mayoría de los procesos de una empresa. Lo que se busca con la evaluación, es lograr que cuando se finalice el proceso de adopción de SOA dentro de la compañía, este se encuentre en un nivel definido, cuantitativamente gestionado o mejor aún optimizado.

Es importante tener un modelo de madurez, ya que durante el proceso de adopción de arquitecturas empresariales, se pueden encontrar deficiencias en algunos procesos de negocio dentro de la compañía, lo que permitirá a la par del desarrollo del proyecto de adopción de SOA, realizar ajustes en aquellos procesos de negocio en los que se han encontrado falencias.

A menudo desde el inicio del proyecto se definen en conjunto entre la alta gerencia, las áreas de negocio, el área de TI y el grupo de especialistas en arquitecturas orientadas a servicios un conjunto de métricas a las que se les realizará la medición, seguimiento e interpretación durante el desarrollo del proyecto de adopción, las cuales ayudarán a tomar decisiones y permitirán realizar los ajustes necesarios sobre los diferentes procesos que se están llevando a cabo. Éste tipo de métricas involucran las relacionadas con la calidad de los procesos y el desarrollo del proyecto, métricas relacionadas con los aspectos técnicos como el rendimiento y desempeño, y las métricas

relacionadas con la sensibilización y asimilación de la nueva arquitectura empresarial dentro de la empresa por parte de los empleados.

Es común que el nivel de madurez en el que se encuentran los procesos en las primeras iteraciones del proyecto de adopción de SOA no sean los mejores, a raíz de que ese es uno de los objetivos principales del modelo, que es el de evaluar los procesos con el fin de encontrar las falencias y realizar los ajustes necesarios de tal manera que puedan llegar hasta un nivel optimizado.

16.2.10 Evangelizar las ventajas de SOA dentro de la compañía: Es importante que todas las personas que serán afectadas por la adopción de SOA dentro de la compañía estén convencidas con bases sólidas de que la nueva arquitectura orientada a servicios les proporcionará demasiados beneficios y un gran valor agregado al negocio.

Es importante realizar un buen proceso de sensibilización y asimilación para cada uno de los afectados, ya que como en todas las empresas, siempre existirán aquellas personas que no son amantes de los cambios y por consiguientes son reacias al cambio y que siempre buscarán la manera de formar una mala atmósfera alrededor de un tema determinado.

Es importante identificar dentro del grupo de afectados, a aquellas personas que no ven con muy buenos ojos el tema de la adopción de SOA dentro de la compañía, con el fin de realizar un proceso de sensibilización y asimilación más profundo, que permita convencerlos de que el nuevo cambio traerá grandes beneficios a la compañía.

En muchos casos para el proceso de sensibilización y asimilación, es necesario solicitar el apoyo del área de gestión humana de la empresa, para que realice el apoyo sicosocial necesario.

Luego de que se ha realizado el proceso de sensibilización y asimilación, los expertos en el tema de arquitecturas empresariales, junto con el área de TI y las áreas de negocio, comenzarán con el proceso de gestión del conocimiento en arquitecturas empresariales con el grupo de afectados. Cabe recordar que el conocimiento en arquitecturas empresariales, no

solamente es conocimiento netamente técnico, sino que también involucra conocimiento relacionado con aspectos del negocio y de la cadena de valor de la empresa.

Lo que se pretende al finalizar el proceso de evangelización dentro de la empresa es que todos los afectados estén convencidos y conozcan en detalle las ventajas que traerá la adopción de una arquitectura empresarial, como los procesos de negocio mostrarán una gran mejoría y como la compañía tendrá muchos valores agregados y mayores posibilidades de crecimiento luego de que dichos procesos sean soportados por SOA.

16.2.11 Identificar riesgos definiendo para cada uno su respectivo plan de acción: Una de las tareas más importantes y que muchas veces se deja a un lado es la identificación de los riesgos que se pueden presentar durante el desarrollo de un proyecto. Por la envergadura que presenta un proyecto de adopción de arquitecturas empresariales, el proceso de gestión de los riesgos es vital.

Un error común que se comete dentro del proceso de gestión los riesgos, es que aunque se realiza el proceso de identificación de los mismos de una forma satisfactoria, nunca se realiza seguimiento ni monitoreo de los mismos, por lo que sólo queda el registro de que fueron identificados pero no controlados. Otro error que se repite muy a menudo es que aunque se realiza el proceso de identificación, seguimiento y monitoreo de los riesgos de forma adecuada, no se tienen definidos los planes de acción necesarios para mitigar el riesgo al momento de materializarse. Es ahí cuando se definen planes de mitigación, para atacar el riesgo sólo después de haberse materializado.

Una buena práctica es definir los planes de acción al mismo tiempo que se van identificando los riesgos, de tal manera que determinen como atacar el problema en caso de presentarse. Un plan de acción puede ser definido de tal manera que pueda servir para atacar uno o varios riesgos, pero es común también encontrarlos diseñados de tal manera que sólo permitan atacar cada uno de los riesgos por separado.

De ahí entonces la importancia de que el proceso de gestión de riesgos involucre tanto el proceso de identificación, como el proceso de definición de los planes de acción necesarios para atacarlos en caso de materializarse. También es vital definir el plan de seguimiento y monitoreo de los mismos durante la ejecución del proyecto, de tal manera que se realice un seguimiento con una periodicidad constante y con intervalos de tiempo muy cortos, a lo sumo 3 semanas, con el fin de garantizar que el proyecto de adopción de SOA marche sobre ruedas, y que en el caso de que un riesgo tenga alto porcentaje de materializarse, pueda ponerse en marcha el plan de acción necesario previamente definido para él. Recordemos que el proceso de gestión de los riesgos debe ser proactivo, definiendo con anterioridad el plan de acción a poner en marcha en caso de materializarse, y no reactivo, dejando que el riesgo se materialice para proceder con la definición y puesta en marcha de un plan de mitigación.

En el caso que sea necesario también es importante definir los planes de contingencia y marcha atrás, para aquellos riesgos que sabemos que tienen desde el inicio del proyecto un alto porcentaje de materialización, como las puestas en producción de nuevas versiones de un componente. En este caso es muy importante tener definido este tipo de contingencias, ya que una puesta en producción en plataformas empresariales, puede afectar la operación del negocio, y puede llegar a causar impactos negativos sobre la empresa, como pérdidas de imagen y de dinero.

Dado lo anterior, es necesario definir desde el inicio del proyecto quienes serán las personas encargadas de realizar el monitoreo, seguimiento, medición y publicación de los resultados del análisis de los riesgos previamente identificados, con el fin de garantizar que el proceso de gestión de riesgos dentro del proyecto se realiza de forma adecuada y que en caso de que un riesgo tenga grandes probabilidades de materializarse pueda identificarse rápidamente y pueda ponerse en marcha el respectivo plan de acción.

16.2.12 Definir plan de trabajo: Antes de poner en marcha un proyecto es necesario saber hacia dónde va, y que defina las metas y los objetivos que se desean alcanzar. Es aquí donde toma importancia un plan de trabajo, que describa y defina cuales son las tareas a realizar, quienes son los responsables o involucrados que van a responder por esas tareas y cuanto tiempo aproximadamente van a durar. En un proyecto de adopción de SOA es necesario definir un plan de trabajo que determine que tareas se van a

realizar dentro del proceso de adopción, cual es el tiempo estimado de esa tarea y quien es la persona responsable.

Un buen plan de trabajo para un proyecto de adopción de SOA, debe definir al menos los siguientes aspectos:

- Cronograma de actividades y responsables
- Reconocimiento de las necesidades del negocio
- Estrategia del lado de TI para la adopción de SOA dentro de la empresa
- Definición de grupo de trabajo SOA con sus respectivos roles y responsabilidades, que contendrá los integrantes tanto de la alta gerencia, como de las áreas de negocio involucradas, del área de TI y del grupo de especialistas en temas de arquitecturas empresariales.
- Definición de la visión desde al área de TI cuando se haya completado completamente el proceso de adopción de SOA
- Definir como alcanzar los objetivos plasmados en el modelo de gobierno
- Definición de principales hitos a alcanzar
- Definir presupuesto y recursos disponibles
- Definir proyecto piloto
- Definición de métricas que permitan evaluar el cumplimiento de los hitos propuestos

Es vital tener un plan de trabajo antes de comenzar con la ejecución formal del proyecto, ya que así se garantizará que desde el inicio del mismo se tendrá un rumbo y un objetivo definido que se debe alcanzar y cumplir.

16.2.13 Establecer alto compromiso del negocio con el proyecto de adopción de SOA: Para que el proyecto de adopción de SOA se pueda satisfactoriamente, es necesario establecer un alto compromiso de la alta gerencia con el proyecto. Además de la alta gerencia, es necesario que también tanto las áreas de negocio como el área de TI estén altamente comprometidos y abiertos al cambio.

Es vital tener un alto compromiso por parte de la alta gerencia, ya que generalmente son ellos quienes se convierten en los patrocinadores del proyecto.

Para lograr un compromiso de la alta gerencia y de las áreas de negocio, es necesario sustentar con muy buenos argumentos porqué el proyecto se debe llevar a cabo, y cuáles serán los beneficios que aportará el proyecto a la compañía tanto a corto como a largo plazo. Siempre habrá personas y directivos reacios al cambio, por lo que es vital durante la presentación del proyecto, lograr convencer a este tipo de personas de las fortalezas del nuevo cambio. Generalmente este tipo de personas siempre buscarán los puntos donde el proyecto presenta mayores deficiencias para tratar de cancelarlo, pero es ahí donde el área de TI debe tener el conocimiento necesario para aclarar las dudas que se presenten y para dar una buena sustentación de por qué se debe llevar a cabo. Por lo general a las reuniones de presentación del proyecto, donde se busca tener un alto compromiso por parte de la alta gerencia, se debe acudir con especialistas en el tema de arquitecturas de negocio, con el fin de que ante cualquier duda relacionada con arquitecturas empresariales que se salga de las manos para el área de TI, pueda ser apoyada y resuelta por este tipo de personas.

Lo que ha llevado en muchas ocasiones a que la alta dirección dé la espalda al área de TI cuando requieren patrocinio para nuevos proyectos, se da por las siguientes causas:

- Mala argumentación relacionada con la predicción del retorno de la inversión
- Cambios constantes en requerimientos funcionales que afectan la estrategia de TI
- Diferentes intereses desde el lado de TI y el lado del negocio
- El síndrome de "no inventar aquí" que existe en las organizaciones
- Historia de promesas incumplidas desde el lado de TI
- Los ejecutivos esperan resultados a corto plazo cuando en realidad las ventajas son a largo plazo
- Dificultad de la alta dirección para comprender por qué los aspectos técnicos de TI son tan complejos
- Vacío conceptual entre el mundo de TI y la parte operativa de la organización

- A veces no es una decisión razonada, sino que es tomada por quien tiene el control dentro de la organización
- Proyectos con expectativas poco realistas
- Proyectos que no apoyan procesos de negocio estratégicos de la compañía
- Proyectos que superan el presupuesto destinado por la empresa para su ejecución
- Proyectos fracasados ó cancelados durante la ejecución de los mismos

16.2.14 Eliminar barreras de comunicación entre TI y el negocio: Uno de los principales problemas que se presentan en muchas empresas tiene que ver con las barreras de comunicación existentes entre las áreas operativas y el área de TI. Este problema en gran medida se presenta por el lenguaje técnico utilizado dentro del área de TI que no es comprensible por los usuarios operativos. Una de las principales quejas del personal operativo de la empresa tiene que ver con la complejidad de comprender el lenguaje del área de TI a la hora de solucionar problemas o prestar algún tipo de servicio. Este problema hace que el área operativa tienda a buscar las soluciones en otras áreas o por medio de terceros que les sabrán brindar soluciones expresadas en el lenguaje de usuario final.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es el problema que presentan a diario las áreas operativas de una empresa con respecto al nivel de calidad en la prestación de los servicios por el área de TI. Se debe tener en cuenta que a veces este problema no es porque el área de TI se niegue a realizar la atención de los servicios solicitados, sino porque la cantidad de integrantes que conforman el área de TI no están en la capacidad de atender a varios usuarios a la misma vez.

Como se mencionó anteriormente, este tipo de inconformidades expresadas desde el área operativa de la empresa, hace que la comunicación con el área de TI se evitada o a veces desechada totalmente por las áreas operativas. Lo anterior hace que el área de TI sea vista desde otras áreas de la empresa no como un área que provee soluciones a problemas tecnológicos y a problemas de usuario final relacionados con componentes tanto de hardware como de software, sino como una caja negra, y considerada totalmente como un área aislada de la empresa.

Lo anterior se debe evitar totalmente dentro de la empresa, planteando y definiendo estrategias que involucren procesos de comunicación asertiva del área de TI con las demás áreas de la empresa, y definiendo políticas y conductos regulares que se deban seguir para realizar la atención a usuarios que realicen solicitudes a ésta área, con el fin de garantizar una calidad y satisfacción en la prestación de los servicios, y así mejorar la imagen que tiene el área dentro de la empresa.

Es importante que exista una excelente comunicación entre el equipo de TI y las áreas operativas de la empresa, ya que finalmente son ellos, los clientes finales, los que deben sentirse satisfechos por los servicios prestados.

Dentro de un proyecto de adopción SOA es indispensable que exista una excelente comunicación entre el área operativa y el área de TI, ya que desde el área de TI se aportará el conocimiento tecnológico y desde el área operativa se aportará el conocimiento de negocio. Recordemos que una arquitectura orientada a servicios tiene como principal principio apoyar los procesos de negocio de la compañía.

Una buena práctica durante el proceso de adopción de arquitecturas orientadas a servicios, es la de seleccionar una persona que sirva como mediadora entre el área de TI y las áreas de negocio, con el fin de que acompañe todos los procesos en los que se requiera comunicación continua entre ambas partes, y que ayude a controlar las reuniones que se lleven a cabo entre ellos. Esta persona deberá tener la capacidad de interpretar el lenguaje técnico y convertirlo a un lenguaje de usuario de tal manera que sea comprendido por las áreas de negocio involucradas. Generalmente, dentro de un proyecto de adopción de arquitecturas empresariales, este rol es asumido por uno de los especialistas en tema de arquitecturas orientadas a servicios, ya que conoce a fondo la terminología SOA, y tiene la capacidad de expresar lenguaje técnico en lenguaje natural.

Otra práctica que se debería utilizar para eliminar las barreras de comunicación entre el área de TI y el área operativa es definir canales de comunicación y conductos regulares a seguir ante ciertas circunstancias que intenten entorpecer la relación entre ambas partes, con el fin de lograr una concertación que permita a las partes seguir trabajando en equipo.

En la adopción de arquitecturas SOA debe enfatizarse en que todos los integrantes del proyecto, forman un equipo, que trabaje de forma sinérgica con el fin de alcanzar los objetivos y las metas inicialmente propuestas.

16.2.15 Definir un buen diseño desde el principio: Un aspecto clave en arquitecturas orientadas a servicios se refiere a realizar desde el primer momento un diseño bien definido de cada uno de los servicios y de los componentes orientados a servicios. Una buena elicitación de requerimientos brindará los insumos necesarios que permitan garantizar que se realice una fase de análisis de forma satisfactoria. En este caso la fase de análisis será la encargada de definir de la mano del modelado de los procesos de negocio, cuáles de las necesidades inicialmente recogidas se convertirán en servicios que apoyen cada uno de los procesos de negocio de la cadena de valor de la empresa.

Es por esto que al momento de terminar la fase de análisis, en un alto porcentaje se garantizará que los servicios de negocio identificados y analizados, realmente corresponden servicios que deben ser diseñados para ser implementados en la arquitectura empresarial de la compañía.

Lograr identificar y definir las relaciones lógicas, conceptuales y físicas entre los servicios de negocio, permitirá diseñar los componentes que contengan un conjunto de servicios que se encuentren alineados con los objetivos estratégicos de la empresa, y que puedan brindar soluciones a problemas que se puedan brindar en el presente, y que se pueden prever de acuerdo a las tendencias actuales del negocio.

Una etapa pobre de diseño puede llevar el proyecto de adopción de una arquitectura empresarial al fracaso. Durante el diseño se deben garantizar que cumpla con las siguientes calidades sistémicas:

- Interoperabilidad
- Independencia tanto a nivel lógico, como de plataformas de proveedores en particular
- Reusabilidad
- Bajo acoplamiento
- Seguridad
- Disponibilidad
- Rendimiento

- Escalabilidad
- Mantenibilidad

Aunque se haya realizado una etapa muy completa de análisis, es necesario que los diseñadores posean dominio total del negocio, para así proponer la mejor solución, y que garantice que cumplirá con cada una de las características sistémicas mencionadas anteriormente.

Dentro del diseño es importante definir y diseñar como se realizará el proceso de comunicación con los sistemas legados de la empresa, con el fin de garantizar que estos puedan exponer los servicios de negocio que están en la capacidad de ofrecer.

Durante la fase de diseño es importante diseñar cada uno de los servicios atómicos y cómo será el proceso de intercambio de mensajes entre consumidor y proveedor. Esto garantizará que se puedan diseñar los servicios compuestos, tomando como base los procesos de negocio identificados y modelados en la etapa de análisis, definiendo las estrategias del flujo de los mensajes de intercambio de información y el manejo de errores y/o flujos alternos, en otras palabras definir los procesos de negocio ya sea por orquestación o coreografía de servicios. Para el diseño de los servicios es indispensable tomar como base el catálogo de patrones SOA existente, ya que han sido soluciones probadas con éxito, y que garantiza que se está utilizando las mejores prácticas para la adopción de SOA. Aunque constantemente se están incluyendo nuevos patrones, se puede estar actualizado desde el sitio web oficial para patrones diseñados para adoptar arquitecturas orientadas a servicios [SOAPATTERNS].

Un aspecto importante a tener en cuenta es la definición de los contratos de cada servicio, de tal manera que sea definido de una manera que contemple todas las posibles operaciones e información que vaya a necesitar o a ofrecer a futuro. Esto porque una buena práctica es la de definir un contrato de servicio o una interface de servicio que nunca sea modificada. En algunas ocasiones muy remotas, se debe rediseñar la interface o contrato de un servicio, pero se considera como una mala práctica de diseño. Por eso es vital desde el diseño inicial realizar el análisis necesario que permita definir una interface de servicio que nunca cambie. Para los casos en los cuales se debe rediseñar un contrato o interface de servicio, lo más recomendable por buenas prácticas, es crear un nuevo servicio, y luego de puesto en producción y de garantizar que todas las dependencias del servicio anterior han sido migradas al nuevo servicio, el servicio anterior, debe marcarse

como deprecado, con el fin sacarlo de funcionamiento, y por consiguiente terminar su ciclo de vida.

16.2.16 Garantizar que se cumplan los principios fundamentales de diseño de orientación a servicios: Dentro de las arquitecturas orientadas a servicios es vital garantizar que se cumplan los principios fundamentales de diseño orientado a servicios, que garantiza un diseño de la solución que sea lógico. Es importante aplicar la teoría de “separación de intereses”, que permite descomponer un gran problema en subproblemas más pequeños o intereses. El principal beneficio de solucionar problemas por esta vía es que un número de unidades de soluciones lógicas pueden ser diseñadas por separado para resolver intereses concretos, para luego proceder a solucionar el problema general. Lo anterior permite altamente promover la reutilización con el fin de utilizar intereses concretos para solucionar otros problemas. De ahí entonces la importancia de promover los principios fundamentales de diseño orientado a servicios [SOAPRINCIPLES]:

- Estandarizar contratos de servicio
- Bajo acoplamiento de los servicios
- Abstracción en los servicios
- Reusabilidad de los servicios
- Autonomía de los servicios
- Carencia de estado en los servicios
- Independencia de los servicios
- Descubrimiento de los servicios
- Modularidad de los servicios
- Interoperabilidad de los servicios

Seguir estos principios le garantiza alcanzar los objetivos estratégicos de la empresa. Esos objetivos son:

- Aumentar la interoperabilidad
- Aumentar la federación
- Aumentar las opciones de diversificación de proveedores
- Aumentar la alineación del negocio con el área de TI
- Aumentar el ROI
- Aumentar la agilidad organizacional
- Reducción de carga de TI

16.2.17 Promover y aplicar principios del manifiesto SOA: Se debe garantizar que dentro de la adopción de SOA se esté priorizando [MANIFIESTOSO A]:

1. El valor del negocio por encima de la estrategia técnica.
2. Las metas estratégicas por encima de los beneficios específicos de los proyectos.
3. La interoperabilidad intrínseca por encima de la integración personalizada.
4. Los servicios compartidos por encima de las implementaciones de propósito específico.
5. La flexibilidad por encima de la optimización.
6. El refinamiento evolutivo encima de la búsqueda de la perfección inicial.

Siguiendo los siguientes principios rectores [MANIFIESTOSO A]:

1. Respetar la estructura social y de poder de la organización.
2. Reconocer que SOA en última instancia exige cambios en muchos niveles.
3. El alcance de la adopción de SOA puede variar. Mantenga los esfuerzos manejables y dentro de límites significativos.
4. Los productos y estándares por sí solos no le darán una SOA, ni le aplicarán por usted el paradigma de orientación a servicios.
5. SOA puede ser alcanzado a través de una variedad de tecnologías y de estándares.
6. Establecer un conjunto uniforme de estándares empresariales y de políticas basado en estándares de la industria, de facto, y de la comunidad.
7. Perseguir la uniformidad hacia el exterior a la vez que permitir la diversidad internamente.
8. Identificar los servicios a través de la colaboración con los interesados del negocio y de la tecnología.
9. Maximizar el uso de servicios tomando en consideración el alcance de la utilización actual y futura.
10. Verificar que los servicios satisfacen los requerimientos y las metas del negocio.

11. Hacer evolucionar los servicios y su organización en respuesta al uso real.
12. Separar los diferentes aspectos de un sistema que cambian con diferentes tasas de cambio.
13. Reducir las dependencias implícitas y publicar todas las dependencias externas para incrementar la robustez y reducir el impacto del cambio.
14. En cada nivel de abstracción, organizar cada servicio alrededor de una unidad de funcionalidad cohesiva y administrable.

Otra lista interesante de principios relacionados con el diseño orientado a servicios se puede encontrar en el sitio web oficial de principios SOA [SOAPRINCIPLES].

16.3 Malas prácticas en el proceso de adopción de SOA

16.3.1 Adoptar SOA por moda: Adoptar SOA por moda o por estar a la vanguardia tecnológica es un grave error. La decisión de adoptar SOA depende en gran medida de las necesidades de la organización. Cuando se realiza una adopción de SOA por los motivos anteriormente mencionados, el resultado será una implementación excesivamente compleja, inmanejable y tremendamente costosa.

16.3.2 Dejar a un lado el modelado de los procesos del negocio: Es parte vital dentro del proceso de identificación de los servicios, realizar el modelado de todos los procesos de negocio que afectará el proyecto de adopción de SOA, porque junto con las necesidades del negocio identificadas se convierten en el insumo principal para la identificación de los servicios que apoyaran la cadena de valor de la empresa. Además porque al modelar los procesos de negocio se podrán realizar proyecciones del negocio a futuro, que será un aspecto demasiado importante para definir los contratos o interfaces de los servicios en la fase posterior de diseño.

Una mala práctica es la de realizar identificación de servicios sin realizar el modelado de los procesos de negocio, porque de ahí es donde vienen los mayores errores y problemas al considerar todas las necesidades identificadas como un servicio, definiendo incluso servicios de negocio repetidos o que no apoyan la cadena de valor de la compañía.

Además el modelado de negocio es un insumo vital para realizar la fase de diseño, ya que de allí saldrá mucha de la información que permitirá definir los componentes de servicios, y la orquestación o coreografía necesaria para poner en marcha dentro de SOA un proceso de negocio determinado, ya que el modelado contiene el conjunto de relaciones coherentes y lógicas entre diferentes actividades dentro de los procesos de negocio de la compañía. El modelado de negocios permitirá identificar que servicios pueden ser definidos con el fin de garantizar que sean interoperables, autónomos, seguros, independientes, reusables y que tengan un bajo acoplamiento.

16.3.3 Adoptar SOA utilizando sólo servicios web: Muchas de las empresas que adoptan SOA sólo implementando servicios web, tienen un gran problema de conceptualización en temas relacionados con arquitecturas orientadas a servicios. Es de anotar que los servicios web son sólo una parte de la gran cantidad de tecnologías, componentes y normas que existen para adoptar una arquitectura orientada a servicios, son sólo una especialización de SOA.

Las empresas que adoptan SOA sólo implementando servicios web, están despreciando un gran porcentaje de las ventajas y beneficios que provee verdaderamente este tipo de arquitectura.

SOA además de brindar la posibilidad de trabajar con servicios web, provee normas, estándares, políticas y estrategias de orquestación de esos servicios en pro de apoyar los objetivos de negocio de la compañía, además de otros componentes que permiten el registro, publicación y consulta de la información tanto de los contratos como de los acuerdos de niveles de servicio para cada uno de ellos.

De ahí entonces la importancia de definir un grupo de trabajo interdisciplinario, donde se involucran especialistas en temas de arquitecturas orientadas a servicios, que permitan ayudar a que el proyecto de adopción de SOA se realice por el camino correcto y teniendo en cuenta todos los elementos que este tipo de arquitecturas poseen y proponen.

También es bueno citar a Thomas Erl, quien dentro del manifiesto SOA argumenta que [MANIFIESTOSO]: "...La orientación a servicios es un paradigma independiente, en términos de tecnología y de vendedores. La arquitectura orientada a servicios es un modelo de arquitectura independiente de la tecnología e independiente de los vendedores. La computación orientada a servicios puede ser vista como una forma especializada de computación distribuida. Las soluciones orientadas a servicios pueden, por lo tanto, ser construidas utilizando casi cualquiera de las tecnologías y estándares de la industria disponibles para la computación distribuida. Mientras algunas tecnologías (especialmente aquellas basadas en estándares de la industria) pueden incrementar el potencial para aplicar algunos principios de diseño de la orientación a servicios, es realmente el

potencial para cumplir con los requerimientos del negocio lo que determina la selección más adecuada de estándares de tecnología y de industria...”

16.3.4 Infringir los principios definidos dentro del manifiesto SOA: Es importante antes de comenzar un proyecto de adopción de SOA, estudiar y definir las estrategias que permitan garantizar el cumplimiento de los principios rectores que brinda el manifiesto SOA.

Cuando dentro de un proyecto de adopción de SOA se están incumpliendo o infringiendo principios definidos dentro del manifiesto SOA, realmente se está desvirtuando el verdadero significado de lo que este tipo de arquitectura provee. Durante el proyecto de adopción de SOA, se debe realizar un seguimiento constante que permita garantizar que se estén cumpliendo todos los principios definidos dentro del manifiesto SOA.

Una argumentación de por qué se debe cumplir el manifiesto SOA la brinda Thomas Erl [MANIFIESTOSO A]: “...El formato de este manifiesto fue modelado a partir del Manifiesto Ágil, el cual limita su contenido a declaraciones concisas que expresan ambiciones, valores, y principios orientadores para alcanzar dichas expectativas y valores. Dicho manifiesto no es una especificación, ni un modelo de referencia, ni un libro blanco, y sin opción para proporcionar definiciones reales...”.

16.3.5 Garantizar intereses tecnológicos por encima de los intereses del negocio: Aunque la tecnología es un aspecto primordial durante el proceso de adopción de SOA, es más importante garantizar que la adopción se esté realizando alineada con las estrategias de negocio de la empresa. Para explicar esta mala práctica, citemos a Thomas Erl, quien dentro del manifiesto SOA, explica el porqué un proyecto de adopción SOA debe estar alineado con las estrategias de negocio y no con las estrategias de TI [MANIFIESTOSO A]: “...la calidad fundamental de la arquitectura orientada a servicios y de cualesquier programa de software, soluciones y ecosistemas que resulten de la adopción de la orientación a servicios, es que están orientadas hacia el negocio. No se trata de la tecnología determinando la dirección del negocio, sino que la visión del negocio es la que dicta la utilización de la tecnología...”.

16.3.6 No utilizar patrones SOA, caer en los antipatrones SOA: Muchas veces por desconocimiento o inexperiencia se cae en el error de aplicar antipatrones SOA durante el proceso de adopción de arquitecturas orientadas a servicios dentro de la empresa. Por lo general los errores se cometen más a menudo en la etapa de diseño. Es importante conocer cuáles son los antipatrones SOA más comunes, para evitar caer en ellos [ORACLE2010]:

- El proceso de adopción de SOA no implica sólo la tecnología, también debe existir un trabajo en equipo demasiado mancomunado, que garantice una comunicación asertiva y que se tomen las mejores decisiones para que el proyecto se realice de tal manera que apoye las estrategias de negocio de la compañía. Un error común es tomar decisiones individuales o motivadas por diferentes intereses sin tener en cuenta el grupo de trabajo.
- Establecer una arquitectura y un modelo de gobierno SOA sin involucrar la alta gerencia y las áreas de negocio involucradas
- Análisis del retorno de la inversión para el proyecto no definido
- Alta dispersión de servicios web sin ninguna relación coherente
- Arquitectura de referencia no revisada ni validada por especialistas en temas de arquitecturas orientadas a servicios
- Estrategia de adopción de SOA no relacionada con la estrategia de TI ni la estrategia de la empresa
- Modificación o rediseño de contratos de servicios ya existentes
- Adoptar SOA sin utilizar ningún marco de trabajo, modelo de madurez y base de conocimiento de apoyo, y a veces
- No realizar evaluación de madurez del proceso de adopción en ninguna fase del proyecto
- Comenzar a implantar plataformas SOA sin realizar fases de análisis y diseño previas
- Procesos pobres de identificación y monitoreo de riesgos
- Definir componentes de servicios altamente acoplados y sin relaciones lógicas y conceptuales coherentes

16.3.7 No definir Gobierno SOA: Si un proyecto de adopción de SOA no define al momento de iniciar un modelo de gobierno SOA tiene una altísima probabilidad de fracasar, porque cada uno de los involucrados realizará lo que desee y a su manera.

Al no definir un modelo de gobierno SOA, no se tendrán políticas, normas, estándares, ciclos de vida y estrategias que deban ser cumplidas, llevarán el proyecto al caos.

Para imaginarse lo que puede pasar, sólo basta hacer una analogía con un país en el cual no existan leyes, normas y procedimientos que se deban cumplir. Lo mismo sucedería dentro de un proyecto de adopción de SOA que no define un modelo de gobierno y que se rige y sigue por cada uno de los pensamientos e intereses personales de los involucrados.

16.6.8 Dejar a un lado los sistemas legados por obsolescencia tecnológica sin análisis previo: Adoptar SOA dentro de una compañía no implica que se vayan a cambiar ni a rediseñar todos los sistemas ya existentes. Un gran error es considerar que a la llegada de SOA todos los sistemas legados construidos bajo ciertas tecnologías deben morir. Antes de tomar esa decisión, se debe realizar un análisis detallado en el cuál se pueda observar si realmente los sistemas existentes no apoyan procesos de negocio de la empresa. En el caso de que esos sistemas apoyen procesos de negocio, no se debe pensar en sacarlos de funcionamiento, sino que antes se debe comenzar con la identificación y definición de las estrategias necesarias para poder incluirlos dentro de la nueva plataforma empresarial.

Quienes tienen este tipo de enfoque en la mayoría de casos es porque no están acompañados de especialistas en temas de arquitecturas empresariales, o porque no tienen experiencia alguna en la adopción de ellas, ya que para SOA un aspecto primordial es el de poder integrar las aplicaciones de negocio existentes o sistemas legados por medio de la exposición de servicios que puedan ser utilizados por otras aplicaciones o por los componentes de la arquitectura empresarial dentro de procesos de negocio que apoyen la cadena de valor de la compañía.

16.6.9 No contratar especialistas en el tema de arquitecturas orientadas a servicios para que acompañen el proceso de adopción: Empezar un proyecto de adopción de SOA sin especialistas en el tema, puede ocasionar muchos problemas dentro del proyecto. En el caso en el que el área de TI no tiene ningún conocimiento sobre la adopción, es inevitable que el proyecto fracasará. En otros casos, en donde las personas del área de TI tienen el conocimiento necesario tomado desde la academia o desde otros tipos de fuentes del conocimiento no garantiza que el proyecto tenga éxito. Además

del aspecto académico y de conocimiento teórico, es necesario el aporte de la experiencia y lecciones aprendidas que se han obtenido de otros procesos de adopción. Por lo general este tipo de experiencia la tienen sólo especialistas en temas SOA que han acompañado y contribuido a otras empresas a embarcarse en el mundo SOA de forma exitosa.

Por eso es vital a la hora de formar el grupo de trabajo SOA encargado del proceso de adopción, identificar los especialistas en temas de arquitecturas empresariales que realizarán en el acompañamiento en el proceso de adopción de SOA. Se recomienda que el número de especialistas sea mayor a uno, ya que en algunas ocasiones se requiere tomar decisiones vitales para el proyecto, y que involucra aspectos netamente relacionados con SOA, lo que hace que sean finalmente los especialistas los que propongan la mejor solución.

A veces los especialistas involucrados dentro del grupo SOA tienen la tarea de servir como mediador entre el área operativa de la empresa y el área de TI, con el fin de tratar de evitar los roces que se puedan presentar dentro del proyecto.

16.3.10 Definir como proyecto piloto aquel que afecta la cadena de valor del negocio: Aunque el proceso de adopción de SOA requiere de un proyecto piloto, se debe tener mucho cuidado al momento de seleccionarlo teniendo en cuenta que:

- No comprometa el futuro de la compañía de alguna manera
- No afecte procesos de negocio vitales
- No involucre áreas de negocio donde el personal sea reacio al cambio y/o que no tenga buenas expectativas relacionadas con la adopción de SOA

Escoger proyectos que no cumplan las condiciones anteriores como pilotos para la adopción de SOA es un gran riesgo, ya que pueden contribuir a que se genere una concepción errónea de lo que verdaderamente es este tipo de arquitecturas. El proyecto piloto no debe afectar vitalmente la cadena de valor de la empresa, porque a partir de la implantación de este, se comenzará a madurar el proceso de adopción en los puntos en los cuales

tiene falencias con el fin de realizar los ajustes necesarios. Si el proyecto piloto afectó una parte vital dentro de algún negocio, al momento de fallar generará mucho ruido tanto dentro de la empresa como fuera de ella, que puede verse reflejado en una mala imagen hacia los clientes internos y externos, y en el peor de los casos en pérdidas económicas y/o problemas jurídicos. Cuando esto sucede, en la mayoría de casos el proyecto de adopción de SOA es inmediatamente cancelado.

16.3.11 Crear nuevos servicios en vez de reutilizar: Una mala práctica es la de crear nuevos servicios que ya existen. Cabe recordar que uno de los principios fundamentales de SOA tiene que ver con reusabilidad. Para apoyar lo anterior creo que es importante resaltar la afirmación de Thomas Erl, quien dentro del manifiesto SOA expresa que: "...Un servicio compartido se establece a sí mismo como un activo TI que puede proveer valor de negocio repetitivo, mientras reduce el gasto y el esfuerzo para entregar nuevas soluciones de automatización. Aunque haya valor en las aplicaciones tradicionales, de propósito particular y, que resuelven requerimientos tácticos del negocio, el uso de servicios compartidos proveen mayor valor en el logro de los objetivos estratégicos de la computación orientada a servicios (lo que, de nuevo, incluye un incremento en la efectividad de los costos y en la agilidad)...".

Cuando creamos servicios en vez de reutilizarlos, además de estar infringiendo uno de los principios del manifiesto SOA, estamos añadiendo complejidad a la arquitectura empresarial, lo que hace que a la larga ésta se vuelva muy difícil de mantener por la gran cantidad de servicios con iguales operaciones de negocio registrados y publicados.

16.3.12 Pensar que todo puede ser solucionado con servicios: Un vicio que se puede adquirir muy fácilmente dentro de los proyectos de adopción de SOA que no tienen un equipo de personas interdisciplinario y apoyado por expertos en temas de arquitecturas orientadas a servicios tiene que ver con el aspecto de definir que todas las necesidades de negocio pueden ser solucionadas con un servicio. Cabe recordar que un servicio se define como un contrato que apoya una tarea o un proceso de la cadena de valor de una empresa.

Es vital al momento de realizar la identificación de los servicios tener en cuenta los siguientes aspectos que permitan garantizar cuando una necesidad se puede convertir en servicio:

- Apoye un proceso de negocio de la empresa
- Sea automatizable o requiera la más mínima intervención humana
- Sea reutilizable
- No se haya definido o identificado antes
- Provea independencia

Aunque pueden existir servicios que apoyen tareas de soporte de la empresa no relacionadas con el negocio, es fundamental en primera instancia identificar aquellos que afectan directamente la operación del negocio, y que apoyan procesos de la cadena de valor. En los momentos que no es posible tratar de identificar qué es y qué no es un servicio es recomendable realizar el grupo de expertos en el que participen tanto analistas de las áreas de negocio involucradas, como del área de TI y del grupo de especialistas en arquitecturas empresariales con el fin de discutir las dudas relacionadas determinar cuáles realmente son un servicio de negocio y cuáles no lo son, exponiendo razones claras que permitan tomar la decisión en cada caso y el porqué se tomó esa decisión.

17. CONCLUSIONES

1. Luego de terminar el análisis de arquitecturas SOA, podemos entonces proceder a responder los cuestionamientos planteados al inicio del trabajo sobre las creencias que se tienen sobre SOA:
 - ¿Es SOA una tecnología o una metodología? No, SOA es una arquitectura orientada a servicios que establece un marco de diseño para la integración de aplicaciones independientes de manera que desde la red pueda accederse a sus funcionalidades, las cuales se ofrecen como servicios que representan procesos de negocio. Se apoya en herramientas tecnológicas y metodologías para poder realizar el proceso de adopción dentro de la empresa, pero no es ni una tecnología, ni una metodología.
 - ¿SOA requiere obligatoriamente del usuario de servicios web? No, los servicios web son sólo una especialización de SOA que sirve para apoyar el proceso de adopción de la misma. SOA además de los servicios web, posee una amplia gama de herramientas y componentes, diseñados por diferentes proveedores con estándares SOA ampliamente reconocidos que pueden utilizarse en reemplazo de los servicios web.
 - ¿SOA es un concepto nuevo? No, sobre SOA se viene hablando desde hace mucho tiempo atrás, cuando comenzó a realizarse llamadas a procedimientos remotos por medio de RPC. Actualmente, SOA se encuentra en un mayor auge, a raíz de que muchas de las empresas que han optado por adoptarla han encontrado en ella muchos beneficios y demasiados valores agregados para su negocio.
 - ¿SOA es una arquitectura genérica? No, SOA no es un software, paquete o herramienta que se compre en el mercado y se instale en la empresa de tal forma que sólo sea operarla. La arquitectura SOA provee mecanismos, estrategias, metodologías, herramientas, estándares, lenguajes y patrones que pueden ser utilizados para realizar el proceso de adopción dentro de la empresa, pero el diseño requerido por cada arquitectura empresarial depende de las necesidades de negocio, ya que todas las empresas poseen procesos que apoyan la cadena de valor muy diferentes, por lo que

se requiere realizar un análisis y diseño detallado para cada empresa antes de comenzar con la implantación.

- ¿SOA requiere cambiar todas las aplicaciones existentes en la empresa? No, aunque se debe tener claro que SOA puede requerir algunos cambios a nivel organizacional y a nivel tecnológico, es claro que uno de los principales principios de SOA es el de poder integrar las aplicaciones legadas de la empresa que apoyan procesos de negocio estratégicos, de tal manera que se pueda lograr la interoperabilidad necesaria para poder ejecutar los procesos de negocio por medio de la arquitectura empresarial. Puede ser que se requieran realizar cambios y ajustes puntuales a los sistemas legados para que puedan exponer servicios, pero la idea no es deprecarlos ni terminar su ciclo de vida.
- ¿SOA es un problema y una carga más para la empresa? No, pero si no se sigue una metodología adecuada para realizar la adopción de SOA dentro de la compañía, es posible que durante el proyecto y luego de terminarlo, pueda brindar a la empresa más problemas que soluciones.
- ¿SOA garantiza el alineamiento entre las tecnologías de la información y los procesos de negocio de la empresa? No, SOA garantiza el alineamiento entre TI, los objetivos de negocio y las estrategias de negocio de la empresa. Los procesos de negocio lo que permiten es apoyar las estrategias definidas para alcanzar los objetivos de negocio que se trace la compañía.
- ¿SOA genera beneficios incluso antes de ser adoptada por la empresa? No, los beneficios de SOA vendrán luego de que termine la adopción de SOA dentro del primer proyecto piloto de SOA definido. Por lo general lo que se tiene antes de comenzar con la adopción es un análisis que permitirá identificar los beneficios que se esperan luego de realizar la implantación de SOA dentro de la compañía. Además en muchas de las empresas, el beneficio se logra percibir luego de un tiempo después de haber terminado el proceso de adopción.

2. Podemos garantizar que los objetivos específicos planteados al inicio del trabajo se han alcanzado en un 100%, a raíz de que el resultado de la investigación ha arrojado tres resultados muy importantes que son:

- Conceptualización del marco teórico de SOA utilizando las técnicas de mapas mentales.
 - Definición de las buenas prácticas que se deben tener en cuenta para realizar el proceso de adopción de SOA de forma exitosa.
 - Caracterización de la metodología SOA propuesta, que garantiza en un alto porcentaje que el proceso de adopción de arquitecturas orientadas a servicios se lleve a cabo exitosamente.
 - Definición de las malas prácticas que se deben evitar dentro del proceso de adopción de SOA y que hacen que fracase, ya sea durante el desarrollo del proyecto o luego de terminar el mismo.
3. Embarcarse en un proyecto de SOA supone tener que resolver una serie de retos, tanto a nivel organizativo como técnico, y estos retos pueden convertirse en verdaderas barreras insuperables si se ha partido de la idea de que SOA es el remedio para toda clase de males.
 4. Es posible lograr una sinergia entre TI y el negocio en arquitecturas orientadas a servicios por medio de BPM, que permite integrar los procesos de negocio con el área tecnológica.
 5. Luego de concluir el trabajo queda muy claro que seguir una buena estrategia y una buena metodología para realizar la adopción de SOA dentro de la empresa es vital para garantizar el éxito de la misma. Es necesario comenzar con una comprensión adecuada del negocio, expectativas realistas, y un grupo de personas interdisciplinario, trabajando para descubrir y formular las tecnologías y los procesos adecuados para realizar el proceso de adopción. Es claro que la adopción de SOA se debe realizar gradualmente, y que requiere de dedicación, esfuerzo y de asignación de recursos.
 6. Después de haber realizado el trabajo queda claro que SOA no puede adoptarse en cualquier tipo de empresa y que existen límites. Los requerimientos propuestos al momento de realizar el proceso de adopción pueden ser difíciles, por lo que la implantación en estos casos puede aportar a la empresa más problemas que soluciones.
 7. Podemos concluir que para una arquitectura orientada a servicios:
 - Los conceptos técnicos clave son: los servicios, la interoperabilidad, y bajo acoplamiento.

- Los ingredientes clave son: la infraestructura, la arquitectura y los procesos.
 - Los factores clave para el éxito son: la comprensión, la gobernabilidad, el apoyo a la gestión, y las tareas.
8. La arquitectura orientada a servicios es una filosofía de diseño que permite un mejor alineamiento de las tecnologías de información con las necesidades de negocio, permitiendo a empleados, clientes y socios comerciales responder de forma más rápida y adaptarse adecuadamente a las presiones del mercado.

GLOSARIO

A continuación encontrará el glosario de términos que contiene aquellos que más se mencionan y relacionan dentro este trabajo. Si desea conocer el significado de otros términos relacionados con SOA que no se encuentre aquí, diríjase al sitio web del glosario SOA [SOAGLOSSARY] donde encontrará una lista más completa y detallada de aquellos términos que desea conocer ó de aquellos términos que se encuentran en este glosario y de los cuales quiere profundizar más.

Otros

2PC (CONFIRMACIÓN DE DOS FASES): Enfoque para mantener la consistencia a lo largo de múltiples sistemas. En la primera fase todos los backends son cuestionados para confirmar un cambio, y en la segunda fase se realiza la confirmación a nivel general.

A

ACID: Un conjunto de características necesarias para que una serie de instrucciones puedan ser consideradas como una transacción, que cumplen con la atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad.

ACTIVIDAD: Corresponde a un paso específico dentro de un proceso de negocio. Dentro de SOA, una actividad normalmente es implementada por un servicio.

ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIO: También es conocido por las siglas de ANS ó SLA. Es un acuerdo formal negociado entre varias partes. En el contexto de SOA se habla de que las partes son proveedor y consumidor. Define las prioridades, responsabilidades y garantías con el fin de garantizar la calidad del servicio.

AGENTE: Dentro del contexto de servicios web, es el término utilizado para referirse a los participantes, consumidores o proveedores.

ARQUITECTURA: Es el conjunto de estructuras de un sistema de computación, que abarca tanto componentes de software como de hardware, sus propiedades externas, y las relaciones existentes entre ellos.

AUTENTICACIÓN: Corresponde a la validación y verificación de la identidad de un usuario, dispositivo o alguna sistema, como un requisito previo para permitir el acceso a los recursos. La autenticación se limita a comprobar que la entidad corresponde a quien dice ser, pero no dice nada sobre los derechos de acceso que posee.

AUTORIZACIÓN: Corresponde al proceso de conceder o denegar el acceso a una persona o un sistema a una serie de recursos determinados a los que tiene permiso.

B

B2B: Es el acrónimo de Bussines to Bussines. Es un conjunto de procesos de negocio, generalmente automatizados, entre socios comerciales.

BACKEND: Sistema que mantiene los datos y/ó reglas de negocio de un dominio específico. Generalmente, tiene una responsabilidad específica dentro de un sistema empresarial. En el contexto SOA, generalmente el backend es invocado por los servicios.

BAJO ACOPLAMIENTO: Capacidad de reducir dependencias entre diferentes sistemas.

BPEL: Es el acrónimo de Business Process Execution Language. Lenguaje basado en XML utilizado para orquestar servicios básicos, servicios compuestos o procesos de negocio con los respectivos servicios involucrados.

BPM: Es el acrónimo de Business Process Management. Corresponde al conjunto de actividades como planificar, implementar, documentar, monitorear y ajustar, que se llevan a cabo para gestionar los procesos de negocio.

BPMN: Es el acrónimo de Business Process Modeling Notation. Notación gráfica utilizada para modelar procesos de negocio. Incluye flujo, control, puntos de decisión, factores desencadenantes, condiciones de ejecución de

una actividad, contexto en el que se ejecuta una actividad, y recursos asociados para un proceso de negocio determinado.

BUS: Patrón de software abstracto utilizado para transferir datos entre sistemas. Usa una federación de componentes que siguen políticas comunes para intercambiar mensajes

C

CMMI: Es el acrónimo de Capability Maturity Model Integration. Enfoque para categorizar y mejorar, tanto productos como procesos de desarrollo de software dentro de las organizaciones. Es una extensión de CMM, que se encarga sólo de los aspectos de desarrollo de software. Parte del modelo de CMMI categoriza las organizaciones en los niveles de madurez de Inicial, Gestionado, Definido, Gestionado Cuantitativamente y Optimizado.

COMPENSACIÓN: Enfoque utilizado para mantener consistencia entre múltiples sistemas. Este enfoque es altamente utilizado en momentos en los que se requieren confirmar transacciones en diferentes sistemas.

COMUNICACIÓN ASÍNCRONA: Forma de comunicación con un intervalo de tiempo manejable entre el envío y recepción del contenido de cualquier mensaje. Normalmente se implementa con colas de mensajes, donde se encolan todos los mensajes hasta que sean atendidos por el sistema. Este tipo de comunicación evita que el emisor y el receptor de un mensaje estén disponibles al mismo tiempo.

CONFIDENCIALIDAD: Mecanismo que sirve para asegurar que los datos enviados sólo puedan ser leídos por los sistemas o personas autorizadas. La confidencialidad de los servicios web se realiza generalmente mediante el cifrado de la información, ya sea a nivel del transporte utilizando SSL o a nivel del mensaje usando el cifrado de XML.

CONSUMIDOR: Se refiere a todo aquel que consume un servicio. También es conocido como solicitante.

CONTRATO: Descripción completa de la interface de un servicio entre un consumidor y un proveedor. Incluye los detalles técnicos conocidos como la firma, la semántica y los aspectos no funcionales como los acuerdos de niveles de servicio. También se le conoce como interface bien definida.

COREOGRAFÍA: Forma de agregar servicios a los procesos de negocio. Define las reglas y políticas que permitan a los distintos servicios colaborar para formar un proceso de negocio. Cada servicio que participa en un proceso de negocio contribuye y ve sólo una parte de él.

D

DISIPAR Y OLVIDAR: Nombre utilizado para referirse al intercambio de mensajes en una sola vía. Es decir, un servicio envía un mensaje sin esperar respuesta.

DOMINIO: Elección de área o ámbito de negocio que desempeña un papel y/o una responsabilidad específica. En el contexto SOA puede referirse a una compañía, un departamento, una unidad de negocio, un equipo o un sistema.

DSL: Es el acrónimo de Domain Specific Language. Corresponde a un gráfico específico o notación textual para un modelo de metadatos. Permite especificar un comportamiento concreto de un modelo de una forma precisa, condensada, legible y completa.

E

EAI: Es el acrónimo de Enterprise Application Integration. Enfoque para integrar sistemas distribuidos de tal manera que utilicen una infraestructura en común.

EDA: Es el acrónimo de Event Driven Architecture. Es un patrón de arquitectura que promueve la producción, detección, consumo y reacción ante eventos.

EPC: Es el acrónimo de Event Driven Process Chain. Notación gráfica para procesos de negocio propuesta por SAP.

ESB: Corresponde al acrónimo de Enterprise Service Bus. Es la infraestructura de una SOA que habilita la interoperabilidad de los servicios. Tiene como principales responsabilidades la conectividad de los servicios, la

transformación de los datos, y de enrutamiento de los sistemas para que puedan comunicarse a través de los servicios. El ESB también puede proporcionar aspectos de seguridad, fiabilidad y composición de los servicios.

EVENTO: Notificación enviada a un conjunto de consumidores de servicios determinado. Por lo general cada consumidor debe suscribir el tipo de eventos del cual quiere ser notificado.

F

FLUJO DE TRABAJO: Descripción de las actividades o tareas que se deben realizar para cumplir con una necesidad de negocio determinada.

FRONTEND: Sistema que inicia y controla procesos de negocio invocando los servicios necesarios. Actúa como un consumidor de servicios. Puede ser un sistema con intervención humana o puede ser un sistema totalmente automatizado.

G

GOBERNABILIDAD: Término que se refiere a garantizar que las personas haga lo correcto. En SOA se refiere al conjunto de procedimientos, herramientas, normas y políticas que rigen el proceso de adopción de SOA, para garantizar que se realice de forma exitosa.

H

HTTP: Es el acrónimo de HyperText Transfer Protocol. Protocolo utilizado para el transporte de datos a través de la red.

I

IDE: Es el acrónimo de Integrated Development Environment. Corresponde a un ambiente de desarrollo que integra herramientas que hacen más sencillo el desarrollo de software.

IDEMPOTENCIA: Capacidad de los servicios que permite garantizar que los mensajes que son enviados más de una vez no tengan efectos no deseados sobre el consumidor o el receptor.

INTEROPERABILIDAD: Es la capacidad de diferentes sistemas que pueden tener diferentes plataformas para comunicarse entre sí. Es uno de los principales objetivos de SOA.

J

JMS: Es la solución creada por Sun Microsystems para el uso de colas de mensajes. Este es un estándar de mensajería que permite a los componentes de aplicaciones basados en la plataforma Java2 crear, enviar, recibir y leer mensajes. También hace posible la comunicación confiable de manera síncrona y asíncrona.

M

MODELO DE MADUREZ: Modelo utilizado para clasificar una organización dentro de un nivel de madurez determinado. El modelo más famoso es CMMI. Para SOA es muy importante que una empresa defina un modelo de madurez que utilizará durante el proceso de adopción de la arquitectura empresarial.

MDSD: Es el acrónimo de Model Driven Software Development. Enfoque en el cual se genera gran cantidad de código esquema, que tiene una estructura previamente definida, pero que varía dependiendo de una situación en especial. En SOA se utiliza para desarrollar servicios basados en modelos.

MENSAJE: Conjunto de datos enviados en la llamada o respuesta por parte de un servicio

MEP: Es el acrónimo de Message Exchange Pattern. Patrón utilizado para la definición de la secuencia de mensajes utilizados para la llamada o la respuesta por parte de un servicio o a una de sus operaciones. Define orden, dirección y cardinalidad de los mensajes enviados o recibidos.

METAMODELO: Corresponde a la descripción de un modelo. Se refiere a las reglas que definen la estructura de un modelo.

MODELO: En SOA se utiliza para especificar servicios de forma abstracta.

MOM: Es el acrónimo de Message Oriented Middleware. Middleware que se basa en el concepto de comunicación asíncrona.

O

OASIS: Es el acrónimo de Organization for the Advancement of Structured Information Standards. Es una organización sin ánimo de lucro para el desarrollo, la convergencia y la adopción del comercio electrónico y los estándares de servicios web.

OMG: Es el acrónimo de Object Management Group. Es una organización sin ánimo de lucro para el desarrollo de estándares de integración de la empresa. Los estándares principales de OMG incluyen UML, MDA y BPMN.

ONTOLOGÍA: Esquema conceptual formal y riguroso sobre un dominio que suele representarse como una estructura jerárquica que contiene todas las entidades relevantes con sus relaciones y reglas dentro del dominio.

ORQUESTACIÓN: Forma de agregar servicios a procesos de negocio.

P

PARTICIPANTE: Término utilizado para referirse a un proveedor o un consumidor. En la terminología de servicios web, también es conocido como agente.

PERFIL: En el contexto de SOA, se refiere a un conjunto de estándares, combinados con guías y convenciones con el fin de garantizar la interoperabilidad.

POLÍTICA: Se refiere a una regla general o de referencia. Puede ser una ley o un objetivo.

PROCESO: Conjunto estructurado de tareas o actividades para cumplir con una necesidad específica o alcanzar una meta determinada.

PROCESO DE NEGOCIO: Conjunto de actividades o tareas que se deben realizar para cumplir con una necesidad específica del negocio. Puede incluir actividades manuales como tareas automatizadas. Pueden ser gestionados y utilizados utilizando notaciones de modelado y lenguajes como BPM, EPC y BPEL.

PROVEEDOR: Término utilizado para referirse a un sistema que ofrece un servicio, que puede ser invocado por muchos consumidores.

PUBLICAR/SUSCRIBIR: Patrón de intercambio de mensajes donde un consumidor de servicios se suscribe para obtener mensajes de notificación desde un proveedor de servicios cuando cierta condición ocurre o cierto estado cambia. Dicha suscripción puede darse en tiempo de diseño o en tiempo de ejecución.

Q

QOS: Es el acrónimo de Quality of Service. Es una medida de las características no funcionales de un servicio como la disponibilidad, rendimiento, fiabilidad, seguridad e integridad. Se utiliza para satisfacer las necesidades de un consumidor.

R

RMI: Invocación de métodos remotos (Remote Method Invocation), consiste en que un objeto acceda a un método (una de las funcionalidades) de otro objeto remoto (que esté situado en otro punto de una red).

RPC: Es el acrónimo de Remote Procedure Call. Es un protocolo utilizado en el modelo cliente-servidor que permite a una aplicación cliente solicitar un servicio de otra aplicación servidor, ubicado en otro equipo de una red sin tener que conocer los detalles de la misma.

REGISTRO: Permiten administrar los servicios desde el punto de vista técnico, a diferencia de los repositorios que permiten realizar la administración de los servicios desde el punto de vista empresarial. Administran todos los aspectos técnicos necesarios para utilizar los servicios en tiempo de ejecución. Se considera como parte del ESB.

REPOSITORIO: Permiten administrar los servicios y sus artefactos desde el punto de vista de negocio. Gestionan interfaces, contratos, acuerdos de nivel de servicio, dependencias que permiten ayudar a identificar, diseñar y desarrollar servicios. No debe contener detalles técnicos ni de infraestructura.

RESPUESTA: Mensaje enviado por un proveedor a un consumidor como respuesta a una solicitud.

S

SAML: Es el acrónimo de Security Assertions Markup Language. Es un estándar XML de OASIS para el intercambio de afirmaciones de seguridad entre dominios de seguridad, el proveedor de identidad, y un proveedor de servicios, para la creación y el intercambio de información de autenticación y autorización.

SERVICIO: Descripción de una o más de las operaciones que utilizan mensajes para intercambiar datos entre un proveedor y un consumidor. Un servicio usualmente es descrito por una interface.

SERVICIO BÁSICO: Se refiere a un servicio que provee funcionalidades básicas de negocio de un solo backend. Estos sirven para formar servicios compuestos que apoyan un proceso de negocio determinado.

SERVICIO COMPUESTO: Se refiere a un servicio compuesto por un conjunto de servicios básicos y/o servicios compuestos.

SERVICIO DE PROCESO: Servicio que representa un flujo de trabajo o proceso de negocio.

SOAP: Es el acrónimo de Simple Object Access Protocol. Protocolo utilizado para intercambiar mensajes de un servicio web.

SOLICITUD: Mensaje enviado por un consumidor a un servicio determinado. A veces también se refiere al llamado de un servicio.

SSL: Es el acrónimo de Secure Sockets Layer. Es un protocolo que encripta la información para que pueda viajar segura por el protocolo HTTP.

T

TAREA: En el contexto de SOA, se refiere al paso dentro de un proceso de negocio. Típicamente una tarea es implementada con un servicio web.

U

UDDI: Es el acrónimo de Universal Description, Discovery, and Integration. Es un estándar utilizado para el registro de servicios web.

W

Web Services: Es un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como internet. La interoperabilidad se consigue mediante la adopción de estándares abiertos. Las organizaciones OASIS y W3C son los comités responsables de la arquitectura y reglamentación de los servicios Web. Para mejorar la interoperabilidad entre distintas implementaciones de servicios Web se ha creado el organismo WS-I, encargado de desarrollar diversos perfiles para definir de manera más exhaustiva estos estándares.

W3C: Es el acrónimo de World Wide Web Consortium. Consorcio encargado de desarrollar estándares para la World Wide Web, dentro de los que se encuentran XML y SOAP, para SOA.

WS-POLICY: Especificación que proporciona un modelo de uso y sintaxis general para describir y comunicar las políticas de un servicio web. Proporciona una gramática flexible y extensible para la expresión de las capacidades, necesidades, y las características generales de las entidades en un sistema de servicios web basado en XML.

WS-SECURITY: Especificación para servicios web que describe las mejoras de seguridad para mensajería SOAP. Dispone de tres mecanismos principales: la propagación de tokens de seguridad, la integridad del mensaje y la confidencialidad del mensaje. Proporciona una base adicional de especificaciones de seguridad, tales como WS-Trust y WS-Federation.

WS-TRUST: Especificación que define un lenguaje que utiliza los mecanismos de mensajería segura de WS-Security para definir primitivas y extensiones adicionales para la emisión, el intercambio y validación de tokens de seguridad. WS-Trust también permite la emisión y difusión de las credenciales en diferentes dominios de confianza.

WSDL: Es el acrónimo de Web Services Description Language. Es un lenguaje basado en XML que describe las interfaces de los servicios desde el punto de vista técnico.

X

XML: Es el acrónimo de Extensible Markup Language. Lenguaje ampliamente utilizado para la descripción e intercambio de datos.

BIBLIOGRAFÍA

[KHOSHAFIAN2007]: Khoshafian, Setrag, (2007), *Services Oriented Enterprises*, First Edition, Taylor & Francis Group, Broken Sound Parkway NW.

[MCGOVERN2006]: McGovern, James; Sims, Oliver; Jain, Ashish; Little, Mark, (2006), *Enterprise Service Oriented Architectures: Concepts, Challenges, Recommendations*, First Edition, Springer, Netherlands

[KRAFZIG2004]: Krafzig, Dirk; Banke, Karl; Slama, Dirk, (2004), *Enterprise SOA: Service-Oriented Architecture Best Practices*, First Edition, Prentice Hall PTR, Maryland.

[ERL2008]: Erl, Thomas, (2008), *SOA: Principles of Service Design*, First Edition, Prentice Hall, Boston.

[JOSUTTIS2007]: Josuttis, Nicolai, (2007), *SOA in Practice*, First Edition, O'Reilly, California.

[ERL2005]: Erl, Thomas, (2005), *Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design*, First Edition, Prentice Hall, Boston.

Bieberstein, Norbert; Bose, Sanjay; Fiammante, Marc; Jones, Keith; Shah, Rawn, (2005), *Service-Oriented Architecture Compass: Business Value, Planning, and Enterprise Roadmap*, First Edition, Pearson Education, Inc., One Lake Street .

[BELL2008]: Bell, Michael, (2008), *Service Oriented Modeling: Service Analysis, Design, and Architecture*, First Edition, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.

[ERL2009]: Erl, Thomas, (2009), *SOA Design Patterns*, First Edition, Prentice Hall, Boston.

[ARSANJANI2009]: Arsanjani, Ali; Booch, Grady; Boubez, Toufic; Brown, Paul C.; Chappell, David; deVadoss, John; Erl, Thomas; Josuttis, Nicolai;

Krafzig, Dirk; Little, Mark; Loesgen, Brian; Thomas Manes, Anne; McKendrick, Joe; Ross-Talbot, Steve; Tilkov, Stefan; Utschig-Utschig, Clemens; Wilhelmsen, Herbjörn,(2009), *SOA Manifesto*, Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License.

[MICROSOFT2008]: Microsoft, (2008), *Whitepaper: La arquitectura SOA de Microsoft® aplicada al mundo real*.

[ORACLE2010]: Oracle, (2010), *Oracle White Paper in Enterprise Architecture—SOA Anti-Patterns: How Not to Do Service-Oriented Architecture*.

[ACIS]: Memorias “XXIX Salón de Informática” de la Asociación Colombiana de Ingeniería de Sistemas (ACIS).

[GEEKS]: *Mitos y realidades sobre SOA*. Disponible en Web: <<http://geeks.ms/blogs/mllopis/archive/2008/06/09/mitos-y-realidades-sobre-soa.aspx>> [Consulta: 11 de mayo de 2010].

[CIOPERU]: *Guía para SOA 2009 - Parte II: SOA en épocas de crisis*. Disponible en Web: <<http://cioperu.pe/articulo/1747/guia-para-soa-2009-parte-ii-soa-en-epocas-de-crisis.aspx>> [Consulta: 11 de mayo de 2010].

[SLIDESHARE]: *La arquitectura orientada a servicios (SOA) de Microsoft aplicada al mundo real*. Disponible en Web: <<http://www.slideshare.net/nohemizamudio/investigacion-final>> [Consulta: 11 de mayo de 2010].

[MICROSOFT2010]: *Real World SOA*. Disponible en Web: <http://download.microsoft.com/download/c/2/c/c2ce8a3a-b4df-4a12-ba18-7e050aef3364/070717-Real_World_SOA.pdf> [Consulta: 11 de mayo de 2010].

[NEORIS]: *SOA Sostenible, un enfoque integra que alinea los procesos, las metodologías y la tecnología de la información*. Disponible en Web: <<http://www.neoris.com/Upload/pdfPress/S2OA%20Brochure%20-%20Spanish.pdf>> [Consulta: 11 de mayo de 2010].

[UNILEON]: *Nuevas Tendencias en sistemas de información: procesos y servicios*. Disponible en Web: <http://www3.unileon.es/pecvnia/pecvnia02/02_129_158.pdf> [Consulta: 11 de mayo de 2010].

[LAMBARRI]: Lambarri, Carlos, *Informe Ejecutivo SOA*.

[MANIFIESTOSOAS]: *Manifiesto SOA*. Disponible en Web: <http://www.soa-manifiesto.org/default_spanish.html> [Consulta: 14 de diciembre de 2010].

[SOAPATTERNS]: *Patrones SOA*. Disponible en Web: <<http://www.soapatterns.org/>> [Consulta: 15 de diciembre de 2010].

[SOAPRINCIPLES]: *Principios de SOA*. Disponible en Web: <<http://www.soaprinciples.com/>> [Consulta: 15 de diciembre de 2010].

[SOAGLOSSARY]: *Glosario de SOA*. Disponible en Web: <<http://www.soaglossary.com/>> [Consulta: 15 de diciembre de 2010].