

# Universidad de las Ciencias Informáticas.

Facultad 15



Modelo de Ciclo de Vida para los Servicios en una Arquitectura  
Orientada a Servicios.

**Trabajo de diploma para optar por el Título de Ingeniero en Ciencias  
Informáticas.**

**Autores:** Mailyn Villanueva Santana.

Roberto Prieto Santos.

**Tutores:** Ing. Leevan Abon Cepeda.

Ing. Elizabeth Ochoa Luis.

Ciudad de la Habana 2010.

“Año 52 de la Revolución”.

## **Declaración de Autoría:**

**Título de trabajo de diploma:** Modelo de Ciclo de Vida para los Servicios en una Arquitectura Orientada a Servicios.

**Autores:** Mailyn Villanueva Santana y Roberto Prieto Santos.

Declaramos que somos los únicos autores del trabajo de diploma titulado: Modelo de Ciclo de Vida para los Servicios en una Arquitectura Orientada a Servicios.

Autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los \_\_\_\_\_ días del mes \_\_\_\_\_ del año 2010.

---

Mailyn Villanueva Santana

---

Roberto Prieto Santos

---

Leevan Abon Cepeda

---

Elizabeth Ochoa Luis

## Resumen.

---

La capacidad para responder rápidamente ante los cambios y optimizar los procesos del negocio es un factor fundamental para la competitividad y el crecimiento de las organizaciones, estas características en conjunto con otras como la flexibilidad, homogeneidad y seguridad son las que identifican una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA). Este estilo arquitectónico es una filosofía de diseño que permite un mejor alineamiento de las Tecnologías de la Información con las necesidades del negocio, permitiendo al grupo de desarrollo y clientes responder de manera rápida y adaptarse adecuadamente a las precisiones del mercado.

En este documento se analizan conceptos referentes a la SOA y el Ciclo de Vida que como tal rige a este tipo de arquitectura, se abordan un grupo de aspectos claves para el buen desarrollo e implantación de los servicios como tal. El modelo que se propone es una propuesta con un enfoque a estados que trabaja en paralelo al Proceso de Desarrollo del Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales (CDAE), dicho modelo está compuesto por cinco fases y nueve estados, para que cada estado cumpla sus objetivos debe cumplir con un grupo de tareas, de esta manera se puede pasar de un estado a otro, por cada uno se da una descripción de cómo es que se debe llevar a cabo esto además de que proporciona un conjunto de definiciones de roles y artefactos tanto de entrada como de salida vinculados a este. Al hacerse un uso adecuado de este modelo no solo se garantiza una mejor organización de los involucrados sino además que se desarrolle un servicio en óptimas condiciones con una elevada calidad en un tiempo record y un con un mínimo costo.

## Palabras Claves.

---

Arquitectura Orientada a Servicios, Modelos de Ciclo de Vida, Ciclo de Vida, Estados, Servicios.

# ÍNDICE

INDICE DE TABLAS .....	V
INDICE DE FIGURAS .....	V
<b>CAPÍTULO 1: ANÁLISIS DE LAS TENDENCIAS Y ESTADO DEL ARTE DE UN CICLO DE VIDA PARA LOS SERVICIOS EN UNA ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS.</b> .....	<b>1</b>
Introducción al Capítulo .....	1
1.1.    Introducción a la Arquitectura del Software .....	1
1.2.    ¿Qué es la Arquitectura Orientada a Servicios? .....	2
1.2.1    Componentes de una SOA.....	5
1.2.2    ¿Cuáles son los principios y beneficios de SOA? .....	5
1.3.1    ¿Qué es un Ciclo de Vida? .....	7
1.3.2    ¿Qué es un Ciclo de Vida para los Servicios?.....	8
1.3.3    Alternativas de Modelos de Ciclo de Vida para los Servicios .....	8
1.3.4    MCVS con enfoque Bottom-Up .....	9
1.3.5    MCVS SOA con enfoque Top – Down.....	11
1.4.    Análisis valorativo de los diferentes Modelos y Marcos de Referencias de los Modelos de Ciclos de Vida consultado. ....	13
Conclusiones parciales .....	14
<b>CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL MODELO PROPUESTO.</b> .....	<b>15</b>
2.1.    Introducción. ....	15
2.2.    Alcance del Modelo. ....	15
2.3.    Principios.....	15
2.4.    Premisas para la implantación del Modelo.....	16
2.5.    Proceso de Desarrollo.....	17
2.6.    Fases del Proceso de Desarrollo.....	18
2.7.    Modelo de Ciclo de Vida con enfoque a estados propuesto. ....	20
2.8.    Conclusiones Parciales.....	52
<b>CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS.</b> .....	<b>53</b>
3.1.    Introducción. ....	53

3.2. Métodos de Expertos.....	53
3.3. Método Delphi. ....	53
3.4. Aplicación de Método.....	55
3.5. Conclusiones Parciales.....	68
Conclusiones Generales .....	68
Recomendaciones .....	69
Bibliografía:.....	69
Glosario de Términos.....	70

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Grados de influencia en la determinación del Coeficiente de Argumentación.....	56
Tabla 2: Coeficiente de Competencia de los Expertos. ....	57
Tabla 3: Tabla de Frecuencias Acumuladas. ....	59
Tabla 4: Tabla de Frecuencias Absolutas Acumuladas. ....	62
Tabla 5: Tabla de Frecuencias Relativas Acumulativas.....	64
Tabla 6: Tabla para el cálculo de Punto de Corte.....	67

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Representación del Proceso de Desarrollo.....	17
Figura 2: Representación del Ciclo de Vida de los Servicios. ....	20
Figura 3: Figura de Puntos de Corte.....	67
Figura 4: Resultado Final .....	67

## **Introducción.**

En la actualidad las empresas están constantemente en la búsqueda de alternativas que ofrezcan grandes beneficios de negocios y económicos para los clientes, que permitan respaldar las investigaciones orientadas a la disminución de los costos mejorando así su competitividad y eficiencia en el mercado. La informática ha desarrollado técnicas y aplicaciones con esos fines, los cuales con el paso del tiempo se han tornado prácticamente obsoletos por el avance de las tecnologías, implicando un gasto de tiempo y recursos.

Una alternativa inteligente e innovadora que tributa al desarrollo de las tecnologías y los procesos de negocio es la Arquitectura Orientada a Servicios. Es un estilo arquitectónico muy novedoso que agrega nuevas cualidades como la reutilización y la conexión de aplicaciones y procesos comerciales. La adopción de SOA permite a las empresas la posibilidad de mantener una infraestructura tecnológica y unos sistemas de información que sean flexibles y adaptables al continuo cambio de los procesos, manteniéndose estos acordes a las nuevas exigencias del mercado.

SOA define una serie de servicios organizados en capas lógicas que son solicitados por otros servicios de negocio para dar una visión del proceso. "Dado que estos servicios pueden ser consumidos por diferentes sistemas y plataformas, debe seguirse algún tipo de Modelos de Ciclo de Vida para SOA (MCVS), para el desarrollo de aplicaciones con este tipo de arquitectura". (Woods & Mattern, 2006). "No existe un Modelo de Ciclo de Vida que sirva para cualquier proyecto o servicio, cada uno debe seleccionar un ciclo de vida que sea el más adecuado para su caso. No existe un MCVS para la integración de los procesos de negocios" (Fitzgerald, 1997).

Desde finales de los años 90 en Cuba se ha ido apreciando un gran progreso en el campo científico-técnico, concretamente en la investigación y desarrollo de la informática. Se crearon centros de investigaciones digitales y se fueron perfeccionando las universidades que tenían carreras afines a este perfil. Unas de estas universidades es la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), creada en el año 2002, donde un grupo de estudiantes y trabajadores con una formación integral no solo profundizan en el mundo de las últimas tecnologías sino que son capaces de desarrollarlas con un alto nivel de eficiencia.

Específicamente dentro de esta universidad hay un Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales donde el papel principal del mismo es la línea de investigación y desarrollo de productos, que adopten SOA, brindándole atención y asesoría en temas relacionados con este tipo de arquitectura, pero tienen complicaciones en el desarrollo rápido y efectivo del trabajo. Por tanto, es necesario prevenir el fracaso cuando existan inconvenientes en cuanto a cambios en el objetivo, en los presupuestos, y cuestiones de mantenimiento entre otros aspectos. Una de las desventajas fundamentales en el desempeño y preparación de este grupo de trabajo es que no cuenta con la bibliografía necesaria, ya que la mayoría de esta es privatizada, otras no se encuentran o no han sido investigadas con profundidad ya que es un tema de origen reciente, esto trae como consecuencia que no se cuente con el material necesario para la capacitación y que los miembros del Centro de Consultoría no se encuentren preparados para enfrentar tareas vinculadas con estos temas, la planificación de las actividades se realizan de una manera informal, por lo que hay poca estabilidad en el control del progreso del trabajo e ineficiencia en el desarrollo rápido y efectivo de este .

Por lo anteriormente planteado se puede manifestar el siguiente **Problema**: ¿Cómo planear, ejecutar y controlar el proceso de Ciclo de Vida de los servicios?

El **Objeto de Estudio** de esta investigación es: La Arquitectura Orientada a Servicios, cuyo **Campo de Acción** son los Modelos de Ciclos de Vida para una SOA.

**Objetivo General**: Elaborar un Modelo de Ciclo de Vida que contribuya al desarrollo exitoso de los servicios en una Arquitectura Orientada a Servicios.

**Objetivos Específicos:**

- Realizar una valoración crítica del estado del arte de las diferentes metodologías existentes para los Ciclos de Vida en Arquitecturas Orientadas a Servicios.
- Definir los roles encargados de las actividades durante el Ciclo de Vida.
- Desarrollar buenas prácticas para el Ciclo de Vida.
- Elaborar un Ciclo de Vida para los servicios.

- Realizar una evaluación técnica del modelo utilizando el método de expertos.

### **Resultados esperados:**

Propuesta de un Modelo de Ciclo de Vida para los servicios en una SOA, que permita al Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales de la Universidad de las Ciencias Informáticas asegurar una planificación estricta de todas las actividades con sus respectivos responsables durante el período de diseño, desarrollo e implantación.

Este trabajo contiene una introducción, tres capítulos, y conclusiones.

Capítulo 1: En este capítulo se abordarán temas acerca de la Fundamentación Teórica, aspectos relacionados con la arquitectura de software como concepto, niveles de arquitectura y patrones, estilos arquitectónicos, surgimiento y evolución de la Arquitectura Orientada a Servicios, sus principios, beneficios, los Modelos de Ciclo de Vida existentes, diferencias entre ellos entre otros aspectos.

Capítulo 2: Se definirá y presentará el nuevo Modelo de Ciclo de Vida, junto a los artefactos que genera dicho modelo.

Capítulo 3: Validación de la solución propuesta.

# **CAPÍTULO 1: ANÁLISIS DE LAS TENDENCIAS Y ESTADO DEL ARTE DE UN CICLO DE VIDA PARA LOS SERVICIOS EN UNA ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS.**

## **INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO**

Partiendo del objeto de estudio, las publicaciones más recientes y exitosas, los aportes más notables y metodológicos para los MCVS en una Arquitectura Orientada a Servicios serán elementos modulares de este capítulo, además se realizará una comparación entre los diferentes modelos y se mostrará toda la fundamentación teórica para poder comprender el objeto de estudio y su campo de acción.

### **1.1. Introducción a la Arquitectura del Software.**

#### **¿Qué es la Arquitectura de Software?**

La Arquitectura de Software es una práctica joven, tiene sus orígenes en los años 60 pero no fue hasta los años 90 que Dewayne Perry y Alexander Wolf<sup>1</sup> la exponen en el sentido que en la actualidad se conoce, no por ser una normativa joven deja de tener la importancia que requiere, esta surge de la necesidad de hacer sistemas más modulares que permitan la reutilización de componentes, por lo que su implementación reduce considerablemente el coste, permite además mantener un bajo acoplamiento entre los elementos del sistema y una alta cohesión ya que establece la estructura de los componentes, la comunicación y la relación existente entre ellos. “A medida que crece la complejidad de las aplicaciones y se extiende el uso de sistemas distribuidos, los aspectos arquitectónicos del desarrollo de software están recibiendo un interés cada vez mayor, tanto desde la comunidad científica como desde la propia industria del software” (Velasco, 2000).

Existe un sin número de definiciones de Arquitectura de Software, ninguna difiere de la otra, todas giran en un mismo sentido, solo está en dependencia del modo en que sea utilizada. Según IEEE Std 1471-

---

<sup>1</sup> Creadores de la Fundación para los estudios de la Arquitectura de Software.

2000<sup>2</sup> la definición es la siguiente: “La Arquitectura de software es la organización fundamental de un sistema formada por sus componentes, las relaciones entre ellos y el contexto en que se implantarán, y los principios que orientan su diseño y evolución “. (Reynoso, 2006)

Dentro de las más reconocidas está la definición de Pressman 2002 donde cita: “La Arquitectura de Software de un sistema de programa o computación es la estructura de las estructuras del sistema, la cual comprende los componentes del software, las propiedades de estos componentes visibles externamente y las relaciones entre ellos.”Se puede concluir que la Arquitectura de Software es una disciplina independiente de cualquier metodología de desarrollo, representa un alto nivel de abstracción del sistema y responde a los requerimientos no funcionales ya que estos se satisfacen mediante el modelado y diseño de la aplicación, es una normativa madura esencial para el éxito o fracaso de un proyecto y no un diseño de software. Es necesaria para comprender el sistema, organizar el desarrollo, fomentar la reutilización y hacer evolucionar el sistema.

## **1.2. ¿Qué es la Arquitectura Orientada a Servicios?**

Anteriormente se planteó que SOA era un modelo de arquitectura de software que proporciona una metodología y un marco de trabajo basado en servicios. Además, está muy orientada y alineada con el negocio, por lo que normalmente se habla de SOA como un modelo de arquitectura.

Este estilo arquitectónico permite abordar los nuevos retos empresariales, ser más competitivos y disponer de sistemas de información integrados. La flexibilidad que brinda este tipo de arquitectura a responder rápidamente y de manera efectiva a los cambios de las condiciones de mercado es el gran diferenciador de SOA y promete la agilidad tan esperada para el negocio.

Según la empresa IBM<sup>3</sup> la Arquitectura Orientada a Servicios es un “Modelo de componente que interrelaciona las diferentes unidades funcionales de las aplicaciones, denominadas servicios, a través de interfaces y contratos bien definidos entre esos servicios. La interfaz se define de forma neutral, y debería ser independiente de la plataforma hardware, del sistema operativo y del lenguaje de programación

---

<sup>2</sup> Estándar para la Arquitectura del Software.

<sup>3</sup> IBM: Empresa Multinacional que fabrica y comercializa herramientas, programas y servicios.

utilizado. Esto permite a los servicios, construidos sobre sistemas heterogéneos, interactuar entre ellos de una manera uniforme y universal". (IBM, 2006)

"Con exactitud un servicio es una funcionalidad concreta que puede ser descubierta en la red y describe tanto la función que realiza como la manera de interactuar con ella" (Martin, 2008), estos se clasifican en distintos tipos con determinadas características que tienen distintos significados desde el punto de vista de diseño, implementación y gestión de proyectos. Estas características son significativamente diferentes en cuanto a reusabilidad, estabilidad y performance.

En la actualidad la mayoría de las organizaciones e instituciones de alto prestigio proponen su propia taxonomía<sup>4</sup>, esto favorece la toma de decisiones relativas al negocio tales como obtener una capacidad, gestionar servicios entre otros aspectos. El Centro de Consultoría tiene su propia taxonomía basada fundamentalmente en la propuesta de Shy Cohen, de Microsoft, tomando algunos elementos de RUP/SOMA y de la clasificación de Thomas Erl, la cual se representa a continuación:

- **Servicios de Utilidad:** son facilidades comunes, altamente reusables y la funcionalidad que ofrecen no deben estar atada a la lógica específica de aplicación o del proceso de negocio.
- **Servicios de Comunicación:** se encargan de transportar los mensajes hacia adentro y afuera del sistema, éstos no guardan ningún estado de aplicación pero pueden trabajar coordinadamente con los sistemas que si guardan los estados. Ofrecen facilidades de monitoreo, diagnóstico de actividades de negocio, información estadística sobre análisis de patrones de tráfico de mensajes, y reportes de rangos de error en el envío de los mensajes entre otras.
- **Servicios de Infraestructura:** proporcionan funciones de TI comunes necesarias, no solo para los servicios empresariales sino para los servicios de integración y comunicación, puede ser que se comuniquen con aplicaciones legadas.
- **Servicios Empresariales y de Aplicación:** toman parte en la implementación de los procesos del negocio, proveen valor de negocio explícito y pueden ser invocados por los servicios de presentación.

---

<sup>4</sup> Taxonomía: Clasificación de los servicios.

- **Servicios de Identidad:** proveen información específica acerca de las identidades del negocio, pueden ser pensado como componentes centrados en datos de los procesos del negocio. Abstraen el acceso a datos y la exponen en una forma que sea útil para servicios empresariales de aplicación.
- **Servicios de Capacidad:** exponen las capacidades de negocio con que cuenta la organización y representan el bloque de construcción, centrados en acciones que son llevadas a cabo por los procesos de negocio. Estos pueden ser desarrollados por la propia empresa que pretende ofrecerlo o adquirirlos en una tercera parte.
- **Servicios de Actividad:** implementan bloques de construcción en el nivel de capacidad del negocio u otro elemento de la lógica de negocio, centrada en acciones únicas para una aplicación en particular. Constituyen una unidad de funcionalidad que puede ejecutarse en diferentes lugares, dentro de un servicio de proceso o en múltiples servicios de proceso. Con el tiempo los servicios de actividad pueden evolucionar a servicios de capacidad.
- **Servicios de Procesos:** utiliza los bloques de construcción para componer un flujo de trabajo que implementa procesos de negocio para la organización. La interfaz que exponen estos servicios generalmente está dirigida a su consumo por parte de aplicaciones con las que interactúa el usuario final y por tanto deben proveer un buen nivel de granularidad para satisfacer los casos de uso que presentan estas aplicaciones.
- **Servicios de Presentación:** por lo general son servicios específicos de la aplicación que han sido considerados como no apropiados para su reutilización, pueden ser servicios de interacción de usuarios que posibilitan la interacción del usuario con una aplicación específica.

“Los servicios pueden estar dentro de una misma aplicación o en un espacio con diferente dirección dentro de un mismo procesador, todos son independientes, los componentes externos no conocen ni les interesa como desempeñan su función, solo que entregue el resultado esperado” (IBM). Dentro de una SOA la clave es la interfaz, esta define los parámetros requeridos y la naturaleza de los resultados, o sea define el propio servicio no la tecnología para implementarlo. El sistema debe efectuar y administrar la invocación del servicio no la aplicación que lo solicita, esta función permite que los servicios sean

independientes y que puedan ser administrados. Los proveedores definen el formato de los servicios y el modo de invocarlos a través de una interfaz, los consumidores utilizan esta para invocarlos con los datos necesarios. Adicionalmente puede existir un directorio que actúa como intermediario, donde los proveedores publican sus interfaces y desde el cual los consumidores las descubren y utilizan, siendo de gran utilidad en organizaciones que contienen muchos servicios.

### 1.2.1 Componentes de una SOA

**Definición de los Servicios (WSDL):** lenguaje basado en XML para describir el comportamiento de su API, contiene las operaciones y los tipos de datos necesarios para definir dichas operaciones. Todo servicio web debe proveer su WSDL para que otros puedan invocarlos.

**Mensajes entre los Servicios (SOAP):** protocolo de intercambio de mensaje basado en XML normalmente bajo protocolo HTTP que permite la comunicación entre los servicios web.

**Descubrimiento UDDI (Universal Description Discovery and Integration):** registro independiente de la plataforma, basado en XML para registrar Servicios Web y permitir el descubrimiento de los mismos, el cual está compuesto por páginas blancas (dirección, contacto e indicadores conocidos), páginas amarillas (categorización industrial basada en taxonomías estándares) y páginas verdes (información técnica sobre servicios proporcionados por empresas). Este último es uno de los pilares fundamentales de SOA ya que fue diseñado para ser interrogado por mensajes SOAP y proporcionar acceso a los WSDL de los servicios.

### 1.2.2 ¿Cuáles son los principios y beneficios de SOA?

Para la Arquitectura Orientada a Servicios no existe realmente una lista de principios específicos y definidos, por lo tanto, según Thomas Erl se proporcionará un conjunto de principios que están muy asociados con la orientación a servicios, estos se exponen a continuación:

- **Reusabilidad:** todo servicio debe ser diseñado y construido pensando en su reutilización dentro de la misma aplicación, dentro del dominio de aplicaciones de la empresa o incluso dentro del dominio público para su uso masivo.

- **Deben proporcionar un contrato formal:** el contrato debe tener las siguientes cualidades como el nombre del servicio, su forma de acceso, las funcionalidades que ofrece, los datos de entrada de cada una de las funcionalidades y los datos de salida. De esta manera, todo consumidor del servicio accederá a este mediante un contrato, logrando así la independencia entre consumidor y la implementación del propio servicio.
- **Bajo acoplamiento:** es decir, que los servicios tienen que ser independientes los unos de los otros. Para lograr ese bajo acoplamiento, lo que se hará es que cada vez que se vaya a ejecutar un servicio, se accederá a él a través del contrato, logrando así la independencia entre el servicio que se va a ejecutar y el que lo llama. De esta manera serán totalmente reutilizables.
- **Permitir la composición:** debe ser construido de tal manera que pueda ser utilizado para construir servicios genéricos de más alto nivel, el cual estará compuesto por servicios de más bajo nivel. En el caso de los Servicios Web, esto se logrará mediante el uso de los protocolos para orquestación (WS-BPEL) y coreografía (WS-CDL).
- **Autonomía:** conviene tener su propio entorno de ejecución. De esta manera el servicio es totalmente independiente y se puede asegurar que así podrá ser reutilizable desde el punto de vista de la plataforma de ejecución.
- **Deben poder ser descubiertos:** para que pueda ser utilizado tiene que ser descubierto, consiguiendo así evitar la creación accidental de servicios que proporcionen las mismas funcionalidades. En el caso de los Servicios Web, el descubrimiento se logrará publicando las interfaces de los servicios en registros UDDI.

Desde el punto de vista tecnológico, la orientación a servicios supone un marco en el cual se hace más sencilla la creación y mantenimiento de sistemas, aplicaciones integradas y un modelo para alinear los recursos tecnológicos con el modelo de negocio y las necesidades de cambio que le afecten. A continuación se mostrarán algunos de los beneficios que se producen al utilizar una arquitectura SOA:

- **Aplicaciones más productivas y flexibles:** permite que los recursos tecnológicos de la empresa vayan expresados en función de los procesos de negocio y por ende, obtienen una mayor productividad al lograr la integración de los sistemas.
- **Desarrollo de aplicaciones más rápido y económico:** la reutilización de servicios por otros de más alto nivel y aplicaciones compuestas para dar respuesta a las nuevas concepciones del negocio, reduce considerablemente el tiempo y el costo de desarrollo de una aplicación y de los ciclos de prueba, se eliminan redundancias y se consigue un menor tiempo de respuesta ante los cambios.
- **Aplicaciones más seguras y manejables:** las soluciones orientadas a servicios proporcionan una infraestructura común y una documentación, para desarrollar servicios seguros, predecibles y gestionables. Se accede a servicios y no a aplicaciones, además puesto que se utilizan mecanismos de autenticación y autorización robustos en todos los servicios, posee un nivel de seguridad superior.
- **No está asociado a ningún protocolo de transporte o infraestructura de objeto distribuido.**

No obstante, a pesar de todos los beneficios expresados anteriormente, la adopción de una estrategia SOA implica un alto tráfico de mensajería, por lo tanto, resulta indispensable contar con la tecnología para el manejo de dicho tráfico. Además aún subsisten algunas decisiones difíciles para la madurez total de esta estrategia. Por ejemplo: se hace necesaria la creación de una plataforma de desarrollo, la integración con los Servicios Web y los protocolos de prueba y depuración. Todo esto debe coexistir con la tecnología y la topología de red con que se cuente en ese momento.

## **1.3. Modelos de Ciclo de Vida para los Servicios**

### **1.3.1 ¿Qué es un Ciclo de Vida?**

Un Ciclo de Vida es un proceso por el cual los analistas del sistema, los ingenieros del software, los programadores y los usuarios finales elaboran sistemas de información y aplicaciones informáticas (Whitten J. Bentley L. Barlow V. 1996), es “una aproximación lógica a la adquisición, el suministro, el

desarrollo, la explotación y el mantenimiento del software” (IEEE 1074), también se puede plantear que un Ciclo de Vida es “un marco de referencia que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto de software, abarcando la vida del sistema desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso”(ISO 12207-1). De modo general se puede considerar que un Ciclo de Vida de un software tiene tres etapas claramente diferenciadas, estas son:

- **Planificación:** se idea un planeamiento detallado que guíe la gestión del proyecto temporal y económicamente.
- **Implementación:** se acuerda el conjunto de actividades que componen la realización del producto.
- **Puesta en producción:** el proyecto entra en la etapa de definición donde se le presenta al cliente o usuario final, sabiendo que funciona correctamente y cumple con requerimientos solicitados. Esta etapa es muy importante no solo por representar la aceptación o no del producto por parte del cliente sino por múltiples dificultades que se suelen presentar en la práctica alargándose excesivamente y provocando costos no previstos.

### 1.3.2 ¿Qué es un Ciclo de Vida para los Servicios?

Los clientes IBM han indicado que consideran a SOA como un ciclo de vida, que comienza en la fase de modelado reuniendo los requisitos del negocio y diseñando el proceso de negocio. Una vez que los procesos son optimizados, los implementan ensamblando nuevos servicios y los ya existentes. Luego despliegan estos servicios en un entorno de servicios altamente seguro e integrado. Cuando los procesos ya fueron desplegados, los clientes IBM los administran y lo monitorean tanto de la perspectiva de IT como en la de negocios. La información reunida durante la fase de administración es alimentada nuevamente al ciclo de vida para posibilitar una mejora continua de los procesos. En sostén de todas estas etapas del ciclo de vida están el gobierno y los procesos, que proporcionan guía y percepción para el proyecto SOA.

### 1.3.3 Alternativas de Modelos de Ciclo de Vida para los Servicios

“Visto del lado del negocio, una Arquitectura Orientada a Servicios es una técnica de desarrollo de aplicaciones de alto nivel que le permite a la IT focalizar en los procesos de negocio, antes que en la infraestructura, para alcanzar una ventaja competitiva” (Newcomer & Lomow, 2004). Las industrias que implementen satisfactoriamente SOA, seguramente poseerán una ventaja competitiva importante sobre las industrias, porque las que tienen sus servicios alineados con los negocios estratégicos de IT, pueden reaccionar más rápido a los cambios en los requerimientos de negocio que las que no los tienen. SOA es una arquitectura en el cual una aplicación se constituye de servicios que se exponen y servicios que se consumen; difiere del tradicional enfoque cliente/servidor haciendo énfasis en el bajo acoplamiento entre los componentes de software.

Las técnicas y metodologías de desarrollo de sistemas se confunden con frecuencia con el ciclo de vida. No existe un Modelo de Ciclo de Vida para la integración de los procesos de negocio en aplicaciones con arquitectura orientada a servicios, ni un modelo de ciclo de vida base que sirva para todos los proyectos o servicios, cada servicio tiene su modelo de ciclo de vida específico. Si bien los Modelos de Ciclo de Vida para los servicios se basan en los pilares de los Ciclos de Vida para soluciones distribuidas, los mismos requieren de ciertas adaptaciones para obtener un producto de calidad.

### **1.3.4 MCVS con enfoque Bottom-Up**

“La integración es el incentivo principal para esta estrategia donde la necesidad de aprovechar el marco de comunicación abierto de SOAP puede ser satisfecho simplemente agregando servicios como la envoltura de los sistemas heredados. Este proceso ya asume que las necesidades del negocio ya se han recogido y definido” (Erl, 2005). Este modelo está constituido por los siguientes pasos:

#### **Paso 1: Modelo de servicios de aplicación.**

Se definen los requisitos de la aplicación mediante el uso de servicios Web, los requisitos típicos incluyen la necesidad de establecer punto a punto los canales de integración de los sistemas legados, otros requisitos comunes emergen de la voluntad de sustituir la tecnología tradicional de comunicación remota con el marco de comunicaciones de mensajería SOAP.

Las soluciones emplean las estrategias ascendentes para centrar los servicios en las aplicaciones, se seguirá el modelo para incluir la lógica de negocio y normas específicas, en este caso es probable que surjan dos servicios, los servicios híbridos y los públicos. Los servicios clasificados como reutilizables pueden tener fines de integración o pueden estar compuestos por el padre del servicio híbrido.

### **Paso 2: Diseño.**

En esta etapa se encapsula la mayor cantidad de lógica además de conformar los principios de orientación del servicio y cumplir con los requisitos empresariales. Los servicios ofrecerán pocas oportunidades de diseño adicional, los de tipo de aplicaciones personalizadas tendrán que someterse a un proceso de diseño que posibilita garantizar un nivel de coherencia alto mediante las normas de diseño existentes.

### **Paso 3: Desarrollo.**

Se desarrollan los servicios de aplicación de acuerdo a sus respectivas descripciones y especificaciones de diseños aplicables.

### **Paso 4: Pruebas.**

Se asocian los servicios a su entorno de solución, se prueban los requisitos de procesamiento, el rendimiento, además de realizar pruebas de esfuerzo para establecer los parámetros de transformación de los sistemas de legados expuestos a través de los servicios de envoltura, las pruebas de seguridad es una parte importante de esta fase.

### **Paso 5: Despliegue.**

Se despliega la solución. Generalmente se tiene en cuenta incluir requisitos de rendimiento y seguridad. La mayoría de las organizaciones que construyen servicios web utilizan la estrategia Bottom Up. La razón principal de esto es que las organizaciones solo tienen que agregar el servicio web a su entorno de aplicaciones existentes aprovechando así la tecnología de los servicios web, la arquitectura permanece sin cambios y los principios de los servicios de orientación rara vez son considerados. A pesar de que las implementaciones de este tipo podrían resultar exitosas, es decir, lograr su objetivo de integración puntual,

no se encontrarían enmarcadas en una arquitectura diseñada para aprovechar la Orientación a Servicios en su máxima expresión. Las soluciones desarrolladas bajo este Modelo no están concebidas para soportar un gran número de servicios de forma consistente, robusta y ágil.

Esta estrategia no es una estrategia del todo, tampoco es un enfoque válido para el logro de una SOA contemporánea. Aunque el diseño ascendente permite la creación de servicios web como lo requieren la aplicaciones, la aplicación de una SOA en un momento posterior puede dar lugar a una gran cantidad de actualizaciones de materiales, incluso la introducción de nuevos niveles de servicios que coloca sobre la parte superior de los servicios estandarizados faltas producidas por este enfoque.

### **1.3.5 MCVS SOA con enfoque Top – Down.**

“Esta estrategia es mucho más que un "primer análisis", es un enfoque que requiere no sólo los procesos de negocio sino que también promueve la creación (o reorganización) de modelo global del negocio en la organización. Este proceso está estrechamente ligado o se deriva de la lógica de negocio existente de dicha organización y asume que las necesidades del negocio ya se han recogido y definido” (Erl, 2005). Las etapas o pasos que integran este MCVS aplicado a proyectos SOA, son las siguientes:

**Paso 1: Definición para la empresa de la Ontología** (un modelo de datos que representa un conjunto de conceptos).

Parte desde la clasificación de los conjuntos de información procesada por una organización, teniendo como resultado un vocabulario común así como la definición de cómo estos conjuntos se relacionan entre sí. Las grandes empresas con múltiples áreas de negocio pueden tener varias ontologías al mismo tiempo. Si no existe el vocabulario de negocio para cualquier información de la solución este paso requiere que se definan todos los aspectos correspondientes.

**Paso 2: Alinear los modelos de negocio pertinentes.**

Este paso incluye los modelos de la entidad además de tener una Ontología revisada y establecida. Los modelos del negocio pueden ser ajustados para representar adecuadamente el vocabulario que proporciona la ontología. Los pasos 1 y 2 funcionan como los requisitos previos para la fase de análisis del servicio.

### **Paso 3: Análisis.**

El análisis se basa fundamentalmente en la determinación de que servicios deben ser construidos y que lógica debe tener encapsulada cada servicio, además se definen un conjunto de candidatos, se definen los límites del servicio preliminar con el fin de que no se superpongan lo servicios existentes o previstos. Identificar la lógica del encapsulado para la reutilización y asegurarse que el contexto de esta sea apropiado para su uso previsto es también uno de los objetivos fundamentales de esta etapa.

### **Paso 4: Diseño.**

Se definen formalmente las capas de los servicios como parte del proceso de diseño orientado a servicio. Unas de las principales funciones de este paso es establecer los límites de la arquitectura, identificar los estándares de diseño necesarios además de definir diseños de la interfaz abstracta de los servicios entre otras actividades como evaluar el apoyo para los servicios y explorar las características de las arquitecturas contemporáneas.

### **Paso 5: Desarrollo.**

Son desarrollados los servicios de acuerdo con las especificaciones requeridas en el diseño.

### **Paso 6: Prueba.**

Esta etapa requiere que todas las operaciones de los servicios tenga una alta calidad. Las pruebas son necesarias para la automatización de la lógica ya que los servicios reutilizables tienen una gran posibilidad de que sean probados más allá del ámbito propio de la solución.

### **Paso 7: Implantación.**

Se despliega finalmente la solución, una importante consideración de los servicios es el potencial de reutilización futura que estos poseen. Para facilitarle a los consumidores múltiples servicios, es necesario que la alta reusabilidad de estos requiera un poder de procesamiento extra, los aspectos como la seguridad y la accesibilidad tendrán que ser acomodados.

El enfoque Top Down en la construcción de una SOA genera una arquitectura de alto nivel y gran calidad en los servicios que se crean. El diseño y los parámetros en torno a los servicios son analizados a profundidad maximizando así el potencial de la reutilización sentando las bases para una sociedad normalizada donde los servicios mantienen un estado de adaptabilidad. Los obstáculos de este modelo están asociados principalmente al tiempo y costo del mismo. Las organizaciones están obligadas a invertir significativamente en proyectos que pueden llevar mucho tiempo de realización sin mostrar resultados inmediatos.

#### **1.4. Análisis valorativo de los diferentes Modelos y Marcos de Referencias de los Modelos de Ciclos de Vida consultado.**

Para el desarrollo de la investigación, se consultaron varios modelos de ciclos de vidas orientados a servicios existentes a nivel internacional, con el fin de dar cumplimiento a los objetivos que fueron trazados al inicio de la investigación y obtener el mayor aporte posible de contenido. El estudio de estos modelos se realizó a través de los siguientes indicadores:

- Cantidad y claridad de información que se tiene de estos modelos o marcos de referencia, que en todos los casos resultó ser poca, pero con la encontrada se pudo definir objetivamente los elementos útiles para el desarrollo de la propuesta.
- Fases o etapas que proponen.

De acuerdo con estos indicadores, se puede observar que los modelos estudiados son parciales y a la vez brindan muy poca información, o sea, cada modelo parte de los problemas a resolver y le van dando respuestas a estos mediante sus fases de trabajo para una mayor organización del mismo, lo que sucede es que estos modelos no son respuestas estandarizadas a un problema en general si no que existen tantos modelos como problemas.

Desde el comienzo se contó con grandes inconvenientes en algunos modelos, si es muy temprano para comenzar con el modelado de servicios, se requerirá un trabajo de reingeniería para adaptar los servicios al modelo final de negocio, y si por el contrario, se espera demasiado para comenzar por los servicios, se estará perdiendo la agilidad que podría destacar a este modelo frente a los dos precedentes. Se requieren

de una revisión constante que después llevara como efecto que surjan planes de adaptaciones. Por otra parte los modelos que utilizan una nueva tecnología y a bajo costo, sus soluciones no están concebidas para soportar un gran número de servicios de forma consistente, robusta y ágil. Los que son más ajustados a las necesidades son muy caros en tiempo y en presupuesto, implican un gran costo inicial que no todas las organizaciones tienen la posibilidad de costear ni se encuentran dispuestas a enfrentar.

## **CONCLUSIONES PARCIALES**

En este capítulo se ha recopilado toda la información necesaria para abordar el tema de investigación cómo son SOA, BPM, y los principales Modelos de Ciclos de Vida. Se encontró una problemática la cual es que no existe un Modelo de Ciclo de Vida estándar para los servicios, cada cual debe de fabricar uno de acuerdo a sus necesidades. Basados en este punto de partida se analizaron los elementos fundamentales de cada uno y las principales reglas que deben regir el establecimiento de un buen Modelo de Ciclo de Vida en un proyecto SOA. También se realizó el estudio de los distintos enfoques de las metodologías y procedimientos existentes y accesibles para la investigación como MCVS con enfoque Top – Down, con enfoque Bottom-Up, a partir de los cuales se realizó un análisis basándose en los objetivos de las propuestas y algunos indicadores referentes a la calidad y cantidad de información que se brinda así como la estructura que siguen, dejando claro que la información disponible de ninguna de las propuestas posee los elementos necesarios para cumplir los objetivos del trabajo, sin embargo este análisis proporcionó un conocimiento claro de cómo pueden aportar cada uno de estos enfoques a la construcción de la propuesta que se desarrolle como producto de esta investigación.

## **CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL MODELO PROPUESTO.**

### **2.1. Introducción.**

El siguiente capítulo se basa en los Modelos y Marcos de Referencias de Ciclo de Vida estudiados con anterioridad teniendo en cuenta la problemática existente, proponiendo así un nuevo modelo para el diseño, desarrollo e implantación de un Proceso de Ciclo de Vida de los Servicios para el Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales. El modelo se basa fundamentalmente en los estados por los que van a ir transitando los servicios, las principales actividades que se irán desarrollando para dar cumplimiento a cada uno de ellos, además se hará referencia al proceso de desarrollo, aspecto de suma importancia e imprescindible para el desarrollo de este modelo, dicho proceso se explicará posteriormente para mayor comprensión del objetivo que se desea cumplir.

### **2.2. Alcance del Modelo.**

Este Modelo es aplicable a cualquier empresa o proyecto que adopte una Arquitectura Orientada a Servicios, ofrece además una descripción detallada de los flujos, actividades roles y otros aspectos importantes a la hora de trabajar con estos temas, aspectos que son imprescindibles cuando se trata de este tipo de arquitectura, obteniendo así un alto grado de flexibilidad y reusabilidad haciendo que se lleven a cabo aplicaciones eficientes con un costo mínimo y en tiempo record.

### **2.3. Principios.**

El Modelo consta de 4 principios fundamentales que son los encargados de la adecuada funcionalidad de los servicios y la correcta aplicación de las actividades que intervienen en todo el proceso de ciclo de vida.

**Organizar el desarrollo de los Servicios:** el modelo concibe un mejor aprovechamiento del tiempo en cuanto a la hora de diseñar los servicios, además de otorgarle al personal involucrado un orden de trabajo efectivo para lograr la eficiencia del mismo en un tiempo mínimo y una alta flexibilidad para adaptarse a los cambios tanto internos como externos, logrando el perfeccionamiento en cuanto a las exigencias requeridas.

**Alta responsabilidad de los involucrados:** se precisa del compromiso y entendimiento no solo de la dirección del proyecto sino de todas las personas implicadas y que este equipo esté altamente integrado, para lograr así la validez de todas las actividades correspondientes.

**Evolución continua:** las actividades son orientadas de una manera que permita la mejora continuamente no solo de los servicios sino además de aplicaciones y técnicas, esto se puede lograr con la sistematicidad en el aprendizaje en todos los aspectos de las áreas en que trascienda el servicio y su aplicación.

**Enfocado al equipo de trabajo:** al aplicar el modelo se obtendrían beneficios evidentes para los implicados ya que se desarrollarían los servicios de una manera óptima y en un corto tiempo.

## **2.4. Premisas para la implantación del Modelo.**

Para poner en práctica la aplicación del Modelo son necesarias algunas proposiciones, las cuales son las siguientes:

- Es necesario que todo el personal esté correctamente capacitado y que cada cual tenga conocimiento acerca del papel que jugará en el diseño, desarrollo o implantación del servicio. Se debe conocer en detalle y profundidad todos los aspectos concernientes a este.
- Es ineludible contar con la adecuada infraestructura tecnológica que requiere la aplicación del Modelo, la cual por ser una iniciativa SOA demanda una infraestructura compleja, por esto es preciso contar con un buen equipo de trabajo y personal competente que sean capaces de brindar apoyo y adiestramiento en cuanto a estos temas.
- En cuanto a los recursos humanos, se debe designar responsabilidades y a la dirección del proyecto le corresponde velar por el cumplimiento de estas independientemente de todos los demás miembros.
- La dirección del proyecto y la empresa deben mantener una coherencia para que el Modelo se aplique con efectividad, es necesario que el gerente de proyecto y la dirección de la empresa mantengan una comunicación constante y estén completamente de acuerdo con las definiciones y

decisiones que se toman continuamente, así las actividades van a estar enfocadas en el cumplimiento de las necesidades de la entidad.

## 2.5. Proceso de Desarrollo.

Este modelo está compuesto por cinco fases dentro de las cuales forman parte un grupo de disciplinas que son las encargadas de llevar a cabo todo el desarrollo de las actividades, además estas son separadas por cuatro capas para lograr así un mayor rendimiento y una mejor organización del trabajo.

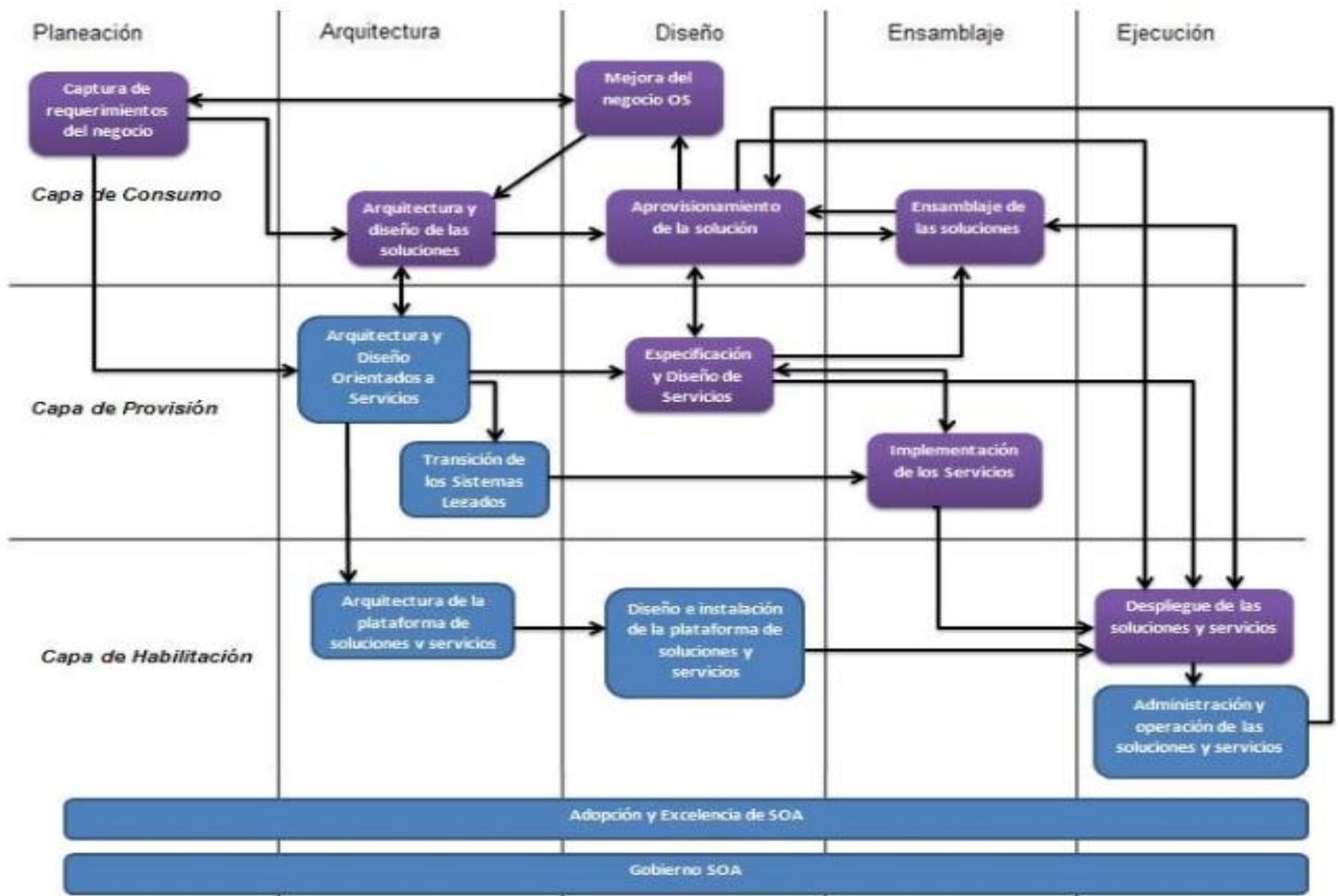


Figura 1: Representación del Proceso de Desarrollo.

## 2.6. Fases del Proceso de Desarrollo.

**Planeación:** en esta primera fase del proceso de desarrollo los miembros del centro se encuentran inmersos en las tareas involucradas en la captura de requerimientos del negocio además de que se estudian todos los materiales disponibles asociados a los servicios y a los proyectos como tal, de tal manera que se define claramente el alcance y se asegura que tanto el cliente como el CDAE compartan los mismos criterios, principios, objetivos y estrategias.

**Arquitectura:** luego de tener bien definido los objetivos a seguir y una buena captura de requisitos los miembros de esta fase se centran en el desarrollo de una arquitectura que cumpla con las expectativas del cliente y del grupo de desarrollo, se comienza por la creación de un servicio candidato además del diseño y evolución del framework<sup>5</sup> de referencia para SOA, se desarrolla igualmente la arquitectura de seguridad la que sirve como base para el desarrollo de la arquitectura de infraestructura tecnológica.

**Diseño:** esta etapa de diseño se basa fundamentalmente en el diseño de los componentes de la solución y de los servicios, además se diseñan las interfaces de usuario y la lógica interna de los componentes, en caso de ser necesario se rediseñan las características del negocio orientado a servicios, también tiene como objetivo analizar los requisitos no funcionales y la instalación de la tecnología necesaria para el progreso del trabajo entre otros aspectos.

**Ensamblaje:** en esta etapa del proceso de desarrollo el personal enfoca su trabajo en la implementación como tal de los servicios y en todos los aspectos que tienen que ver con las Unidades de Automatización<sup>6</sup>(UA) ya sean de descripción, codificación, diseño y pruebas de estas. Se genera una solución donde se garantice el cumplimiento de los requisitos así como su correcto ensamblaje.

**Ejecución:** para que esta fase finalice de manera exitosa es necesario que mediante las instrucciones de despliegue se desplieguen las UA y se realicen pruebas sobre ellas.

---

<sup>5</sup> Plataforma, entorno, marco de trabajo.

<sup>6</sup> Fragmento automatizado del servicio.

El proceso cuenta con cuatro capas que se dividen el trabajo separando las disciplinas para una mayor organización de este, seguidamente se dará una explicación de en qué consiste y cuáles son los objetivos de dichas capas y las disciplinas que forman parte de ellas.

## **Capas.**

### **Capa de Consumo:**

Es la capa donde se realizan las actividades de cara a los clientes y personal del negocio dentro de la empresa. Las disciplinas dentro de esta capa trabajan de forma progresiva e iterativamente determinando requerimientos del negocio orientados a servicios mediante el diseño de la arquitectura de negocio establecida en la empresa, y el modelo de la información contenida en ella. Además especifica las soluciones de negocio a ser construidas usando servicios.

### **Capa de Provisión:**

En esta capa es donde se ubican las disciplinas directamente relacionadas con el diseño de la arquitectura de servicios, la especificación de los bloques de construcción de SOA, el diseño, implementación y prueba de los servicios. Así como la gestión del portafolio de servicios y aplicaciones legadas.

### **Capa de Habilitación:**

En esta capa se concentra todo el trabajo con la infraestructura de herramientas capaz de soportar el despliegue de una Iniciativa SOA. Involucra la arquitectura, el diseño, el despliegue y la administración de todos los recursos hardware y software necesarios para el correcto funcionamiento de servicios y soluciones de negocio.

### **Capa de administración:**

A partir de esta capa es de donde se supervisan las demás disciplinas, es donde se define y mantiene de una manera óptima el framework de Gobierno para SOA mediante la disciplina de Gobierno, además se

establecen las capacidades de SOA actuales y deseadas de la empresa en conjunto con los resultados esperados en términos de diferentes caminos de ejecución dependiendo de los niveles establecidos en un modelo de madurez que debe de adoptar la empresa.

## 2.7. Modelo de Ciclo de Vida con enfoque a estados propuesto.

El modelo que se propone es principalmente basado en los estados por los que van a transitar los servicios, siendo un aspecto fundamental para conocer la situación actual de éste, por cada uno se define un grupo de tareas y los responsables del éxito de estas. Este Ciclo de Vida se puede decir que marcha paralelamente al Proceso de Desarrollo, esto se debe a que las propias actividades de este proceso son las que aprueban el cambio de estado en el Ciclo de Vida que se propone. A continuación se muestra el flujo de los estados y se explica en que consiste cada uno en conjunto con las actividades para llevar a cabo su desarrollo.

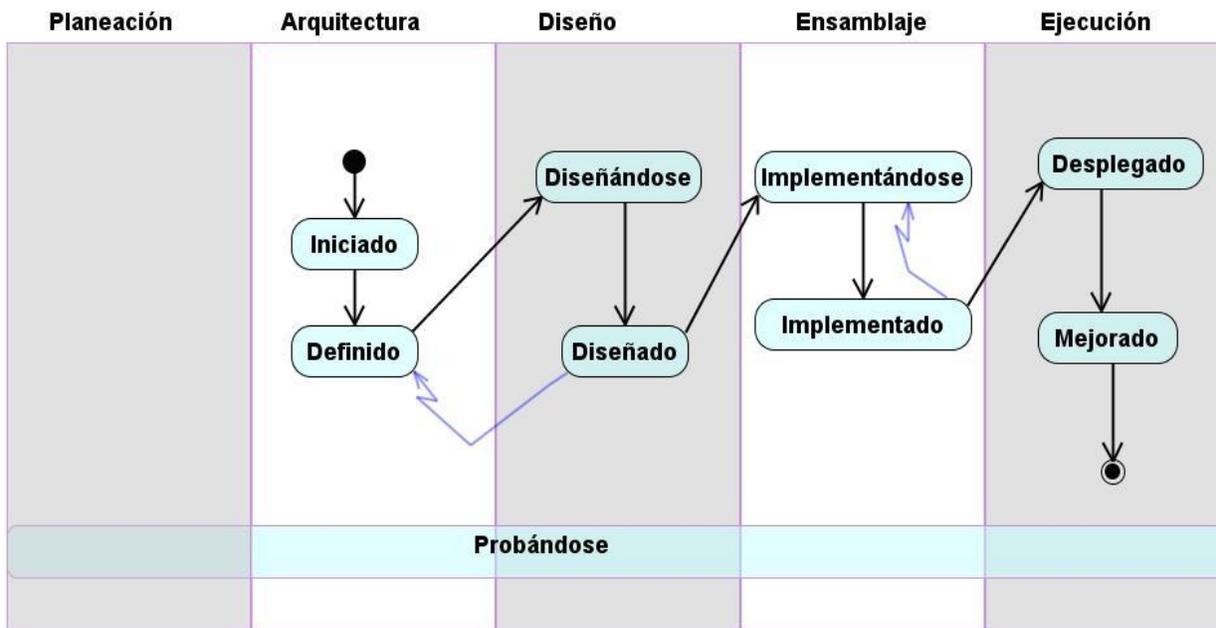


Figura 2: Representación del Ciclo de Vida de los Servicios.

## Iniciado

Un servicio se declara como “Iniciado” cuando sus cualidades estén determinadas, se hayan identificado sus procesos y estén modeladas las entidades del negocio. Se seleccionan servicios candidatos que responden a los requerimientos de negocio, obteniéndose un catálogo de servicios candidatos. Se identifican además los requisitos (funcionales y no funcionales) de la solución, obteniéndose una especificación de los mismos.

**Actividad:** Actualizar Inventario de Procesos:

---

### Propósito:

Obtener una actualización del Modelo de Inventario de Procesos de negocio donde se especifiquen a un nivel atómico los procesos que comprenden la solución.

### Pasos:

1. Identificar los subprocessos.
2. Actualizar Modelo de Inventario de aplicaciones.

### Artefactos de Entrada:

- Modelo de Procesos de la Solución “As Is”<sup>7</sup>.
- Modelo de Inventario de Procesos.

### Artefactos de Salida:

- Modelo de Inventario de Procesos.

### Roles:

1. Analista del Negocio.

La actualización del Inventario de Procesos de Negocio se basa en especificar, a partir del Modelo de Inventario de Procesos obtenido como salida de la disciplina Captura de Requerimientos del Negocio OS,

---

<sup>7</sup> Cómo es actualmente el modelo de procesos de la solución.

un nivel más detallado en el inventario. De esta manera quedan registrados los procesos de negocio de primer nivel que se tenían como entrada y además una especificación a nivel atómico de los procesos que comprenden la solución, donde se especifique los subprocesos y actividades contenidos en cada uno de ellos. En este modelo se tiene el nombre, el objetivo y la clasificación de cada uno de los procesos así como las áreas involucradas en cada uno de ellos.

**Actividad:** Generar metadatos y esquemas de clases

---

Propósito:

Se especifica el dominio de información que cubrirá la ontología en el negocio de la organización.

Pasos:

1. Generación de los esquemas y metadatos

Artefactos de Entrada:

- Modelo Semántico de los Datos.

Artefactos de Salida:

- Ficheros de esquemas de clases.
- Ficheros de metadatos.

Roles:

- 1- Diseñador de ontología.

Se realiza un estudio preliminar del entorno de negocio que permita establecer un dominio y alcance preliminar para comenzar a levantar la información, esta tarea es imprescindible realizarla.

**Actividad:** Identificar los servicios candidatos que responden a los procesos de negocio

---

Propósito:

Obtener un catálogo que contenga las descripciones generales de cada uno de los servicios candidatos identificados.

---

Pasos:

Ninguno.

Artefactos de Entrada:

- Modelo de procesos de la solución “To Be”<sup>8</sup>.

Artefactos de Salida:

- Catálogo de servicios candidatos.

Roles:

- 1- Analista SOA.

Para la realización de esta actividad se necesita conocer el modelo de los procesos de la solución “To Be”, enfocado a la solución, a partir de los cuales se comienza el proceso de identificación de servicios candidatos, teniendo en cuenta además los requerimientos del negocio identificados previamente, así como la Matriz de Actividades de un Proceso contra servicios desplegados, los cuales sirven de base para la propuesta de los servicios.

**Actividad:** Modelar entidades del negocio:

Propósito:

Especificar las relaciones entre las entidades del negocio a través de un modelo de datos.

Pasos:

- 1- Estudio y análisis del dominio seleccionado dentro del negocio.
- 2- Refinación de los términos.
- 3- Identificación de conceptos del negocio.
- 4- Identificación de relaciones.
- 5- Modelación de entidades del negocio.

---

<sup>8</sup> Cómo debería ser el modelo de procesos de la solución.

---

Artefactos de Entrada:

- Glosario de Términos.
- Modelo de conceptos globales.
- Modelo de procesos de la solución “As Is”.

Artefactos de Salida:

- Glosario de Términos.

Roles:

- 1- Analista de Información.

Se realiza un estudio preliminar del entorno de negocio que permita establecer un dominio y alcance inicial para comenzar a levantar la información. Se modelan las entidades del negocio, con las relaciones existentes entre estas.

**Actividad:** Modelar la semántica de los datos.

---

Propósito:

Obtener un modelo de datos empleando su semántica.

Pasos:

- 1- Estudio y análisis de los datos.
- 2- Estudio y análisis de las restricciones.
- 3- Establecimiento de la jerarquía.

Artefactos de Entrada:

- Glosario de Términos.
- Modelo de Entidad Relación.

Artefactos de Salida:

- Modelo Semántico de los Datos.

Roles:

- 1- Diseñador de ontología.

Se realiza un modelo semántico de los datos del negocio y de las relaciones entre ellas, las restricciones y propiedades.

**Actividad:** Modelar los procesos que comprenden la solución “As Is”.

---

Propósito:

Obtener una modelación de los procesos de negocio que comprenden la solución donde se muestre gráficamente el funcionamiento del proceso acorde al entorno de negocio.

Pasos:

- 1- Levantar información.
- 2- Realizar diagrama.
- 3- Completar descripción textual.
- 4- Validar modelo con el cliente.

Artefactos de Entrada:

- Matriz de Priorización de Procesos.
- Modelo Mapa de Procesos de Nivel 1.
- Modelos Globales de la Organización.

Artefactos de Salida:

- Modelo de procesos de la solución “As Is”.

Roles:

- 1- Analista del Negocio.

Para la realización de esta actividad se necesita conocer los procesos seleccionados para formar parte de la solución a partir del análisis de la matriz de priorización de procesos obtenida como entrada en esta actividad. Luego se procede con el levantamiento de información del negocio para cada uno de los procesos involucrados y a partir de ese momento se comienza con el desarrollo del diagrama y su descripción textual.

**Actividad:** Modelar los procesos que comprenden la solución “To Be”.

---

### Propósito:

Obtener una modelación de los procesos de negocio que comprenden la solución donde se muestre gráficamente el funcionamiento del proceso en su mayor porcentaje de automatización.

### Pasos:

- 1- Analizar los requerimientos de negocio.
- 2- Analizar las aplicaciones existentes.
- 3- Realizar diagrama.
- 4- Completar descripción textual.
- 5- Validar modelo con el cliente.

### Artefactos de Entrada:

- Modelo de procesos de la solución “As Is”.
- Modelo Requerimientos del Negocio.

### Artefactos de Salida:

- Modelo de procesos de la solución “To Be”.

### Roles:

1. Arquitecto SOA.

Para transitar de este estado al siguiente es necesario que se cumplan las tareas mostradas anteriormente y que el arquitecto SOA apruebe la transición.

## **Definido**

En el estado “Definido” se especifica la arquitectura de seguridad la cual sirve como base para el desarrollo de la arquitectura de infraestructura tecnológica. El grupo de arquitectura filtra los servicios candidatos para incluirlos en el portafolio de servicios, tratando a estos como un aspecto físico que toma vida por sí mismo con sus propias características y cualidades.

**Actividad:** Diseño y Evolución del Framework de Referencia para SOA.

---

### Propósito:

Crear, o adaptar y evolucionar los diferentes elementos del marco de referencia para SOA propuestos para la Iniciativa SOA a desarrollar, y controlar la evolución de la misma desde el punto de vista de la arquitectura.

### Pasos:

1. Crear o Adoptar un Modelo de Referencia para SOA.
2. Crear o Adoptar una Arquitectura de Referencia para SOA.
3. Crear o Adoptar un Proceso de Desarrollo para SOA.
4. Crear o Adoptar los roles para la Iniciativa SOA dentro de la empresa.

### Artefactos de Entrada:

- Ninguno.

### Artefactos de Salida:

- Framework de Referencia para SOA.

### Roles:

1. Arquitecto de Negocio.
2. Arquitecto SOA.

El desarrollo de una Iniciativa SOA no es una empresa fácil, los preparativos de la misma requieren una gran cantidad de conocimientos científicos e ingenieriles que garanticen el éxito de esta. Contar con un framework de referencia para SOA es de vital importancia en este sentido ya que contiene los siguientes elementos:

1.- Modelo: Contienen los principios del análisis y diseño orientado a servicios, los principales conceptos en forma de glosario de términos, el ciclo de vida de los servicios, y el modelo que determinará los diferentes diagramas y desarrollo de los servicios.

2.- Arquitectura de Referencia: Establece una propuesta de Arquitectura en forma de patrón como una solución diseñada y probada que resuelve el problema existente desde el punto de vista arquitectónico. Para lograr esto contiene la propuesta arquitectónica en forma de perspectivas que muestran desde

diferentes enfoques dicha solución y que se resumen en las siguientes: perspectiva de Negocio, perspectiva de Especificación de Servicios, Perspectiva de Datos, Perspectiva de Implementación, Perspectiva de Despliegue, Perspectiva de Seguridad, Perspectiva de Gobierno y Perspectiva de Infraestructura Tecnológica.

3.- Proceso de Desarrollo: Es el proceso mediante el cual se instancia la arquitectura de referencia para SOA, con la ayuda del Modelo, y donde se comienzan y desarrollan los proyectos que formarán parte de la Iniciativa SOA. Básicamente involucra la creación de los diversos roles, sus responsabilidades y tareas a realizar en el tiempo.

4.- Estructura de la Organización: Contiene la propuesta de nueva estructura para la Iniciativa SOA que se encargue de gestionar la misma.

**Actividad:** Diseño y Evolución de la Arquitectura de Seguridad Orientada a Servicios.

---

Propósito:

Tener bien definido los aspectos de seguridad que conformarán la solución final. Estos aspectos son: requerimientos, políticas, estándares, tipos de seguridad que se implementara a los servicios, seguridad a nivel de infraestructura, así como en la topología de red.

Pasos:

1. Definición de las estrategias de negocio y de las arquitecturas existentes.
2. Generar el diagrama de niveles de seguridad de la empresa.
3. Generar el diagrama de topologías de red.

Artefactos de Entrada:

- Estándares de Seguridad.
- Políticas de Seguridad.

Artefactos de Salida:

- Arquitectura de Seguridad.

Roles:

1. Arquitecto de Seguridad.

Esta tarea será la que defina toda la Arquitectura de Seguridad que se implantará en la solución final. Describe cada uno de los elementos que la conforman y que serán los que harán cumplir dicha AS.

**Actividad:** Preparar y evolucionar el Plan del Portafolio de Servicios.

---

Propósito:

Gestionar los dominios de servicios, las políticas asociadas a los mismos, las especificaciones de servicios por dominios y sus implementaciones a través de patrones y buenas prácticas de la arquitectura y el diseño de los servicios.

Pasos:

1. Determinar el Alcance del Portafolio de Servicios.
2. Identificar los Dominios dentro de la Iniciativa.
3. Definir las políticas dentro de cada Dominio.
4. Definir la QoS por dominios de servicios.
5. Selección de Dominio a describir.
6. Definición de las vistas de la Arquitectura por Dominio.
7. Desarrollo del Enfoque de Ejecución de Proyectos.

Artefactos de Entrada:

- Framework de Referencia para SOA.

Artefactos de Salida:

- Plan del Portafolio de Servicios Empresarial.

Roles:

1. Arquitecto de Despliegue.
2. Arquitecto de Infraestructura.
3. Arquitecto de Políticas.
4. Arquitecto de Seguridad.

## 5. Arquitecto SOA.

El Plan del Portafolio de Servicios es el mecanismo utilizado, ya sea a nivel empresarial, o de proyecto, para garantizar que los servicios se identifiquen, diseñen e implementen apropiadamente. Se utiliza para asegurar el diseño de una arquitectura bajamente acoplada, donde los servicios sean altamente rehusados, y sustituibles. Además para permitir que los servicios soporten la integración en diferentes sistemas, la orquestación en procesos de negocio, y su alineamiento con los requerimientos y objetivos del Negocio. Y finalmente se emplea para garantizar la duplicación de esfuerzos, la superposición de funcionalidades o la inconsistencia de la mismas en diferentes servicios, y el uso de diferentes estándares que garanticen la misma necesidad.

**Actividad:** Aprobar los Fragmentos del Portafolio de Servicios.

### Propósito:

El propósito de esta tarea es incorporar los servicios candidatos generados por el análisis al portafolio de servicios luego de validar su necesidad para el negocio.

### Pasos:

1. Adquirir los Servicios Candidatos.
2. Análisis y revisión de los servicios candidatos.
3. Determinación de la inclusión dentro del Portafolio de Servicios.

### Artefactos de Entrada:

- Catálogo de servicios candidatos.
- Modelo de procesos de la solución "To Be".

### Artefactos de Salida:

- Plan del Portafolio de Servicios Empresarial.
- Plan del Portafolio de Servicios para Proyectos.

### Roles:

1. Analista SOA.

## 2. Arquitecto SOA.

Aprobar los fragmentos del Portafolio de Servicios, o servicios candidatos, es una de las tareas más importantes a considerar durante esta etapa. Una vez aprobados estos fragmentos pasan a formar parte de la arquitectura y se introducen en las disciplinas de diseño e implementación de servicios.

Para realizar la aprobación, entonces se debe analizar la propuesta de arquitectura, la estructuración de la misma y los patrones que se estén aplicando. Sobre la base de toda esta información entonces se toma uno a uno cada servicio candidato y se revisa si la funcionalidad que demandan se sobrepone a otra que ya exista en el Portafolio de Servicios de forma parcial o total y si se enmarca dentro de los límites de la arquitectura propuesta, revisándose su inclusión en un dominio específico y su ubicación en una de las capas de la arquitectura.

**Actividad:** Crear el Portafolio de Servicios para el Proyecto.

---

### Propósito:

Iniciar las actividades y la gestión de los servicios dentro de un proyecto dado y con alcance restringido a solo ese proyecto.

### Pasos:

1. Definición de las políticas.
2. Identificación de servicios y dependencias.
3. Identificación de las Unidades de Automatización y dependencias.
4. Definición de la vista de Despliegue de los servicios.
5. Definición del Plan de Ejecución.

### Artefactos de Entrada:

- Framework de Referencia para SOA.

### Artefactos de Salida:

- Plan del Portafolio de Servicios para
-

Roles:

1. Arquitecto de Despliegue.
2. Arquitecto de Infraestructura.
3. Arquitecto de Políticas.
4. Arquitecto de Seguridad.
5. Arquitecto SOA.

Durante la ejecución de un proyecto dentro de una Iniciativa SOA, la decisión del alcance de las soluciones y servicios es crucial. En caso de decidirse que el alcance será solo a nivel de proyecto el documento del portafolio de servicios para el proyecto solamente se encargará de gestionar los servicios dentro de los límites de un proyecto y es tarea del Portafolio de Servicios para el proyecto llevar a cabo esta responsabilidad que incluye los servicios dentro de la arquitectura del proyecto, la gestión de las políticas para el mismo, y la especificación de las arquitecturas, de servicios, de implementación y de despliegue de servicios. Para pasar de este estado al próximo el arquitecto SOA aprueba la transición luego de realizada las actividades pertinentes del estado Definido.

## **Diseñándose y Diseñado.**

Para que el servicio se encuentre en el estado “Diseñándose” es necesario trabajar en el diseño y especificaciones de los servicios, se documenta lo que requiere el diseño de los servicios de software para una solución orientada a servicios. Se tratará de desarrollar un producto que englobe la funcionalidad del servicio expresada a través de sus operaciones, mensajes utilizados, relación con otros servicios, entre otros atributos y propiedades. Una vez finalizado el diseño y realizada la aprobación por el arquitecto SOA este declarará en el estado ‘diseñado’ y se publicará, enviando sus detalles hacia las disciplinas que lo demanden.

**Actividad:** Preparar Especificación de Servicios.

---

### Propósito:

Realizar el diseño del servicio en detalle y entregar una documentación del servicio que sirva a implementadores de servicio, a los responsables del mantenimiento de servicios, a consumidores del servicio, para el desarrollo, aprovisionamiento y consumo respectivamente.

### Pasos:

1. Refinar Propiedades del Servicio.
2. Preparar Modelo de Información del Servicio.
3. Definir Operaciones.
4. Definir Requerimientos de Calidad del Servicio.
5. Definir Cumplimiento de Estándares.
6. Preparar Especificaciones de Operación.
7. Asegurar Consistencia de la Especificación de Servicio.

### Artefactos de Entrada:

- Descripción de Servicios.

### Artefactos de Salida:

- Especificación de los Servicios.

### Roles:

1. Diseñador de Servicios.

Se realiza una especificación en detalle de los elementos del diseño del servicio: descripción funcional del negocio, descripción técnica, calidad del servicio, estándares acordados, operaciones del servicio, comportamiento de las operaciones del servicio, etc.

**Actividad:** Preparar escenario tecnológico.

---

### Propósito:

El propósito de esta tarea es ofrecer una guía a las personas que interactuarán en un futuro con el Registro y Repositorio y que puedan entender su funcionamiento y los elementos que lo conforman.

---

Pasos:

Ninguno.

Artefactos de Entrada:

- Registro

Artefactos de Salida:

- Ficha del Registro y Repositorio.

Roles:

1. Bibliotecario SOA.

Con la realización de esta actividad se establecen las condiciones necesarias para la utilización y explotación del Registro y Repositorio, como herramienta fundamental a utilizar dentro del Modelo de Gobierno. Durante esta actividad, de igual manera se establece una configuración del Registro y Repositorio que sea lo suficientemente flexible como para permitir que se le realicen cambios en un futuro de la manera más sencilla posible.

**Actividad:** Certificar y Publicar Servicios

Propósito:

El propósito es certificar y revisar la aprobación de los servicios y publicarla o enviarla hacia las disciplinas que lo demandan.

Pasos:

1. Certificación de los Servicios.
2. Publicación.

Artefactos de Entrada:

- Especificación de los Servicios.
- SLA<sup>9</sup> de los servicios.

Artefactos de Salida:

- Especificación de los Servicios.

---

<sup>9</sup> Los SLA son contratos que contienen las cualidades y especificaciones de los servicios, los cuales se le envían a los consumidores o clientes.

Roles:

1- Diseñador de Servicios.

Esta tarea consiste en realizar una revisión sobre los servicios probados en las disciplinas de implementación para dar el visto bueno y verificar si cumple con las especificaciones de servicio, la calidad requerida y la arquitectura de seguridad anteriormente enviada a dicha disciplina. Luego de este paso se deben publicar o enviar los servicios, las disciplinas de implementación y ensamblaje de la solución y la disciplina de despliegue de servicio y solución. En esta tarea se debe además definir los acuerdos de niveles de operación del servicio para enviarlos a despliegue junto con la autorización y certificación de servicios así como se debe detallar los acuerdos de nivel de servicios para conciliarlo con la disciplina de aprovisionamiento de la solución, de forma tal que las tareas que responden a ambas disciplinas estén sincronizadas.

**Actividad:** Definición de parámetros de seguridad.

Propósito:

El propósito de esta tarea es definir los parámetros de seguridad para garantizar la confiabilidad de la arquitectura que se está implantando

Pasos:

Ninguno

Artefactos de Entrada:

- Estándares.
- Normas.

Artefactos de Salida:

- Políticas operacionales de seguridad.

Roles:

1. Arquitecto de Gobierno.

Durante la realización de esta tarea, también se deben definir las acciones a realizar ante fallas técnicas y la recuperación ante dicha falla. De igual manera se deben establecer las reglas asociadas al mantenimiento periódico que se le realice a la SOA y los procesos de actualización, para asegurar la protección de los datos y evitar que personas no autorizadas puedan manipularlos o modificarlos.

**Actividad:** Definición de Métricas.

---

Propósito:

El propósito de esta tarea es definir las métricas para medir el desempeño de la empresa en cuestión.

Pasos:

1. Identificar factores críticos de éxito en la Organización.
2. Definir indicadores claves de desempeño.
3. Definir métodos de recolección de datos y presentación.

Artefactos de Entrada:

- Diagrama de objetivos de la organización.
- Estructura y organización de la empresa.
- Plan de adopción SOA.
- Plan de Gobierno.
- Reglas del negocio.

Artefactos de Salida:

- Especificación de Métricas.

Roles:

1. Gestor de Métricas.

Esta tarea comienza al identificar los factores críticos de éxito en la empresa, para lo cual se utilizan los documentos estratégicos de esta y los planes de Gobierno y de adopción SOA, teniendo en cuenta además las perspectivas de rendimiento. De esta identificación depende la obtención de los indicadores claves de desempeño (KPI) y las metas a cumplir para cada uno de estos factores definidos. El resultado

del proceso lo constituye el Documento de Especificación de KPI, el cual es actualizable según se vayan redefiniendo los KPI existentes o creando nuevos. El proceso puede ser aplicado tantas veces como sea necesario según se necesite crear nuevos KPI o modificar los existentes.

## Implementándose

A partir de la información del diseño se realiza la codificación y se genera un documento con las instrucciones de despliegue de cada UA. Se mantiene y optimiza el framework de Gobierno dentro de la SOA, este estado se denominará “Implementándose”.

**Actividad:** Analizar la descripción de las UA.

---

### Propósito:

Obtener una visión general del funcionamiento de cada UA e identificar los recursos de software involucrados (servicios, bases de datos, y demás.).

### Pasos:

1. Identificar Servicios que provee cada UA.
2. Identificar los servicios que consume.
3. Identificar los Sistemas Legados con los que se relaciona cada UA.
4. Posibles tecnologías para la implementación.
5. Definir políticas.

### Artefactos de Entrada:

- Descripción de las UA.

### Artefactos de Salida:

- Especificación de las UA.

### Roles:

1. Desarrollador.

En esta tarea se analiza el funcionamiento y se identifican los recursos de software necesarios para la especificación, diseño y codificación de las UA que pueden ser los servicios que provee cada UA, servicios que consume de otras UA o servicios independientes (Dependencias), sistemas legados con los

que se relaciona cada UA, posibles tecnologías con las que se pudiera implementar cada UA o políticas definidas.

**Actividad:** Analizar la especificación de los servicios.

---

Propósito:

Obtener la descripción concreta del funcionamiento del servicio así como sus características particulares (ubicación, operaciones, entre otras.).

Pasos:

1. Análisis de la especificación de los servicios.
2. Definir Tecnología a implementar.

Artefactos de Entrada:

- Especificación de los Servicios.

Artefactos de Salida:

- Codificación de las UA.
- Diseño de las UA.

Roles:

1. Desarrollador.

En esta tarea se analiza el funcionamiento de los servicios y se identifican las características necesarias para su implementación dentro de las UA.

**Actividad:** Analizar el Plan de Transición de Sistemas Legados.

---

Propósito:

Obtener los Sistemas Legados con que se relacionan las UA.

Pasos:

1. Identificar Sistemas Legados.

2. Identificar Wrappers<sup>10</sup>.
3. Implementación de los Wrappers.

Artefactos de Entrada:

- Plan de Transición de los Sistemas Legados.

Artefactos de Salida:

- Codificación de las UA.
- Diseño de las UA.

Roles:

1. Desarrollador.

En esta tarea se identifican las necesidades de información que proveen los Sistemas Legados y los servicios o conectores a estos. En caso de no existir tales conectores se especificarían teniendo en cuenta la plantilla de especificación de servicios y posteriormente se implementarían en la tecnología que se encuentre desarrollado el Sistema Legado en cuestión proveyendo una interfaz de servicio estándar para la integración con ellos.

**Actividad:** Realizar el diseño las UA.

Propósito:

Obtener el diseño de la UA.

Pasos:

1. Diseñar las UA.

Artefactos de Entrada:

- Especificación de los Servicios.
- Plan de Transición de los Sistemas Legados.

Artefactos de Salida:

- Diseño de las UA.

---

<sup>10</sup> Son conectores que se crean para obtener funcionalidades como si fueran un servicio.

Roles:

1. Desarrollador.

En esta tarea se realiza el diseño de las UA teniendo en cuenta los análisis y artefactos generados en las tareas anteriores. Se debe especificar la comunicación, las dependencias, el orden y el flujo de los mensajes entre los servicios y demás componentes involucrados. Además se debe tener en cuenta la interacción con las demás UA para lograr una integración total de todas en general.

**Actividad:** Codificar las UA.

Propósito:

Obtener la implementación de las UA.

Pasos:

1. Codificar las UA.

Artefactos de Entrada:

- Diseño de las UA.

Artefactos de Salida:

- Codificación de las UA.

Roles:

1. Implementador.

En esta tarea se debe realizar el proceso de implementación de los servicios que proveen las UA partiendo del diseño de las mismas generado en la tarea de “Diseño de las UA”. La implementación debe ser realizada con las tecnologías definidas para cada UA y siguiendo las normas y estándares de codificación definidos para el proyecto.

**Actividad:** Realizar pruebas a las UA.

---

Propósito:

Comprobar el funcionamiento de las UA.

Pasos:

1. Definir Caso de Prueba.
2. Realizar las pruebas.

Artefactos de Entrada:

- Codificación de las UA.

Artefactos de Salida:

- Informe de No Conformidades de las UA.

Roles:

1. Implementador.

En esta tarea se realizan pruebas a las UA. Estas pruebas pueden ser: Pruebas Unitarias y de Rendimiento, con el fin de certificar que los servicios implementados cumplen con los requerimientos especificados. Se deben seleccionar las herramientas en las que se va a realizar las pruebas y elaborar casos de prueba en los que se tengan entradas y las salidas esperadas a partir de ellas así como el tiempo de respuesta necesario para cada prueba. En caso de ocurrir algún problema o existir no conformidades se volvería a las tareas de “Diseñar las UA” o “Codificar las UA”.

**Actividad:** Generar instrucciones de despliegue de los servicios.

---

Propósito:

Obtener los requisitos necesarios para desplegar un servicio.

Pasos:

1. Generar Instrucciones de Despliegue.

Artefactos de Entrada:

- Codificación de las UA.

Artefactos de Salida:

- Instrucciones de Despliegue.
-

### Roles:

1. Implementador.

En esta tarea se debe especificar todo lo necesario para desplegar exitosamente los servicios contenidos en las UA), se debe tener en cuenta:

- La dirección URL por la que deben ser publicados los servicios.
- Se debe especificar el servidor donde se desplegarán los servicios.
- Especificar las tecnologías con que fue desarrollado.
- Especificar si el servicio debe ser desplegado de manera segura o si contiene seguridad.

Luego de terminar las tareas de este estado, se revisará y se aprobará por el arquitecto SOA.

## **Implementado.**

El servicio estará en el estado de “Implementado” una vez que la codificación y pruebas de las soluciones se hayan realizado, tiene como entrada el diseño de la solución, la especificación de componentes y los planes de prueba para la solución, obteniendo los componentes de la solución implementados y probados; a partir de los cuales se genera la solución de software probada y el diseño de implementación de la solución. Una vez que se cuente con los servicios publicados y desplegados, los artefactos de descubrimiento de servicios y los puntos de acceso de los servicios se tiene como salida final la solución de software probada y desplegada internamente.

**Actividad:** Implementación de Componentes Específicos de la Solución.

---

### Propósito:

Obtener la solución de software que se desplegará.

---

#### Pasos:

1. Analizar el diseño de la solución.
2. Analizar los servicios que se brindan.
3. Realizar la implementación de los componentes.

#### Artefactos de Entrada:

- Diseño de la implementación de la Solución.
- Especificación de los Servicios.
- Especificación de UA.

#### Artefactos de Salida:

- Componentes implementados y probados.

#### Roles:

1. Implementador.

Esta es la tarea más importante de la disciplina, aquí se obtienen los componentes implementados de la solución de software, su ejecución depende principalmente del tipo de aplicación que se desea ensamblar de acuerdo a la tecnología definida, sus puntos más importantes son el análisis del diseño de la solución, de los servicios brindados y realizar la implementación de los componentes.

**Actividad:** Ensamblaje de la Solución.

---

#### Propósito:

Generar una solución de software donde se garantice el cumplimiento de los requisitos, así como su correcto ensamblaje.

#### Pasos:

1. Identificar los componentes implementados y probados.
2. Acoplar y generar la solución de software estable.

---

Artefactos de Entrada:

- Especificación de UA.

Artefactos de Salida:

- Solución Software Probada.

Roles:

1. Implementador.

En esta tarea se genera la solución obtenida luego de identificar los componentes implementados y de acoplar de manera estable el software.

**Actividad:** Ensamblaje de la Solución Desplegada.

---

Propósito:

Garantizar que la aplicación cumple con los requerimientos establecidos en un entorno similar a su destino final.

Pasos:

1. Desplegar internamente la solución.
2. Confeccionar planes de prueba.
3. Ejecutar las pruebas.
4. Analizar los resultados obtenidos.

Artefactos de Entrada:

- Solución Software Probada.

Artefactos de Salida:

- Solución de Software Implementada y Probada.

Roles:

1. Implementador.

En esta tarea se realizan una serie de pruebas a la aplicación desplegada internamente, con el objetivo de comprobar el cumplimiento de los requisitos en un ambiente similar a su destino. Una vez terminadas las actividades anteriores de manera eficiente el arquitecto de SOA aprueba el cambio para el siguiente estado.

## Desplegado

El servicio pasará al estado “desplegado” una vez puesto en funcionamiento los servicios en sus respectivos ambientes de acuerdo con las especificaciones y requerimientos de diseño. En este estado se realizará el Diagrama de Arquitectura del Despliegue que será el producto de trabajo más importante del mismo.

**Actividad:** Registrar los servicios de la empresa.

---

### Propósito:

El propósito de esta tarea es registrar los servicios con los que cuenta la empresa.

### Pasos:

Ninguno.

### Artefactos de Entrada:

- Registro.

### Artefactos de Salida:

- Listado de servicios.

### Roles:

1. Bibliotecario SOA.

Durante la realización de esta actividad se lleva a cabo la identificación y registro de todos los servicios con los que cuenta la empresa en función de los objetivos y las políticas que siguen los mismos en su concepción y diseño, con el fin de buscar los elementos que son imprescindibles en las pautas de diseño que se establecerán para los demás servicios que se elaboren.

**Actividad:** Generar Diagrama de Arquitectura de Despliegue.

---

Propósito:

Elaborar Diagrama de Arquitectura de Despliegue.

Pasos:

1. Infraestructura.
2. Solución.

Artefactos de Entrada:

- Instrucciones de Despliegue.

Artefactos de Salida:

- Diagrama de Arquitectura de Despliegue.

Roles:

1. Arquitecto de Despliegue.

Se genera dicho diagrama, el cual es a su vez el producto de trabajo más importante de la disciplina.

**Actividad:** Desplegar UA.

---

Propósito:

Desplegar en el hardware la solución implementada. Es importante poseer las Instrucciones de Despliegue provenientes de la disciplina de Implementación.

Pasos:

1. Analizar las instrucciones de Despliegue de las UA que se van a desplegar.
2. Desplegar las UA directamente como indica el modelo de Despliegue.

Artefactos de Entrada:

- Instrucciones de Despliegue de las UA.

Artefactos de Salida:

- Ninguno.

Roles:

---

## 1. Arquitecto de Despliegue.

El objetivo fundamental de esta actividad es desplegar la solución creada, dicha solución tiene que cumplir con todos los requisitos planteados en la planificación, tratando de que estén completamente a disposición del cliente en óptimas condiciones.

### **Mejorado.**

Un servicio se encuentra en el estado de “Mejorado” una vez que se encuentre desplegado, se hayan identificado problemas o mejoras potenciales y estas requieran ser diseñadas, modeladas o implementadas nuevamente. Se seleccionan los servicios candidatos que responden a estas condiciones, obteniéndose una nueva versión del servicio y guardándose todos los cambios o versiones de los mismos. Se identifican además los requisitos (funcionales y no funcionales) de la solución, obteniéndose una especificación de la misma.

**Actividad:** Planificar la Mejora del Negocio OS:

---

#### Propósito:

Realizar una descripción de las características del negocio y así poder planificar las mejoras potenciales del negocio.

#### Pasos:

None.

#### Artefactos de Entrada:

- Modelos de Negocio.
- Definición de oportunidades y problemas del Negocio.
- Metas del Negocio.

#### Artefactos de Salida:

- Modelos Globales de la Organización.

#### Roles:

---

1. Analista SOA.
2. Arquitecto SOA.

Para la realización de esta actividad se necesita conocer el modelo de los modelos globales de la organización así como tener un control y dominio del negocio, enfocado a la solución, a partir de los cuales se comienza el proceso de identificación de los servicios que son candidatos a ser mejorados, teniendo en cuenta además los requerimientos del negocio identificados previamente, así como la Matriz de Actividades de un Proceso contra Servicios Desplegados que sirve de base para la propuesta de servicios.

**Actividad:** Rediseño de las características del Negocio Orientado a Servicios:

---

Propósito:

Una vez especificados los cambios en las características del negocio para mejorar el negocio se pasa al rediseño del mismo para controlar las nuevas actualizaciones y los cambios en todo el negocio.

Pasos:

1. Estudio y análisis del Negocio.
2. Refinación de los términos.
3. Identificación de conceptos del Negocio.
4. Modelación de entidades del Negocio.

Artefactos de Entrada:

- Glosario de Términos.
- Modelo de Conceptos Globales.
- Modelo de Procesos de la Solución “As Is”.

Artefactos de Salida:

- Especificación de Dominios del Negocio.
- Modelo de Procesos de la Solución “As Is”.
- Modelo de Requerimientos del Negocio
- Casos del Negocio.

Roles:

1. Analista de Información.
2. Arquitecto del negocio.
3. Diseñador del negocio.

Se realiza un estudio preliminar del entorno de negocio que permita establecer un dominio y alcance preliminar para comenzar a procesar la información. Se modelan las entidades del negocio, con las relaciones existentes entre estas y se realiza el rediseño del negocio a partir de sus nuevas características.

**Actividad:** Implementación de la Mejora del Negocio Orientado a Servicios:

Propósito:

En esta actividad se obtiene una nueva codificación, diseño y especificación de los servicios y se genera un documento con las nuevas indicaciones e instrucciones para el despliegue de los servicios mejorados al igual que los requerimientos funcionales y no funcionales.

Pasos:

1. Diseñar las Unidades de Automatización (UA).
2. Codificar las UA.
3. Especificar los servicios.
4. Generar Instrucciones del Despliegue.

Artefactos de Entrada:

- Descripción de las UA.
- Diseño de las UA.
- Codificación de las UA.

Artefactos de Salida:

- Codificación de las UA.
- Diseño de las UA.
- Instrucciones de Despliegue de los Servicios.

#### Roles:

1. Implementador.

Luego de tener el diseño de las UA y descritas las mejoras a desarrollar se pasa a implementarlas se generan nuevas instrucciones de despliegue de los servicios reparados o cambiados.

## **Probándose.**

El servicio se encontrará en el estado "Probándose" durante todo el ciclo de vida, este tiene un conjunto de actividades genéricas para todas las fases y estados por lo que van a transitar el servicio.

**Actividad:** Realizar Planeación de Pruebas.

---

#### Propósito:

Para lograr la efectividad de las pruebas es preciso crear un plan de pruebas para chequear el cumplimiento y éxito de estas.

#### Pasos:

1. Identificar la estrategia de pruebas.
2. Identificar las herramientas y técnicas para las pruebas.

#### Artefactos de Entrada:

- Requisitos funcionales y no funcionales.
- Políticas y Normas de Gobierno.

#### Artefactos de Salida:

- Plan de Pruebas.

#### Roles:

1. Jefe de Proyecto de Pruebas.
2. Analista de pruebas.
3. Diseñador de pruebas.

**Actividad:** Realizar pruebas de componentes.

---

Propósito:

El objetivo primario de esta actividad es realizar pruebas para verificar que los componentes cumplan con las especificaciones requeridas, cada componente es verificado por separado.

Pasos:

1. Realizar pruebas de componentes.

Artefactos de Entrada:

- Plan de pruebas.
- Políticas y normas de gobiernos.

Artefactos de Salida:

- Caso de Prueba.
- Doc. No conformidades.

Roles:

1. Probador.
2. Analista de pruebas.

**Actividad:** Realizar Pruebas de No Conformidades.

---

Propósito:

El objetivo fundamental de esta actividad es determinar los errores existentes en todos los aspectos vinculados al servicio, ya sea en documentos como en aplicaciones y servicios como tal

Pasos:

Ninguno.

Artefactos de Entrada:

- Caso de Prueba.
- Plan de pruebas.

Artefactos de Salida:

- Doc. De no Conformidades.

Roles:

Las pruebas de no conformidades son un elemento fundamental en todos los entornos de trabajo, se pueden hacer este tipo de pruebas en toda clase de ambiente, como en documentos, aplicaciones, servicios, soluciones entre otros. Esto brinda un apoyo al equipo de trabajo, informa a estos los errores cometidos para darle una futura solución logrando así un resultado óptimo.

## **2.8. Conclusiones Parciales.**

Este modelo se basó en los estudios del Capítulo uno fundamentalmente, el cual da cumplimiento al objetivo de la confección inicial del modelo, se define el alcance del mismo con sus respectivas premisas y principios para su aplicación garantizando que se obtenga un mejor desarrollo de los productos elaborados, así como los elementos que garantizan el correcto funcionamiento de este modelo.

Durante cada uno de los estados y actividades se mantuvo una estructura coherente con la representación de los roles que intervienen, los pasos que se siguen para un mejor desarrollo de la actividad y los artefactos que intervienen tanto como de tipo de entrada o salida. De manera general el modelo consta de cinco fases y nueve estados. Estas cualidades provocan un mejor desempeño y organización a la hora de desarrollar un servicio, proporcionándole una gran flexibilidad y reutilización.

## **CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS.**

### **3.1. Introducción.**

Con el objetivo de validar la propuesta definida en el capítulo anterior, se decidió conformar un Panel de Expertos que emitiera su criterio acerca de la adecuación del modelo. El proceso de validación se realizó mediante el Método Delphi, el cual:

- Es una técnica de investigación social que tiene como objetivo la obtención de una opinión grupal fidedigna a partir de un grupo de expertos.
- Es un método de estructuración de la comunicación entre un grupo de personas que pueden aportar contribuciones valiosas para la resolución de un problema complejo (Landeta, 2003).

### **3.2. Métodos de Expertos.**

Cuando se realiza una investigación, el principal inconveniente que tiene asociado es la posibilidad de verificar y demostrar la confiabilidad de su propuesta resultante. Con el objetivo de erradicar este problema se crearon los Métodos de Expertos, los cuales utilizan como fuente de información y validación un grupo de personas a las que se les atribuye un supuesto conocimiento elevado en la materia que se va a tratar.

Los Métodos de Expertos tienen las siguientes ventajas (GTIC, 2007):

- El conjunto de opiniones de las personas que se consulten es siempre más valioso que la opinión individual de la persona mejor preparada, aunque la de esta última contraste con las anteriores. Esta afirmación se basa en la idea de que varias cabezas son mejor que una.
- Un grupo de personas siempre tendrá en cuenta mayor número de factores para realizar la evaluación que los que considerará una sola persona. Cada experto podrá aportar a la discusión general la idea que tiene sobre el tema debatido desde su área de conocimiento.

### **3.3. Método Delphi.**

“El Delphi es uno de los métodos de pronosticación más confiables, constituye un procedimiento para confeccionar un cuadro de la evolución de situaciones complejas, a través de la elaboración estadística de las opiniones de un grupo de expertos en el tema tratado” (Aedo, 2005). “Permite rebasar el marco de las condiciones actuales más señaladas de un fenómeno y alcanzar una imagen integral y más amplia de su posible evolución, reflejando las valoraciones individuales de los expertos que pueden estar basadas en un análisis lógico, como en su experiencia intuitiva” (Aragón, 2003).

El método se basa en la organización de un diálogo anónimo entre los expertos consultados de modo individual, a partir de la aplicación de un cuestionario y con el propósito de obtener un consenso general o los motivos discrepantes entre estos. Los expertos, seleccionados previamente, se someten a una serie de interrogantes sucesivas, cuyas respuestas se procesan estadísticamente para conocer la coincidencia o discrepancia que estos tienen en cuanto a lo consultado. Este proceso iterativo, en el cual cada cuestionario se informa los resultados del precedente, posibilita al experto modificar sus respuestas anteriores, en función de los elementos aportados por otros expertos.

Por lo expresado anteriormente, es que se decide usar este método, en este caso la variante propuesta por Silvia Colunga y Georgina Amayuela (Colunga, 2003) a su vez empleada por el Licenciado Carlos Álvarez Martínez de Santelices en su tesis de maestría: “Experimentos virtuales para la enseñanza del Electromagnetismo” (Santelices, 2004), donde aparecen las conclusiones del estudio de numerosas tesis de maestría y doctorado para ese tipo de investigación y la tesis de maestría del Ingeniero Rolando Quintana Aput: “Propuesta de indicadores para medir competencias del personal según el rol en proyectos multimedia”. Dichos investigadores no utilizan el método clásico Delphi para la valoración de expertos, sino una variante para propiciar una mayor objetividad a los criterios de los especialistas a partir de la introducción de escalas valorativas.

Para la realización del método se seleccionan un grupo de expertos que son los que llevan a cabo el proceso de validación. Durante este período, ningún experto conocerá la identidad de los otros que componen el grupo de debate, permitiendo así, que un miembro pueda cambiar o defender sus opiniones sin que eso suponga una pérdida de imagen, en caso de que sean erróneos; además, impide que un miembro del grupo sea influenciado por la reputación de otro de los miembros o por el peso que supone

oponerse a la mayoría. Una correcta selección de estos expertos proporciona la certeza de un correcto resultado y al mismo tiempo un alto grado de credibilidad.

### **3.4. Aplicación de Método.**

#### **Elección de Expertos.**

“Entiéndase por experto a la persona, grupo de personas u organización con conocimientos amplios o aptitudes en un área particular del conocimiento, capaces de valorar, formular conclusiones objetivas y dar recomendaciones acerca del problema en cuestión” (Durand, 1971).

Los expertos se seleccionaron en cuanto a aspectos como que fueran graduados de nivel superior, que tuvieran un año de experiencia como mínimo, que estuvieran vinculados al desarrollo de productos informáticos, conocimientos acerca de la gestión de procesos de negocio (BPM), SOA, estándares, patrones y procedimientos de administración entre otros. Para la puesta en práctica del método, se seleccionaron catorce posibles expertos dentro de la Universidad de las Ciencias Informáticas para hacerle la propuesta, de los cuales 9 respondieron afirmativamente para colaborar con la investigación y formar parte de la validación.

La autovaloración de los expertos se obtuvo luego de realizar una encuesta con el objetivo de determinar los coeficientes de competencia de los expertos seleccionados y recopilar información más detallada y actualizada sobre la labor que desempeñaban, la calificación profesional, los años de experiencia en el tema y la categoría docente y científica. Para acceder a la encuesta aplicada consultar anexos.

#### **Cálculo del Coeficiente de Competencia.**

La selección de los expertos se hace de acuerdo a la valoración de sus competencias, para esto es necesario calcular el coeficiente de competencia (K) que se basa en los resultados de la encuesta de autovaloración, específicamente en el coeficiente de conocimiento (Kc) que es el resultado de la primera pregunta de la encuesta de autovaloración y el coeficiente de argumentación del conocimiento (Ka) el cual se obtiene luego de analizar los resultados de la tabla de la Pregunta 2 de la encuesta, este análisis se hace de la siguiente forma:

Los expertos deben marcar, según su criterio, su grado de competencia sobre los aspectos sometidos a consideración, a estas marcas se le asignan valores de acuerdo a la siguiente escala:

Fuentes de Argumentación	Grado de Influencia de Cada Fuente		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis realizado por usted	0.3	0.2	0.1
Experiencia obtenida realizada con el tema de la investigación.	0.5	0.4	0.2
Trabajo de autores extranjeros.	0.05	0.05	0.05
Trabajo de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero.	0.05	0.05	0.05
Su intuición.	0.05	0.05	0.05
<b>Totales</b>	<b>1.0</b>	<b>0.8</b>	<b>0.5</b>

**Tabla 1: Grados de influencia en la determinación del Coeficiente de Argumentación.**

El Coeficiente de Argumentación del Conocimiento ( $K_a$ ) será igual a la suma de los valores donde el posible experto haya marcado. Con estos datos ya es suficiente para calcular el coeficiente de competencia ( $K$ ) a través de la siguiente fórmula:

$$K = \frac{(K_c + K_a)}{2}$$

Intervalos para determinar el nivel del Coeficiente de Competencia ( $K$ ):

Si  $0,8 < k < 1,0$  el Coeficiente de Competencia es alto, si es de  $0,5 < k < 0,8$  el Coeficiente de Competencia es medio, y si  $k < 0,5$  el Coeficiente de Competencia es bajo.

Los expertos seleccionados para formar parte del grupo de validación de la propuesta fueron aquellos cuyos resultados arrojaron un coeficiente de competencia alto y medio.

Expertos	Coefficiente de Conocimiento (Kc)	Coefficiente de Argumentación del Conocimiento(Ka)	Coefficiente de Competencia	Nivel
Experto 1	0.6	0.8	0.7	Medio
Experto 2	0.6	0.9	0.75	Medio
Experto 3	0.7	0.5	0.6	Medio
Experto 4	0.8	0.8	0.8	Alto
Experto 5	0.7	0.9	0.8	Alto
Experto 6	0.8	0.8	0.65	Alto
Experto 7	0.8	1.0	0.9	Alto
Experto 8	0.6	0.8	0.7	Medio
Experto 9	0.8	1.0	0.9	Alto

**Tabla 2: Coeficiente de Competencia de los Expertos.**

## Desarrollo práctico y explotación de resultados.

A continuación se ilustran las 68 afirmaciones  $P_i$  sobre el modelo de prueba para una arquitectura SOA realizada a 9 expertos. Se pidió que evaluaran los pasos en las categorías MA, BA, A, PA, NA (muy adecuada, bastante adecuada, adecuada, poco adecuada y no adecuada). Se confeccionan tablas para ir recogiendo los resultados aportados por los expertos. Para ello es necesario auxiliarse del programa Microsoft Excel 2003. Los resultados se recogen en una tabla de doble entrada como la siguiente:

No	Elementos	MA	BA	A	PA	NA	Total
1	P1	8	1	0	0	0	<b>9</b>
2	P2	7	2	0	0	0	<b>9</b>
3	P3	3	6	0	0	0	<b>9</b>
4	P4	7	2	0	0	0	<b>9</b>
5	P5	7	2	0	0	0	<b>9</b>
6	P6	8	1	0	0	0	<b>9</b>
7	P7	7	2	0	0	0	<b>9</b>
8	P8	8	1	0	0	0	<b>9</b>
9	P9	7	2	0	0	0	<b>9</b>
10	P10	4	5	0	0	0	<b>9</b>

11	P11	8	1	0	0	0	<b>9</b>
12	P12	2	7	0	0	0	<b>9</b>
13	P13	7	2	0	0	0	<b>9</b>
14	P14	5	4	0	0	0	<b>9</b>
15	P15	2	6	1	0	0	<b>9</b>
16	P16	6	3	0	0	0	<b>9</b>
17	P17	2	5	2	0	0	<b>9</b>
18	P18	8	1	0	0	0	<b>9</b>
19	P19	8	1	0	0	0	<b>9</b>
20	P20	3	6	0	0	0	<b>9</b>
21	P21	4	4	1	0	0	<b>9</b>
22	P22	8	1	0	0	0	<b>9</b>
23	P23	5	4	0	0	0	<b>9</b>
24	P24	7	2	0	0	0	<b>9</b>
25	P25	2	5	2	0	0	<b>9</b>
26	P26	1	5	3	0	0	<b>9</b>
27	P27	2	4	3	0	0	<b>9</b>
28	P28	8	1	0	0	0	<b>9</b>
29	P29	4	4	0	0	0	<b>9</b>
30	P30	3	6	0	0	0	<b>9</b>
31	P31	2	6	1	0	0	<b>9</b>
32	P32	4	3	2	0	0	<b>9</b>
33	P33	5	4	0	0	0	<b>9</b>
34	P34	4	5	0	0	0	<b>9</b>
35	P35	5	4	0	0	0	<b>9</b>
36	P36	7	2	0	0	0	<b>9</b>
37	P37	6	3	0	0	0	<b>9</b>
38	P38	8	1	0	0	0	<b>9</b>
39	P39	7	2	0	0	0	<b>9</b>
40	P40	3	6	0	0	0	<b>9</b>
41	P41	1	7	1	0	0	<b>9</b>
42	P42	5	4	0	0	0	<b>9</b>
43	P43	6	3	0	0	0	<b>9</b>

44	P44	3	6	0	0	0	<b>9</b>
45	P45	3	6	0	0	0	<b>9</b>
46	P46	2	7	0	0	0	<b>9</b>
47	P47	3	5	1	0	0	<b>9</b>
48	P48	7	1	1	0	0	<b>9</b>
49	P49	1	7	1	0	0	<b>9</b>
50	P50	7	1	1	0	0	<b>9</b>
51	P51	1	8	0	0	0	<b>9</b>
52	P52	2	7	0	0	0	<b>9</b>
53	P53	4	4	1	0	0	<b>9</b>
54	P54	8	1	0	0	0	<b>9</b>
55	P55	4	3	2	0	0	<b>9</b>
56	P56	5	3	1	0	0	<b>9</b>
57	P57	7	2	0	0	0	<b>9</b>
58	P58	7	2	0	0	0	<b>9</b>
59	P59	8	1	0	0	0	<b>9</b>
60	P60	5	2	2	0	0	<b>9</b>
61	P61	5	4	0	0	0	<b>9</b>
62	P62	5	1	2	1	0	<b>9</b>
63	P63	6	3	0	0	0	<b>9</b>
64	P64	4	2	2	1	0	<b>9</b>
65	P65	7	2	0	0	0	<b>9</b>
66	P66	7	2	0	0	0	<b>9</b>
67	P67	5	3	0	1	0	<b>9</b>
68	P68	7	1	0	1	0	<b>9</b>
<b>Total de aspectos a evaluar</b>		<b>68</b>					

**Tabla 3: Tabla de Frecuencias Acumuladas.**

Finalmente los resultados de las Frecuencias Acumuladas serian un 57 % de Muy Adecuado, 38 % de Bastante adecuado, un 4% de Adecuado y solo 1 % de Poco Adecuado. Tabulados los datos, se realizan los siguientes pasos para obtener los resultados deseados:

**Primer paso:** Se construye una tabla de Frecuencias Acumuladas. Esto es, cada número en la fila, excepto el primero se obtiene sumándole el anterior:

<b>No</b>	<b>Elementos</b>	<b>MA</b>	<b>BA</b>	<b>A</b>	<b>PA</b>	<b>NA</b>	<b>Total</b>
1	P1	8	9	9	9	9	<b>9</b>
2	P2	7	9	9	9	9	<b>9</b>
3	P3	3	9	9	9	9	<b>9</b>
4	P4	7	9	9	9	9	<b>9</b>
5	P5	7	9	9	9	9	<b>9</b>
6	P6	8	9	9	9	9	<b>9</b>
7	P7	7	9	9	9	9	<b>9</b>
8	P8	8	9	9	9	9	<b>9</b>
9	P9	7	9	9	9	9	<b>9</b>
10	P10	4	9	9	9	9	<b>9</b>
11	P11	8	9	9	9	9	<b>9</b>
12	P12	2	9	9	9	9	<b>9</b>
13	P13	7	9	9	9	9	<b>9</b>
14	P14	5	9	9	9	9	<b>9</b>
15	P15	2	8	9	9	9	<b>9</b>
16	P16	6	9	9	9	9	<b>9</b>
17	P17	2	7	9	9	9	<b>9</b>
18	P18	8	9	9	9	9	<b>9</b>
19	P19	8	9	9	9	9	<b>9</b>
20	P20	3	9	9	9	9	<b>9</b>
21	P21	4	8	9	9	9	<b>9</b>
22	P22	8	9	9	9	9	<b>9</b>
23	P23	5	9	9	9	9	<b>9</b>
24	P24	7	9	9	9	9	<b>9</b>
25	P25	2	7	9	9	9	<b>9</b>
26	P26	1	6	9	9	9	<b>9</b>
27	P27	2	6	9	9	9	<b>9</b>
28	P28	8	9	9	9	9	<b>9</b>
29	P29	4	8	8	8	8	<b>9</b>

30	P30	3	9	9	9	9	9
31	P31	2	8	9	9	9	9
32	P32	4	7	9	9	9	9
33	P33	5	9	9	9	9	9
34	P34	4	9	9	9	9	9
35	P35	5	9	9	9	9	9
36	P36	7	9	9	9	9	9
37	P37	6	9	9	9	9	9
38	P38	8	9	9	9	9	9
39	P39	7	9	9	9	9	9
40	P40	3	9	9	9	9	9
41	P41	1	8	9	9	9	9
42	P42	5	9	9	9	9	9
43	P43	6	9	9	9	9	9
44	P44	3	9	9	9	9	9
45	P45	3	9	9	9	9	9
46	P46	2	9	9	9	9	9
47	P47	3	8	9	9	9	9
48	P48	7	8	9	9	9	9
49	P49	1	8	9	9	9	9
50	P50	7	8	9	9	9	9
51	P51	1	9	9	9	9	9
52	P52	2	9	9	9	9	9
53	P53	4	8	9	9	9	9
54	P54	8	9	9	9	9	9
55	P55	4	7	9	9	9	9
56	P56	5	8	9	9	9	9
57	P57	7	9	9	9	9	9
58	P58	7	9	9	9	9	9
59	P59	8	9	9	9	9	9
60	P60	5	7	9	9	9	9
61	P61	5	9	9	9	9	9
62	P62	5	6	8	9	9	9

63	P63	6	9	9	9	9	<b>9</b>
64	P64	4	6	8	9	9	<b>9</b>
65	P65	7	9	9	9	9	<b>9</b>
66	P66	7	9	9	9	9	<b>9</b>
67	P67	5	8	8	9	9	<b>9</b>
68	P68	7	8	8	9	9	<b>9</b>

**Tabla 4: Tabla de Frecuencias Absolutas Acumuladas.**

Observación: En la Frecuencia Acumulativa desaparece la última columna.

**Segundo paso:** Se copia la tabla anterior y se borran los resultados numéricos. Ahora, en esta nueva tabla, se construye la tabla de frecuencias relativas acumulativas. Esta tabla se logra dividiendo por 9 (número total de expertos) cada uno de los números de la tabla anterior. En esta tabla queda eliminada una columna pues hay 5 categorías y sólo se necesitan cuatro puntos de corte (con cuatro puntos se obtienen 5 intervalos).

No	Elementos	MA	BA	A	PA
1	P1	0,88888889	0,9999	0,9999	0,9999
2	P2	0,77777778	0,9999	0,9999	0,9999
3	P3	0,33333333	0,9999	0,9999	0,9999
4	P4	0,77777778	0,9999	0,9999	0,9999
5	P5	0,77777778	0,9999	0,9999	0,9999
6	P6	0,88888889	0,9999	0,9999	0,9999
7	P7	0,77777778	0,9999	0,9999	0,9999
8	P8	0,88888889	0,9999	0,9999	0,9999
9	P9	0,77777778	0,9999	0,9999	0,9999
10	P10	0,44444444	0,9999	0,9999	0,9999
11	P11	0,88888889	0,9999	0,9999	0,9999
12	P12	0,22222222	0,9999	0,9999	0,9999
13	P13	0,77777778	0,9999	0,9999	0,9999
14	P14	0,55555556	0,9999	0,9999	0,9999
15	P15	0,22222222	0,88889	0,9999	0,9999

16	P16	0,66666667	0,9999	0,9999	0,9999
17	P17	0,22222222	0,77778	0,9999	0,9999
18	P18	0,88888889	0,9999	0,9999	0,9999
19	P19	0,88888889	0,9999	0,9999	0,9999
20	P20	0,33333333	0,9999	0,9999	0,9999
21	P21	0,44444444	0,88889	0,9999	0,9999
22	P22	0,88888889	0,9999	0,9999	0,9999
23	P23	0,55555556	0,9999	0,9999	0,9999
24	P24	0,77777778	0,9999	0,9999	0,9999
25	P25	0,22222222	0,77778	0,9999	0,9999
26	P26	0,11111111	0,66667	0,9999	0,9999
27	P27	0,22222222	0,66667	0,9999	0,9999
28	P28	0,88888889	0,9999	0,9999	0,9999
29	P29	0,5	0,9999	0,9999	0,9999
30	P30	0,33333333	0,9999	0,9999	0,9999
31	P31	0,22222222	0,88889	0,9999	0,9999
32	P32	0,44444444	0,77778	0,9999	0,9999
33	P33	0,55555556	0,9999	0,9999	0,9999
34	P34	0,44444444	0,9999	0,9999	0,9999
35	P35	0,55555556	0,9999	0,9999	0,9999
36	P36	0,77777778	0,9999	0,9999	0,9999
37	P37	0,66666667	0,9999	0,9999	0,9999
38	P38	0,88888889	0,9999	0,9999	0,9999
39	P39	0,77777778	0,9999	0,9999	0,9999
40	P40	0,33333333	0,9999	0,9999	0,9999
41	P41	0,11111111	0,88889	0,9999	0,9999
42	P42	0,55555556	0,9999	0,9999	0,9999
43	P43	0,66666667	0,9999	0,9999	0,9999
44	P44	0,33333333	0,9999	0,9999	0,9999
45	P45	0,33333333	0,9999	0,9999	0,9999
46	P46	0,22222222	0,9999	0,9999	0,9999
47	P47	0,33333333	0,88889	0,9999	0,9999
48	P48	0,77777778	0,88889	0,9999	0,9999

49	P49	0,11111111	0,88889	0,9999	0,9999
50	P50	0,77777778	0,88889	0,9999	0,9999
51	P51	0,11111111	0,9999	0,9999	0,9999
52	P52	0,22222222	0,9999	0,9999	0,9999
53	P53	0,44444444	0,88889	0,9999	0,9999
54	P54	0,88888889	0,9999	0,9999	0,9999
55	P55	0,44444444	0,77778	0,9999	0,9999
56	P56	0,55555556	0,88889	0,9999	0,9999
57	P57	0,77777778	0,9999	0,9999	0,9999
58	P58	0,77777778	0,9999	0,9999	0,9999
59	P59	0,88888889	0,9999	0,9999	0,9999
60	P60	0,55555556	0,77778	0,9999	0,9999
61	P61	0,55555556	0,9999	0,9999	0,9999
62	P62	0,55555556	0,66667	0,8889	0,9999
63	P63	0,66666667	0,9999	0,9999	0,9999
64	P64	0,44444444	0,66667	0,8889	0,9999
65	P65	0,77777778	0,9999	0,9999	0,9999
66	P66	0,77777778	0,9999	0,9999	0,9999
67	P67	0,55555556	0,88889	0,8889	0,9999
68	P68	0,77777778	0,88889	0,8889	0,9999

**Tabla 5: Tabla de Frecuencias Relativas Acumulativas.**

**Tercer paso:** Buscar las imágenes de los elementos de la tabla anterior por medio de la función (Dist. Normal. Standard Inv). La siguiente tabla se muestra con los resultados obtenidos de los pasos anteriores, donde se agregan tres nuevas columnas y una fila para colocar los valores de la suma de las columnas y de las filas (**Suma**); el promedio de las filas (**P**); el valor de **N** (se obtiene al dividir la suma de las sumas entre 340, este 340 se ha obtenido de multiplicar el número de categorías (5) por el número de preguntas); el valor **N-P** (da el valor promedio que otorgan los expertos consultados a cada pregunta de la metodología propuesta).

							<b>N=</b>	<b>2,07</b>
<b>No</b>	<b>Elementos</b>	<b>MA</b>	<b>BA</b>	<b>A</b>	<b>PA</b>	<b>Suma</b>	<b>P</b>	<b>N-P</b>

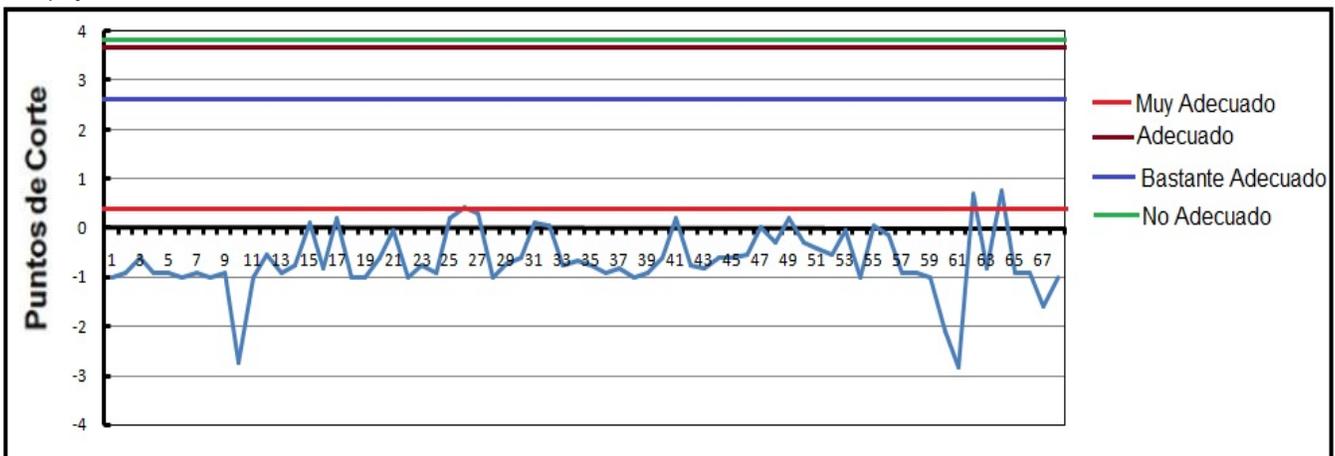
1	P1	1,22	3,72	3,72	3,72	12,38	<b>3,09</b>	<b>-1,02</b>
2	P2	0,76	3,72	3,72	3,72	11,92	<b>2,98</b>	<b>-0,91</b>
3	P3	-0,43	3,72	3,72	3,72	10,73	<b>2,68</b>	<b>-0,61</b>
4	P4	0,76	3,72	3,72	3,72	11,92	<b>2,98</b>	<b>-0,91</b>
5	P5	0,76	3,72	3,72	3,72	11,92	<b>2,98</b>	<b>-0,91</b>
6	P6	1,22	3,72	3,72	3,72	12,38	<b>3,09</b>	<b>-1,02</b>
7	P7	0,76	3,72	3,72	3,72	11,92	<b>2,98</b>	<b>-0,91</b>
8	P8	1,22	3,72	3,72	3,72	12,38	<b>3,09</b>	<b>-1,02</b>
9	P9	0,76	3,72	3,72	3,72	11,92	<b>2,98</b>	<b>-0,91</b>
10	P10	-0,14	3,72	3,72	3,72	11,02	<b>2,75</b>	<b>-2,75</b>
11	P11	1,22	3,72	3,72	3,72	12,38	<b>3,09</b>	<b>-1,02</b>
12	P12	-0,76	3,72	3,72	3,72	10,39	<b>2,60</b>	<b>-0,53</b>
13	P13	0,76	3,72	3,72	3,72	11,92	<b>2,98</b>	<b>-0,91</b>
14	P14	0,14	3,72	3,72	3,72	11,30	<b>2,82</b>	<b>-0,75</b>
15	P15	-0,76	1,22	3,72	3,72	7,89	<b>1,97</b>	<b>0,10</b>
16	P16	0,43	3,72	3,72	3,72	11,59	<b>2,90</b>	<b>-0,82</b>
17	P17	-0,76	0,76	3,72	3,72	7,44	<b>1,86</b>	<b>0,21</b>
18	P18	1,22	3,72	3,72	3,72	12,38	<b>3,09</b>	<b>-1,02</b>
19	P19	1,22	3,72	3,72	3,72	12,38	<b>3,09</b>	<b>-1,02</b>
20	P20	-0,43	3,72	3,72	3,72	10,73	<b>2,68</b>	<b>-0,61</b>
21	P21	-0,14	1,22	3,72	3,72	8,52	<b>2,13</b>	<b>-0,06</b>
22	P22	1,22	3,72	3,72	3,72	12,38	<b>3,09</b>	<b>-1,02</b>
23	P23	0,14	3,72	3,72	3,72	11,30	<b>2,82</b>	<b>-0,75</b>
24	P24	0,76	3,72	3,72	3,72	11,92	<b>2,98</b>	<b>-0,91</b>
25	P25	-0,76	0,76	3,72	3,72	7,44	<b>1,86</b>	<b>0,21</b>
26	P26	-1,22	0,43	3,72	3,72	6,65	<b>1,66</b>	<b>0,41</b>
27	P27	-0,76	0,43	3,72	3,72	7,10	<b>1,78</b>	<b>0,30</b>
28	P28	1,22	3,72	3,72	3,72	12,38	<b>3,09</b>	<b>-1,02</b>
29	P29	0,00	3,72	3,72	3,72	11,16	<b>2,79</b>	<b>-0,72</b>
30	P30	-0,43	3,72	3,72	3,72	10,73	<b>2,68</b>	<b>-0,61</b>
31	P31	-0,76	1,22	3,72	3,72	7,89	<b>1,97</b>	<b>0,10</b>
32	P32	-0,14	0,76	3,72	3,72	8,06	<b>2,02</b>	<b>0,06</b>
33	P33	0,14	3,72	3,72	3,72	11,30	<b>2,82</b>	<b>-0,75</b>

34	P34	-0,14	3,72	3,72	3,72	11,02	<b>2,75</b>	<b>-0,68</b>
35	P35	0,14	3,72	3,72	3,72	11,30	<b>2,82</b>	<b>-0,75</b>
36	P36	0,76	3,72	3,72	3,72	11,92	<b>2,98</b>	<b>-0,91</b>
37	P37	0,43	3,72	3,72	3,72	11,59	<b>2,90</b>	<b>-0,82</b>
38	P38	1,22	3,72	3,72	3,72	12,38	<b>3,09</b>	<b>-1,02</b>
39	P39	0,76	3,72	3,72	3,72	11,92	<b>2,98</b>	<b>-0,91</b>
40	P40	-0,43	3,72	3,72	3,72	10,73	<b>2,68</b>	<b>-0,61</b>
41	P41	-1,22	1,22	3,72	3,72	7,44	<b>1,86</b>	<b>0,21</b>
42	P42	0,14	3,72	3,72	3,72	11,30	<b>2,82</b>	<b>-0,75</b>
43	P43	0,43	3,72	3,72	3,72	11,59	<b>2,90</b>	<b>-0,82</b>
44	P44	-0,43	3,72	3,72	3,72	10,73	<b>2,68</b>	<b>-0,61</b>
45	P45	-0,43	3,72	3,72	3,72	10,73	<b>2,68</b>	<b>-0,61</b>
46	P46	-0,76	3,72	3,72	3,72	10,39	<b>2,60</b>	<b>-0,53</b>
47	P47	-0,43	1,22	3,72	3,72	8,23	<b>2,06</b>	<b>0,02</b>
48	P48	0,76	1,22	3,72	3,72	9,42	<b>2,36</b>	<b>-0,28</b>
49	P49	-1,22	1,22	3,72	3,72	7,44	<b>1,86</b>	<b>0,21</b>
50	P50	0,76	1,22	3,72	3,72	9,42	<b>2,36</b>	<b>-0,28</b>
51	P51	-1,22	3,72	3,72	3,72	9,94	<b>2,48</b>	<b>-0,41</b>
52	P52	-0,76	3,72	3,72	3,72	10,39	<b>2,60</b>	<b>-0,53</b>
53	P53	-0,14	1,22	3,72	3,72	8,52	<b>2,13</b>	<b>-0,06</b>
54	P54	1,22	3,72	3,72	3,72	12,38	<b>3,09</b>	<b>-1,02</b>
55	P55	-0,14	0,76	3,72	3,72	8,06	<b>2,02</b>	<b>0,06</b>
56	P56	0,14	1,22	3,72	3,72	8,80	<b>2,20</b>	<b>-0,13</b>
57	P57	0,76	3,72	3,72	3,72	11,92	<b>2,98</b>	<b>-0,91</b>
58	P58	0,76	3,72	3,72	3,72	11,92	<b>2,98</b>	<b>-0,91</b>
59	P59	1,22	3,72	3,72	3,72	12,38	<b>3,09</b>	<b>-1,02</b>
60	P60	0,14	0,76	3,72	3,72	8,34	<b>2,09</b>	<b>-2,09</b>
61	P61	0,14	3,72	3,72	3,72	11,30	<b>2,82</b>	<b>-2,82</b>
62	P62	0,14	0,43	1,22	3,72	5,51	<b>1,38</b>	<b>0,69</b>
63	P63	0,43	3,72	3,72	3,72	11,59	<b>2,90</b>	<b>-0,82</b>
64	P64	-0,14	0,43	1,22	3,72	5,23	<b>1,31</b>	<b>0,76</b>
65	P65	0,76	3,72	3,72	3,72	11,92	<b>2,98</b>	<b>-0,91</b>
66	P66	0,76	3,72	3,72	3,72	11,92	<b>2,98</b>	<b>-0,91</b>

67	P67	0,14	1,22	1,22	3,72	6,30	<b>1,58</b>	<b>-1,58</b>
68	P68	1,22	3,72	3,72	3,72	12,38	<b>3,09</b>	<b>-1,02</b>
<b>Suma</b>		<b>13,79</b>	<b>194,99</b>	<b>242,90</b>	<b>252,89</b>	<b>704,57</b>		
<b>Punto de corte</b>		<b>0,20</b>	<b>2,87</b>	<b>3,57</b>	<b>3,72</b>			

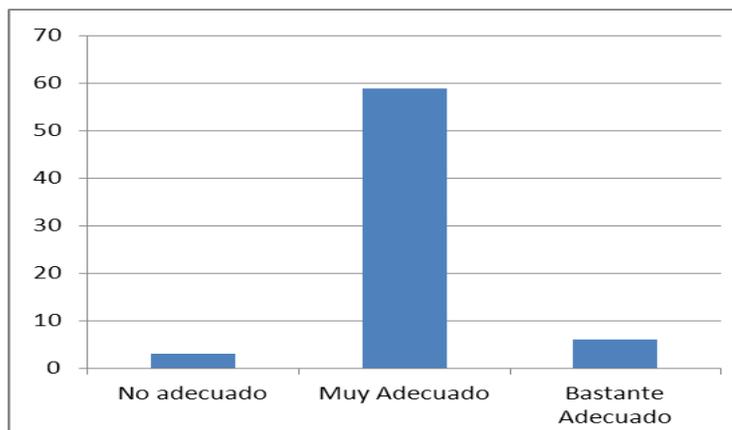
**Tabla 6: Tabla para el cálculo de Punto de Corte.**

La tabla que se muestra a continuación representa los Puntos de Cortes por las preguntas realizadas a los expertos, en las cuales serian resultarían muy adecuado las que poseen valores menores que 0.20; bastante adecuado los valores entre (0.20, 2.87); adecuado entre (2.87, 3.57); poco adecuado (3.57, 3.72); y no adecuado más de 3.72.



**Figura 3: Figura de Puntos de Corte.**

Finalmente se obtiene que de acuerdo a los resultados obtenidos se pueda dar por concluida la validación en cuanto a su elaboración teórica, ya que los resultados arrojados fueron satisfactorios. Se presenta a continuación un resumen con los resultados.



**Figura 4: Resultado Final**

### **3.5. Conclusiones Parciales**

En este capítulo se validó la solución propuesta realizada del Modelo de Ciclo de Vida para los Servicios en una Arquitectura Orientada a Servicios mediante el criterio de expertos, para ello se tomó como base el método de validación Delphi. Para la selección de los expertos se tuvo en cuenta que estos tuvieran conocimiento y experiencia acerca del tema, finalmente se seleccionaron 9 expertos y se validaron 68 afirmaciones relacionadas con el modelo planteado, los resultados obtenidos de la encuesta fueron satisfactorios evaluando la propuesta como válida y eficiente.

## **CONCLUSIONES GENERALES**

Luego de realizar la propuesta del Modelo de Ciclo de Vida de los Servicios para una Arquitectura Orientada a Servicios y darle cumplimiento a los objetivos principales trazados a lo largo de toda la investigación se llegó a las siguientes conclusiones, se realizó una profunda caracterización de los conceptos, definiciones y ejemplos asociados a la investigación realizada, especificando las Fuentes de las que estos fueron tomadas y explicando desde el punto de vista de los autores, no solo temas acerca de la arquitectura sino de los varios modelos que forman parte de esta sino de otros aspectos relacionados como tal con los servicios.

Para la creación del modelo se establecieron un conjunto de actividades, roles, artefactos, fases, disciplinas y capas, las cuales no solo forman parte del Modelo de Ciclo de Vida sino que trabaja conjuntamente con el Proceso de Desarrollo establecido en el Centro. Se validó el modelo mediante la técnica de Delphi la cual arrojó resultados satisfactorios, por lo cual es esta propuesta podrá ser utilizada en cualquier empresa que desee optar por una SOA.

## RECOMENDACIONES

Partiendo de que con la presente propuesta se dio cumplimiento al objetivo general se recomiendan los siguientes aspectos:

- Poner en completo funcionamiento el modelo propuesto en los futuros proyectos que se le asignen al CDAE para así lograr una mayor efectividad en el trabajo a realizar.
- Continuar la investigación en cuanto al tema SOA ya que se encuentra en constante evolución y desarrollo.
- En caso de ser necesario aplicar ajustes en la propuesta planteada para un proyecto determinado.

## BIBLIOGRAFÍA:

- **Cabrera, Martín.** Arquitectura Orientada a Servicios. s.l.: Microsoft.
- **Woods & Mattern.** Enterprise SOA.
- **Woods & Mattern.** Enterprise SOA: Designing IT for Business Innovation.
- **Fitzgerald.** Concepto de Ciclo De Vida Del Producto.
- **ROGER S. PRESSMAN.** ingeniería de software y gestión del proceso de software.
- **Enterprise SOA – Service Oriented Architecture Best Practices.** Dirk Drafzig, Karl Banke, Dirk Slama. Pearson Education, Inc. Edición 2005, ISBN 0-13-146575-9.
- **Sprott, David.** Best Practice Report: The SOA Maturity Model.
- **Thomas Erl,** Microsoft
- **Thomas Erl.** Soa, Concepts, Technology, and Design.

- **Thomas Erl**, SOA Principles of Service Desing.
- **Sprott, David**. Best Practice Report: The SOA Maturity Model.
- **World Wide Web consortium**. World Wide Web consortium. <http://www.w3c.es/>.
- **CBDI**. Service Oriented Architecture Practice Portal. <http://www.cbdiforum.com/public/about.php3>.
- **Pérez, José Carlos Cortizo**. Service Oriented Architecture.
- **GTIC**. El método Delphi. Grupo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. <http://www.gtic.ssr.upm.es/encuestas/delphi.htm>.
- <http://www.soabooks.com>.
- **David Pereira**, Orientación a Servicios SOA y Gestión de Procesos del Negocio (BPM), Barcelona 2009.
- **Microsoft Corporation**, Real World SOA.
- **IBM**, Como realizar una transición de éxito desde un entorno de prueba SOA a producción.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Taxonomía**: clasificación de los servicios.

**RUP/SOMA**: es una versión de RUP que ofrece un marco metodológico para el diseño de una arquitectura de servicios. Aunque mantiene el formato original de RUP, introduce nuevos conceptos y flujos para el tratamiento de los servicios, partiendo desde su descubrimiento hasta la implementación.

**MOM**: es una herramienta universalmente reconocida para la construcción de aplicaciones empresariales.

**XML**: es una tecnología sencilla que tiene a su alrededor otras que la complementan y la hacen mucho más grande y con unas posibilidades mucho mayores.

**RPC:** permite a un programa de ordenador ejecutar código en otra máquina remota sin tener que preocuparse por las comunicaciones entre ambos.

**BPM:** Gestión del proceso de negocio.

**Framework:** desde el punto de vista del desarrollo de software es una estructura de soporte definida, en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado.