



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE ELECTRICA Y ELECTRONICA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SOFTWARE

**PROYECTO DE TITULACION PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO EN SOFTWARE**

AUTOR: MUÑOZ SÁNCHEZ JOSÉ FABRICIO

**TEMA: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA EL
DESARROLLO DE SISTEMAS ORIENTADOS A SERVICIOS EN EL
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE LA DIRECCIÓN DE
SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES DE LA FUERZA AÉREA
ECUATORIANA**

DIRECTOR: ING. MONTALUISA JAVIER

CODIRECTORA: ING. CORAL ALEXANDRA

LATACUNGA, MAYO 2014

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE

DEPARTAMENTO DE ELECTRICA Y ELECTRONICA

CARRERA DE INGENIERIA EN SOFTWARE

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Director del trabajo de investigación: “PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS ORIENTADOS A SERVICIOS EN EL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA”, elaborado por el Teniente José Fabricio Muñoz Sánchez, egresado de la Carrera de ingeniería en Software, **Certificamos** que fue dirigida observando los aspectos técnicos y reglamentarios de la norma vigente.

Por lo tanto autorizamos su presentación ante los organismos pertinentes.

ING. JAVIER MONTALUISA

DIRECTOR DE TESIS

ING. ALEXANDRA CORRAL

CODIRECTORA DE TESIS

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE

DEPARTAMENTO DE ELECTRICA Y ELECTRONICA

CARRERA DE INGENIERIA EN SOFTWARE

DECLARACION DE AUNTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, MUÑOZ SÁNCHEZ JOSÉ FABRICIO

DECLARO QUE:

El proyecto de grado denominado “**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS ORIENTADOS A SERVICIOS EN EL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA**” ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan el pie de las páginas correspondiente, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Latacunga, mayo 2014.

José Muñoz Sánchez

CC: N°.- 0502934334

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE

DEPARTAMENTO DE ELECTRICA Y ELECTRONICA

CARRERA DE INGENIERIA EN SOFTWARE

AUTORIZACION DE PUBLICACION

Yo, MUÑOZ SÁNCHEZ JOSÉ FABRICIO

AUTORIZO

Autorizo a la UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE, la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo “**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS ORIENTADOS A SERVICIOS EN EL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Latacunga, mayo del 2014

José Muñoz Sánchez

CC: N°.- 0502934334

DEDICATORIA

A mis padres por su apoyo incondicional, a mi esposa y mi hijo por ser la razón de mi vida, a mis hermanos y sobrino por ser un pilar fundamental en mí día a día y sobre todo a Dios.

Fabricio Muñoz.

AGRADECIMIENTO:

Gratitud a la Fuerza Aérea Ecuatoriana y sus autoridades de manera especial al Comando de Educación y Doctrina que con su acertada visión, capacitan día a día a su personal para el engrandecimiento de la institución.

A la Escuela Superior Politécnica de las Fuerzas Armadas y a sus docentes pero de forma especial a mi Director y Co directora de tesis que con su abnegado interés permiten que el día de hoy sea un profesional.

Todo lo Puedo en Cristo que me Fortalece. (Filipenses 4:13)

Teniente Fabricio Muñoz

INDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|-------------|
| PORTADA..... | i |
| CERTIFICACIÓN..... | ii |
| DECLARACION DE AUNTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD | iii |
| DECLARACION DE AUNTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD | iv |
| DEDICATORIA..... | v |
| AGRADECIMIENTO..... | vi |
| INDICE DE CONTENIDOS..... | vii |
| INDICE DE TABLAS | xii |
| INDICE DE GRÁFICOS..... | xiii |
| RESUMEN..... | xiv |
| ABSTRACT | xv |
| | |
| CAPÍTULO 1: INTRODUCCION | 1 |
| | |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1 ANTECEDENTES. | 1 |
| 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. | 2 |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA..... | 3 |
| 1.4 OBJETIVOS. | 3 |
| 1.4.1 OBJETIVO GENERAL..... | 3 |
| 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS. | 4 |
| 1.5 ALCANCE. | 4 |
| | |
| CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO..... | 5 |
| | |
| 2. MARCO TEÓRICO..... | 5 |
| 2.1 INTRODUCCIÓN..... | 5 |
| 2.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS..... | 5 |
| 2.2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE..... | 5 |
| 2.2.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS (SOA)..... | 6 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 2.2.3 | ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS(BPM) | 9 |
| 2.2.4 | ANTECEDENTES CONCEPTUALES Y REFERENCIALES | 10 |
| 2.2.4.1 | SOFTWARE | 10 |
| 2.2.4.2 | INGENIERÍA EN SOFTWARE | 10 |
| 2.2.4.3 | CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE | 11 |
| 2.2.4.4 | LA ARQUITECTURA DEL SOFTWARE..... | 12 |
| 2.2.4.5 | LA ARQUITECTURA DE DATOS | 13 |
| 2.2.4.6 | LA ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS..... | 14 |
| 2.2.5 | EL SOA DESDE EL PUNTO TECNOLÓGICO | 16 |
| 2.2.5.1 | AUMENTA LA FLEXIBILIDAD | 16 |
| 2.2.5.2 | MEJORA LA PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCESOS: | 16 |
| 2.2.5.3 | MEJORA EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE SOFTWARE: | 17 |
| 2.2.5.4 | MEJORA LA USABILIDAD DE LAS APLICACIONES: | 17 |
| 2.2.6 | SOA DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL NEGOCIO | 17 |
| 2.2.7 | FACILITADORES TECNOLÓGICOS CLAVE DE SOA | 19 |
| 2.2.8 | BENEFICIOS DEL SOA | 21 |
| 2.2.8.1 | LA ARQUITECTURA SOA AYUDA A MEJORAR LA AGILIDAD Y FLEXIBILIDAD DE LAS ORGANIZACIONES | 21 |
| 2.2.8.2 | LA ARQUITECTURA SOA PERMITE UNA “PERSONALIZACIÓN MASIVA” DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN | 22 |
| 2.2.8.3 | SOA PERMITE LA SIMPLIFICACIÓN DE SOLUCIONES MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE ESTÁNDARES DE LA INDUSTRIA Y CAPACIDADES COMUNES DE INDUSTRIALIZACIÓN | 23 |
| 2.2.8.4 | LA ARQUITECTURA SOA PERMITE AISLAR LOS SISTEMAS FRENTE A CAMBIOS GENERADOS POR OTRAS PARTES DE LA ORGANIZACIÓN (PROTECCIÓN DE LAS INVERSIONES REALIZADAS) | 23 |
| 2.2.8.5 | LA ARQUITECTURA SOA PERMITE ALINEAR Y ACERCAR LAS ÁREAS DE TECNOLOGÍA Y NEGOCIO..... | 24 |
| 2.2.9 | BPM | 25 |
| 2.2.9.1 | CONCEPTO DE SOFTWARE BPM | 25 |
| 2.2.9.2 | IMPORTANCIA..... | 25 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 2.2.9.3 | BPMN | 25 |
| 2.2.9.3.1 | CONCEPTO | 25 |
| 2.2.9.4 | BPMN Vs. UML..... | 26 |
| 2.3 | UMM | 27 |
| 2.3.1 | CONCEPTO DE UMM..... | 27 |
| 2.3.2 | IMPORTANCIA UMM | 27 |
| 2.3.3 | VENTAJAS UMM..... | 28 |
| 2.3.4 | UMM II..... | 28 |
| 2.3.4.1 | VISTA DE DOMINIO DE NEGOCIO | 28 |
| 2.3.4.2 | VISTA DE TRANSACCIONES DE NEGOCIO | 29 |
| 2.3.4.3 | VISTA DE SERVICIOS DE NEGOCIO..... | 29 |
| 2.4 | BCM..... | 29 |
| 2.4.1 | CONCEPTOS DE BCM | 29 |
| 2.4.2 | IMPORTANCIA DE BCM | 29 |
| 2.5 | DODAF | 30 |
| 2.5.1 | CONCEPTO DODAF..... | 30 |
| 2.6 | CONCLUSIONES DEL CAPITULO..... | 32 |
| CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE LA INVESTIGACION..... | | 34 |
| 3.1 | INTRODUCCIÓN DEL CAPITULO..... | 34 |
| 3.2 | ANÁLISIS DE METODOLOGÍAS PARA SER INVESTIGADAS..... | 35 |
| 3.3 | DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE CADA UNA DE LAS HERRAMIENTAS SELECCIONADAS | 36 |
| 3.3.1 | DoDAF | 36 |
| 3.3.1.1 | QUE ES DoDAF | 36 |
| 3.3.1.2 | ARQUITECTURA INTEGRADA CON DoDAF | 37 |
| 3.3.1.3 | MATRIZ DE PRODUCTO DoDAF | 37 |
| 3.3.1.3.1 | CAPACIDADES INICIALES..... | 38 |
| 3.3.1.3.2 | DESARROLLO DE CAPACIDADES (CDD)..... | 38 |
| 3.3.1.3.3 | DOCUMENTO PRODUCCIÓN (CPD)..... | 38 |
| 3.3.1.3.4 | PLAN DE APOYO A LA INFORMACIÓN (ISP)..... | 38 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 3.3.1.3.5 | PLAN ADAPTADO DE APOYO A LA INFORMACIÓN (PEIT) | 39 |
| 3.3.2 | BUSINESS CENTRIC METHODOLOGY (BCM) | 39 |
| 3.3.2.1 | QUE ES BCM? | 39 |
| 3.3.2.2 | PROCESOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL BCM..... | 40 |
| 3.3.2.3 | PROCESOS DE NORMALIZACIÓN | 41 |
| 3.3.2.4 | CAPAS DE BCM..... | 42 |
| 3.3.2.4.1 | CAPA CONCEPTUAL (CONCEPTUAL LAYER) | 42 |
| 3.3.2.4.2 | CAPA EMPRESARIAL O DE NEGOCIO (BUSINESS LAYER) | 43 |
| 3.3.2.4.3 | CAPA DE EXTENSIÓN (EXTENSION LAYER) | 44 |
| 3.3.2.4.4 | CAPA DE APLICACIÓN (IMPLEMENTATION LAYER) | 45 |
| 3.3.2.5 | BENEFICIOS DE BCM | 46 |
| 3.3.3 | UNIFORM MEMORY MODEL (UMM) | 48 |
| 3.3.3.1 | CONCEPTOS BÁSICOS | 49 |
| 3.3.3.2 | UMM Y BOV..... | 49 |
| 3.3.3.2.1 | VISTA DEL DOMINIO DE NEGOCIO | 50 |
| 3.3.3.2.2 | VISTA DE REQUISITOS DE NEGOCIO (BRV)..... | 50 |
| 3.3.3.2.3 | VISTA DE TRANSACCIONES DE NEGOCIO (BTV) | 50 |
| 3.3.3.2.4 | VISTA DE SERVICIOS DE NEGOCIO..... | 51 |
| 3.3.3.3 | COMPONENTES DE UMM..... | 51 |
| 3.3.3.3.1 | SEMÁNTICA DE OPERACIONES DE MEMORIA..... | 51 |
| 3.3.3.3.2 | APLICACIONES EJECUTABLES..... | 52 |
| 3.3.3.3.3 | OPERACIONES MEDIANTE MODELOS DE MEMORIA | 52 |
| 3.4 | CUADRO COMPARATIVO DE LAS METODOLOGÍAS SELECCIONADAS A FIN DE DETERMINAR CUAL SATISFACE LAS NECESIDADES PRESENTADAS POR EL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE LA FAE | 53 |
| 3.5 | EXPOSICIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y METODOLOGÍAS ESTUDIADAS EN EL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE LA DIRSICOM DE LA FAE..... | 56 |
| 3.6 | CONCLUSIÓN DEL CAPITULO..... | 57 |
| | CAPÍTULO 4: PRESENTACION DE LOS RESULTADOS..... | 59 |
| 4. | PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS | 59 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 4.1 | INTRODUCCIÓN DEL CAPITULO | 59 |
| 4.2 | ORGANIZACIÓN Y PROCESAMIENTO DE LOS DATOS..... | 60 |
| 4.2.1 | PRIMERA PREGUNTA | 61 |
| 4.2.2 | SEGUNDA PREGUNTA | 62 |
| 4.2.3 | TERCERA PREGUNTA..... | 63 |
| 4.2.4 | CUARTA PREGUNTA..... | 64 |
| 4.2.5 | QUINTA PREGUNTA..... | 65 |
| 4.2.6 | SEXTA PREGUNTA..... | 66 |
| 4.3 | CORROBORACIÓN DE RESULTADOS..... | 66 |
| 4.4 | CONCLUSIONES DEL CAPITULO..... | 68 |
| CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | | 69 |
| 5. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 69 |
| 5.1 | CONCLUSIONES. | 69 |
| 5.2 | RECOMENDACIONES. | 70 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | | 72 |
| NETGRAFIA..... | | 73 |
| ANEXOS | | 74 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Atributos del Cliente | 13 |
| Tabla 2 Cuadro comparativo..... | 54 |
| Tabla 3 Cronograma de Exposiciones | 55 |
| Tabla 4 Matriz de selección | 57 |

ÍNDICE DE GRAFICOS

| | | |
|------------|---|----|
| Gráfico 1 | Interfaces de un sistema tradicional | 7 |
| Gráfico 2 | Interfaces de un sistema orientado a servicios | 8 |
| Gráfico 3 | Perspectiva de Interfaces | 9 |
| Gráfico 4 | Modelos de referencia | 15 |
| Gráfico 5 | Impacto de SOA en la evolución de las tecnologías de la información desde el punto de vista de desarrollo de aplicaciones. | 18 |
| Gráfico 6 | SOA Modifica el funcionamiento de la compañía centrándose en los procesos de negocio. | 19 |
| Gráfico 7 | Facilitadores tecnológicos clave de SOA | 21 |
| Gráfico 8 | Agilidad en el negocio articulado por SOA | 24 |
| Gráfico 9 | Modelos de procesos importantes en todas las etapas de cambio organizacional | 26 |
| Gráfico 10 | Arquitectura Orientada a servicios en Java | 27 |
| Gráfico 11 | Departamento de Defensa Architecture Framework (DoDAF) | 31 |
| Gráfico 12 | Esquema de DoDAF | 39 |
| Gráfico 13 | Esquema de BCM | 47 |
| Gráfico 14 | Esquema de UMM | 53 |
| Gráfico 15 | Primera Pregunta | 61 |
| Gráfico 16 | Segunda Pregunta | 62 |
| Gráfico 17 | Tercera Pregunta | 63 |
| Gráfico 18 | Cuarta Pregunta | 64 |
| Gráfico 19 | Quinta Pregunta | 65 |

RESUMEN

El proyecto elaboró la propuesta en base a una metodología orientada a la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) para ser utilizada en el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la DIRSICOM de la FAE. Con el fin de desarrollar este proyecto se realizó el estudio de los procesos y métodos aplicados al SOA, a continuación se realizó la selección de la metodología más apropiada en base a las necesidades del Departamento de Desarrollo de Sistemas de la DIRSICOM de la FAE. Posterior se expuso el proyecto de investigación al personal del departamento validándolo con encuestas al final de la misma.

Palabras Claves:

- Arquitectura Orientada a Servicios
- SOA
- Ingeniería en Software
- Fuerza Aérea Ecuatoriana
- DIRSICOM FAE

ABSTRACT

This project was developed as a proposal based on Service Oriented Architecture (SOA) methodology to be used in the Department of System Development of DIRSICOM FAE. In order to develop this project, a study was made about the processes and methods applied to SOA. Then a selection of the most appropriate methodology was performed based on the needs of the Department of System Development of DIRSICOM FAE. After the research the project was explained to the staff of the department and was validated based on surveys.

Key Words:

- Service Oriented Architecture
- SOA
- Software Engineering
- Ecuadorian Air Force
- DIRSICOM FAE

CAPÍTULO 1

1. Propuesta de implementación de una metodología para el desarrollo de sistemas orientados a servicios en el departamento de desarrollo de sistemas de la Dirección de Sistemas de Información y Comunicaciones de la Fuerza Aérea Ecuatoriana

1.1 Antecedentes.

El departamento de desarrollo de sistemas de la DIRSICOM es el encargado del desarrollo de software para todas las dependencias de la FAE.

En la actualidad la tendencia gubernamental es fortalecer la automatización de procesos, para concordar con las áreas administrativas en una verdadera cultura de procesos que con lleve una optimización de los recursos del Estado, razón por la cual la mayoría de entidades públicas se encuentran incursionando en desarrollar aplicaciones basadas en SOA (Arquitectura orientada a servicios) y BPM.

Fruto de implementar esta arquitectura en el desarrollo de aplicaciones es manejar de manera real en nuestras organizaciones estatales un verdadero concepto de interoperabilidad que permita consumir servicios definidos y conceptualizados no solo entre soluciones legadas sino interactuadas con sistemas externos, permitiendo manejar información de varias carteras de estado cuyo ejemplo puntual es la web de dato seguro.

El personal con el que cuenta el departamento de desarrollo de sistemas de la DIRSICOM se encuentra incursionando en proyectos enmarcados bajo este esquema arquitectónico por lo que surge la necesidad de establecer un marco metodológico que defina los pasos a seguir en futuros desarrollos y que le permita gestionar de mejor manera los futuro a proyectos a desarrollarse bajo SOA y BPM.

Para lo cual se espera solucionar esta problemática en base a un adecuado estudio de factibilidad a través del estudio de metodologías en base a SOA, comparación y posterior implementación de dicha metodología en el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la DIRSICOM de la FAE.

1.2 Planteamiento Del Problema.

Actualmente el departamento de desarrollo de sistemas de la DIRSICOM es el encargado de la automatización de los procesos de la Fuerza Aérea, mismos que no se han podido evidenciar ya que no existen una cultura de procesos dentro de las dependencias y muchas de los sistemas desarrollados solo han automatizado buenas ideas o prácticas que sumado a la constante rotación de personal, han dado como resultado que estas aplicaciones terminen en desuso, por lo que la imagen y credibilidad frente al usuario ha decaído en los últimos años.

Adicional a esto se suma la reestructuración de procesos en Fuerzas Armadas que prima la doctrina conjunta donde surge la necesidad no solo de inter operar con sistemas internos dentro de las diferentes Fuerzas sino también con sistemas externos entre Ministerios y Secretarías apuntalando a un verdadero e-goberment.

Por último en el departamento de desarrollo de sistemas de la DIRSICOM de la FAE se está empezando a generar proyectos de desarrollo enmarcados a servicios que faciliten a futuro que nuestra organización pueda inter operar en este nuevo marco tecnológico propuesto por el Estado.

Bajo este contexto surge la necesidad del desarrollo de un análisis de factibilidad para determinar una apropiada metodología de desarrollo de software orientada a servicios a fin de solucionar la problemática anteriormente señalada.

1.3 Justificación e Importancia.

La necesidad del desarrollo de sistemas orientados a servicios en el departamento de desarrollo de sistemas de la DIRSICOM de la FAE obliga a generar un adecuado estudio de factibilidad para el desarrollo de una propuesta de metodología de desarrollo de sistemas orientados a servicios.

Actualmente el departamento de desarrollo de sistemas se encuentra incursionando en el desarrollo de sistemas orientados a servicios lo cual permitirá vivir una verdadera cultura de procesos.

La implantación de sistemas orientados a servicios generara técnicamente una mejor gestión de recursos en base a una adecuada estimación en la ingeniería de software, interoperabilidad entre sistemas existentes y asegurara la entrega de los productos de software a tiempo.

Económicamente la apropiada gestión de los recursos permitirá optimizar los costos del desarrollo de software dado que se entregara productos de software a tiempo y no se dependerá de empresas particulares para asesoramiento técnico.

Finalmente los indicadores del departamento reflejaran un alto profesionalismo lo cual generara en el personal una alta motivación a más de brindarles una herramienta apropiada para la ingeniería de software.

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo General.

Elaborar una propuesta de implementación de una metodología de SOA para la DIRSICOM de la FAE en el periodo de Marzo-Diciembre del 2014

1.4.2 Objetivos Específicos.

- Determinar el marco teórico vinculado a las metodologías de desarrollo de software orientados a SOA
- Desarrollar la propuesta del estudio de factibilidad a fin de proponer que metodología es la más apropiada para desarrollo de SOA dentro de la DIRSICOM de FAE
- Aplicación y corroboración del estudio técnico en la DIRSICOM de la FAE
- Conclusiones y recomendaciones generadas tras el desarrollo del proyecto.

1.5 Alcance.

Tras la investigación se espera obtener una metodología acorde a las necesidades reales del Departamento de Desarrollo de Sistemas de la Dirección de Sistemas de Información y Comunicaciones de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

Dicha metodología permitirá que el personal que labora en el departamento viva en una verdadera cultura de procesos dentro de la Ingeniería del Software Orientado a Servicios, esto sin dejar a un lado cual es la razón de nuestra empresa es decir la defensa del territorio nacional y para ser más específicos precautelar la soberanía del espacio aéreo nacional.

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

2. Marco teórico

2.1 Introducción

Se determina a la Ingeniería del Software como la ciencia que estudia la apropiada generación de productos de software, en base a diferentes necesidades, estándares, procesos y pruebas.

La evolución de la ingeniería en Software ha creado un enfoque sistematizado y multidisciplinario que busca establecer métodos y técnicas para el desarrollo y mejoramiento del software con el objetivo de satisfacer las necesidades de los usuarios finales.

Estas necesidades se han diversificado, ya que la tecnología y el software se están imponiendo en el mercado y las exigencias de la misma son cada vez más especificadas y tecnológicamente complicadas llegando al punto de cambiarlas de acuerdo a las necesidades y especificaciones de un determinado usuario ya que es indispensable que se adapten a sus vivencias diarias y hasta un cierto punto a la influencia de la sociedad.

Hoy en día la mayor necesidad que se presenta es la apropiada gestión de la información, servicios o tareas que pueden existir de manera repetitiva en una empresa y son accesibles por medio de una red local, red geográfica o el internet. Adicional a su gestión se buscaría de alguna manera combinar toda esta información o servicios para realizar tareas específicas de dicha institución.

2.2 Antecedentes históricos

2.2.1 Antecedentes históricos de la Ingeniería del Software

La Ingeniería del Software (IS) tiene sus orígenes a partir de la década de los 50 donde ingenieros electrónicos, arquitectos entre otros escribían códigos

simples solo para satisfacer necesidades básicas sin la existencia de estándares.

A partir de la década de los 60 hasta los 80 un sin número de problemas por la mala calidad en los productos de software generados trajo la conocida "Crisis del software". Problemas tales como mala estimación de presupuestos, tiempo de desarrollo y en si mala calidad del software genero daños en infraestructura, usos inapropiado de recursos y hasta pérdidas humanas.

La falta de un modelo básico no permitía tener un proceso adecuado para la generación de software, un claro ejemplo de esto es el OS/360 (Brooks, 1975) primer sistema operativo que tardó una década en su desarrollo, sobrepaso por mucho el presupuesto estimado y todo por no tener una coherente arquitectura antes de iniciar con su desarrollo.

Varias décadas y grandes cantidades de dinero tardo la evolución de la IS, llegando a finales de los 80 donde la IS fue tomada como una verdadera profesión estando al nivel de cualquier otra ingeniería.

Existe gran cantidad de modelos o procesos a seguir para la IS, depende del equipo cual sea tomado para la ejecución del proceso.

2.2.2 Antecedentes históricos de la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) es tomada como un nuevo paradigma por parte de los entendidos en las Ciencias de la Computación a mediados de los 80, cuando en el mercado se posesionaron las tendencias como computación Distribuida o los procedimientos remotos.

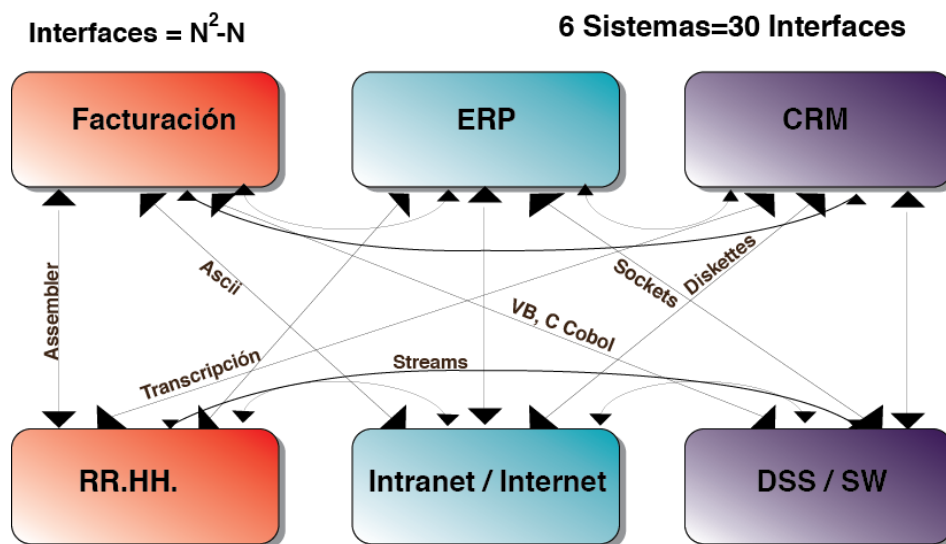
Su primera aparición es en la década de los 90 cuando la necesidad presentada por los Servicios Web llama la atención de generar una optimización de los servicios y la información que estos presentaban.

A pesar de lo innovadora e importante que llegó a ser esta nueva tendencia, es hasta el año 2003 cuando la SOA logra ingresar a las Tecnologías de la Informática (TI), en gran medida gracias a los Servicios Web. (Schulte, 2002)

SOA es una arquitectura orientada a servicios cuyo mayor propósito es lograr evidenciar la interoperabilidad de sistemas, siendo indiferente inclusive el lenguaje en el que se haya desarrollado sea en C++, JAVA, .NET esto se debe a que SOA eleva el nivel de abstracción de componentes a servicios.

Uno de las mayores ventajas que presenta SOA es la reducción de interfaces como se describe en el gráfico 2.1:

Gráfico 1 Interfaces de un sistema tradicional

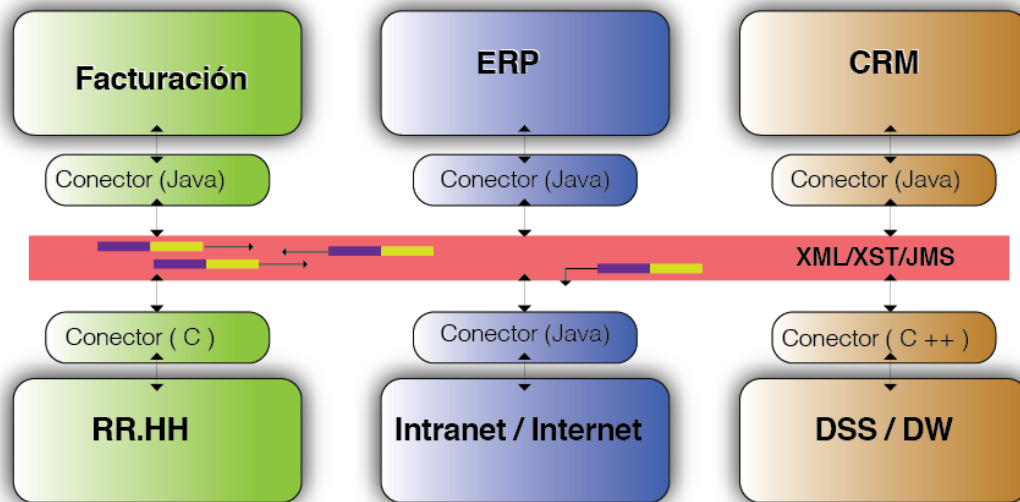


Fuente: (Grupo de investigación)

En el gráfico 1 observamos que para poder inter operar 6 sistemas existentes en la organización se requiere el desarrollo de 30 interfaces para comunicarnos, donde N es el número de sistemas.

Como podemos observar en el gráfico2 el numero de interfaces se reduce a 12 en vista que su formula está dada por $2N$ ya que se implemento el concepto de WEB SERVICES parte de SOA y el estándar XML, el mismo que permite que los paquetes de información puedan entenderse gracias a ser un estándar independiente del lenguaje de programación.

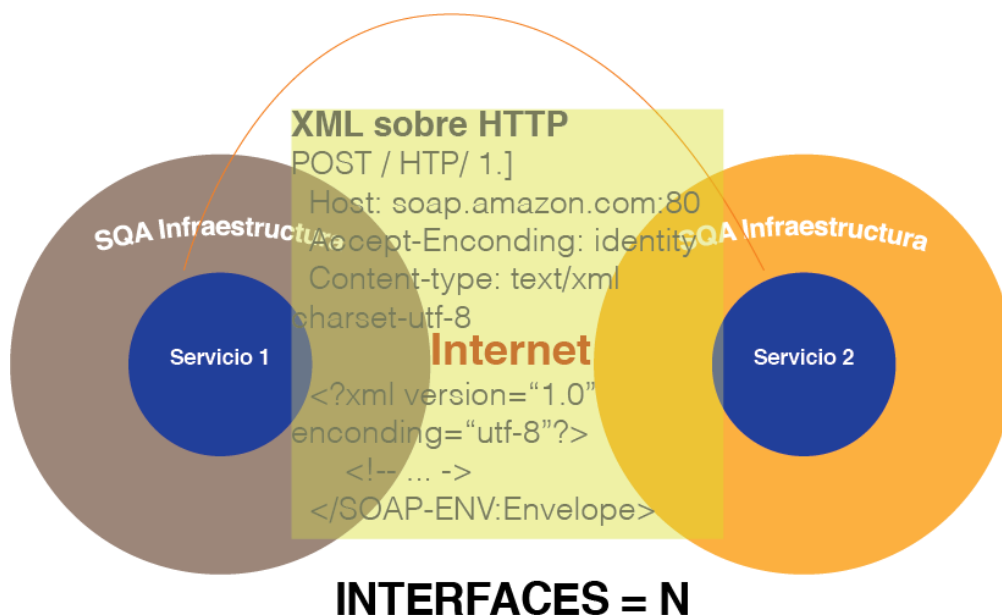
Gráfico 2 Interfaces de un sistema orientado a servicios



Fuente: (Grupo de investigación)

Finalmente a donde se pretende llegar en un futuro es que el numero de interfaces este delimitado por el numero de sistemas, es decir $\text{Interfaces} = N$ como muestra el siguiente grafico.

Gráfico 3 Perspectiva de Interfaces



Fuente: (Grupo de investigación)

2.2.3 Antecedentes históricos de la Gestión de Procesos de Negocios (BPM)

En la década de los 80 la mayoría de empresas se centraban en la metodología de Mejoramiento Continuo y Progresivo (TQM), en la década siguiente se enfatizó en la Re ingeniería de Procesos de Negocios (BPR) en la cual se buscaba una mejora significativa de los procesos utilizados en la empresa.

Tras de estas tendencias nace la necesidad de involucrar en mayor porcentaje al usuario final, incorporándose tendencias como el Enterprise Resource Planning (ERP) y el Customer Relationship Management (CRM), metodologías exitosas que satisfacían ciertas necesidades pero no abarcando el problema a cabalidad.

La necesidad de generar procesos adecuados para una apropiada gestión de negocios empuja al nacimiento del BPM, dado que es una disciplina creada a fin de brindar marcos de trabajo o frameworks donde el mejoramiento continuo a través de los mismos procesos asegura el éxito de la gestión del negocio. (Leymann, 2002)

2.2.4 Antecedentes Conceptuales y Referenciales

2.2.4.1 Software

Programas de ordenador y la documentación asociada. Los productos del software se pueden desarrollar para algún cliente en particular o para un mercado general.

2.2.4.2 Ingeniería en Software

La Ingeniería del Software (IS) es una ciencia formada por un conjunto de procesos, métodos y herramientas para la generación de productos de software. Debemos entender que la IS va más allá de la programación, en esta ciencia se añaden pasos adicionales dentro del proceso de desarrollo del software como los requisitos, diseño, testing, etc. En si la IS es la ciencia responsable de la Gestión de los Proyectos de Software a fin de que se respeten plazos y presupuestos preestablecidos.

Según la IEEE la IS es:

“La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento del software; es decir la aplicación de la Ingeniería del Software” (IEEE, 1998)

La ingeniería de software es una disciplina que comprende aspectos de la producción desde las etapas iniciales de las especificaciones del sistema, hasta el mantenimiento las cuales se manejan mediante 2 factores:

Disciplina de ingeniería.- aplicación de teorías y métodos mediante la utilización de forma selectiva, es decir tratan de descubrir soluciones a los problemas, aun cuando no existen teorías.

“Aspectos de producción de software.- la ingeniería del software no solo comprende los procesos técnicos del desarrollo del software, sino también como actividades tales como la gestión de proyectos de software y el desarrollo de métodos y herramientas” (Fernández, 2006)

2.2.4.3 Ciclo de Vida del Software

Un pilar fundamental en la IS es el Ciclo de Vida del Software mismo que abarca los procesos que se llevara a cabo para la generación de los productos de software. Existe una gran cantidad de Ciclos de Vida del Software pero se generaliza procesos tales como:

- Definición del proyecto: Se deja en claro cuál es el proyecto que se va a realizar de manera general
- Requisitos: Se levanta los requisitos obtenidos de la necesidad generada por parte del usuario final del producto de software.
- Planificación: Se establece plazos y presupuesto en base al proyecto que se va a realizar y las necesidades presentadas por el usuario
- Diseño Se genera el diseño del proyecto de software que se va a desarrollar se toma especial énfasis en la arquitectura que se va a utilizar.
- Programación: Es el punto del proceso en el cual tras entender las necesidades del usuario y obtener el diseño de genera el código del proyecto.
- Pruebas: Dependiendo del ciclo de vida que se esté utilizando para el desarrollo del proyecto las pruebas pueden ir en todas las etapas o en una en específico. Se espera en esta etapa generar diferentes tipos de pruebas a fin de encontrar fallas en todo el proceso y corregirlas.

- Documentación: La documentación de cómo se ha llevado a cabo el proceso de la ingeniería de software es de vital importancia, gracias a este se puede encontrar fallas o errores potenciales. La documentación debe ser de todo el proceso.
- Implementación: En esta fase del proceso se entrega todo lo que conste en el contrato con el usuario final, es decir producto de software, manuales, capacitación, etc.
- Mantenimiento: Se encarga de todo procedimiento correctivo o preventivo que el producto de software requiera. En ciertos casos se puede tratar de actualizaciones o cambios de versiones.

2.2.4.4 La arquitectura del software

Shaw y Garlan analizan a la arquitectura del software de la siguiente manera:

“Desde la primera vez que un programas se dividió en módulos, los sistemas del software han tenido arquitecturas han sido responsables de las interacciones entre los módulos y las propiedades globales del ensamblaje, las arquitecturas han estado implícitas como accidentes de implementación o sistemas heredados del pasado) los buenos desarrollos del software han adoptado con frecuencia uno o varios patrones arquitectónicos como estrategia para la organización del sistema, pero los emplean de manera informal y no tienen medios para hacerlos explícitos en el sistema resultante.”

Bass, Clement y Kazman define a la arquitectura del software:

“Es un programa o sistema de cómputo, es la estructura o estructuras que incluyen los componentes del software, las propiedades visibles de este externamente de los componentes y la relación entre ellos”

Mediante esta arquitectura el ingeniero de software puede:

- Analizar la efectividad del diseño para cumplir con los requisitos establecidos.
- Considerar opciones arquitectónicas en una etapa en que aún resulta relativamente fácil hacer cambios al diseño.
- Redice los riesgos asociados con la construcción del software.

2.2.4.5 La Arquitectura de datos

La arquitectura de datos es la creación de una estructura de las necesidades de información de un negocio o de una función de negocio. Los ladrillos de la arquitectura son los objetos de datos que emplea la empresa. Un objeto de datos debe contener varios atributos que definen las necesidades de los clientes es decir, cualidades, características o descriptor de los datos que han sido descritos (Martin, 1990)

Tabla 1 Atributos del Cliente

| ATRIBUTOS | |
|-----------|---|
| 1 | Nombre |
| 2 | Nombre de la compañía |
| 3 | Clasificación del trabajo y autoridad en compra |
| 4 | Dirección comercial e información de contacto |
| 5 | Producto(s) de interés Continua→ |

| | |
|---|--------------------------|
| 6 | Compra(s) anteriores |
| 7 | Fecha de último contacto |
| 8 | Situación del contacto |

Fuente: (Grupo de investigación)

2.2.4.6 La arquitectura orientada a servicios

La arquitectura orientada a servicios se ha convertido en una herramienta indispensable en la actualidad por el enfoque de servicio que se da a las empresas que necesitan de un soporte tecnológico a cada una de ellas.

Según afirma Hurwicz en el año 2008:

“SOA representa un cambio radical en la relación entre el mundo del negocio y el área de tecnología de la información. SOA constituye mucho más que un conjunto de productos aglutinados por una tecnología. Es un nuevo enfoque en la construcción de sistemas de IT que permite a las empresas aprovechar los activos existentes y abordar fácilmente los inevitables cambios en el negocio” (Judith, 2008)

Las SOA como modelo de referencia.- Ayuda a entender las relaciones que se encuentran dentro del dominio de un problema mediante la creación y desarrollo de estándares específicos los cuales deben fundamentarse en conceptos y modelos que permitan establecer semánticas sin ambigüedades.

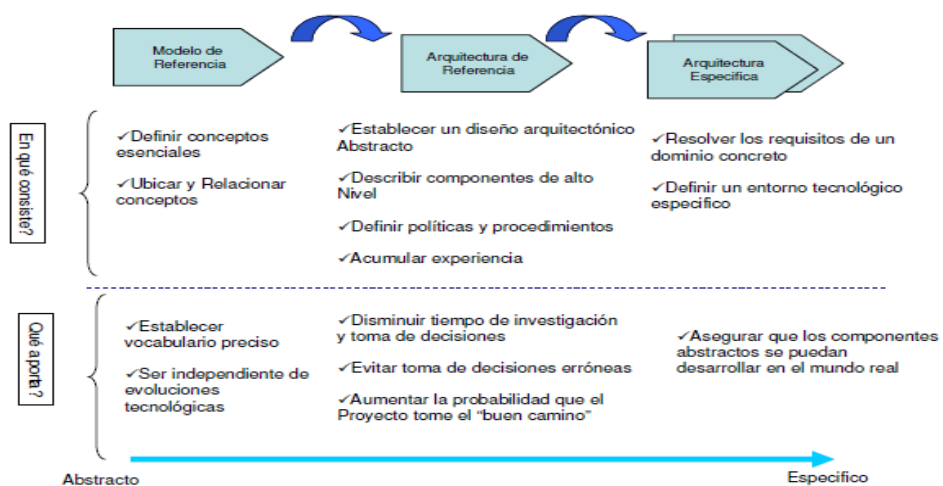
EL modelo referencial SOA considera los siguientes puntos:

- La creación y utilización de servicios a lo largo de su vida útil
- La definición de la infraestructura que permita intercambiar datos entre diferentes aplicaciones

- La participación de los servicios en los procesos de negocios independientemente del sistema operativo, los lenguajes de programación y si los procesos son internos o externos a la organización. Los conceptos y sus relaciones, definidas en el modelo de referencia SOA, deben ser la base para describir la arquitectura.

En el gráfico 4 podemos evidenciar el modelo referencial al cual SOA nos llama a guiarnos a fin de no tener mayores problemas en el desarrollo.

Gráfico 4 Modelos de referencia



Fuente: (IBM Software Group SOA)

Una arquitectura SOA.- mediante este arquitectura se puede desarrollar modelos de referencia es decir crear patrones con los requerimientos necesarios del cliente concreta será el producto de aplicar la arquitectura de referencia desarrollada según el modelo de referencia y los patrones de esa arquitectura, así como los requerimientos necesarios, incluyendo los impuestos por los entornos tecnológicos.

La aplicación de un modelo de referencia para lograr una arquitectura completa, equivale a pasar de una etapa de análisis a una de diseño en analogía con las etapas del ciclo de vida del software. Todo esto implica dar un

paso más en el nivel de detalle y comenzar a buscar metodologías para ser aplicadas sobre los conceptos analizados. Por último se debe tener muy en cuenta que una arquitectura concreta se desarrolla en un contexto predefinido donde se fijan protocolos, perfiles, especificaciones y estándares.

2.2.5 EL SOA Desde el punto tecnológico

En base a la evolución de la tecnología la arquitectura orientada a servicios, está desarrollada en función de una mayor sistematización ya que su aplicación busca automatizar los procesos de negocio abstrayéndolos en el concepto de servicio en base a la estandarización de cada una de las etapas que el cliente realizaba manualmente a fin que estas se interrelacionen y ayuden a cumplir con las exigencias del usuario final.

2.2.5.1 Aumenta la flexibilidad

- Adaptación de los sistemas existentes a la base de datos.
- Disminuir el desarrollo de interfaces punto a punto entre los sistemas.
- Interoperabilidad entre sistemas, permitiendo tanto la externalización como la prestación de servicios.

2.2.5.2 Mejora la productividad de los procesos:

- Se incrementa el nivel de automatización de los procesos, reduciendo el número de actividades manuales.
- Cuadro de mando mediante la monitorización de las actividades del negocio.
- Optimizar los análisis estadísticos de los flujos de negocio reales mediante indicadores de negocio permitiendo que los puntos de red mejoren sustancialmente.
- Simulación de los procesos mediante el beneficio de variantes para evaluar el impacto que tendrá durante el desarrollo.

2.2.5.3 Mejora el proceso de construcción de software:

- Industrialización de los procesos
- Mejora la especificación de los requerimientos de negocio.
- Se establece una filosofía de desarrollo a todos los canales y negocios.
- Mejora la calidad.
- Se desintegran los procesos y se acoplan actividades
- Mejora el mantenimiento (procesos autodocumentados)

2.2.5.4 Mejora la usabilidad de las aplicaciones:

- Permite presentar al usuario la información dispersa en distintos sistemas y de forma integrada.
- Mayor nivel de automatismo en las aplicaciones en procesos complejos de workflow.
- Utilizar tecnologías de presentación avanzadas como Web 2.0 (ACCENTURE, 2008).

2.2.6 SOA Desde el punto de vista del negocio

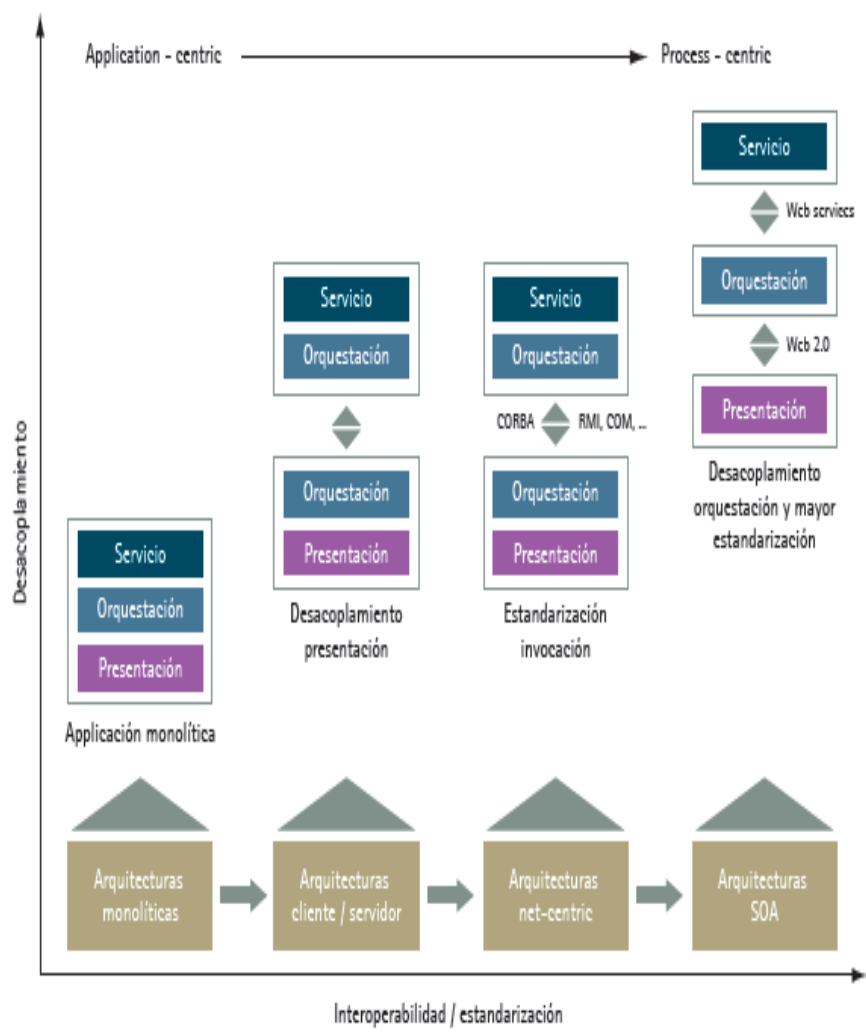
La arquitectura SOA permite a las organizaciones satisfacer las cambiantes necesidades de la empresa mediante la implantación de procesos de negocio que utilizan los servicios proporcionados por los sistemas actuales.

Según (ACCENTURE, 2008) menciona que

“La arquitectura garantiza la interoperabilidad de los sistemas a pesar que, en gran parte, hayan sido construidos en distintos momentos, con diferentes intenciones, plataformas y niveles de servicio, y a pesar del hecho de que ahora se encuentren en distintos ciclos de mantenimiento, mejora y presupuesto. Anteriores estrategias de integración entraban en conflicto con estas realidades, pero ahora la arquitectura SOA ofrece un modo de enfrentarse mejor a ellas y de aumentar los niveles de agilidad y flexibilidad”

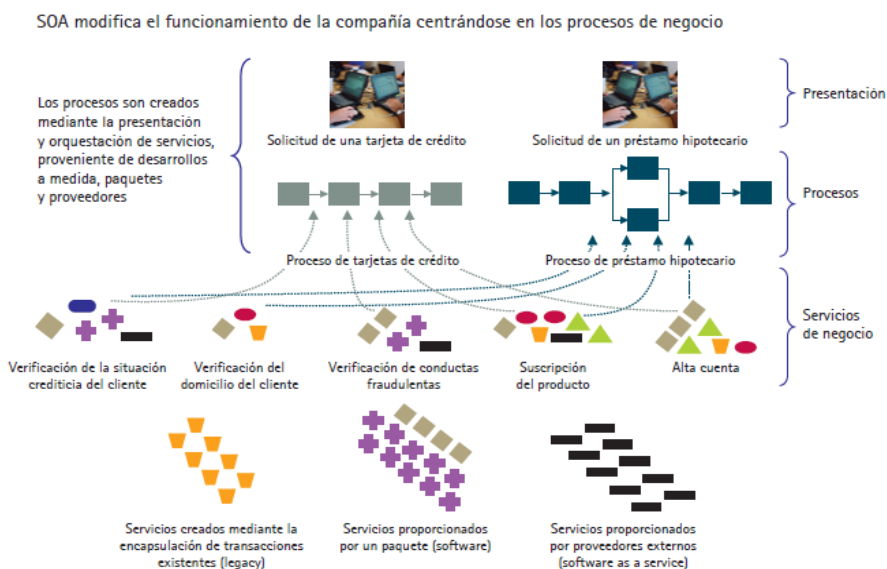
En el grafico 6 se puede evidenciar como una adecuada cultura de procesos dentro de una institución tomada de la mano de SOA agiliza el comportamiento de la misma.

Gráfico 5 Impacto de SOA en la evolución de las tecnologías de la información desde el punto de vista de desarrollo de aplicaciones.



Fuente: (ACCENTURE, 2008)

Gráfico 6 SOA Modifica el funcionamiento de la compañía centrándose en los procesos de negocio.



Fuente: (ACCENTURE, 2008)

2.2.7 Facilitadores tecnológicos clave de SOA

Como observamos en el gráfico 2.7 los facilitadores tecnológicos que SOA nos ofrece son los siguientes:

Según (ACCENTURE, 2008) son:

1. *BPM o Business Process Management Es el principal facilitador que recoge las tecnologías para permitir la definición/ejecución de los procesos tanto en su componente de modelado (BPA) como de implantación (BPO). Adicionalmente, es aconsejable contar con un motor de reglas (BRE) que permita externalizar las reglas de decisión que requieren ser modificadas frecuentemente.*
2. *La tecnología de Web Services Permite encapsular los servicios mediante un estándar ampliamente aceptado por todos los fabricantes y proveedores. Este estándar proporciona ventajas claras para proveer y*

consumir servicios al exterior, pero no es obligatoria su implementación en entornos cerrados.

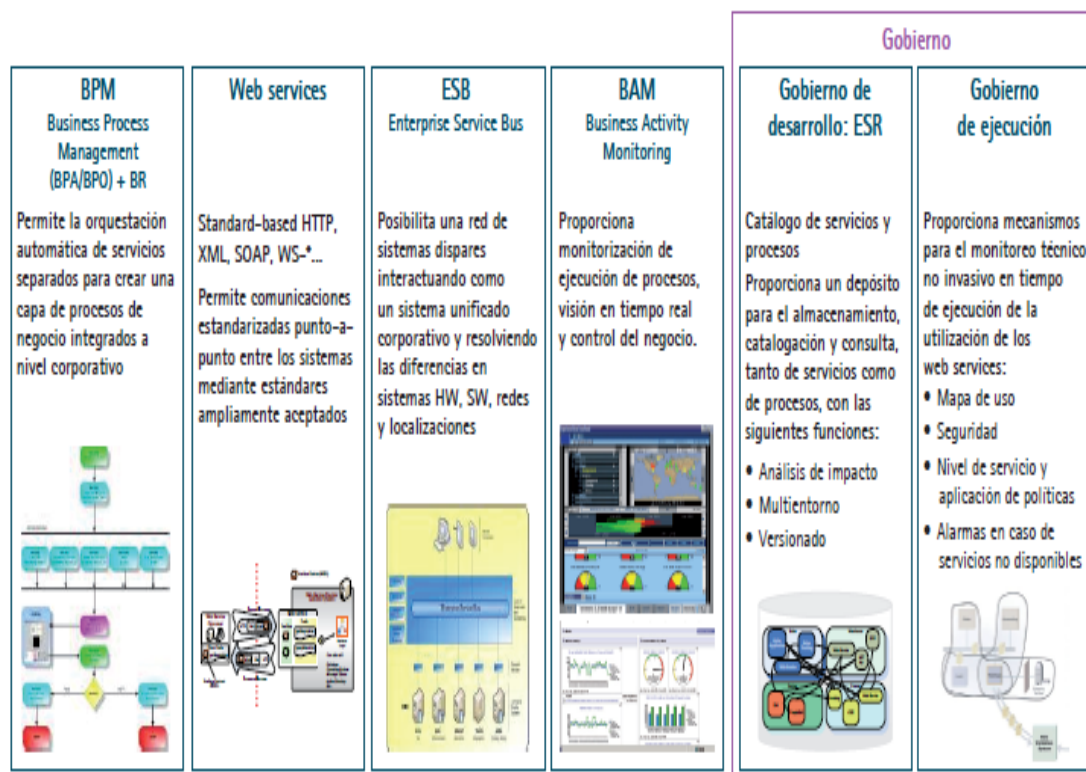
3. El ESB o Enterprise Service Bus Facilita la conexión entre sistemas/servicios heterogéneos, resolviendo deficiencias de la tecnología de web services como la garantía de entrega, localización, seguridad, transaccionalidad, etc. Dependiendo de la heterogeneidad de una instalación, su uso puede ser imprescindible o no ser requerido.

4. BAM o Business Activity Monitoring Proporciona una monitorización de los procesos (con una visión de negocio) en tiempo real y con capacidad de actuación.

5. El Gobierno de desarrollo El ESR o Enterprise Service Repositorio, es el catálogo de servicios y procesos (tanto desde el punto de vista técnico como de negocio) y es fundamental para la gestión de los servicios y procesos tanto desarrollados como comprados.

6. El Gobierno de ejecución Es un conjunto de herramientas y utilidades que permiten el gobierno de los servicios y procesos en ejecución, generando cuadros de mando de niveles de servicio y aplicando políticas de actuación automáticas. Bajo este facilitador también se suelen cubrir todos los aspectos de seguridad en SOA.

Gráfico 7 Facilitadores tecnológicos clave de SOA



Fuente: (ACCENTURE, 2008)

2.2.8 Beneficios del SOA

SOA como un modelo referencial proporciona los siguientes beneficios:

2.2.8.1 La arquitectura SOA ayuda a mejorar la agilidad y flexibilidad de las organizaciones

La capacidad de producir nuevos productos crear y satisfacer las necesidades de los clientes y proveedores será una de las metas más importantes para mejorar la agilidad y flexibilidad de las organizaciones

La colaboración de los todos (clientes y proveedores) maraca la diferencia porque se potenciara la capacidad de interpretación de datos y proporcionar a la organización los medios que permitirán interpretar los cambios

de mercado de manera rápida y eficiente, consiguiendo que todos sus procesos de negocio sean capaces de adaptarse a las exigencias y parámetros de la empresa mediante la utilización y aplicación de sistemas informáticos.

Como bien se conoce las tesis temas tecnológicos tradicionales no ofrecen la misma rapidez y agilidad en cada proceso por que las aplicaciones estaban dadas de manera general. Por ende las aplicaciones se desarrollaban en momentos diferentes, ya sea por sus plataformas, usuarios, niveles de servicio, siendo uno de los problemas más graves por la implementación unificada de todos los procesos internos.

Una de las ventajas de la arquitectura SOA es que no se centra en las aplicaciones sino en las capacidades y enlaza toda la arquitectura de la empresa incluida los procesos de negocio y las tecnologías de la información.

2.2.8.2 La arquitectura SOA permite una “personalización masiva” de las tecnologías de la información

La arquitectura SOA ayuda a crear una personalización masiva por que toma encuentra procesos de fabricación es decir que estandariza los modelos y que es mucho más fácil dar forma a un producto individual dentro de un proceso masivo, uno de los aspectos más importantes es que se pueden aplicar el mismo principio a la tecnología de una organización y, como consecuencia, a los procesos de negocio habilitados por dicha tecnología.

Sin lugar a duda se pueden desarrollar productos y servicios dentro de la organización mediante la arquitectura del SOA mucho más económica por que se realiza con una personalización masiva y servicios a gran escala, mientras se utiliza la misma infraestructura servidora o transaccional (“de back-end”).

2.2.8.3 SOA permite la simplificación de soluciones mediante la utilización de estándares de la industria y capacidades comunes de industrialización

Mediante la arquitectura SOA se pueden dividir tres componentes para su aplicación y se pueden estandarizar en varias capas, el proceso de construcción se industrializara y se desarrollara de manera más rápida.

Estos componentes son:

- Presentación,
- Lógica de negocio
- Orquestación de procesos

Es importante mencionar que la empresa puede hacer uso de los componentes y que se puede enfocar en los de mayor valor y crearlos de acuerdo a sus necesidades y expectativas.

2.2.8.4 La arquitectura SOA permite aislar los sistemas frente a cambios generados por otras partes de la organización (protección de las inversiones realizadas)

Los módulos del sistema se pueden reducir, para evitar el impacto de los cambios.

Según (ACCENTURE, 2008) menciona que:

“Durante las últimas décadas, las organizaciones han realizado fuertes inversiones en sus infraestructuras tecnológicas. A través de la creación de un modelo flexible que pueda reconfigurarse en función de las necesidades del negocio, la arquitectura SOA reutiliza, de un modo efectivo, los distintos sistemas tecnológicos actuales, por ejemplo, identificando la funcionalidad bajo los sistemas tecnológicos actuales y encapsulándolos en servicios que pueden ser utilizados por diferentes aplicaciones y procesos.”

Finalmente muchas empresas ofrecen nuevas alternativas como herramientas “Discovery” las cuales están reorientando para ofrecer la identificación de reglas de negocio y servicios de los sistemas actuales, para facilitar su evolución hacia SOA.

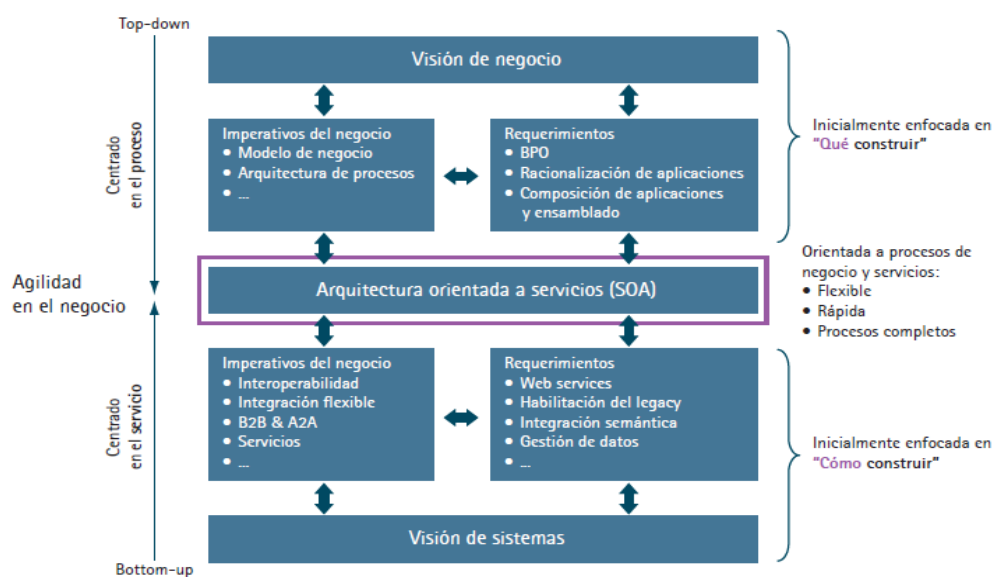
2.2.8.5 La arquitectura SOA permite alinear y acercar las áreas de tecnología y negocio

SOA cubre la brecha entre la visión del negocio y la de sistemas, estableciendo un marco de diálogo con un lenguaje común: los procesos de negocio.

Las áreas de negocio se centran en la definición de los procesos de acuerdo a la estrategia y el modelo de negocio de la compañía.

El área de tecnología implementa los procesos a partir de la utilización de servicios existentes y la creación de nuevos cuando es necesario. (ACCENTURE, 2008)

Gráfico 8 Agilidad en el negocio articulado por SOA



Fuente: (ACCENTURE, 2008)

2.2.9 BPM

2.2.9.1 Concepto de software BPM

Es el proceso cumple con la secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una entrada, considerando los recursos necesarios para obtener resultados conforme a los requisitos del cliente (interno y Externos) logrando que se identifiquen y mejoren los procesos de una estructura organizacional más sólida.

2.2.9.2 Importancia

Las BPM constituyen el punto de partida para la aplicación de sistemas más complejos de aseguramiento de la calidad que incluye el análisis de peligro y puntos críticos del control (APPCC o HACCP por sus siglas en inglés), la implementación de normas ISO 9000 para llegar finalmente a un programa de gestión total de calidad, (TQM). Actualmente un proceso de negocio abarca la participación y coordinación sobre estándares y técnicas de modelo mediante analogías UML estandarizando así el mundo de la ingeniería de software. (CLUB BPM , 2011)

2.2.9.3 BPMN

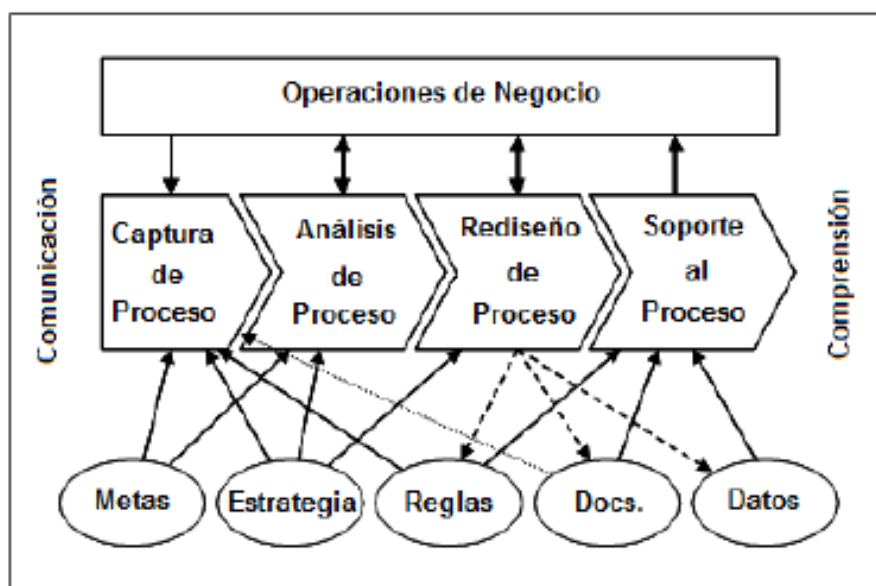
2.2.9.3.1 Concepto

BPMN está dirigido a los analistas de negocios en el alto nivel y a los implementadores de procesos en el bajo nivel. Los analistas de negocio deberían entender fácilmente un diagrama de proceso de negocio en BPMN. Los implementadores de procesos deberían poder complementar el diagrama de proceso de negocio con mayor detalle con la intención de representar el proceso en una implementación ejecutable.

BPMN está dirigido a usuarios y proveedores de servicios que requieren comunicar los procesos de negocio de una forma estándar (White, 2009)

En el grafico 9 se demuestra la comunicación que se debe generar entre los procesos de BPMN.

Gráfico 9 Modelos de procesos importantes en todas las etapas de cambio organizacional



Fuente: (White, 2009)

2.2.9.4 BPMN vs. UML

UML es un lenguaje que facilita a los desarrolladores la especificación, visualización y documentación de modelos de sistemas de software. Está dirigido en líneas generales a los arquitectos de software e ingenieros de software. Fue desarrollado como un medio para mejorar el proceso de desarrollo de software, desde el diseño de la arquitectura hasta la implementación de la aplicación, para ser utilizado por personas con conocimientos técnicos (analistas de sistemas y programadores)(Unified Modeling Language Version 2.2 OMG , 2009)

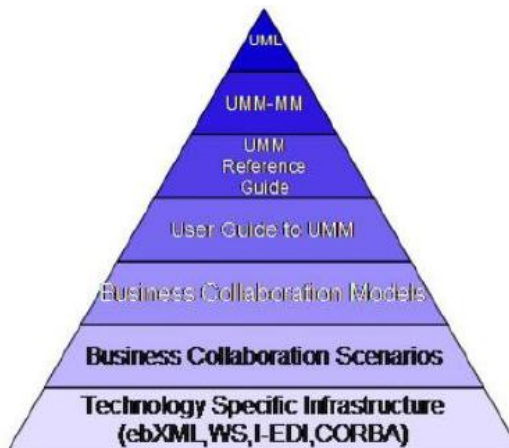
2.3 UMM

2.3.1 Concepto de UMM

La UMM más conocida como (Uniform Memory Model) tiene las características de una estructura de dos capas, es decir que se ejecuta mediante una tabla de transición que permita ejecutar los modelos operacionales, que ayuda a comprobar la utilización de estos modelos y su funcionamiento, puesto que son enviadas a la GIB en cualquier orden y luego se establecen restricciones de acuerdo a los parámetros de seguridad; se modelan de acuerdo a las necesidades. (YANG, GOPALAKRISHNAN, & LINDSTROM, 2003)

Esta arquitectura puede estar orientada a los servicios como se visualiza en el siguiente gráfico:

Gráfico 10 Arquitectura Orientada a servicios en Java



Fuente: (YANG, GOPALAKRISHNAN, & LINDSTROM, 2003)

2.3.2 Importancia UMM

Este diseño es uno de los modelos operativos más importantes porque permite capturar los modelos de memoria de los diferentes modelos de arquitectura. El marco apoya el nivel de lenguaje del modelo de memoria que se

utilizara al momento de incluir la información ya sea de variables locales (LIB) o GIB Variables mundiales.

Cuando los datos son variables (locales) se especifica las condiciones explícitas de sistema de transición de información con el objetivo de reducir la brecha que existe entre el programa y la semántica de memoria en cuanto a la variable mundial se utiliza una misma semántica para toda la programación. (García, 2010)

Siendo uno de los sistemas más utilizados cuando la información necesita de dos variables a las cuales se puede adaptar a las necesidades de la empresa.

2.3.3 Ventajas UMM

La utilización de la UMM permite:

- UMM se lo utiliza como un formalismo genérico que permite crear modelos de memoria ejecutables.
- Crear un enfoque axiomático
- Existe la posibilidad de activar y desactivar restricciones y adaptarlo a las necesidades.
- Se utilizan dos sistemas de instrucciones locales LIB y de Instrucciones mundiales GIB que captura la información por separado utilizando una memoria compartida. (YANG, GOPALAKRISHNAN, & LINDSTROM, 2003)

2.3.4 UMM II

Según (García, 2010) la UMM II enfoca su sistema en los siguientes aspectos:

2.3.4.1 Vista de dominio de negocio

- Recolectar conocimiento de las partes interesadas
- Vista de requisitos de negocio

- Describir procesos, entidades, transacciones, colaboraciones y realizaciones

2.3.4.2 Vista de transacciones de negocio

- Definir la coreografía global de intercambios de información

2.3.4.3 Vista de servicios de negocio

- Especificar los servicios compuestos, agentes de intercambio de mensajes expresada en conceptos técnicos de los desarrolladores software

2.4 BCM

2.4.1 Conceptos de BCM

Se lo maneja como un enfoque de integración empresarial mediante la aplicación de conexiones semánticas mediante los diversos negocios.

Según (Lubash & Peat, 2011)

“BCM conecta análisis de negocio con la infraestructura técnica subyacente que apoya las operaciones del negocio. La perspectiva empresarial equilibra los esfuerzos técnicos sobre el desarrollo de la residencia mecanismos para la interacción del sistema con un énfasis negocio en la práctica requisitos para la colaboración. Al igual que otros esfuerzos para desarrollar estándares comunes.”

2.4.2 Importancia de BCM

El BCM refleja las perspectivas mediante el diagnostico de las técnicas específicas de la implementación ya que se basan en estándares y especificaciones de las normas relacionadas a la función de la empresa y de las perspectivas.

Este enfoque dentro de una organización se basa en:

- Bajo costo de la adaptación a las nuevas tecnologías.
- Implementación de la gestión de los metadatos
- Capacidades de mapeo semánticas.
- Capacidad para redistribuir entre los servicios de comunidades empresariales y técnicos.

La plataforma utiliza los siguientes parámetros:

- Un proceso definido para pasar de semántica y conceptual de negocios bases para la implementación de estrategias para la interoperabilidad.
- Un enfoque modular para el análisis y la reutilización de negocio y técnicos
- capacidades.
- Uso de patrones para capturar replicable conocimiento.
- Implementación de los metadatos gestión, normas / contratos o de interoperabilidad.
- Mecanismos de negociación entre la comunidad. monitoreo y rendimiento o herramientas de gestión.

2.5 DODAF

2.5.1 Concepto DODAF

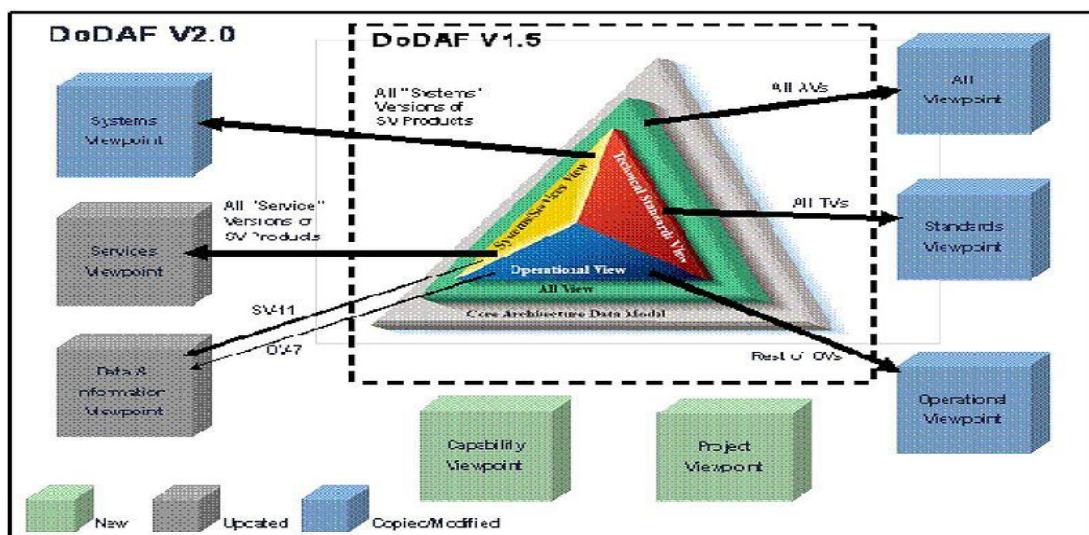
El Departamento de Defensa de Architecture Framework (DoDAF) es un marco de arquitecturas dentro de la IS para el Departamento de Defensa de Estados Unidos, la misma que proporciona la arquitectura para resolver un problema específico de la parte interesada, pero esto en base a puntos de vistas diferentes de la organización.

El DODAF es una de las herramientas que permite garantizar las descripciones de la arquitectura que pueden ser comparados y relacionados

con los programas, que apoya los procesos de toma de decisiones en todo el departamento de Defensa.

Los departamentos de defensa aseguran los avances de información y el entorno tecnológico (TI) siendo esencial para el DODAF y transformar el soporte de las nuevas tecnología. Por ende se establecen mediante este sistema de datos se pueden establecer los elementos y reglas de un conjunto de productos básicos para el desarrollo de las arquitecturas federales las cuales pueden incluir familias de sistemas (FOS) sistemas de sistemas (SOS) y la capacidad de redes. Como se puede visualizar en la gráfica. (DOD Architecture Framework , 2010)

Gráfico 11 Departamento de Defensa Architecture Framework (DoDAF)



Fuente: (DOD Architecture Framework , 2010)

Según(DOD Architecture Framework , 2010)

“Una evolución significativa que se producen hoy es la transformación del Departamento de un nuevo tipo de guerra de información intensiva conocido como Guerra de Net-Centric (NCW). NCW se centra en generar

poder de combate de la vinculación efectiva y la creación de redes de la warfighting empresa, y hacer que la información esencial disponible para autenticado, los usuarios autorizados cuando y donde lo necesiten. Esta capacidad está en el corazón de la red de la centralidad y esencial para el logro de Operaciones NetCentric (NCO). DoDAF v1.5 es una versión de transición que responde a la migración del DoD hacia NCW. Lo aplica Conceptos centradas en la red esenciales en la transformación de la DoDAF y reconoce que el avances en las tecnologías facilitadoras - como los servicios dentro de una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) - son fundamentales para la realización de Net-Centric Vision.2 Versión del Departamento aborda las necesidades de desarrollo de la arquitectura de red centradas inmediatos del Departamento, mientras que mantiene la compatibilidad hacia atrás con DoDAF v1.0”

2.6 Conclusiones del capítulo

- Las nuevas tecnologías han establecido nuevas alternativas de desarrollo del software el cual se acopla a las especificaciones de los clientes satisfaciendo sus necesidades.
- Las nuevas herramientas tecnológicas mejoran el proceso y servicio de redes generando mayor rapidez a los procesos internos que tiene dicha organización.
- Una proyección de implementación de servicios estandarizados mejora la calidad de actividades de entrada y salida.
- Los resultados de estos sistemas son tangibles y pueden ser controlados a través del sistema de redes e interfaces que se incluyan dentro de este proceso, cada una de las actividades puede ser controlada y analizada con el objetivo de adaptar todos los parámetros necesarios para que el funcionamiento del proceso sea lógico y se integre a las necesidades y perspectivas del solicitante dejando de lado los procesos manuales.

- Los sistemas integrados DODAF aseguran la capacidad de inter operar en diferentes niveles de información, y que desarrollan en un marco operativo interno de acuerdo a las necesidades de la empresa y el departamento en el cual se desarrolla.

CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE LA INVESTIGACION

3. Propuesta de la Investigación

3.1 Introducción del capítulo

A fin de justificar esta investigación debemos analizar que el “Departamento de desarrollo de Sistemas de la DIRSICOM de la FAE” para donde se está desarrollando esta propuesta a corto plazo deberá comenzar a desarrollar sistemas orientados a servicios. Esto sin lugar a duda presenta la problemática de la falta de una apropiada metodología orientada a servicios.

Económicamente para la Fuerza Aérea Ecuatoriana la implantación de una metodología orientada a servicios en el “Departamento de Desarrollo de Sistemas” sería de gran utilidad dado que ya no se presentaría la necesidad de contratar empresas externas para el desarrollo de sistemas orientados a esta tendencia lo cual permitiría ahorrar costos e incluso tiempos en base a una adecuada gestión de los futuros proyectos de software.

La moral del personal del “Departamento de Desarrollo de Sistemas” al gestionar de una mejor manera los futuros proyectos de desarrollo de software a mas de empezar a desarrollar sistemas orientados a servicios aumentaría significativamente.

Actualmente el “Departamento de Desarrollo de Sistemas” cuenta con personal altamente capacitado y con alta experiencia, todos cuentan como mínimo con una tecnología o ingeniería en aéreas a fines al desarrollo de sistemas.

Finalmente es de gran importancia incorporar el concepto SOA al Departamento de Desarrollo de sistemas de la DIRSICOM dado que pretende adquirir un sistema de mando y control para el sistema de Defensa Aérea Ecuatoriana, el mismo que deberá ser interoperable con los sistemas legados de la Fuerza Aérea Ecuatoriana y la planificación militar (Personal, Inteligencia,

Operaciones, Logística y Comunicaciones), todo esto en mira de consolidar una doctrina conjunta amparada en información interoperable..

3.2 Análisis de metodologías para ser investigadas.

Para el desarrollo de la propuesta se ha considera BCM, UMM y DoDAF como candidatas dado que su fácil adaptación a cualquier tipo de organización facilitaría una futura implementación.

Estas tres herramientas han solventado la necesidad de varias empresa al momento de automatizar sus procesos en relación al manejo de la información dentro de sus respectivas organizaciones, la estrecha relación que actualmente se genera entre usuario, información y sistema presenta uno de los más grandes retos, los cuales han sido solventados por diferentes procesos por estas tres herramientas antes mencionadas.

Los usuarios finales serán quienes se beneficiaran de esta alternativa, dado que los tiempos de respuesta serán menores y los servicios serán más eficientes por que los cuellos de botella desaparecerán, los tiempos de espera se eliminaran y se unificaran los procesos de la organización.

Hay que considerar que para este análisis se aplicara una herramienta muy indispensable mediante la aplicación de una matriz de selección que considerara cual es la mejor herramienta a ser aplicada en base a proporcionara mayor eficiencia al proceso interno del “Departamento de Desarrollo de Sistemas”.

3.3 Determinar las características de cada una de las herramientas seleccionadas

3.3.1 DoDAF

3.3.1.1 Que es DoDAF

Arquitectura generada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, dirigida a solventar cualquier necesidad específica de todo tipo de organización en base a los diferentes puntos de vista organizacionales de la misma. Dichos puntos de vista permiten visualizar, analizar y asimilar la complejidad y el alcance del sistema orientado a servicios, que en base a su arquitectura se va a solventar.

DoDAF como arquitectura es orientada para sistemas de gran tamaño, con altos nivel de interoperabilidad, único que abarca “puntos de vista operativos” y sus niveles de seguridad son definidos por el usuario final.

El Departamento de Defensa de EE.UU. definió seis procesos principales con los cuales DoDAF trabaja, los cuales son:

- Capacidad de integración y desarrollo (JCIDS)
- Planificación, programación, presupuesto y ejecución (PPBE)
- Adquisición de sistemas de defensa (DAS)
- Ingeniería de sistemas (SE)
- Planificación operacional (OPLAN)
- Gestión de la cartera de capacidades(CPM)

Dentro de cualquier organización es de vital importancia tener un centro de mando y control en el cual se recopile la información vital para la apropiada toma de decisiones por parte del comandante de la misma. La arquitectura de DoDAF se desarrollada bajo el nombre de C4IVR marco arquitectónico, esta información es de gran importancia dado que el C4IVR (Comando, control,

comunicaciones, computación, inteligencia, vigilancia y reconocimiento) es una abreviatura de mando y control propuesta para ser implementación en la FAE.

3.3.1.2 Arquitectura integrada con DoDAF

La arquitectura basada en DoDAF consiste en múltiples puntos de vista de la problemática actual de la organización, a fin de facilitar la integración de las necesidades y brindar una solución en base a la interoperabilidad de las capacidades y demás arquitecturas integradas ya existentes.

Como para todo tipo de solución informática existen varios enfoques diferentes para la creación de una arquitectura integrada con DoDAF a más de qué tipo de productos o entregables se necesita. Esto a la vez depende de cuál es el verdadero problema a atacar y cuáles son los resultados esperados.

DoDAF sugiere una secuencia de entregables que se pueden desarrollar a fin de dejar documentado el desarrollo de la arquitectura los cuales son:

- AV-1: Vision general y resumen de la información
- AV-2: Diccionario integrado
- OV-1: Concepto operacional de alto nivel grafico
- OV-5: Modelo didáctico operacional
- OV-2: Descripción de la conectividad de los nodo operativos
- OV-3: Matriz operacional del intercambio de la información
- SV-1: Descripción de la interfaz del sistema
- TV-1: Perfil de normas técnicas

3.3.1.3 Matriz de producto DoDAF

Una de las principales preocupaciones que tiene DoDAF es la satisfacción del usuario final al cumplir de manera real las necesidades presentadas desde un inicio, para esto una herramienta usada dentro del proceso es la matriz de producto en la cual se incluyen los siguientes aspectos:

3.3.1.3.1 Capacidades iniciales

Se especifica las necesidades reales del área a la cual se dará solución, se analiza las capacidades específicas de la misma a fin de presentar las alternativas las mismas que se presentan por un usuario operativo.

La brecha de las capacidades en términos de área funcional permite que establezcan niveles y escalas de operaciones en términos y efectos deseados en donde se establecen los tiempos y especificaciones necesarias para el desarrollo de las capacidades iniciales.

3.3.1.3.2 Desarrollo de Capacidades (CDD).

Mediante el CDD se recoge la información de todas las áreas a ser analizadas que ayudaran a elaborar el proyecto del programa, para esto es importante establecer los parámetros y estrategias a las que se desea llegar y la adquisición evolutiva que esta tendrá durante el desarrollo de las capacidades.

Para el desarrollo de las capacidades se debe considerar que la planificación diseña un incremento económico de la capacidad militar útil, logísticamente y técnicamente fundamentadas.

3.3.1.3.3 Documento Producción (CPD).

Una de las características más importantes es crear elementos específicos de producción que se adapten a las necesidades de las áreas en las cuales se implementará o incrementará el programa de adquisición.

3.3.1.3.4 Plan de Apoyo a la Información (ISP).

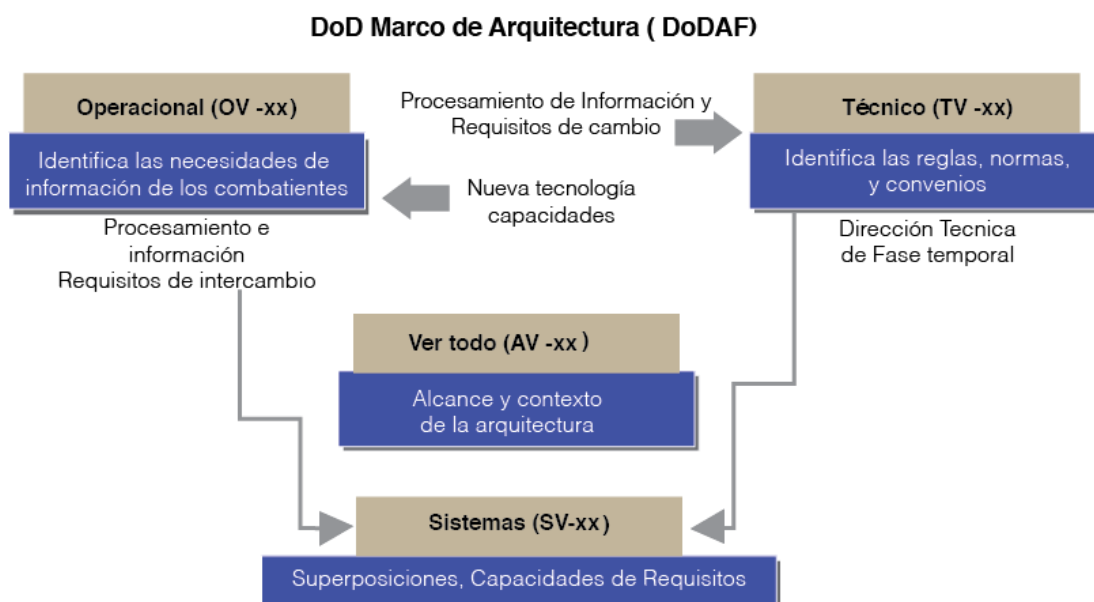
En cuanto al plan de información la identificación y documentación necesaria en el desarrollo y apoyo de la infraestructura será un de limitante,

puesto que necesita centralizar las redes mediante la interoperabilidad. Por ende la compatibilidad de información debe ser óptima para que todos los procesos se concatenen, mediante la aplicación de sistemas

3.3.1.3.5 Plan adaptado de apoyo a la información (PEIT)

Se nombra así al plan adaptado que el director del proyecto puede solicitar a fin de adaptar el contenido del ISP en base del resultado que se espera.

Gráfico 12 Esquema de DoDAF



Fuente: (DOD Architecture Framework , 2010)

3.3.2 Business Centric Methodology (BCM)

3.3.2.1 Que es BCM?

BCM creada por OASIS al igual que toda nueva tendencia en la computación y la Ingeniería del Software la interoperabilidad es un desafío,

BCM permite la conexión entre el análisis del negocio con la infraestructura que apoya a las operaciones de la empresa.

Por otra parte BCM en esfuerzo por el desarrollo de estándares comunes, busca reflejar las distintas perspectivas organizacionales, esto a fin de reflejar la implementación de técnicas específicas en la evolución de las normas relacionadas a la empresa. Al ser un complemento dentro de la arquitectura de la empresa la responsabilidad de BCM es la interoperabilidad, donde la interacción empresarial eficaz basada en el intercambio de datos entre socios, agencias y comunidades. en un mismo idioma facilita la comunicación organizacional.

3.3.2.2 Procesos para la implementación del BCM

Como pilar fundamental se debe entender que BCM fue diseñado para ser un repositorio de métodos y herramientas a fin de ser aplicadas para la interoperabilidad deseada en la organización. La evolución del BCM es constante gracias a su comunidad, la generación de nuevas herramientas que trabajan en estrecha colaboración con las iniciativas de las empresas seleccionadas.

En su evolución, un creciente número de plantillas son generadas para capturar toda aquella información crítica, a fin de participar en el mejoramiento continuo ya sea en casos similares de la misma empresa u otra. Las plantillas están diseñadas e implementadas dentro de un cuerpo coherente de información dentro de toda la arquitectura del negocio, las relaciones contractuales ya sea entre individuos o comunidades. Las plantillas no requieren necesariamente de un software especializado a pesar de que en el mercado existen algunos, en plantillas se incluye:

- Proceso encargado de transformar de la semántica conceptual y funciones empresariales a estrategias de interoperabilidad.

- Enfoque modular para análisis y reutilización de capacidades tanto comerciales como técnicas de la organización.
- Patrones encargados del capturar y aplicar el mejoramiento continuo
- Gestión de metadatos
- Normas para interoperabilidad
- Mecanismos de negociación entre la comunidad
- Supervisión de herramientas y herramientas de gestión.
- Modulo de gestión de la interoperabilidad semántica
- Registro estándar para permitir acceso a los procesos, otras tecnología y otros negocios
- Diccionario de datos, léxicos, taxonomía, mapas temáticos y ontologías
- Mecanismo de captura y utilización de información critica en tiempo real entre organizaciones participantes

El enfoque de BCM busca su mayor impacto en organizaciones que se componen de varias unidades, o a su vez que cuentan con una amplia red comercial. La complejidad o tamaño de la red y sus relaciones viene a ser en si la prioridad mas no un limitante en el desarrollo. Por último la necesidad que la organización presente en relación a mejorar su interoperabilidad ampliando sus fronteras comerciales son los puntos de partida para aplicar el BCM.

3.3.2.3 Procesos de normalización

Dentro del enfoque de BCM sus principios fundamentales son su uso abierto, la constante comunicación y el uso de normativas transparentes. Los productos de BCM han evolucionado evidentemente en aspectos como integración, aspectos técnicos, etc. todos estos en base a la comunicación que la comunidad BCM genera. La colaboración permanente de dicha comunidad ha beneficiado en aspectos como registros de actividades, ebXML y e-government en si el desarrollo de normas, tecnologías y prácticas que promueven operaciones de negocios interoperables.

3.3.2.4 Capas de BCM

Con el interés del mejoramiento continuo por parte de BCM desarrollaron su propia versión de una arquitectura en capas de acorde a su realidad, en esta se define el proceso con el cual se pasa de los conceptos fundamentales de negocio a las normas técnicas de interoperabilidad necesarias para la ejecución del plan de negocio de la empresa.

Este interés nace para solventar la necesidad de integrar la estrategia de negocio y las nuevas necesidades tecnológicas enrumbadas a la automatización e interoperabilidad de los procesos de la empresa presentada ya hace mucho tiempo, el e-gobernment ya no solo es una novedades es una necesidad innegable en la empresa.

La comunidad encargada del mejoramiento y repositorios de BCM llegan a definir las siguientes capas:

- Capa conceptual (Conceptual Layer)
- Capa empresarial (Business Layer)
- Capa de extensión (Extencion Layer)
- Capa de aplicación (Implementation Layer)

3.3.2.4.1 Capa conceptual (Conceptual Layer)

La capa conceptual es la capa base para el desarrollo dado que es donde se proporciona una vista de alto nivel a los requisitos o posibles soluciones a la necesidad presentada, esto a cargo del gerente de la empresa en mención dado que por su responsabilidad dentro de la institución conoce a cabalidad la realidad de su empresa.

BCM proporciona plantillas en las cuales se plasma información necesaria para el desarrollo de esta capa, esto incluye elementos como:

- Los objetivos de negocio
- Los ámbitos de los proyectos
- Los participantes
- La/s comunidad/es de interés
- Casos de uso
- Eventos de negocio
- La calcificación del dominio
- Ontologías asociadas

Se debe recalcar que la clasificación y la ontología son de gran importancia, estas proporcionan los medios para relacionar conjuntos particulares de componentes a más de alinear de forma correcta la red dentro del dominio de negocio.

Las plantillas de BCM son diseñadas de forma tal que los administradores del negocio como y los usuarios finales del proceso puedan plasmar y comprender de una manera sencilla los diferentes términos del negocio esto permite que no sea necesario aprender a utilizar herramientas de modelado o tecnologías similares, términos que para personas no afines a la Ingeniería del Software no pueden asimilarse fácilmente.

Por último es importante destacar que “Capa Conceptual” no es lo mismo que “Modelo Conceptual”, es decir aquí no se plasma bases de datos para recoger atributos de entidades u objetivos de negocio.

3.3.2.4.2 Capa empresarial o de negocio (Business Layer)

Dentro de esta capa uno de los puntos determinantes es la decisión de seleccionar algún modelo industrial existente que se acople a la realidad de la

empresa en mención o construir o ampliar un nuevo modelo basado en los requisitos organizacionales que se nos haya presentado.

Dentro de un modelo vamos a encontrar plantillas de procesos de negocio a más de los intercambios de transacción asociados con los parámetros de contexto, todos estos clasificados dentro del ámbito empresarial o al uso que se les dé.

Las plantillas de la Capa de negocio de BCM facilitan los medios para asociar a los componentes de la empresa en conjuntos coherentes y lógicos, esto es de gran ayuda en el momento de gestionar controladores críticos dado que estos garantizan la interoperabilidad del sistema permitiendo una mayor agilidad en el negocio.

A más de la interoperabilidad la orquestación de los componentes es vital dentro de estos procesos, BCM facilita este principio dentro de un dominio coherente de los componentes de la empresa, cabe recalcar que esto se logra en base a las especificaciones dentro de las plantillas permitiendo a los desarrolladores entender cómo se maneja la empresa por dentro es decir necesidades, operaciones, los parámetros de contexto reglas de negocio y sus pasos de proceso.

3.3.2.4.3 Capa de extensión (Extension Layer)

Una vez determinado el modelo de la empresa dentro de la capa de negocio y puesto a consideración de la comunidad BCM la capa de extensión incluye a las comunidades que demuestran interés en el contexto de la empresa en mención, esto en torno a la necesidad de intercambio de información para solventar la problemática presente. De igual manera se incluye a miembros de la comunidad que estén a fines o presenten conocimientos dentro de la conexión a la infraestructura e-Business.

Para obtener los medios para gestionar los procesos de la capa no apoyamos en las plantillas de extensión de BCM a más de las tecnologías de soporte. Dentro de esta capa se encuentran los registros de vocabulario de la industria y los diccionarios de componentes, partes importantes dentro del desarrollo de la Capa de extensión.

Dentro de las actividades de esta capa se asigna roles específicos a los integrantes del proceso, responsabilidades, horarios, la documentación necesaria con respecto al intercambio de las aplicaciones o información. Los resultados obtenidos de este proceso son llevados a la capa de aplicación donde se define la semántica y transacciones en base a longitud, tipos de datos, valores de los contenidos, etc.

3.3.2.4.4 Capa de aplicación (Implementation Layer)

La Capa de aplicación es la parte superior de la pila de capas de BCM, en esta capa es donde la solución de negocio es interpretada por el software utilizado. Se representa la interoperabilidad de negocio formal como XML permitiendo los procesos de la capa de software que se controlan formalmente.

Uno de los beneficios de BCM es su flexibilidad en el sentido que se puede elegir la combinación de componentes tecnológicos que satisfagan de mejor manera las necesidades de la empresa, todo esto gracias a que las plantillas de BCM pertenecientes a esta capa son independientes, cabe recalcar que a pesar que estas plantillas se presentan como independientes esto no quiere decir que dentro del proceso del desarrollo de software se puede optar por ignorar ninguna de las plantillas de BCM.

Dentro del proceso de la Ingeniería del Software se requiere que la arquitectura del software sea totalmente compatible con los parámetros del contexto de negocios, por lo tanto el enfoque de la capa de negocio se vuelve incongruencia si se lo ve solo desde el punto de vista tecnológico. Esta parte

del proceso suele ser sustentada dentro del apoyo de la comunidad BCM, en base a vivencias y experiencias ya desarrolladas.

La interacción entre el personal que desarrolla el sistema y los usuarios finales del mismo es de vital importancia dentro de esta capa, esto se evidencia dado que al momento que los técnicos se encuentran desarrollando el sistema en base a las plantillas BCM los usuarios definen las reglas del negocio, a mas de validar diferentes componentes tecnológicos, interfaces, usabilidad, etc.

3.3.2.5 Beneficios de BCM

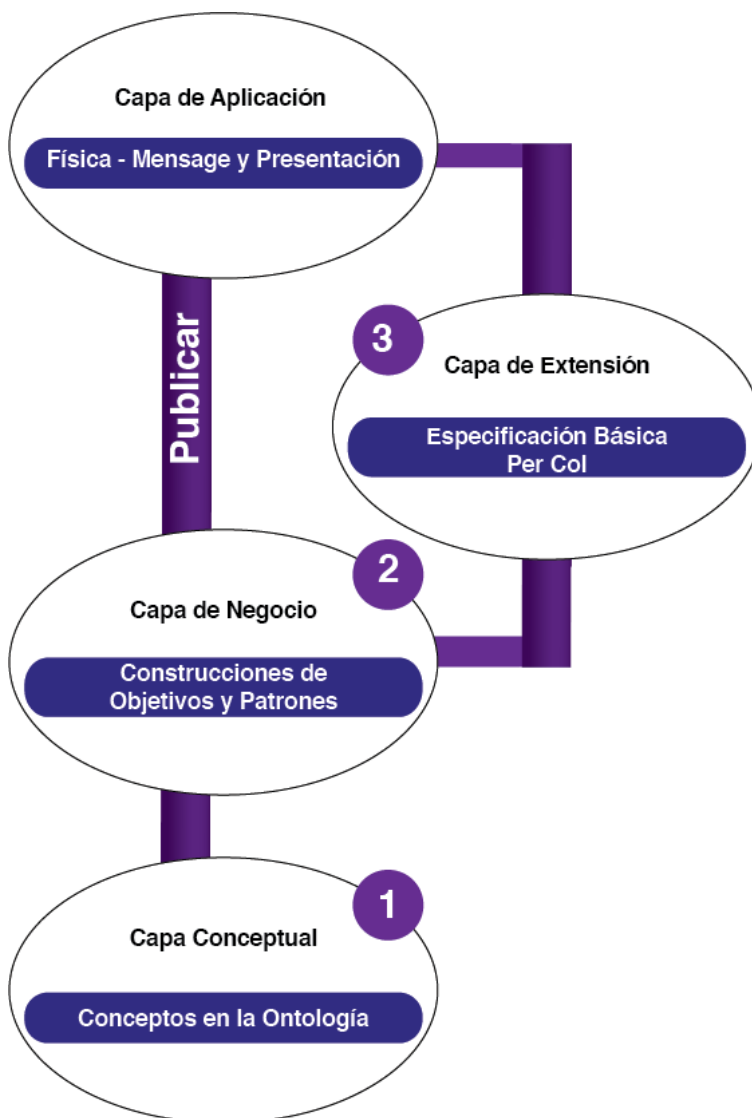
Algunos de los beneficios que BCM busca en la empresa donde es implantado va relacionado a la arquitectura empresarial de la organización, estos generan las condiciones propicias para operar negocios sin problemas entre varias organizaciones.

Entre estas condiciones las más relevantes son:

- La alineación de prioridades entre todas las unidades de negocio
- Visión acertada de las necesidades técnicas de negocio
- Orquestación eficaz de los negocios y las relaciones técnicas entre las partes comerciales
- Alineación entre estrategia de negocio y estrategia técnica de interoperabilidad
- Apoyo al mecanismo de negocio y el monitoreo de las partes del negocio
- Acoplamiento flexible entre las capacidades del negocio y la implementación técnica
- Rápida evolución y adaptación a las normas técnicas de integración empresarias

La gestión y flexibilidad en la interrelación dentro las organizaciones con procesos y datos empresariales compartidos permiten a BCM tener un impacto amplio pero a la vez aceptable sobre la organización.

Gráfico 13 Esquema de BCM



Fuente: (Grupo de investigación)

3.3.3 Uniform Memory Model(UMM)

A fin de facilitar el comercio electrónico la Organización de las Naciones Unidas crea UMM, está dirigida a los modeladores que en trabajo coordinado con los expertos de negocio buscan extraer el conocimiento de la actividad seleccionada. Para el apropiado manejo de UMM se necesita la comprensión en alto nivel de conceptos como modelado orientado a objetos, modelado de procesos de negocio y conocimientos básicos de UML.

Dentro de lo que la Organización de las Naciones Unidas desarrollo para UMM se puede nombrar lo siguiente:

- Cuenta con un proceso de negocio completo a mas que la información comercial en meta-modelos, así como una metodología para el análisis de procesos
- Facilita una metodología y componentes de apoyo para adquirir el conocimiento de los procesos del negocio, esto sin importar la tecnología utilizada.
- Descubre y define procesos reutilizables en futuros proyectos relacionados a UMM
- Implementa procesos con los cuales se asegura resultados predecibles a partir de proyectos de software.

Al ser una extensión de UML UMM describe componentes con los cuales se especifica el negocio principal a un nivel completo, esto ayuda a definir la información del mismo describiendo y analizando los procesos de los negocios individuales.

UMM puede ser empleada por analistas de negocios con el objetico de definir marcos de colaboración de los negocios tanto internos como externos, a más de identificar los marcos de colaboración de negocios que se implementaran entre dos o más integrantes o responsables del negocio. Como

uno de los productos finales que ofrece UMM es el Marco de Colaboración de negocio definido.

3.3.3.1 Conceptos básicos

Una de las mejores herramientas con la que se debe contar es la documentación del proceso que estamos llevando, esto dado que el entrono del negocio puede llegar a ser extremadamente extenso y complejo, cualquier concepto por mas básico que se presente es información importante razón por la cual debe ser documentada.

UMM proporciona marcos conceptuales para comunicar conceptos comunes es decir la información detalla del negocio con la parte tecnológica y el ámbito de la Ingeniería del Software.

A continuación se detalla algunos de los conceptos básicos de UMM definidos por la ONU/CEFACT:

- Estructura de Vista Operacional de negocios (BOV)
- Glosario de negocios
- Expertos de la industria
- Expertos del negocio
- Dominio de la empresa
- Listado de Negocios
- Proceso de negocio

3.3.3.2. UMM y BOV

UMM es una metodología formal la cual se encarga de describir cualquier escenario abierto del Modelo Referencial-EDI (Electronic Data Interchange) definido dentro de la Norma ISO/IEC14662. UMM proporciona un procedimiento para especificar o modelar los procesos de los negocios colaborativos, implica el intercambio de información desde el punto de vista tecnológico y de negocios

BOV es un proceso con el cual se definen los requisitos impuestos a la parte tecnológica y de servicios por parte de los escenarios del modelo referencial-EDI.

UMM usa cuatro puntos de vista principales y necesarios para el modelado, todos estos contenidos dentro de BOV. Los cuatro puntos de vista son los siguientes:

- Vista del dominio de negocio (BDV)
- Vista de requisitos de negocio(BRV)
- Vista de transacciones de negocio (BTV)
- Vista de servicios de negocio (BSV)

3.3.3.2.1 Vista del dominio de negocio

La vista del dominio de negocio es la encargada de establecer el contexto del proceso del negocio, esto es precursor para una futura evaluación de las probabilidades para encontrar módulos reutilizables dentro del proceso, previamente definidos gracias a la descripción de procesos o terminologías establecidas en la biblioteca de UMM.

3.3.3.2.2 Vista de requisitos de negocio (BRV)

La vista de requisitos de negocio es la encargada de capturar los escenarios de negocios es decir salidas, entradas, restricciones y limites dentro de los negocios y sus interrelaciones dentro del proceso. Dado lo importante que es el dominio del negocio dentro del modelado del sistema BRV se expresa en el los conceptos como el experto en el dominio del negocio.

3.3.3.2.3 Vista de transacciones de negocio (BTV)

La vista de transacciones de negocio captura la semántica de las entidades de información del negocio y su flujo de intercambio que se realiza en las actividades económicas. Este punto de vista es el resultado de vista de

requisitos de negocio y el análisis del negocio que se va a abarcar todo esto necesario para modelado. En esta vista se utiliza el lenguaje de analista de negocios con el fin de transmitir los requisitos para el diseño de software y el gerente o experto en dominio de la empresa.

3.3.3.2.4 Vista de servicios de negocio

En la vista de servicios de negocio se especifica los servicios, componentes e integrantes, todos estos necesarios para ejecutar y validar una colaboración empresarial.

3.3.3.3 Componentes de UMM

UMM trabaja en base a una arquitectura flexible permitiendo que su configuración y captura trabajen según la semántica compartida, la inclusión de modelos de memoria mediante niveles de lenguaje en base a comandos integrados a dicho método proporcionarían un soporte integral que en el momento de una verificación formal darían un análisis completo.

Para esto se debe entender que es indispensable que el sistema integre lo siguiente:

3.3.3.3.1 Semántica de operaciones de memoria

En UMM, la semántica de las operaciones de memoria se definiría con precisión con la utilización de comandos guardados, donde las operaciones de memoria se clasifican por eventos que pueden ser completados mediante la realización de acciones cuando ciertas condiciones son satisfactorias

Las reglas de para el orden de visibilidad se imponen como mecanismo, para garantizar que la lectura donde las acciones serán permisibles en varios temas formando un conjunto de acciones acordes al proceso.

Una implementación real puede diferir de la arquitectura y técnicas de optimización siempre y cuando las ejecuciones legales sean permitidas, es decir que deben utilizarse reglas expresadas en la lógica.

3.3.3.3.2 Aplicaciones ejecutables

Para hacer un modelo ejecutable con especificaciones en la memoria deben estar codificadas en Murphi, dicho lenguaje permite describir el lenguaje con una sintaxis que soporta naturalmente especificaciones basadas en comandos guardados, este proceso de codificación es relativamente sencillo.

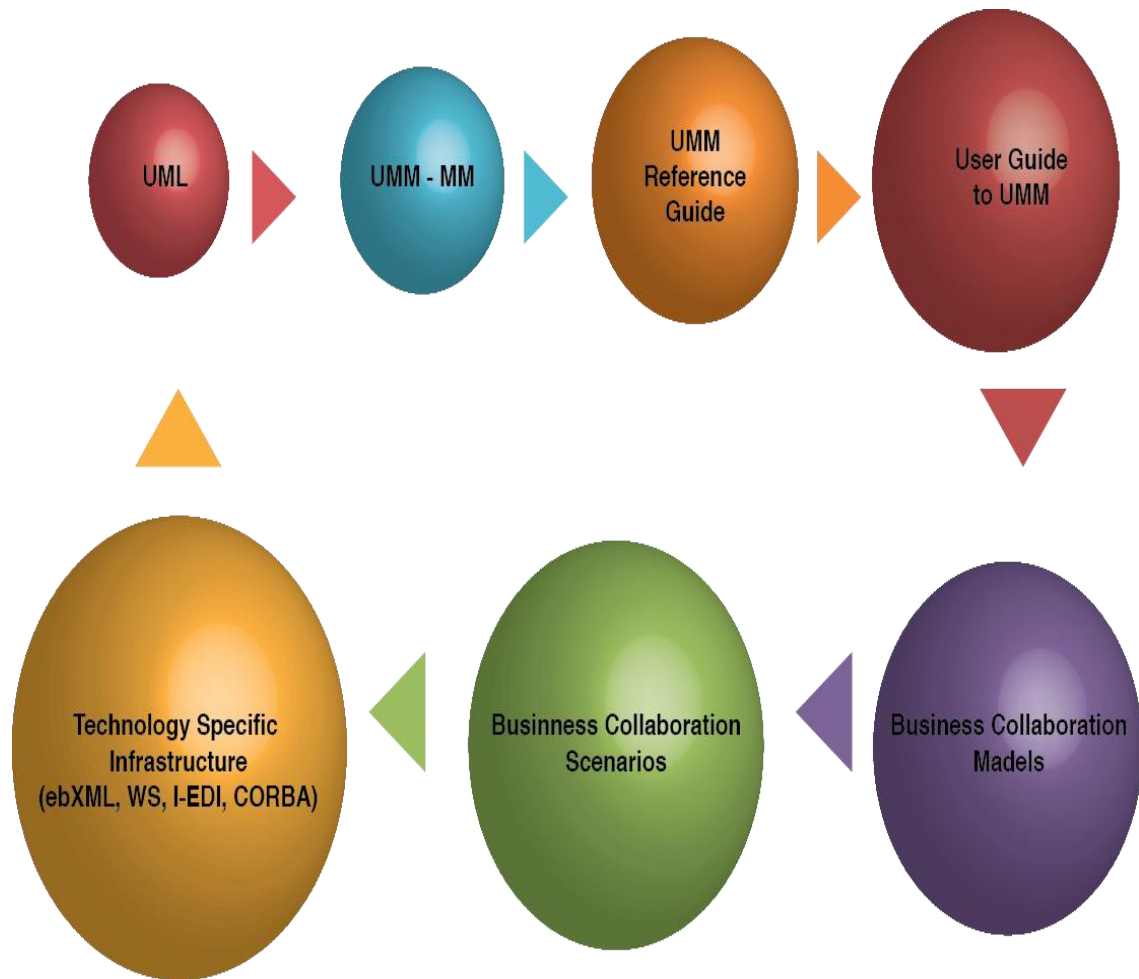
El estilo de la lógica de primer orden de la especificación formal es conservado, en el modelo Murphi (Murphi apoya cuantificadores lógicos de primer orden). Esto ayuda a que el proceso de traducción sea fiable y que el sistema en base a UMM detecte puntos muertos y violaciones invariantes.

3.3.3.3.3 Operaciones mediante modelos de memoria

UMM se puede configurar para especificar una gran colección de modelos de memoria. La estrategia general consiste en personalizar la mesa de trabajo sin pasar por el control, a fin de imponer una visibilidad adecuada y ordenar restricciones a las operaciones. Este proceso de configuración suele ser trivial para los modelos de memoria que implican un común denominador para la visibilidad.

Si un modelo requiere órdenes de visibilidad por hilos, una operación de escritura se descompone en múltiples operaciones subwrite dirigidas a cada hilo de manera que el solo GIB se puede utilizar para recuperar una orden de visibilidad única para cada hilo de la observación.

Gráfico 14 Esquema de UMM



Fuente: (Grupo de investigación)

3.4 Cuadro comparativo de las metodologías seleccionadas a fin de determinar cual satisface las necesidades presentadas por el departamento de desarrollo de software de la FAE

Tabla 2 Cuadro comparativo

| PARAMETROS | UMM | DODAF | BCM |
|------------------------------------|--|---|---|
| AGILIDAD Y FLEXIBILIDAD | Su operación es semántica y con precisión de acuerdo a los eventos y acciones, | Analiza las alternativas específicas iniciales dentro de la estructura de la organizacional. | Integra el impacto del negocio, tecnológico y clientes. |
| ESTANDARIZACION DE PROCESOS | Garantiza la lectura de las acciones formando serializaciones correctas. | Trabaja con interpolación y niveles de estructuras para el desarrollo de las capacidades internas como militar, logísticas y técnicas | Se puede implementar bajo la gestión de metadatos y el mapeo de semánticas |
| RENTABILIDAD | Se utilizan especificaciones de comandos guardados mediante la codificación. | Crea elementos específicos de acuerdo a las necesidades y las adapta a los marcos informáticos. | Maneja estándares y registros de los mismos para adaptarlos a un lenguaje y al sistema. |
| OPTIMIZACION | Hace uso de modelos de memoria personalizados. | Dinamiza ciertos programas informáticos y adapta sus contenidos en pro del desarrollo. | Integra los procesos mediante un enfoque modular. |

Continua →

| | | | |
|-----------------|---|--|---|
| CONTEXTO | Se aplica principalmente en el ambiente privado | Es orientada directamente al ámbito militar y de defensa | Su aplicación es orientada a negocios y nivel empresarial |
|-----------------|---|--|---|

Fuente: (Grupo de investigación)

Tabla 3 Cronograma de Exposiciones

| Factores | Ponderación | METODOLOGÍAS | | |
|-----------------------------|-------------|--------------|-----|-----|
| | | DODAF | UMM | BCM |
| Agilidad y flexibilidad | 20% | 10 | 7 | 8 |
| Estandarización de procesos | 20% | 9 | 7 | 7 |
| Rentabilidad | 20% | 9 | 8 | 8 |
| Optimización | 15% | 7 | 9 | 7 |
| Contexto | 25% | 10 | 7 | 7 |
| | 100% | 9,15 | 7,5 | 7,4 |

Fuente: (Grupo de investigación)

Los parámetros para la evaluación fueron escogidos en base a los criterios del personal que labora en el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la Dirección de Sistemas de Información y Comunicaciones de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

Mediante esta tabla de análisis se obtuvo que la metodología que mayor adaptabilidad tendrá en el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la DIRSICOM será DODAF.

3.5 Exposición de la investigación y metodologías estudiadas en el departamento de desarrollo de software de la DIRSICOM de la FAE.

Con el fin de contrastar el estudio teórico con el de campo, se realizara una serie de conferencias a todo el personal en el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la Dirección de Sistemas de Información y Comunicaciones de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

Estas conferencias se encaminaran para que el personal del departamento entienda la verdadera problemática por la cual se genero el proyecto de grado, la necesidad real de comenzar a desarrollar sistemas orientados a servicios y por ultimo tener una metodología para desarrollo de sistemas orientados a servicios de acuerdo a nuestra realidad.

Las exposiciones se realizar según el siguiente cuadro:

Tabla 4 Matriz de selección

| Cronograma de exposiciones | |
|-------------------------------------|--|
| Lunes 23 de Septiembre del 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Exposición del Plan de Tesis • Ingeniería de Software |
| Martes 24 de Septiembre del 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura Orientada a Servicios |
| Miércoles 25 de Septiembre del 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Uniform Memory Model (UMM) • Business Centric Methodology (BCM) |
| Jueves 26 de Septiembre del 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • DEPARTMENT OF DEFENSE ARCHITECTURE FRAMEWORK (DoDAF) |

Fuente: (Grupo de investigación)

Por último y con el fin de conocer los criterios del personal del Departamento de Desarrollo de Sistemas se les realizara una encuesta (Anexo 1), la cual contara con 6 preguntas, dicha encuesta permitirán evidenciar que metodología es la más apropiada para ser implementada en el departamento.

3.6 Conclusión del capítulo

- La aplicación del UMM facilita integra las operación de manera semántica lo que permite que los eventos y acciones sean más precisos

evitando que los procesos se evidencien con errores convirtiéndose en desventajas al momento de integrarlo dentro de la organización.

- BCM es una de las herramientas que permite integrar los impactos de una organización dentro de los cuales se encuentra el impacto tecnológico, negocios y clientes ya que se establecen para cada área o departamento metadatos que podrán ser determinados en cada unidad y registrados mediante el mapeo semántico de información logrando que cada uno se integre al objetivo planteado.
- DoDAF permite trabajar con interpolación y niveles de estructura para el desarrollo de las capacidades internas como por ejemplo militares, logísticas, administrativas y técnicas que se integran estratégicamente a cada área permitiendo un verdadero centro de mando y control.
- DODAF se ha convertido hoy por hoy en una de las herramientas que busca crear una arquitectura para la empresa sólida, de gran tamaño y con gran necesidad de inter operar sus aplicaciones en base a la seguridad de información e integrando metas comunes de la organización y la dirección estratégica.

CAPÍTULO 4: PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

4. Presentación de los Resultados

4.1 Introducción del Capitulo

Dentro de un proceso de investigación es de vital importancia contrastar los resultados de la investigación teórica con la de campo, esto a fin de poder evidenciar si todos los datos y conclusiones tras el estudio bibliográfico son aplicables o verdaderos en la práctica.

Dentro de mi investigación concluí que es sumamente importante conocer y nutrirme del conocimiento del personal que labora en el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la Dirección de Sistemas de Información y Comunicaciones de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, dado que son ellos los que conviven día a día con el desarrollo de sistemas a mas que son los que conocen cuales son las necesidades reales de dicho departamento.

Para esto se les realizo una serie de presentaciones con el contenido de mi investigación, en ellas se incluyó temas como:

- Objetivos y finalidades de la Investigación
- Ingeniería del Software
- Arquitectura Orientada a Servicios
- Business Centric Methodology (BCM)
- Uniform Memory Model (UMM)
- Department of Defense Architecture Frameworks (DoDAF)

Tras las exposiciones se realizó una encuesta (ANEXO 1) a todo el personal que labora en dicho departamento (7 en total), para facilitar el envió de las encuestas al personal del departamento y optimizar recursos las encuestas fueron enviadas por mail utilizando la herramienta Google Drive, la misma que permite la elaboración y envió de formularios o documentos por correo electrónico. Las encuestas contaran con 6 preguntas de las cuales las 5

primeras son de elección múltiple y la última de texto a fin de poder conocer el criterio de los encuestados en referencia al porque eligieron dicha metodología.

4.2 Organización y procesamiento de los datos

Tras haber sido enviadas las encuestas a los correos electrónicos del personal que labora en el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la Dirección de Sistemas de Información y Comunicaciones de la Fuerza Aérea Ecuatoriana los resultados fueron recolectados a mi cuenta de Google Drive y son presentados a continuación:

4.2.1 Primera pregunta

¿Tras la exposición sobre Ingeniería del Software usted ubico la actividad que realiza dentro del Ciclo de Vida del Software?

Gráfico 15 Primera Pregunta

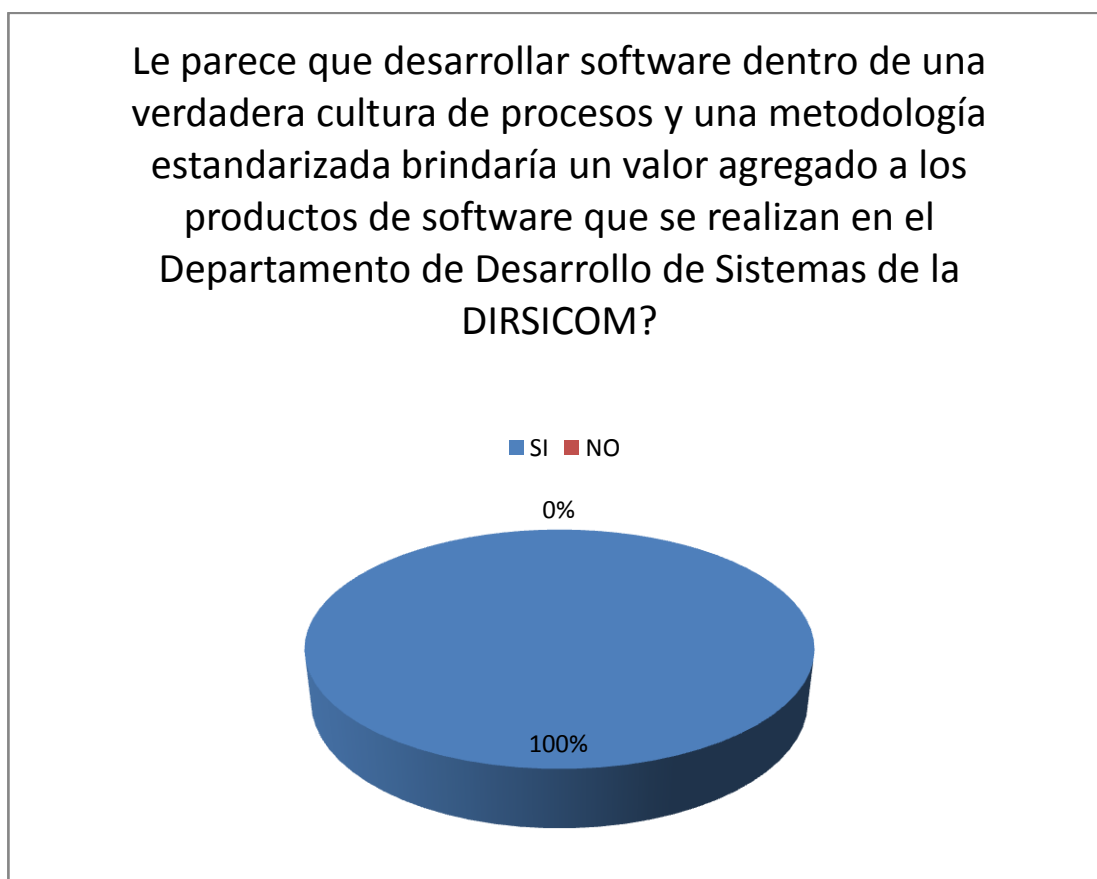


Fuente: (Grupo de investigación)

4.2.2 Segunda Pregunta

¿Le parece que desarrollar software dentro de una verdadera cultura de procesos y una metodología estandarizada brindaría un valor agregado a los productos de software que se realizan en el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la DIRSICOM?

Gráfico 16 Segunda Pregunta

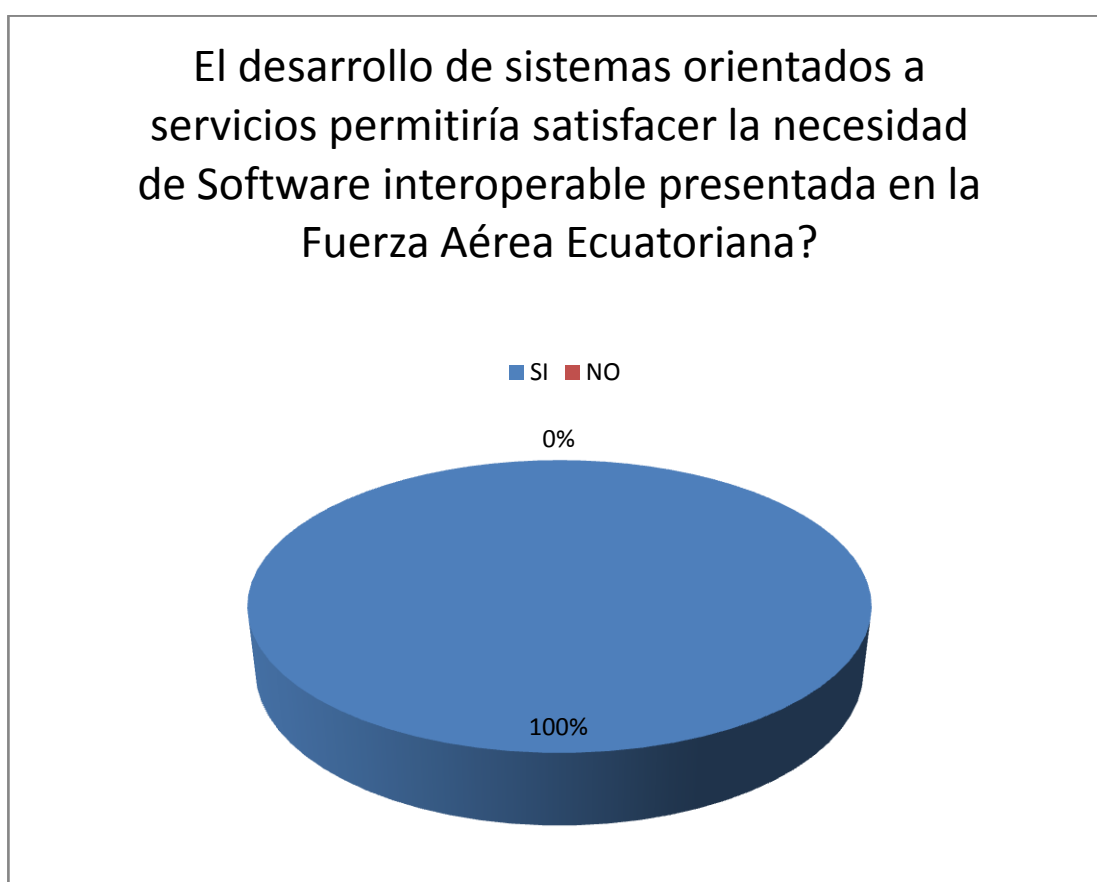


Fuente: (Grupo de investigación)

4.2.3 Tercera Pregunta

¿El desarrollo de sistemas orientados a servicios permitiría satisfacer la necesidad de Software interoperable presentada en la Fuerza Aérea Ecuatoriana?

Gráfico 17 Tercera Pregunta

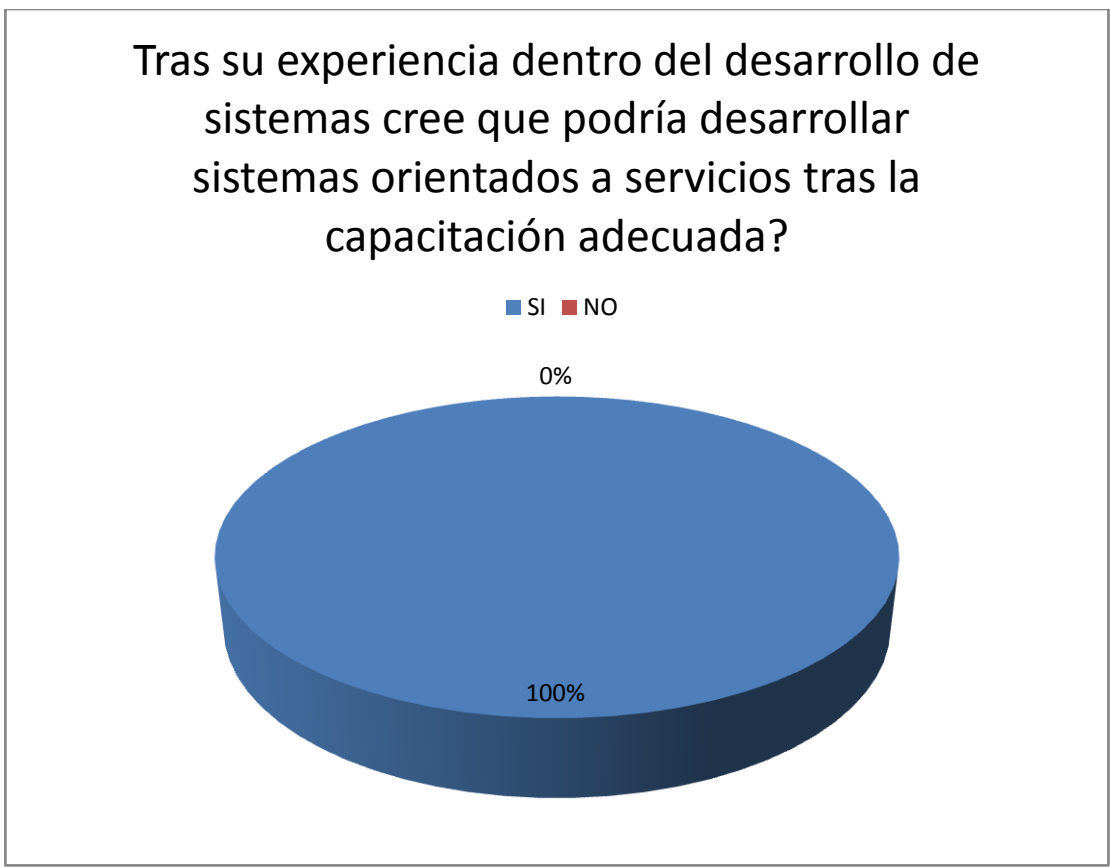


Fuente: (Grupo de investigación)

4.2.4 Cuarta Pregunta

¿Tras su experiencia dentro del desarrollo de sistemas cree que podría desarrollar sistemas orientados a servicios tras la capacitación adecuada?

Gráfico 18Cuarta Pregunta

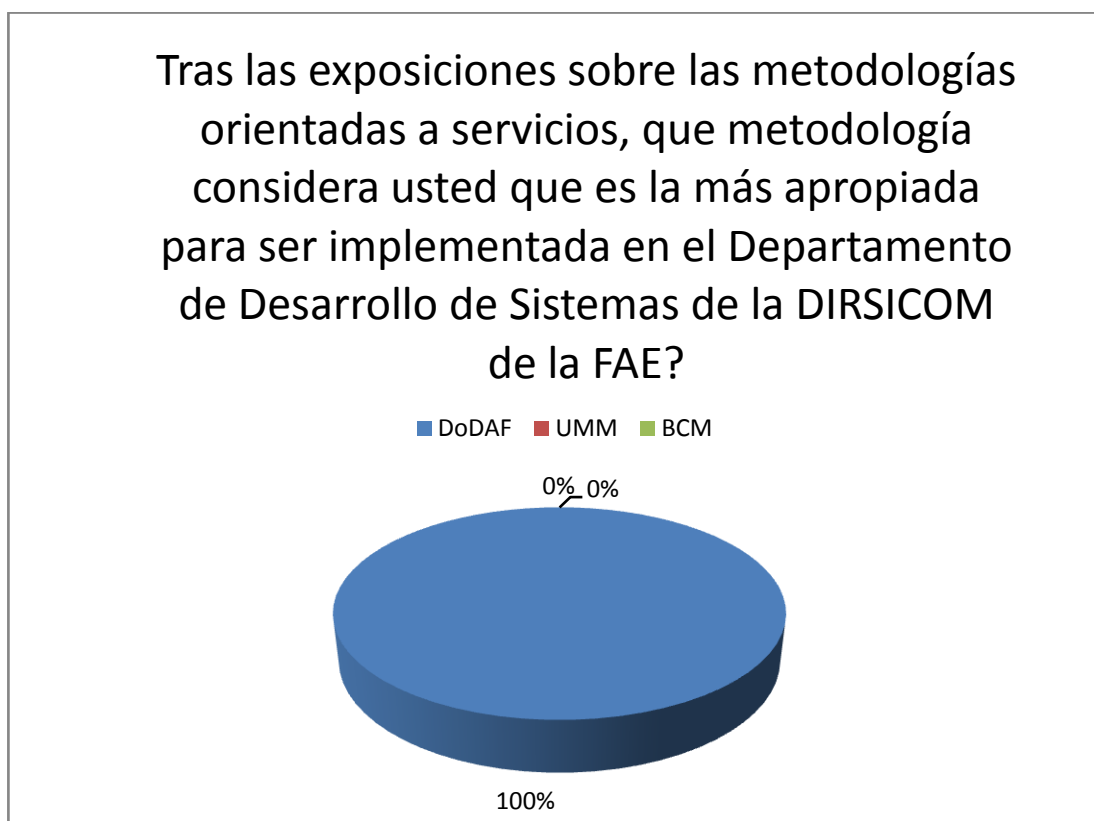


Fuente: (Grupo de investigación)

4.2.5 Quinta Pregunta

¿Tras las exposiciones sobre las metodologías orientadas a servicios, que metodología considera usted que es la más apropiada para ser implementada en el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la DIRSICOM de la FAE?

Gráfico 19 Quinta Pregunta



Fuente: (Grupo de investigación)

4.2.6 Sexta Pregunta

¿En pocas palabras justifique porque selecciono dicha metodología?

En esta pregunta los criterios son diversos, los cuales serán utilizados para la corroboración de datos, conclusiones del capítulo y conclusiones del proyecto de tesis.

4.3 Corroboración de resultados

Una vez obtenido los resultados de la encuesta se procederá a contrastar los resultados del estudio bibliográfico con el estudio de campo, esto a fin de comprender si con esta investigación las necesidades del departamento de desarrollo de sistemas son satisfechas o no.

Una de las necesidades del Departamento de Desarrollo de Sistemas es comenzar a trabajar en una adecuada cultura de procesos a fin de poder optimizar recursos y entregar productos a tiempo. Tras las charlas efectuadas al Departamento el personal ya pudo ubicar en que parte del proceso se encontraban su actividad dentro del proceso de desarrollo de software, esto brindo un valor agregado a sus labores diarias.

La necesidad de trabajar bajo una metodología de desarrollo de sistemas que se acople a las necesidades del Departamento se evidencio tras comprender que el “Ciclo de vida del Software” es indispensable para una verdadera Ingeniería del Software esto dentro de la segunda pregunta de la encuesta.

Comprobar que los sistemas orientados a servicios son indispensables para poder inter operar los sistemas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana y poder manejarlos bajo un verdadero e-goberment era una de las premisas más indispensables dentro del proyecto de investigación. Esta premisa fue comprobada tras las exposiciones por el personal del Departamento de Desarrollo de Sistemas en la tercera y cuarta pregunta dado que comprendieron

que la usabilidad de los sistemas sería mayor a más que se optimizaría recursos tiempo y costos.

Como es de conocimiento público en el ámbito de la Ingeniería del Software no existe verdades absolutas ni camisas de fuerzas al hablar de metodologías de desarrollo de sistemas, razón por la cual dentro de mi investigación seleccione tres metodologías, las cuales gracias a su versatilidad podrían adaptarse a las necesidades reales del Departamento de Desarrollo de Sistemas.

En las exposiciones que se realizaron al Departamento se explicó las características, ventajas y desventajas de cada una de las metodologías al personal que labora en dicho Departamento, tras lo cual en la pregunta cinco de la consulta existe una evidente inclinación por la metodología DoDAF dado que es orientada al ámbito militar satisfaciendo la mayoría de las necesidades reales del Departamento.

Los criterios del personal que labora en el Departamento de Desarrollo de Sistemas son de vital importancia para poder contrastar las conclusiones bibliográficas con las del estudio del campo, razón por la cual en la pregunta seis de la encuesta se recolecta criterios del porque seleccionaron tal metodología. Entre los criterios recolectados se citan temas como:

- La importancia que la metodología DoDAF es orientada al ámbito militar lo cual satisface necesidades Doctrinarias de la Fuerza Aérea Ecuatoriana
- Sin importar que nuestra Fuerza Aérea sea de menor tamaño que la de Estados Unidos la metodología puede ser acoplada a nuestras necesidades
- La constante evolución del guerra nos obliga a mantenernos a la vanguardia, razón por la cual evolucionar en el desarrollo de sistemas es de vital importancia para poder pasar de un centro de mando C3I2 a un C4IVR

4.4 Conclusiones del capítulo

- Es de vital importancia un apropiado estudio de campo dado que en él es donde se puede evidenciar los verdaderos efectos que ocurrirían tras la aplicación del proyecto de investigación.
- Una vez obtenidos los resultados del estudio de campo es de vital importancia contrastarlos con los obtenidos en el estudio bibliográfico, esto con el único objetivo de validar si las conclusiones obtenidas son verdaderas o falsas.
- Tras las charlas realizadas al personal del Departamento de Desarrollo de Sistemas como valor agregado se concientizo al personal que las TIC'S día a día evolucionan lo cual nos empuja a trabajar en base a una verdadera cultura de procesos a fin de brindar valor a sus labores diarias dentro del Departamento.
- El comenzar a trabajar con sistemas orientados a servicios más allá de ser una disposición paso a ser una verdadera necesidad del Departamento, dado que el personal fue concientizado en que la realidad de la Fuerza Aérea nos obliga a tener sistemas con un alto nivel de usabilidad, optimizando recursos y verdaderamente orientados a nuestra realidad.
- Tras las encuestas realizadas al personal del Departamento de Desarrollo de Sistemas de la Dirección de Sistemas de Información y Comunicaciones de la Fuerza Aérea Ecuatoriana se llegó a conocer el criterio del personal lo cual sin lugar a duda evidenciaron que la metodología de desarrollo de sistemas orientados a servicios más adecuada para el departamento es DoDAF
- Por último se concluye que tras contrastar los resultados de la investigación de campo con los resultados de la investigación teórica o bibliográfica la aseveración que metodología de desarrollo de sistemas orientados a servicios más adecuada para el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la Dirección de Sistemas de Información y Comunicaciones de la Fuerza Aérea Ecuatoriana es DoDAF.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones.

- Las Tecnologías de Información y Comunicaciones son una de las ciencias en mayor evolución, su constante cambio llama a que los profesionales en este campo nos mantengamos constantemente actualizados y capacitados.
- En el ámbito de desarrollo de sistemas no existe una verdad definitiva al momento de hablar de metodologías de desarrollo dado que cada empresa o usuario final es un mundo aparte muy diferente a cualquier otro con el que hayamos trabajado, sus necesidades y requerimientos nunca serán los similares con los que hayamos trabajado anteriormente razón por la cual es responsabilidad absoluta del equipo de desarrollo de sistemas satisfacer dichas necesidades optimizando recursos, tiempo y costos.
- Dentro del Departamento de Desarrollo de Sistemas de la Dirección de Sistemas de Información y Comunicaciones de la Fuerza Aérea Ecuatoriana existe la necesidad de adentrarse al desarrollo de sistemas orientados a servicios, esto cubriría su necesidad de generar sistemas interoperables dentro de la Fuerza Aérea Ecuatoriana optimizando recursos, tiempo y costos.
- A pesar que exista una gran cantidad de metodologías para el desarrollo de sistemas orientados a servicios no todas satisfacen las necesidad y la verdadera razón del Departamento de Desarrollo de Sistemas, dado que a pesar de ser una entidad netamente orientada al desarrollo de software

su verdadera razón de ser es aportar el software necesario para automatizar los procesos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, es decir su verdadera razón de ser es la milicia.

- Las conferencias al personal que labora en el Departamento de Desarrollo de sistemas de la Dirección de Sistemas de Información y Comunicaciones de la Fuerza Aérea Ecuatoriana permitió entre otros beneficios orientar al personal en lo que se refiere a la Ingeniería del Software permitiendo que cada uno de ellos se ubiquen dentro del ciclo de vida del software, adicional permitió que entiendan lo que en verdad es el SOA y por ultimo decidir entre las metodologías seleccionadas cual es la que más se acoplaría a las necesidades y razón de ser del Departamento.
- La metodología de desarrollo de sistemas orientados a servicios DoDAF perteneciente al Departamento de Defensa de Estados Unidos fue la seleccionada tanto en el estudio bibliográfico y en el de campo, tras realizar al personal del Departamento una encuesta posterior a las conferencias que se realizaron.
- Por último en base al criterio del personal del Departamento dentro de la sexta pregunta de la encuesta, aseveran que los beneficios que puede presentar dicha metodología una vez implantada en el departamento cubriría las necesidades del Departamento principalmente en el ámbito de una adecuada cultura de procesos y un Ciclo de Vida del Software acorde a la razón de ser de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

5.2 Recomendaciones.

- Es de vital importancia mantenerse actualizado en las nuevas tendencias tecnológicas que nos pueden permitir satisfacer las necesidades de los

usuarios finales no solo en ámbito de usabilidad sino también en comunicación, transferencia y manejo de la información.

- Esta propuesta de implementación servirá como base para en que en un futuro el Departamento de Desarrollo de Sistemas empiece a desarrollar sistemas orientados a servicios, a fin de satisfacer la necesidad de la Fuerza Aérea Ecuatoriana con respecto a sistemas interoperables.
- Por último se recomienda que se profundice más en este tipo de nuevas tecnologías en la formación de nuevas generaciones de profesionales en Ciencias de la Computación a fin de en un futuro ser nosotros los que generemos nuevos paradigmas en el ámbito de la Ingeniería del Software.

BIBLIOGRAFÍA

- SWEBOK, Guide to the Software Engineering Body of Knowledge* 2004 Pierre Bourque, Robert Dupuis 2004
- ACCENTURE. (2008). *Arquitectura orientada a servicios (SOA)* . accenture .
Adaptive Software Development 2000
- Applying UML in The Unified Process* 1998
- Beck, K. (1999). *Extreme Programing Explained*. Foreward.
- Bedini, A. (04 de 08 de 2010). Gestión de Proyectos de Software. *Gestión de Proyectos de Software* . CHILE, Valparaíso.
- Brooks, F. (1975). *The Mythical Man-Month*. Softcover.
- CLUB BPM . (2011). *El libro del BPM* . Madrid : Centro del encuentro BPM.
- DOD Architecture Framework . (2010). *Volume I: Definitions and Guidelines* . Estados Unidos .
- Fernández, R. (2006). *Sistema de gestión de calidad* . España : GAMMA.
- García, P. (2010). *Otras Arquitecturas y Metodologías SOA*. Curso Web 2.0 Arquitectura Orientada a Servicios en Java.
- IEEE. (1998). *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*. New York: IEEE.
- Judith, H. (2008). *Service Oriented Architecture for Dummies*. Wiley Publishing.
- KENDALL, K. E., & KENDALL, J. E. (2005). *Analisi y diseño de sistemas*. Mexico: Pearson Educacion.
- Leymann, F. (2002). *Web services and business process management*. Boeblingen, Germany : IBM Software Group.
- Lubash, M., & Peat, B. (2011). *BCM*. OASIS.
- Manifiesto Ágil *The Agile Manifesto*
- Martin, J. (1990). *informacion Engineering Planning and Analisis* . Prentice Hall .

Nielsen, P. (04 de 06 de 2012). Presentación de la traducción al español del CMMI para Desarrollo versión 1.3. (I. Calderón, Entrevistador)

Ruiz, f. (2010). *Calidad del Producto y Proceso Software*. España: RA-MA.

1968. Software Engineering

What is Software Engineering 1994

YANG, Y., GOPALAKRISHNAN, G., & LINDSTROM, G. (2003). *UMM*. Utah: School of computing, University of Utah.

NETGRAFIA

IBM Software Group BPM. (s.f.). Recuperado el 11 de 2 de 2013, de developerWords:
<http://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/websphere/introduccion-bpm/index.html>

IBM Software Group SOA. (s.f.). *developerWords*. Recuperado el 11 de 02 de 2013, de Introducción a SOA y servicios web:
<http://www.ibm.com/developerworks/ssa/webservices/newto/index.html>

Schoonderwoerd, R. (s.f.). *IBM developerWords*. Recuperado el 11 de 02 de 2013, de <http://www.ibm.com/developerworks/ssa/websphere/library/ar-procmod3/index.html>

Schulte, R. W. (9 de 12 de 2002). *Gartner*. Recuperado el 1 de Abril de 2013, de <http://www.gartner.com/resources/111900/111987/111987.pdf>

Unified Modeling Language Version 2.2 OMG . (2009). Recuperado el 03 de 04 de 2013, de WWW.OMG.ORG

White, S. (16 de 10 de 2009). *Introduction to BPMN*. Recuperado el 02 de 04 de 2013, de www.bpmn.org

ANEXO 1

Encuesta realizada al personal del Departamento de Desarrollo de Sistemas de la Dirección de Sistemas de Información y Comunicaciones de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

- Tras la exposición sobre Ingeniería del Software usted ubico la actividad que realiza dentro del Ciclo de Vida del Software?
 - Si
 - No

- Le parece que desarrollar software dentro de una verdadera cultura de procesos y una metodología estandarizada brindaría un valor agregado a los productos de software que se realizan en el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la DIRSICOM?
 - Si
 - No

- El desarrollo de sistemas orientados a servicios permitiría satisfacer la necesidad de Software interoperable presentada en la Fuerza Aérea Ecuatoriana?
 - Si
 - No

- Tras su experiencia dentro del desarrollo de sistemas cree que podría desarrollar sistemas orientados a servicios tras la capacitación adecuada?
 - Si
 - No

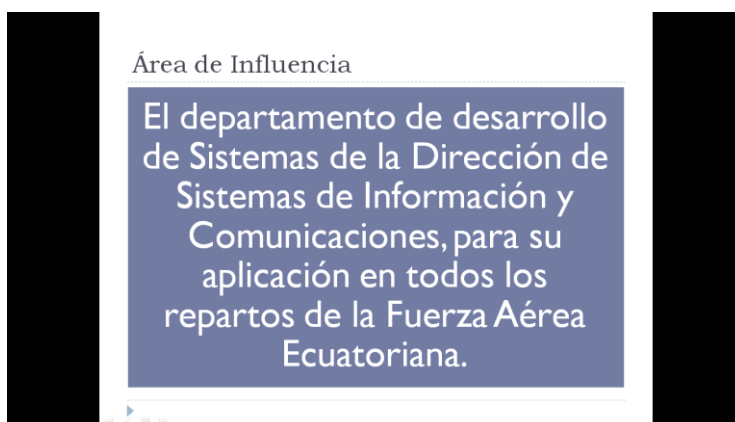
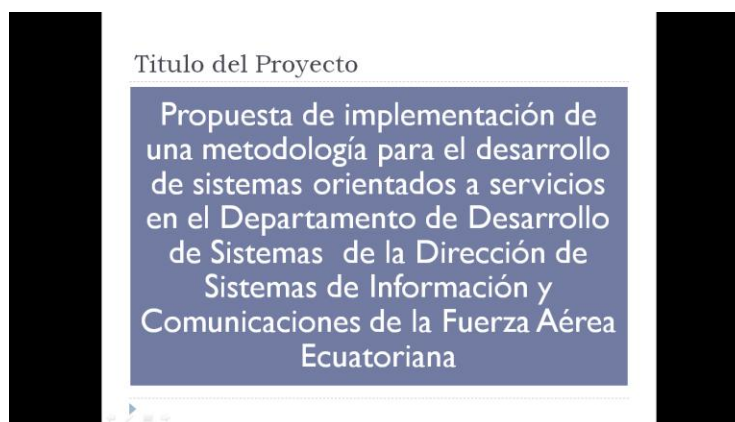
- Tras las exposiciones sobre las metodologías orientadas a servicios, que metodología considera usted que es la más apropiada para ser implementada en el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la DIRSICOM de la FAE?
 - DoDAF
 - BCM
 - UMM

- En pocas palabras justifique porque selecciono dicha metodología?

ANEXO 2

Presentaciones que se realizó al personal del Departamento de Desarrollo de Sistemas de la Dirección de Sistemas de Información y Comunicaciones de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

Plan de Tesis



Antecedentes

El departamento de desarrollo de sistemas de la DIRSICOM es el encargado del desarrollo de software para todas las dependencias de la FAE.

En la actualidad la tendencia gubernamental es fortalecer la automatización de procesos, para concordar con las áreas administrativas en una verdadera cultura de procesos, que con lleve una optimización de los recursos del Estado, razón por la cual la mayoría de entidades públicas se encuentran incursionando en desarrollar aplicaciones basadas en SOA (Arquitectura orientada a servicios) y BPM.

Fruto de implementar esta arquitectura en el desarrollo de aplicaciones es manejar de manera real en nuestras organizaciones estatales un verdadero concepto de interoperabilidad que permita consumir servicios definidos y conceptualizados no solo entre soluciones legadas sino interactuadas con sistemas externos, permitiendo manejar información de varias carteras de estado cuyo ejemplo puntual es la web de dato seguro.

Antecedentes

El personal con el que cuenta el departamento de desarrollo de sistemas de la DIRSICOM se encuentra incursionando en proyectos enmarcados bajo este esquema arquitectónico por lo que surge la necesidad de establecer un marco metodológico que defina los pasos a seguir en futuros desarrollos y que le permita gestionar de mejor manera los futuro a proyectos a desarrollarse bajo SOA y BPM.

Para lo cual se espera solucionar esta problemática en base a un adecuado estudio de factibilidad a través del estudio de metodologías en base a SOA, comparación y posterior implementación de dicha metodología en el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la DIRSICOM de la FAE.

Planteamiento del Problema

Actualmente el departamento de desarrollo de sistemas de la DIRSICOM es el encargado de la automatización de los procesos de la Fuerza Aérea, mismos que no se han podido evidenciar ya que no existen una cultura de procesos dentro de las dependencias y muchos de los sistemas desarrollados solo han automatizado buenas ideas o practicas que sumado a la constante rotación de personal, han dado como resultado que estas aplicaciones terminen en desuso, por lo que la imagen y credibilidad frente al usuario a decaído en los últimos años.

Adicional a esto se suma la restructuración de procesos en Fuerzas Armadas que prima la doctrina conjunta donde surge la necesidad no solo de interoperar con sistemas internos dentro de las diferentes Fuerzas sino también con sistemas externos entre Ministerios y Secretarías apuntalando a un verdadero e-gobernment.

Planteamiento del Problema

Por último en el departamento de desarrollo de sistemas de la DIRSICOM de la FAE se está empezando a generar proyectos de desarrollo enmarcados a servicios que faciliten a futuro que nuestra organización pueda interoperar en este nuevo marco tecnológico propuesto por el Estado.

Bajo este contexto surge la necesidad del desarrollo de un análisis de factibilidad para determinar una apropiada metodología de desarrollo de software orientada a servicios a fin de solucionar la problemática anteriormente señalada.

Justificación e Importancia

La necesidad del desarrollo de sistemas orientados a servicios en el departamento de desarrollo de sistemas de la DIRSICOM de la FAE obliga a generar un adecuado estudio de factibilidad para el desarrollo de una propuesta de una metodología de desarrollo de sistemas orientados a servicios.

Actualmente el departamento de desarrollo de sistemas se encuentra incursionando en el desarrollo de sistemas orientados a servicios lo cual permitirá vivir una verdadera cultura de procesos.

La implantación de sistemas orientados a servicios generará técnicamente una mejor gestión de recursos en base a una adecuada estimación en la ingeniería de software, interoperabilidad entre sistemas existentes y asegurará la entrega de los productos de software a tiempo.

Justificación e Importancia

Económicamente la apropiada gestión de los recursos permitirá optimizar los costos del desarrollo de software dado que se entregará productos de software a tiempo y no se dependerá de empresas particulares para asesoramiento técnico.

Finalmente los indicadores del departamento reflejarán un alto profesionalismo lo cual generará en el personal una alta motivación a más de brindarles una herramienta apropiada para la ingeniería de software.

Objetivos General y Específicos

Elaborar una propuesta de implementación de una metodología SOA para el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la DIRSICOM de la FAE

Determinar el marco teórico vinculado a las metodologías de desarrollo de software orientados a Servicios

Desarrollar la propuesta del estudio de factibilidad a fin de proponer que metodología es la más apropiada para desarrollo de Sistemas SOA dentro de la DIRSICOM de FAE

Aplicación y corroboración del estudio técnico en la DIRSICOM de la FAE

Conclusiones y recomendaciones generadas tras el desarrollo del proyecto.

Hipótesis

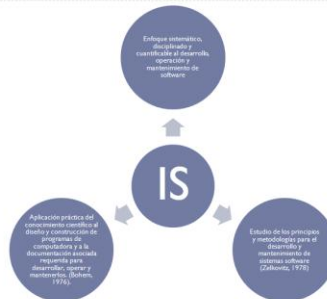
Si se implementa una propuesta de metodología de SOA en el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la DIRSICOM de la FAE, entonces se optimiza el desarrollo de productos de software orientados a servicios.

Ingeniería del Software

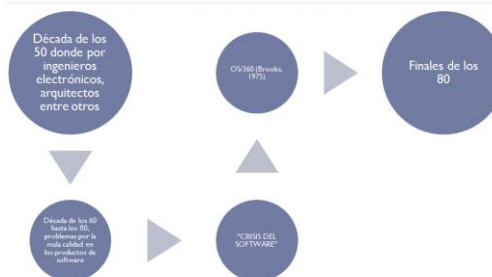
Ingeniería del Software

TNTE, Fabricio Muñoz

Generalidades



Historia



Características

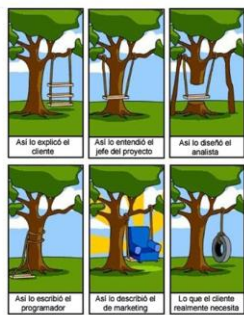
Quienes lo desarrollan?

Porque es importante?

Cuales son los pasos?

Que se espera con producto final?

Ingeniería del Software



Metodología

Etapas del Proceso

Se desarrolla en base a numerosas tareas agrupadas, el conjunto de estas tareas se denomina "CICLO DE VIDA"

Análisis de requisitos

Especificación

Arquitectura

Programación

Pruebas

Documentación

Implementación

Mantenimiento

Metodología

▸ Análisis de requisitos



Metodología

▸ Especificación



Metodología

▸ Arquitectura



Metodología

▸ Programación

Del diseño al código

La parte mas obvia del proceso

Dependiente al Código utilizado y a la arquitectura presentada

Metodología

▸ Pruebas

Satisfaga la necesidad

Como solventa la necesidad

Programador
=
Testeador

En todas las etapas del ciclo de vida

Metodología

▸ Documentación

Documentación del software y su gestión

Modelación, casos de uso, pruebas, manuales, etc.

En todas las etapas del ciclo de vida

Mejoramiento continuo

Metodología

► Implementación

Entrega del
producto al
usuario final

Entregables

Capacitación

Puesta en
marcha

Metodología

► Mantenimiento

Mantener y
mejorar

Errores y/o
nuevos
requisitos

Evolución

Modelos del Ciclo de Vida

Modelo en
cascada

Modelo de
prototipos

Modelo
espiral

RAD

RUP

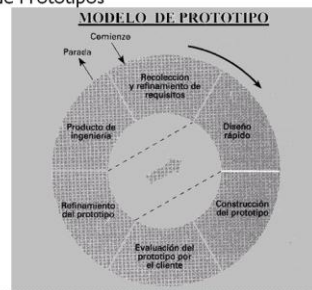
Modelos del Ciclo de Vida

► Modelo en Cascada



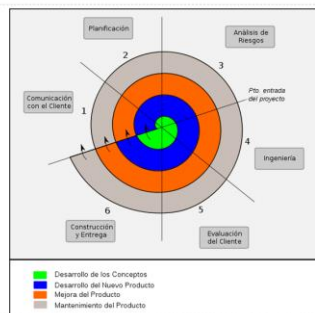
Modelos del Ciclo de Vida

► Modelo de Prototipos



Modelos del Ciclo de Vida

► Modelo espiral



Modelos del Ciclo de Vida

► RUP



Arquitectura Orientada a Servicios

Arquitectura Orientada a Servicios SOA

TNTE, Fabricio Muñoz

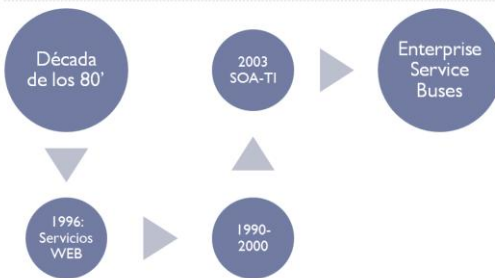
Generalidades



Generalidades



Historia



Características



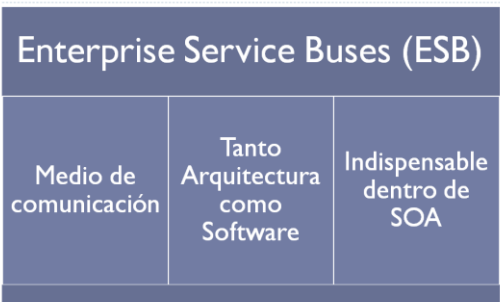
Capas de Software para SOA



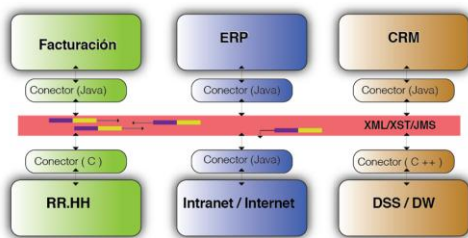
Terminología de SOA

- Servicio**
 - Función que acepta una llamada devolviendo una respuesta mediante una interfaz
- Orquestación**
 - Coordina la secuencia de los servicios.
- Sin estado**
 - Dependiente de la orquestación y los servicios
- Proveedor**
 - Función que brinda el servicio en respuesta a una llamada de un consumidor
- Consumidor**
 - Función que consume el servicio generado por el proveedor

Terminología SOA



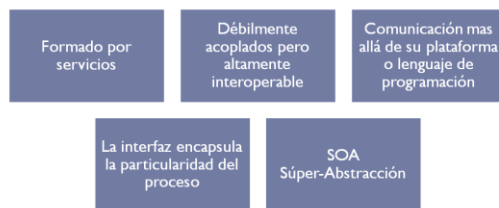
Enterprise Service Buses (ESB)



Diseño y desarrollo de SOA



SOA un nuevo Paradigma



Beneficios de SOA

| Tiempos/Costos | Evolución | Interoperabilidad |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Se agiliza el cambio de los procesos • Se reutiliza módulos o aplicaciones | <ul style="list-style-type: none"> • Modelos de negocios • Personalización masiva | <ul style="list-style-type: none"> • Orquestación de los servicios • Integración de tecnologías disímiles |

Uniform Memory Model (UMM)

Uniform Memory Model (UMM)

TNTE. Fabricio Muñoz

Generalidades

ONU/CEFACT

Comercio electrónico

Expertos de Negocios

Modelado en:
OO, Procesos de negocio, UML

Resumen



Conceptos Básicos

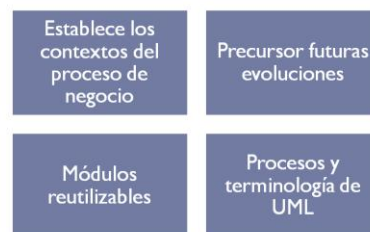


UMM y BOV



UMM y BOV

▸ Vista de Dominio del negocio



UMM y BOV

▸ Vista de requisitos de negocio

Captura los
escenarios de
negocio

Entradas, salidas,
restricciones y
limites

Interrelaciones

Experto en el
dominio del
negocio

UMM y BOV

▸ Vista de transacción de negocio

Semántica de las
entidades de
información del
negocio

Flujo de
intercambio en las
actividades
económicas

Resultado de la
vista de requisitos
de negocio y
análisis del negocio

Del analista de
negocio al
desarrollador del
sistema

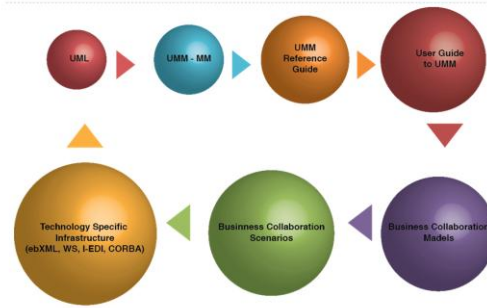
UMM y BOV

▸ Vista de servicios de negocio

Servicios,
componentes e
integrantes

Necesarios para
ejecutar y validar
colaboraciones en
la empresa

UMM



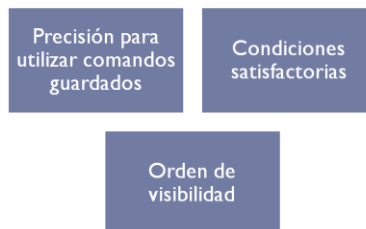
Componentes de UMM

UMM trabaja en base a una arquitectura flexible permitiendo que su configuración y captura trabajen según la semántica compartida, la inclusión de modelos de memoria mediante niveles de lenguaje en base a comandos integrados a dicho método proporcionaran un soporte integral que en el momento de una verificación formal darán un análisis completo.

| | | |
|-------------------------------------|--------------------------|---|
| Semántica de operaciones de memoria | Aplicaciones ejecutables | Operaciones mediante modelos de memoria |
|-------------------------------------|--------------------------|---|

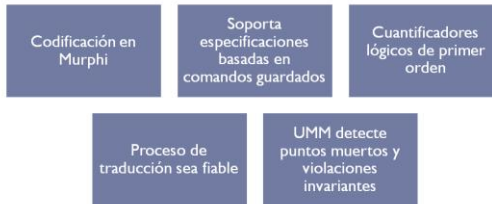
Componentes de UMM

▸ Semántica de operaciones de memoria



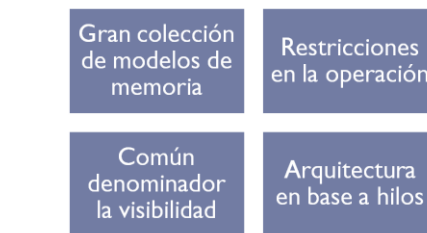
Componentes de UMM

► Aplicaciones ejecutables



Componentes UMM

► Operaciones mediante modelo de memoria



Ventajas de UMM



Business Centric Methodology (BCM)

Business Centric Methodology (BCM)

TNTE. Fabricio Muñoz

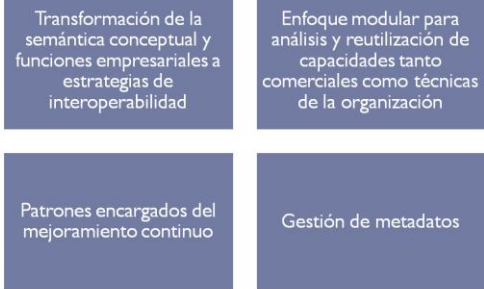
Generalidades



Resumen



Procesos Principales



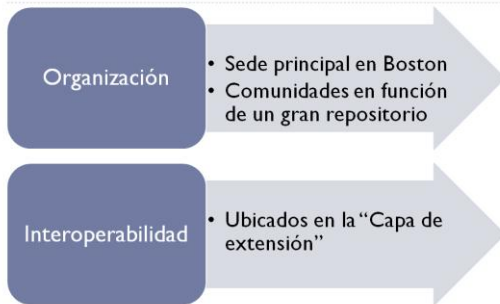
Procesos Principales



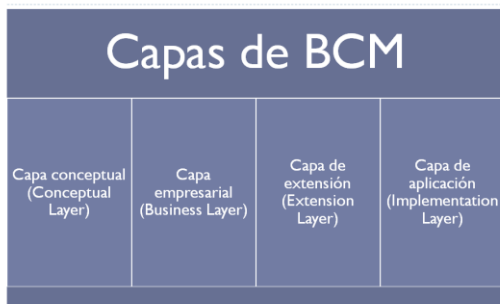
Historia



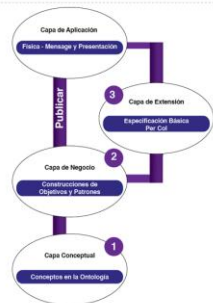
Características



BCM



BCM



BCM

▸ Capa Conceptual (Conceptual Layer)



BCM

▸ Capa Empresarial (Business Layer)



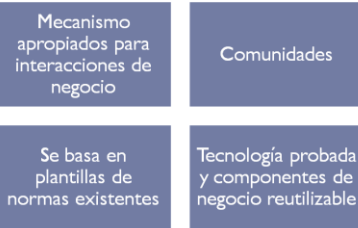
BCM

▸ Capa de extensión (Extension Layer)

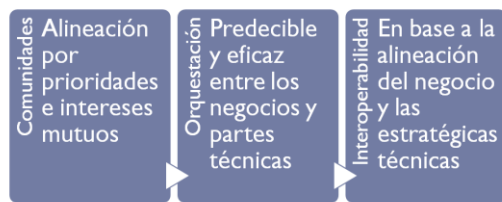


BCM

► Capa de Aplicaciones (Implementation Layer)



Ventajas de BCM



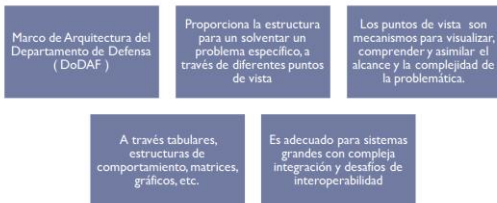
ARQUITECTURA DODAF

DEPARTMENT OF DEFENSE ARCHITECTURE FRAMEWORK

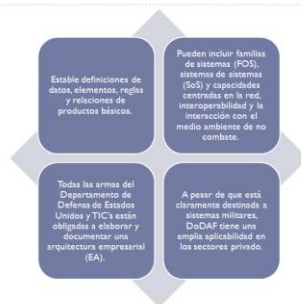
ARQUITECTURA DODAF
DEPARTMENT OF DEFENSE
ARCHITECTURE FRAMEWORK

TNTE, Fabricio Muñoz

Generalidades



Resumen

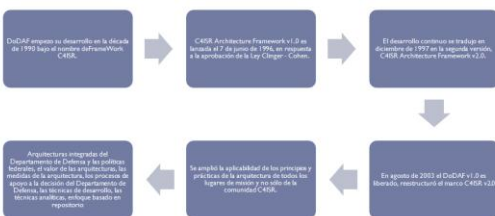


Procesos principales

El Departamento de Defensa de EE.UU. definió seis procesos principales con los cuales DoDAF trabaja, los cuales son:

| | | | | | |
|---|---|--|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| Capacidad de integración y desarrollo (ICIDS) | Planificación, programación, presupuesto y ejecución (PPSE) | Adquisición de sistemas de defensa (DAS) | Ingeniería de sistemas (SE) | Planificación operacional (OPLAN) | Gestión de la carrera de capacidades (CPM) |
|---|---|--|-----------------------------|-----------------------------------|--|

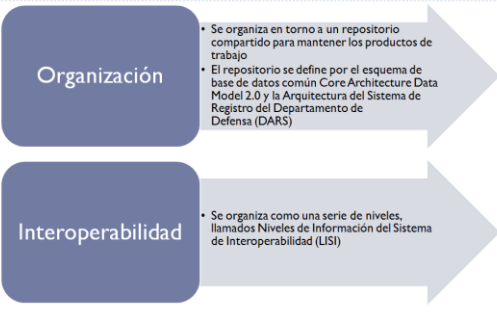
Historia



Historia

| DoDAF V1.0 | DoDAF V1.5 | DoDAF V2.0 |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Febrero 2004 • Definiciones y Lineamientos • Descripción del producto • Deskbook | <ul style="list-style-type: none"> • Abril 2007 • Definiciones y Lineamientos • Descripción del producto • Arquitectura Descripción de datos | <ul style="list-style-type: none"> • Mayo 2009 • Framework OTAN (NAF) • Framework del Ministerio de Defensa • Nuevos enfoques de EA (Arquitectura Empresarial) |

Características



DoDAF V1.5

| DoDAF VERSION 1.5 (Antecedente) | | |
|---|--|---|
| Conjunto de productos, bajo un modelo de "vistas" | Actúan como mecanismos para visualizar, comprender y asimilar el alcance y la complejidad de una amplia descripción de la arquitectura a través de medios escritos, gráficos o tablas. | Estos productos están organizados en cuatro puntos de vista: Todas las Vistas (AV) Vista Operacional (OV) Vista Sistemas y Servicios (SV) Vista de Estándares técnicos (TV) |

DoDAF V1.5

▶ Todas las Vistas (AV)

Proporcionan descripciones generales de toda la arquitectura y define el alcance y el contexto de la arquitectura.

- AV-1 Introducción e información Resúmen**
Alcance, propósito, los usuarios previstos, el medio ambiente se muestra, los resultados analíticos
- AV-2 Diccionario Integrado**
Las definiciones de los términos utilizados en todos los productos.

DoDAF V1.5

▸ Vista operacional (OV)



DoDAF V1.5

▸ Vista operacional (OV)

| OV-1 Gráfico de alto nivel sobre el concepto operacional | OV-2 Descripción Nodo Operacional Conectividad | OV-3 Matriz de información sobre la actividad de cambio |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Descripción gráfica y textual de alto nivel del concepto operacional | <ul style="list-style-type: none"> Nodos operativos, actividades realizadas en cada nodo, conectividades y el flujo de información entre los nodos. | <ul style="list-style-type: none"> La información intercambiada entre los nodos y los atributos pertinentes de ese intercambio, como los medios de comunicación, la calidad, la cantidad y el grado de interoperabilidad requerida. |

DoDAF V1.5

▸ Vista operacional (OV)

| OV-4 Organigrama de Relaciones | OV-5 Modelo Operacional |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Comando, control, coordinación y otras relaciones entre las organizaciones. | <ul style="list-style-type: none"> Relaciones entre las actividades de entradas y salidas, datos superpuestos se muestran los costos, los nodos que realizan, o cualquier otra información pertinente. |

DoDAF V1.5

▸ Vista operacional (OV)

| OV-6a Reglas del modelo operacional | OV-6b Descripción operacional de estado transición | OV-6c Descripción operacional de Trazo-Evento |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Identifica las reglas de negocio que se restringen en la operación. | <ul style="list-style-type: none"> Identifica las respuestas de un proceso de negocio a los eventos. | <ul style="list-style-type: none"> Identifica los trazos de las acciones en un escenario o secuencia crítica de eventos. |

DoDAF V1.5

▸ Vista operacional (OV)

OV-7 Modelo lógico de Datos

- Documentación de los requisitos de datos y normas de procesos estructurales de las empresas de la vista operativa.

DoDAF V1.5

▸ Vista de Sistemas y Servicios (SV)

Conjunto de productos gráficos y de texto que describen sistemas y servicios

Interconexión o apoyo a las funciones del Departamento de Defensa

Ejemplo:

Se centran en los sistemas físicos específicos con ubicaciones físicas específicas (geográficas)

Sistema logístico a cargo del abastecimiento para organizaciones u operaciones

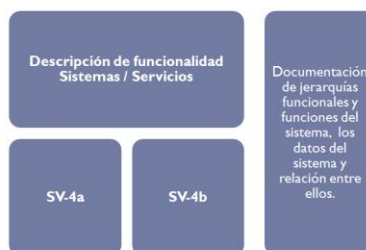
DoDAF V1.5

▸ Vista de Sistemas y Servicios (SV)



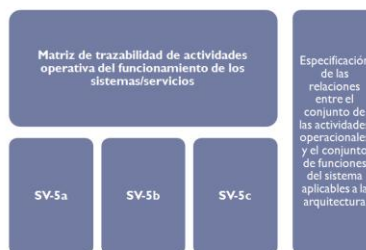
DoDAF V1.5

▸ Vista de Sistemas y Servicios (SV)



DoDAF V1.5

▸ Vista de Sistemas y Servicios (SV)



DoDAF V1.5

▸ Vista de Sistemas y Servicios (SV)

| SV-6 Matriz de intercambio de datos Sistemas / Servicios de | SV-7 Matriz de parametrización de Sistemas / Servicios | SV 8-Descripción de Evolución Sistemas / Servicios |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Especifica las características de los datos intercambiados entre los sistemas | <ul style="list-style-type: none"> • Especifica las características cuantitativas de los sistemas hardware / software • Especifica los parámetros de desempeño actual de cada sistema, la interfaz, función del sistema y los parámetros de rendimiento que se espera o se requiere en momentos específicos | <ul style="list-style-type: none"> • Captura planes de evolución del sistema o la arquitectura del sistema, se desarrollarán durante un largo periodo de tiempo. |

DoDAF V1.5

▸ Vista de Sistemas y Servicios (SV)

| SV-9 Previsión Tecnología Sistemas / Servicios | SV-10a Modelo de reglas Sistemas / Servicios | SV-10b Descripción de los estados de transición Sistemas / Servicios |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Son aquellos que pueden ser razonablemente previsto dado el estado actual de la tecnología y las mejoras esperadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Describe las reglas bajo las cuales la arquitectura o sistemas se comportan bajo condiciones específicas. | <ul style="list-style-type: none"> • Un método gráfico de describir una respuesta a diversos eventos por el cambio de su estado del sistema, el diagrama representa básicamente los grupos de eventos a los que los sistemas responden |

DoDAF V1.5

▸ Vista de Sistemas y Servicios (SV)

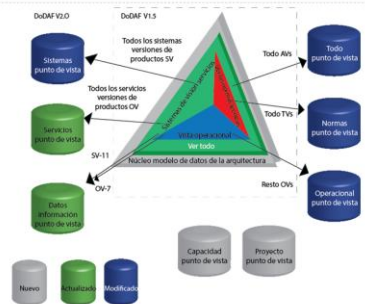
| SV-10c Descripción de los trazos de eventos Sistemas / | SV-11 Esquema Físico |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Reflejar aspectos específicos del sistema como refinamientos de secuencias críticas de acontecimientos que se describen en la vista operativa. | <ul style="list-style-type: none"> • El producto define la estructura de los diversos tipos de datos del sistema que son utilizados por los sistemas en la arquitectura. |

DoDAF V1.5

▸ Vista de Normas Técnicas (TV)

| | |
|--|--|
| Definen las normas técnicas, protocolos de la implementación, reglas de negocio y los criterios que rigen la arquitectura. | |
| TV-1 Perfil de Normas Técnicas Extracción de las normas que se aplican a la arquitectura dada. | TV-2 Norma Técnica de Pronóstico Descripción de las normas que se espera aplicar a la arquitectura dentro de un conjunto adecuado de plazos. |

DoDAF V1.5 Vs V 2.0



DoDAF V 2.0



Ventajas de DoDAF



AUTORIA

Latacunga 22 de Mayo del 2014

ELABORADA POR

TNTE. JOSÉ FABRICIO MUÑOZ SÁNCHEZ

C.I: 0502934334

APROVADO POR

ING. Luis Alberto Guerra

Director de la carrera de Ingeniería en Software

CERTIFICADO POR:

DR. Rodrigo Vaca

Secretario Académico