

**aemets TI**

Asociación Española para la Gobernanza, la Gestión  
y la Medición de las Tecnologías de la Información

Revista  
de  
Procesos  
y Métricas

1 de septiembre

2010

VOLUMEN 7, NÚMERO 3 SEPTIEMBRE-DICIEMBRE2010  
ISSN 1698-2029

De las  
Tecnologías de  
la Información

# Revista de Procesos y Métricas

---

*De las Tecnologías de la Información*

## **Volumen 7 Número 3**

Revista fundada por la Asociación Española para la Gobernanza, la Gestión y la Medición de las Tecnologías de la Información (AEMES) <<http://www.aemes.org>>

### **Editores Jefes**

Dr. D. J. Carrillo, Universidad Politécnica de Madrid, España  
Dr. D. J.J. Cuadrado-Gallego, Universidad de Alcalá, Madrid, España

### **Consejo Editorial**

D. R. Carballo, Gesein  
D. J.L. Lucero, IEE  
D. M. Monterrubio, ALI  
D. C. Nistal, Atos Origin  
D. F. Orgaz, Endesa  
Dña. A. Sánchez, Indra

### **Comité Científico**

Dra. A. Barredo, Universidad de Deusto, Bilbao, España  
Dr. J.A. Calvo-Manzano, Universidad Politécnica de Madrid, España  
Dr. R. Colomo, Universidad Carlos III de Madrid, España  
Dra. R. Cortazar, Universidad de Deusto, Bilbao, España  
Dr. J. García, Universidad Carlos III de Madrid, España  
Dr. J.A. Gutiérrez de Mesa, Universidad de Alcalá, Madrid, España  
MSc. Dña. M<sup>a</sup> Jesús Marco Galindo, Universidad Oberta de Catalunya  
Dr. L. de Marcos, Universidad de Alcalá, Madrid, España  
MSc. B. Marín, Universidad Politécnica de Valencia, España  
Dr. E. Tovar, Universidad Politécnica de Madrid, España  
Dr. O. Pastor. Universidad Politécnica de Valencia, España

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos.

**Revista de Procesos y Métricas de las Tecnologías de la Información** permite la reproducción de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de copyright elegida por el autor, debiéndose en todo caso citar su procedencia.

ISSN: 1698-2029. N<sup>o</sup> Depósito: M23879-2006

# Revista de Procesos y Métricas

---

*De las Tecnologías de la Información*

## Índice

Volumen 7 Número 3

Septiembre-Diciembre 2010

Índice.....2

Artículos de Divulgación

*Fran Orgaz; Endesa, Jose Martínez Benavides; Sopra Group, “Mapa de procesos de la dirección de aplicaciones de Endesa servicios”.....3*

Artículos de Investigación (Con revisión por pares)

*Igor Aguilar, José Carrillo, Edmundo Tovar, “Review and Analysis of Enterprise Architecture Models and Focus IT Architecture”.....15*

Nuevos Libros.....28

Próximas Conferencias.....29

Procesos y Métricas en la www.....30

Relación con RPM

Información para autores

Autores de artículos de divulgación.....31

Autores de artículos científicos.....31

Formulario de Inscripción a AEMES.....33

## Artículos de Divulgación

### Mapa de Procesos de la Dirección de Aplicaciones de Endesa Servicios

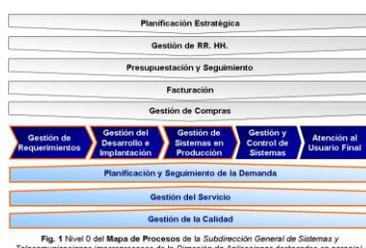
<sup>1</sup>Fran Orgaz, <sup>2</sup>Jose Martínez Benavides

<sup>1</sup>Dirección de Aplicaciones, Endesa Servicios, [www.endesa.es](http://www.endesa.es)

<sup>2</sup>Sopra Group

#### 1. Descripción de la Mejora o Innovación

Se ha elaborado un modelo único, homogéneo, integrado y común a toda la Subdirección General de Sistemas y Telecomunicaciones de Endesa Servicios, incluyendo también en él a todos los procedimientos y plantillas asociados. Dicho modelo es una representación de todas las actividades de la Subdirección, constituyendo un Mapa de Procesos de la misma.



El Mapa de Procesos:

- Está perfectamente integrado, jerarquizado y simplificado.
- Refleja claramente los puntos clave de la relación entre los diversos actores del proceso.
- Constituye el elemento integrador del modelo operativo de la Subdirección General de Sistemas y Telecomunicaciones. Consigue integrar las interfaces entre los distintos modelos:
  - Gestión física de incidencias y proyectos: mediante la herramienta Ventanilla Única (SAP Netweaver) para la gestión centralizada de solicitudes de servicios vía workflows de aprobación.
  - Gestión económica de incidencias y proyectos: mediante los módulos PS, CO y CS de SAP.
  - Gestión documental de incidencias y proyectos: mediante Microsoft Office Sharepoint Server 2003.
- Orienta la Organización a la mejora continua de procesos.
- Está alineado con estándares y normativas internacionales (CMMi, Ley Sarbanes-Oxley, Norma UNE-166002 en proyectos de I+D+i).

Dentro del Mapa de Procesos definido para la Subdirección General de Sistemas y Telecomunicaciones, el ámbito del proyecto en implantación abarcó los procesos pertenecientes a la Dirección de Aplicaciones:

- Gestión de Requerimientos: macroproceso que abarca desde la recepción de un Requerimiento de Usuario hasta la aprobación del proyecto del que forme parte.
- Gestión del Desarrollo e Implantación: macroproceso que engloba los procesos comprendidos desde el diseño funcional de un proyecto hasta su puesta en producción y cierre.
- Gestión de Sistemas en Producción: macroproceso que recoge los procesos necesarios para gestionar los avisos sobre las anomalías detectadas en los sistemas en producción, así como para realizar una gestión proactiva de la detección y resolución de problemas.
- Planificación y Seguimiento de la Demanda: macroproceso que recoge la gestión de la cartera de proyectos y requerimientos, así como la toma de decisiones a partir de la elaboración de informes de seguimiento.
- Gestión del Servicio: macroproceso que abarca los procesos dirigidos a gestionar los resultados de proveedores (internos y externos) así como de nuestros clientes, a través del seguimiento de los servicios prestados.

- Gestión de la Calidad: macroproceso que engloba los procesos encaminados a gestionar la calidad de todas las actuaciones realizadas dentro de la Dirección de Aplicaciones.

Los procesos diseñados son la suma de las mejores prácticas de los procesos de cada una de las Subdirecciones de sistemas (Comerciales, Técnicos y de Gestión) que comprende la Dirección de Aplicaciones, homogeneizándolos de manera que representen una operativa común para todas las áreas.

Los principios que se han aplicado son los siguientes:

- Unificación: homogeneizando los procesos de manera que representen una operativa común para todas las áreas.
- Optimización / Inclusión de mejores prácticas: eliminando aquellas actividades que no aportan valor a la operativa o cuya eliminación redunde en un beneficio a la misma.
- Alineamiento con CMMi: incorporando las actividades / tareas necesarias para el alineamiento con CMMi Nivel 2.
- SOx / I+D+i: añadiendo los controles identificados a los procesos según la Ley Sarbanes-Oxley y la Norma UNE-166002 en proyectos de I+D+i.
- Norma 11: cumplimiento de la Norma 11 de Endesa S.A.

El Mapa de Procesos, publicado en el Repositorio Oficial de Documentación de la Dirección de Aplicaciones, consta de los siguientes niveles:

- Nivel 0: conjunto de los macroprocesos que recogen la operativa de toda la Subdirección General de Sistemas y Telecomunicaciones.
- Nivel 1: identifica los procesos en los que se descomponen cada uno de los macroprocesos que constituyen el mapa.
- Nivel 2: desagregación en subprocesos de cada uno de los procesos de nivel 1.
- Nivel 3: flujograma de todas las actividades que se desarrollan en un subproceso y sus elementos asociados (Activos de Proceso, Entregables, Prácticas CMMi, Controles Sox y Controles I+D+i).
- Nivel 4: activos de proceso (procedimientos, plantillas, normas, guías y recomendaciones) a utilizar en la ejecución de los procesos y subprocesos.

El Mapa de Procesos está descrito mediante lenguaje UML (Unified Modeling Language). En concreto, empleando los mecanismos de extensión de dicho lenguaje (estereotipos y valores etiquetados) se definió en primer lugar un metamodelo: un lenguaje específico y a medida en el que se modelaron los distintos tipos de elementos (Macroproceso, Proceso, Subproceso, Actividad, Activo de Proceso, Rol, Entregable, Práctica, Control) que al ser instanciados permitían construir el Mapa de Procesos. Esta capacidad de extensión se aprovechó también para modificar la representación visual original de los elementos UML, de manera que resultara más amigable y mejor entendible a los integrantes de la Dirección de Aplicaciones, así como para sus proveedores y clientes.

Se ha conseguido un modelo útil, orientado fundamentalmente a ayudar al equipo de la Dirección de Aplicaciones a realizar su trabajo diario.

## **2. Definición de la situación de partida**

A principios de 2007 tuvo lugar un importante cambio organizativo en Endesa Servicios: la creación de una Dirección de Sistemas, la denominada Dirección de Aplicaciones, que engloba a tres Subdirecciones de Línea responsables del desarrollo y mantenimiento de aplicaciones y orientadas al negocio:

- Subdirección de Sistemas Técnicos: responsable de los Sistemas de Generación, Gestión de Energía, Distribución y Sistemas de Control.
- Subdirección de Sistemas Comerciales: responsable de los sistemas de inteligencia de clientes y marketing, CRM y administración de clientes y el ciclo Comercial.

- Subdirección de Sistemas de Gestión: responsable de los sistemas de Finanzas y Logística y Sistemas Globales y RR.HH.
- Además, en la Dirección de Aplicaciones existen tres áreas staff responsables de actividades transversales:
- Soporte al Desarrollo: responsable de metodologías, estándares, métricas, procedimientos, ratios de producción, aseguramiento de calidad, arquitectura y auditorías.
- Gestión del Servicio: modelo único de servicio post-venta, seguimiento consolidado de ANS de usuarios, que incluye Software Factories y Operaciones, planificación de contrataciones y externalización de servicios, presupuestos y formación de recursos internos.
- Gestión de la Demanda: encargada de priorizar la cartera a nivel global, velar por la coherencia de las peticiones inter-área, elaborar calendarios de requerimientos y proyectos, análisis de capacidades, valor de inversiones y alineación de la cartera y los objetivos.

Cada una de las tres Subdirecciones de Línea anteriormente citadas lleva a cabo sus actividades siguiendo su propio modelo operativo. Esta heterogeneidad en la operativa de la Dirección de Aplicaciones se traduce en los siguientes inconvenientes para el desempeño de sus funciones:

- Gasto excesivo debido a la ineficiencia del proceso de desarrollo.
- Ineficiencia del Reporting a la Dirección de sistemas y al Cliente Interno.
- Improductividad debido al coste añadido de tareas de homogeneización.
- Inflexibilidad de la Operativa de la Organización.
- Divergencia en la Misión del Plan de Calidad de cada Subdirección.
- Aislamiento (ausencia de intercambio de know-how o conocimiento entre Subdirecciones).
- Reinención de soluciones software para necesidades recurrentes en distintos clientes.
- Además de estos inconvenientes derivados de la ausencia de un modelo común, se identifican otros inherentes al propio funcionamiento de las Subdirecciones de Línea:
- Falta de estandarización: de la evaluación de los procesos de las Subdirecciones frente a las mejores prácticas del mercado, se identifican GAPs de actividades. Por otra parte, las Subdirecciones no comparten los mismos estándares.
- Ausencia de orientación a la mejora continua: la “gestión de procesos”, por contraposición a la “gestión por procesos”, conlleva el inconveniente de dificultar la mejora continua de la organización.
- Falta de identificación con la misión de la Dirección de Aplicaciones: los integrantes de las distintas Subdirecciones no tienen una visión clara del papel que desempeñan en la organización ni del valor que aportan a la misma.
- Poco entendimiento del Diseño Funcional de los sistemas: durante mucho tiempo, la elaboración del Diseño de los sistemas ha sido delegada por los Gestores de Proyecto de Endesa Servicios a los proveedores de las fábricas de software, lo que ha llevado a una pérdida progresiva de su conocimiento.

Al constituirse la Dirección de Aplicaciones se definió su orientación estratégica, estableciéndose metas y seleccionándose actividades (nuevas o existentes) que las fundamenten, y estableciendo la propuesta de valor o beneficios desde el punto de vista del cliente. La Dirección de Aplicaciones asumió los siguientes retos:

- Disminución de los costes mediante la mejora de la eficiencia del proceso de desarrollo.
- Centralizar el seguimiento de los proyectos de todas las fábricas de software y de los niveles del servicio ofrecido por sus proveedores.
- Centralizar todas las relaciones con los clientes internos, ejerciendo de interlocutores únicos con los mismos.
- Potenciar el uso de las áreas staff como responsables de aquellas tareas transversales a las tres Subdirecciones.
- Estar abierta a los cambios, garantizar la adaptación de su operativa a las normativas y estándares comprometidos y fomentar la mejora continua.
- Establecer las directrices para el Aseguramiento de la Calidad del desarrollo de aplicaciones y el resto de actividades de la Dirección.
- Proporcionar los canales adecuados de comunicación entre las distintas áreas de la Dirección.

- Ejercer de motor en la búsqueda de soluciones rentables y novedosas a los negocios.
- Asegurar y promover en la medida de sus posibilidades el uso de Sistemas Comunes en las distintas líneas de negocio de Endesa.
- Gestionar toda la cadena de valor relacionada con las aplicaciones, en particular la planificación, captura de requerimientos, Desarrollo, Implantación y Mantenimiento de las Aplicaciones de Endesa; asignar a los gestores de proyecto de Endesa Servicios responsabilidades clave y dar una visión clara a los integrantes de la Dirección de Aplicaciones de su función en la cadena de valor.

### **3. Cálculo de costes, tangibles e intangibles, empleados en su implementación y explotación**

El Proyecto de Elaboración e implantación del Mapa de Procesos de la Dirección de Aplicaciones”) fue concedido mediante licitación a una empresa consultora externa, cuyos trabajos supusieron un coste de 350.000€.

Tras la implantación fue necesario asumir el coste detectado por el gap de actividades no cubiertas por recursos, partiendo de los perfiles disponibles en Endesa Servicios.

Por otro lado, todos los integrantes de la Dirección de Aplicaciones han sido participantes claves durante todo el proyecto, asumiendo el coste de su dedicación en todas las etapas del mismo:

- Diseño del modelo: participando en las dos siguientes sub-etapas:
  - Definiendo el “as is” (situación inicial): los integrantes de la Dirección de Aplicaciones aportaron el conocimiento sobre las actividades de su área para la elaboración de un modelo de la operativa de cada Subdirección.
  - Validando el “to be” (nuevo modelo): se llevó a cabo la revisión y aprobación por los integrantes de la Dirección de Aplicaciones de los niveles 0, 1 y 2 del Mapa de Procesos (según los niveles explicados en el apartado “1. Descripción de la mejora o innovación”).
- Construcción del modelo: se llevó a cabo la revisión y aprobación por los integrantes de la Dirección de Aplicaciones de los niveles 3 y 4 del Mapa de Procesos (según los niveles explicados en el apartado “1. Descripción de la mejora o innovación”).
- Implantación del modelo: el modelo está conformado por las mejores prácticas de cada Subdirección, pero al estar optimizado algunas actividades fueron eliminadas y otras fueron añadidas, por lo que la implantación del Mapa de Procesos requirió de un esfuerzo de adaptación al cambio por parte de los integrantes de la Dirección de Aplicaciones.

### **4 Cálculo de los beneficios, tangibles e intangibles, obtenidos con su implementación y explotación**

Ahorro del 9,2% en el presupuesto de 2008 de la Dirección de Aplicaciones respecto al año anterior debido a la mejora de la eficiencia. Fundamentalmente, han influido dos factores

- El análisis de valor, el rediseño y la replanificación de los requerimientos.
- La mejora de la productividad en Desarrollos y Mantenimientos de Software.
- Eficiencia del reporting a la Dirección de Aplicaciones mediante:
  - La elaboración y seguimiento de una cartera de proyectos común a toda la Dirección de Aplicaciones.
  - Un seguimiento único del nivel de servicio ofrecido por los proveedores de las distintas fábricas de software, así como del servicio ofrecido a los clientes.
- El aseguramiento de la Calidad por una Oficina de Calidad única.

Eficiencia del reporting al Cliente Interno mediante la centralización de las interlocuciones con los mismos.

Productividad: algunos procesos que antes eran específicos de cada sistema y estaban replicados para cada uno de ellos, han podido ser generalizados para dar un único proceso que funciona para todos los sistemas.

Flexibilidad de la operativa de la Dirección de Aplicaciones, que está guiada por el Mapa de Procesos como único modelo; es posible modificar el funcionamiento de toda la Dirección mediante la modificación del Mapa de Procesos.

Unidad en la Misión del Plan de Calidad: existe un único Plan y Procedimiento de Calidad lográndose que toda la Dirección de Aplicaciones avance en busca de unos mismos objetivos. Todos los integrantes de la Dirección de Aplicaciones comparten los mismos objetivos. Esto es debido a que el Mapa de Procesos ha constituido el elemento integrador de la Subdirección General de Sistemas y Telecomunicaciones.

Intercambio de conocimiento entre las distintas Subdirecciones que componen la Dirección de Aplicaciones y, también, entre las respectivas fábricas. Este intercambio se consigue, por ejemplo, mediante el subproceso de Transformación del Proceso, que define la operativa para identificar, analizar, acometer y comunicar mejoras al Mapa de Procesos. Dicho intercambio de conocimiento, por tanto, acaba materializándose en mejoras del modelo operativo.

Reutilización del software:

- Al tener una visión global de las necesidades de todos sus clientes, puede aprovechar sinergias existentes para cubrir las expectativas de varios clientes mediante una misma solución software, lo que disminuye el coste de desarrollo.
- Al tener una visión global de todos los sistemas, permite reutilizar software existente para cubrir nuevas necesidades, lo que también disminuye el coste de desarrollo.
- Al reutilizar componentes software en funcionalidad requerida por distintos clientes, disminuye el coste de su mantenimiento (coste de mantener una solución software que cubre n necesidades, frente a mantener n soluciones).

Estandarización: el Mapa de Procesos, al incorporar controles para el cumplimiento de la Ley Sarbanes-Oxley y de la Norma UNE-166002 en proyectos de I+D+i, así como de prácticas para el alineamiento con ITIL y CMMi, guía a la Dirección de Aplicaciones mediante procesos ya probados y reconocidos internacionalmente.

Mejora: la operativa de la Dirección de Aplicaciones, al seguir el paradigma de la orientación a procesos, facilita su Mejora Continua, en la cual participan todos los integrantes de la Organización, incluso clientes y proveedores.

Atractividad (grado en que las personas están satisfechas en la organización, fundamentalmente por lo que obtienen de ella): al estar jerarquizado, el Mapa de Procesos proporciona descripciones de la operativa de la Dirección de Aplicaciones en distintos niveles de abstracción, lo que permite a integrantes de la Dirección, proveedores y clientes:

- Obtener una visión global de los procesos en los niveles de mayor abstracción.
- Estudiar los pasos detallados de la operativa en los niveles de menor abstracción.

Por otro lado, la definición de roles que trazan contra la organización así como la especificación de las relaciones entre dichos roles y de su participación en los procesos, permite a los integrantes de la Dirección de Aplicaciones conocer cuáles son sus responsabilidades y con quién se relacionan en el día a día para llevarlas a cabo; y, por ende, el valor que los integrantes aportan a la organización.

Capitalización del conocimiento del Diseño en Endesa: al reforzarse el papel que los gestores de proyecto desempeñan en el proceso de Diseño, mejora el entendimiento de los Diseños Funcionales y de Usuario elaborados en todos los proyectos de desarrollo de la Dirección de Aplicaciones.

## **5 Métricas de control de los resultados**

Para controlar los resultados de la implantación del Mapa de Procesos, se empleó el propio Mapa de Procesos. Es decir, en vez de diseñar un mecanismo ajeno al Mapa de Procesos, se aprovechó su capacidad para evaluar su propio rendimiento: los subprocesos de Definición y Seguimiento de Métricas, enmarcados dentro del

macroproceso de Gestión de la Calidad. Éstos subprocesos para controlar la implantación del Mapa de Procesos, continuaron operando de la misma manera durante su explotación:

- En la Definición de Métricas, el Equipo de Calidad y el líder de cada macroproceso determinan juntos los objetivos de control y las necesidades de información, y en base a estos se definen las métricas a monitorizar en cada macroproceso, las cuáles se incorporan al Catálogo de Métricas de la Dirección de Aplicaciones. Para la implantación del Mapa de Procesos, se definió una versión inicial de dicho Catálogo.
- En el Seguimiento de Métricas, el Equipo de Calidad es el responsable de recopilar y calcular los valores de las métricas, y de difundir dichos valores en el INFOCAL, Informe de Calidad dirigido al Director, a los Subdirectores y a los líderes de los macroprocesos. Por otro lado, dicho informe es consultable por todos los integrantes de la Dirección de Aplicaciones. Se realiza un seguimiento de la evolución de estos indicadores, resultando en:
  - La definición de nuevas métricas, o la modificación o cancelación de métricas existentes.
  - La definición de mejoras que son canalizadas a través del proceso de Transformación del Proceso.

Los datos de los indicadores más relevantes se publican en la página web principal del Repositorio Documental para motivar a los integrantes de la Dirección de Aplicaciones y lograr una comunión de estos con los objetivos de la Dirección.

La información puede ser consultada de dos formas:

- A nivel de procesos: el líder de un macroproceso puede ver el estado de su Macroproceso a nivel global (situación general de la Dirección de Aplicaciones) o la situación particular del mismo en cada una de las Subdirecciones.
  - Supongamos por ejemplo, tal y como se muestra en el cuadro inferior, que el valor del KPI “Grado de Cumplimiento del Macroproceso” para el macroproceso Gestión de Requerimientos no alcanza la meta fijada. El líder del macroproceso, que tiene fijado como objetivo el cumplimiento del indicador, determina analizar las causas y las medidas a tomar junto a la Subdirección de Sistemas Comerciales, ya que se trata de la Subdirección que no está cumpliendo el indicador.
- A nivel de subdirección: un Subdirector puede ver el estado de cada Macroproceso en su Subdirección.
  - Supongamos por ejemplo, tal y como se muestra en el cuadro inferior, que el valor del KPI “Grado de Cumplimiento del Macroproceso” para el macroproceso de Gestión de Sistemas en Producción sí cumple la meta definida para la Dirección de Aplicaciones (dato global). No obstante, no se alcanza para la Subdirección de Sistemas de Gestión, por lo que el Subdirector, que también tiene definido un objetivo de cumplimiento del macroproceso en su Subdirección, es en esta ocasión quién se dirige al líder para determinar las acciones necesarias.

Por otro lado, estos dos niveles de difusión de la información promueven la competencia también en dos niveles: de procesos (competencia entre macroprocesos) y de Subdirección (competencia entre subdirecciones).

## **6 impacto en el personal de la empresa**

Siendo conocedores del alto impacto que produciría en los integrantes de la Dirección de Aplicaciones la implantación del Mapa de Procesos, se planificaron y ejecutaron las acciones necesarias para mitigar dicho impacto. Se definieron acciones orientadas a:

1. Involucrar
2. Comunicar
3. Formar
4. Apoyar

Involucrar

Para la definición del “AS IS” (situación actual) de cada Subdirección, la Dirección designó a agentes del cambio: personas de cada Subdirección reconocidas por los integrantes de su Subdirección por su carisma y buen hacer. Estos agentes del cambio sirvieron de interlocutores entre los líderes de los macroprocesos y su subdirección.

De esta forma, se aseguraba que el MPRO recogía las características particulares de cada Subdirección. Dichos agentes del cambio participaron también en la definición del nuevo Modelo, proporcionando al proyecto feedback de las distintas subdirecciones. Tras la aprobación del MPRO, se llevaron a cabo talleres con estos agentes del cambio y los líderes para identificar barreras a la implantación y buscar las acciones que permitan solventarlas. Estos agentes del cambio fueron también piezas claves en la comunicación, formación y apoyo internos en sus respectivas Subdirecciones. Los agentes del cambio posibilitaron llevar el Mapa de Procesos a cada Subdirección.

La esponsorización de la Dirección y de los Subdirectores fue otro factor determinante para lograr la involucración de todos los implicados en la implantación del Mapa de Procesos.

### Comunicar

Previamente a la implantación del Mapa de Procesos, se difundió una CBT (Computer Based Training, formación basada en ordenador) para explicar a los integrantes de la Dirección de Aplicaciones en qué consiste el Mapa de Procesos. Su finalidad no fue únicamente comunicativa, sino que al trasladar los conceptos clave se señalaban los beneficios del nuevo Modelo (mejora de la eficiencia de las operaciones, alineamiento con normativas y estándares internacionales, orientación a la mejora continua de los procesos, etc.). Mediante este marketing del MPRO, se buscaba hacer que los integrantes de la DA se sintieran protagonistas del cambio y vieran en el nuevo modelo una herramienta útil para su trabajo diario. Por ejemplo, en el apartado de FAQ, se explica cómo pueden solicitarse cambios al Mapa de Procesos; esto tiene una doble vertiente: por un lado cumple la labor evidente (difundir el concepto “cómo solicitar una mejora”) y por otro presenta al Mapa de Procesos como una Operativa que está abierta al cambio, haciendo partícipes a los integrantes de la Dirección de Aplicaciones de la definición del Modelo que les guía.

Otra comunicación reseñable fue la difusión de un díptico, el cuál puede consultarse en el Anexo I del presente documento. Su finalidad fue explicar la finalidad del Mapa de Procesos, introducir la función de los agentes del cambio y motivar a los integrantes de la Dirección de Aplicaciones.

### Formar

Dentro del proyecto de implantación del MPRO se definieron actividades de formación. Dicha formación fue dirigida a toda la Dirección de Aplicaciones, impartándose para cada Subdirección. Se centró fundamentalmente en cinco aspectos:

1. Motivar a los asistentes y fortalecer el mensaje de implantación.
2. Mostrar una visión global del Mapa de Procesos e indicar, en términos generales, su impacto en la actual organización.
3. Exponer el impacto del nuevo mapa en cada Subdirección, indicando las nuevas actividades que recoge el modelo y las modificaciones efectuadas sobre la operativa actual.
4. Explicar todas las plantillas a utilizar, indicando cuales son de nueva creación, cuáles han sido sustituidas y cuales han visto modificado exclusivamente su formato.
5. Mostrar el Repositorio de Información e introducir a los asistentes en el manejo del nuevo repositorio creado para la Dirección de Aplicaciones.
- 6.

Para determinar sobre qué aspectos del Mapa de Procesos debía formarse a cada integrante de la Dirección de Aplicaciones, se recurrió a la trazabilidad de roles del MPRO y las unidades organizativas. Así, por ejemplo, todas las personas que trabajan en las Líneas de Negocio de cada Subdirección recibieron formación sobre la “Elaboración del Diseño Funcional y de Usuario”, ya que dicha actividad del MPRO es responsabilidad del rol de MPRO “Gestor de Proyecto”, que organizativamente traza contra la unidad “Línea de Negocio”.

Se ha llevado a cabo por tanto Formación General (explicación de conceptos transversales a las tres Subdirecciones) y Formación Específica (conceptos particulares de cada Subdirección, o con matices en cada una de ellas).

### Apoyar

Tras la implantación, el Área de Metodología y Calidad de la Dirección de Aplicaciones llevó a cabo una labor de soporte post-implantación, resolviendo dudas y solventando las incidencias que se fueron identificando. Para ello, fue importante la comunicación de esta área con los líderes de los macroprocesos (como responsables de los procesos y activos de su macroproceso) y con los agentes del cambio (como interlocutores con las distintas Subdirecciones).

## **7 Impacto en clientes y/o proveedores**

La implantación del Mapa de Procesos tuvo un alto impacto en Clientes y Proveedores. Para controlar este impacto, también fueron destinatarios de la misma campaña de comunicación que la empleada para la Dirección de Aplicaciones (por ejemplo, difusión del CBT comentado en el apartado anterior), pero también se tomaron otras medidas específicas para ellos. Por otro lado, la implantación del nuevo modelo también aportó beneficios a ambos, clientes y proveedores.

### **Cambios en las relaciones con el Cliente**

Los cambios en las relaciones con el Cliente introducidos por la implantación del Mapa de Procesos puede resumirse en los siguientes puntos:

- Involucración del Cliente para obtener la especificación de cada necesidad que registre.
- Involucración del Cliente en la elaboración de la Aportación de Valor.
- Aprobaciones vía correo electrónico del Plan de Proyecto.
- De cara a la composición del presupuesto anual, se especifican los hitos a cumplir para constituir Cartera la cartera de requerimientos y proyectos a tiempo según la normativa interna de Endesa.
- Nuevas plantillas para aceptaciones del Cliente:
  - Aceptación del Diseño Funcional y de Usuario y Plan de Pruebas de Usuario.
  - Aceptación del Software.
- Revisión por el Cliente de la implantación de Métricas para el Seguimiento de la Aportación de Valor.
- Participación del Cliente en la elaboración de la Plan de Formación.
- Participación del Cliente en la organización y realización de la Encuesta de Satisfacción.

### **Cambios en las relaciones con el Proveedor**

La siguiente lista resume los cambios asumidos por los proveedores de las fábricas de software de la Dirección de Aplicaciones:

- Valoración en Puntos Función por parte del Proveedor a partir de la especificación se los requerimientos (especificados en las Fichas de Requerimientos) que conforman el proyecto.
- Nuevas plantillas impactando en sus procedimientos CMMi:
  - Diseño Funcional y de Usuario
  - Plan de Pruebas de Usuario
  - Plan de Pruebas de Sistemas
  - Inventario de Cambios
  - Esfuerzo y Planificación del Aviso
- El Plan de Pruebas de Usuario se realiza en la fase de Diseño, no en la de Construcción (se adelanta la elaboración del Plan de Pruebas de Usuario).

### **Controlando el impacto**

Siendo conscientes de este impacto, antes de la implantación se llevaron a cabo presentaciones para los clientes y proveedores explicándoles la nueva operativa. Después de la implantación, el Área de Metodología y Calidad dio soporte a los proveedores a través de sus equipos de calidad interna; también dio pautas a los Gestores de Cliente de la Dirección de Aplicaciones sobre cómo guiar a sus clientes cuando éstos encontraran alguna dificultad.

Durante las sesiones de identificación de barreras a la implantación (para mayor detalle sobre estas sesiones, puede consultarse el apartado siguiente), se encontraron algunas diferencias entre la Metodología de algunos proveedores y el nuevo Modelo. Un ejemplo es el de la elaboración, según el MPRO, del entregable Plan de Prueba de Usuario en la etapa de Diseño, cuando algunos proveedores lo elaboraban en una fase posterior (al final de la Construcción). Para solventar este obstáculo, el Área de Metodología y Calidad de la Dirección de Aplicaciones dio apoyo a los proveedores en este sentido a través de sus equipos de calidad interna, proveedores que hoy ven el beneficio de adelantar la elaboración adelantada de este entregable, para que no quede condicionado por la realización de la etapa de Construcción.

#### Beneficios que ayudan a aceptar el cambio

Un mismo Cliente de la Dirección de Aplicaciones suele estar involucrado en proyectos de desarrollo de diferentes sistemas, cada uno de los cuáles es responsabilidad de una Subdirección de Línea (como se explica en el apartado “Definición de la situación de partida”). Antes de la implantación del Mapa de Procesos, cada una de estas Subdirecciones seguía una operativa particular, por lo que el Cliente se comunicaba con la Dirección de Aplicaciones de manera diferente según el sistema del que se tratase. La homogeneización de la operativa de las Subdirecciones de Línea mediante la implantación de un modelo único para toda la Dirección de Aplicaciones favorece a los Clientes, ya que pese a mantener interlocuciones con distintas Subdirecciones, dichas relaciones están guiadas por la misma operativa. Al mismo tiempo, favorece la competencia entre los proveedores de las distintas fábricas de Software.

### 8 Aplicación real de la solución y resultados obtenidos

Las siguientes claves guiaron la implantación del MPRO:

- Debe ser un modelo útil y sencillo.
- Coordinación del proyecto de implantación del Mapa de procesos con otras iniciativas existentes.
- Coordinación de las modificaciones de procedimientos durante la fase de implantación.
- Esponsorización y soporte de toda la Dirección de Aplicaciones.
- Deben estar involucrados todos los actores.
  - Involucración actores externos a la Dirección de Aplicaciones (Clientes / proveedores / otras áreas de Endesa).
- Definición de un Repositorio Oficial de Documentación en el que se publiquen todos y solo los entregables oficiales del Mapa de Procesos.
- Definición de responsables de elaboración de la documentación.
- Coherencia entre herramientas:
  - Gestión física de incidencias y proyectos
  - Gestión económica de incidencias y proyectos
  - Gestión documental de incidencias y proyectos
- Definición de pocos indicadores, útiles y sencillos de calcular.

Tras la aprobación del Mapa de Procesos de la Dirección de Aplicaciones, comenzó el proyecto de implantación. Los principales pasos fueron:

1. Reunión de los líderes de los macroprocesos: reunión en la que se presentaron los líderes de los macroprocesos y los agentes del cambio.
2. Alineación de la Implantación: reunión de trabajo con los líderes de Competencia en la que se preparó un taller de trabajo con los agentes del cambio, consensuando la estrategia de Implantación de cada uno de los macroprocesos así como las acciones a realizar y las fechas tentativas de inicio y fin de cada una de ellas.
3. Taller de Gestión del Cambio: taller de trabajo con los agentes del cambio con el siguiente contenido:
  - A. Introducción del proyecto y situación en la que se encuentra a cargo del responsable de la Implantación.
  - B. Presentaciones de las líneas maestras de cada uno de los macroprocesos a cargo de cada uno de los líderes de los macroprocesos.

- C. Taller de trabajo de cada líder de competencia con los agentes del cambio para definir y consensuar los siguientes aspectos:
- i. Estrategia de Implantación
  - ii. Acciones a desarrollar para la implantación, identificando al responsable de la misma así como la fecha de inicio y fin
  - iii. Principales barreras a la implantación y qué acciones deben acometerse para mitigarlas
4. Cierre Procedimientos: cierre de los procedimientos y los demás activos de proceso (nivel de más detalle del Mapa de Procesos) de cada macroproceso.
  5. Plan de Arranque: definición del plan de arranque, teniendo en cuenta las acciones para solventar barreras.
  6. Formación: definición de un Plan de Formación según las necesidades de formación identificadas, elaboración del material de formación y ejecución de las sesiones.
  7. Arranque: comienzo del nuevo modelo.
  8. Auditoría Implantación: tres meses después del arranque, una consultora externa realizó una auditoría para comprobar la implantación del MPRO en la Dirección de Aplicaciones.

A continuación se muestra una tabla ejemplo de las barreras identificadas en las sesiones de la implantación:

## 9 Lecciones aprendidas

Durante el proyecto de elaboración e implantación del Mapa de Procesos se identificaron algunos aspectos mejorables, pero también y algunas prácticas que pueden señalarse para ser reutilizadas en otros proyectos de similares características.

Respecto a la comunicación, y tal y como se explica en los apartados “Impacto en el personal de la empresa” e “Impacto en clientes y/o proveedores”, se ha comprobado que la difusión de un CBT y un díptico ha ayudado a los integrantes de la Dirección de Aplicaciones, a los Clientes Internos y a los Proveedores de las fábricas de software a aceptar el cambio; esto hubiera liberado al área de Metodología y Calidad de una importante carga de trabajo en el soporte tras la implantación del Mapa de Procesos.

Otra cuestión clave ha sido la formación, pues esta permitió a asumir con mayor facilidad la nueva operativa, lo cual está lejos de imponer una nueva forma de trabajar. Por otro lado, sí se estima necesario en futuros proyectos dar impartir una formación más intensa a clientes y proveedores.

La asignación de roles claves del proyecto del Mapa de Procesos a determinadas unidades organizativas de la Dirección de Aplicaciones y la difusión de estas asignaciones ha favorecido la implantación. Del mismo modo, también ha ayudado la asignación de roles definidos en el Mapa de Procesos a dichas unidades organizativas.

La involucración de los integrantes de la Dirección de Aplicaciones vía la definición de agentes del cambio ha sido tan satisfactoria que en próximos proyectos resultaría interesante identificar agentes del cambio también en proveedores y clientes.

Proporcionar herramientas o aplicar las "nuevas reglas" progresivamente resulta clave para que los afectados puedan asimilar y por tanto acoger mejor el cambio.

"Predicar con el ejemplo" (emplear el propio Mapa de Procesos para guiar su implantación) mejoró el optimismo de los integrantes de la Dirección de Aplicaciones ante el cambio.

Es necesario contemplar en el proceso de implantación los mecanismos adecuados para sincronizar el cambio con todas las áreas afectadas (clientes y proveedores).

Es necesario anticipar la elaboración de GAPs de recursos.

## 10 Próximas etapas

Evolución del Mapa de Procesos desde su implantación

El Mapa de Procesos, concebido para ser un modelo flexible y orientado a la mejora continua, ha evolucionado desde su implantación hasta el momento de la elaboración del presente documento (Junio de 2009), siendo el motor de cambio el proceso de Transformación del Proceso. Las líneas de actuación definidas para guiar la mejora del Mapa de Procesos de la Dirección de Aplicaciones pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Agilizar los procesos: entendiendo por “agilizar un proceso” eliminar de él todo aquello que no produce retorno de la inversión. La identificación de los aspectos a eliminar de los procesos es sencilla: mediante la ejecución de los mismos se experimenta qué aporta y qué no aporta valor. Los macroprocesos más sometidos a esta agilización fueron los de Gestión de Requerimientos y Gestión del Desarrollo e Implantación.
- Automatizar los procesos: la línea de actuación donde se ha dedicado más esfuerzo ha sido la del desarrollo y mejora de automatismos que faciliten el trabajo diario de los integrantes de la Dirección de Aplicaciones y minimicen la probabilidad de que ocurran errores, repercutiendo en la Calidad de los procesos. La automatización de la Gestión Documental ha sido el principal objetivo, persiguiendo que la publicación y consulta de documentación sea una tarea sencilla y ayude a cumplir con los estándares definidos en el Mapa de Procesos, así como a garantizar la trazabilidad. También ha sido automatizado el Aseguramiento de la Calidad y también mediante automatismos se ha buscado la involucración de los stakeholders en los proyectos.
- Adaptar progresivamente el macroproceso de Gestión de Requerimientos para el cumplimiento de normativas y estándares comprometidos y por las mejoras identificadas mediante su aplicación, prestando especial atención a la Gestión de Requisitos, el Estudio de Viabilidad y la Valoración de Proyectos.
- Enriquecer el macroproceso de Gestión del Desarrollo e Implantación con las mejores prácticas de cada Subdirección: además de las ya incorporadas durante el diseño e implantación del Mapa de Procesos, el Área de Metodología y Calidad era conocedora de que otras mejores prácticas serían identificadas durante su explotación. Para ello, dicho área, como responsable de la Transformación del Proceso, se encargó de promover las prácticas propuestas por cada Subdirección, homogeneizarlas para que pudieran aplicarse en las otras Subdirecciones y solicitar la aprobación al líder del macroproceso para su formalización en el Mapa de Procesos.
- Fortalecer el Aseguramiento de la Calidad mediante la introducción de nuevos controles sobre todos los macroprocesos.

#### Modelo de software factories

En el año 2003 existía en cada área de desarrollo multitud de proveedores que impedían, entre otras cosas, el establecimiento de unos procesos claros y la continuidad y responsabilidad en el mantenimiento de quien realizaba el desarrollo.

Esto llevó al establecimiento del modelo de Software Factories por cada Área / Conjunto de aplicaciones dando lugar a la configuración actual en las áreas de desarrollo que nos ha permitido alcanzar los siguientes logros:

- Sistematizar los procesos y procedimientos de construcción de software, tanto para desarrollo de software como para implantación de soluciones basadas en software.
  - Orientar los recursos propios a las tareas de mayor valor añadido (requerimientos, gestión de proyectos, gestión de la software factory) que nos permiten mantener el Know-how internamente y gestionar la demanda y la capacidad.
  - Capturar economías de escala que nos permiten limitar el coste del Desarrollo y Mantenimiento de los sistemas a través de una negociación global que incluye:
  - El rendimiento, gestionado a través de acuerdos y estándares de productividad para cada tipo de actuación.
  - La calidad: desglosada para cada tipo de actuación (Incidencias, Peticiones, Mejoras Funcionales), y gestionada a través de ANS con los clientes y Acuerdos de Nivel de Servicio con los proveedores.
  - El proveedor absorbe la garantía tanto del desarrollo como del mantenimiento de los sistemas, repercutiendo en una importante reducción de tarifas:
1. Reducción de las tarifas en torno a un 25 / 30 % a partir de la aplicación del modelo de software factories.

2. Mantenimiento a lo largo de los años de aplicación de este modelo de unas tarifas con un incremento igual o inferior al IPC anual.
- 3.

Adicionalmente a la reducción y contención de tarifas previamente comentada, podríamos hablar de tres ejes adicionales que han caracterizado al modelo:

- Contención del número de horas a ejecutar.
- Mejora de la productividad que se refleja a través de una reducción del indicador de horas necesaria para construir un punto función. Todo esto manteniendo o aumentando el número de puntos función aportados al cliente
- Reducción del número de errores.
- Próximo horizonte: Globalización (Globaliza IT)
- Las metas fijadas son:
- Evolucionar el modelo de gobierno de TIC para crear más valor para los clientes y los accionistas. Particularmente, la creación de centros de competencia.
- RIGHTSHORE. Acelerar la consolidación y deslocalización de actividades de back-office, ya iniciadas a nivel nacional o regional, capitalizando nuestra escala y presencia global para la optimización de infraestructuras y operaciones y producción de software.
- Impulsar, retomar o iniciar la globalización de componentes de los aplicativos que la lógica de los negocios o las posibilidades de la tecnología así lo recomienden. Para ello, se crearán núcleos de funcionalidad común para cada aplicativo, que operarán de forma integrada con la funcionalidad requerida localmente.
- Centros de competencia globales
- Esta iniciativa consiste en disponer de Centros de Competencia de alcance global para gestionar la demanda y transformar requerimientos en Sistemas de Información.

Los Centros de competencia (CECO) son el elemento clave que garantiza las capacidades globales de diseño, desarrollo e implantación de los sistemas de información a nivel global.

## 10 Conclusiones:

- Creemos que se pueden obtener un 10 % de liberación del Cash-out basado en Centros de Competencia.
- RIGHTSHORE e Internalización.
- Globalización de componentes de los aplicativos.
- Para ello es necesario profundizar en las mejoras:
- Organizativas que permita ejecutar una verdadera función globalizada.
- Gestión de la demanda de forma global alineando necesidades, recursos y capacidades tecnológicas, con el análisis de la rentabilidad.
- Gestión de proyectos profesional e integración del delivery en la organización
- Migración de Sistemas Antiguos a paquetes y uso de arquitecturas flexibles (AME)

### Review and Analysis of Enterprise Architecture Models and Focus IT Architecture

Igor Aguilar Alonso, Dr. José Carrillo Verdún, Dr. Edmundo Tovar Caro

Facultad de Informática

Universidad Politécnica de Madrid

Madrid - Spain

{iaguilar, jcarrillo,etovar}@fi.upm.es

**Abstract:** *The evolution of the current changing environment faced by firms is due to various factors: technological, economic, social, and others, as well as new forms of organization. Today we need fast and reliable access to information for decision-making through information technology within company. This involves the integration of all business units within the company to achieve these objectives; it is very important to consider the role of enterprise architecture as a key element of IT Governance and good corporate governance. In this paper we analyze some Frameworks for enterprise architecture and highlight the importance of different types that are part of the enterprise architecture and have a direct relationship to information technology as key factors for success in business.*

**Keywords:** *Enterprise Architecture; Business Architecture; Information Architecture; Data Architecture; Application Architecture; Technology Architecture*

#### 1. Introduction

Currently government Information Technology (IT) is acquiring a lot of importance in relation to business, so the goals of IT must be aligned with business objectives and, thus, today's enterprises and those of the future can succeed and be competitive in the market.

For a company to succeed in business, it must have passed through certain levels of maturity and should make good use of the best practices of good IT governance.

In this paper we intend to underline that sound management of IT governance must have a solid base to properly implement and manage IT resources, which is precisely why enterprise architecture (EA) is assuming a relevant value to permit support and other operation processes and management through the enterprise supported by IT. The IT governance and EA are related closely to the achievement of business success.

For the success of business and good IT governance it is necessary to consider the EA, which should provide a framework to ensure that company objectives, policies and IT objectives are consistent and reflect appropriate decision-making related to the construction, implementation or change of information systems to provide reasonable assurance standards for internal communication processes, nomenclature data, data representation, structure data; and information systems must be consistent and properly applied to the company.

The EA helps communication of key elements that explain the operations of an organization, enabling their directors to have a clear idea about which cases should be detailed to achieve their desired goals. In this way, the entire organization is represented, expressing the alignment of the objectives, vision, strategies, principles of governance, operational processes, organizational structure, automation aspects, such as information systems and technology infrastructure. [1]

This EA-oriented approach requires the Chief Executive Officer (CEO), as directly responsible for the conduct of corporate governance, to work closely with directors and senior executives taking the Chief Information Officer (CIO) as one of the collaborators with the highest strategic level in the organization, which enables CIOs to take responsibility for their government to ensure that the EA is used to identify the problems approached by the architecture and the architecture used for the following cases: decision-making, change management, improve

communications, ensure that information technology is acquired and information resources are consistent with business planning.

The structure of this paper is as follows: Section (1) is a brief introduction to Enterprise Architecture and the environments the business. Section (2) defines Enterprise Architecture. Section (3), Enterprise architecture frameworks. Section (4), Analysis of architectures. Section (5). Focus IT architecture domain. Section (6). Some conclusions are drawn.

## **2. Enterprise Architecture**

In the case of information systems the abstraction used to deal with this complexity is called Architecture. Architecture (an analogy which is used for the construction sector) is a systematic project that specifies how all components will operate to offer the general function of the system. The decomposition of the enterprise into manageable parts, the definition and orchestration of those parts is what is called Enterprise Architecture.

Professionals in the information technology field, such as Iyer and Gottlieb [2], focused their attention on the set of components that allows the flexibility of tools and creation of support for different business environments. These authors developed an enterprise architecture, called "*Four - Domain Architecture (FDA)*", which reflects the integration of business processes, engineering, data sources, visualization tools, dialogue management, infrastructure and organizational resources.

The EA is responsible for defining and maintaining architectural models, governance and transition initiatives necessary for effective coordination of semi-autonomous groups toward common business and IT goals [3]. The EA will accelerate business transformation; strengthen linkages and relationships between business and IT.

The objective of the EA is to be a consistent reference for business and IT planning, for decision-making in large enterprises globally integrated, through the relationship of various business and technology stakeholders, including support for strategic planning, new initiatives, project planning, planning for the optimization of operations, business units, integrated operations teams, the activities of the processes to define a single integrated view of strategic architecture and mapping the route, ensuring conformity to the architecture, while allowing us to state exceptions for unique business requirements. This also serves to ensure the development of architecture to find new business changes with appropriate IT solutions.

The EA is perhaps one of the most highly topical ideas on the agenda for IT organizations, because of the hard decisions to make in relation to resources, investment, information, applications and technology. For that reason, to manage all these elements, enterprise architecture is required.

The management of senior executives view EA as a critical component in making decisions that are consistent with the strategic plan for their organization. To understand we need to know what architecture is and also enterprise architecture. Architecture can be defined as the representation of Conceptual Framework components and their relationships at a point in time. Discussions of architecture have to be traditionally focused on technology cases. The EA is taking a broader view of business, considering the information associated with such businesses [4].

## **3. Enterprise Architecture Frameworks**

A Framework for an EA is a model used by an organization to develop good corporate governance, creating added value for their business. Zachman was the first to formalize and publish the concept, which was later called by his name. From that time many other EA Frameworks have been published and used by many organizations, particularly in the domain of the federal government. Among the best known of the EA Frameworks we have the following:

### 3.1. Zachman Enterprise Framework

The Zachman EA model is at present a taxonomy for architectural artefacts of an organization (design documentation, specifications, models) that takes into account business owners and developers, to target devices on individual cases, (data , functionality) that is beginning to be used. Figure 1 shows the representation of the Zachman Framework.

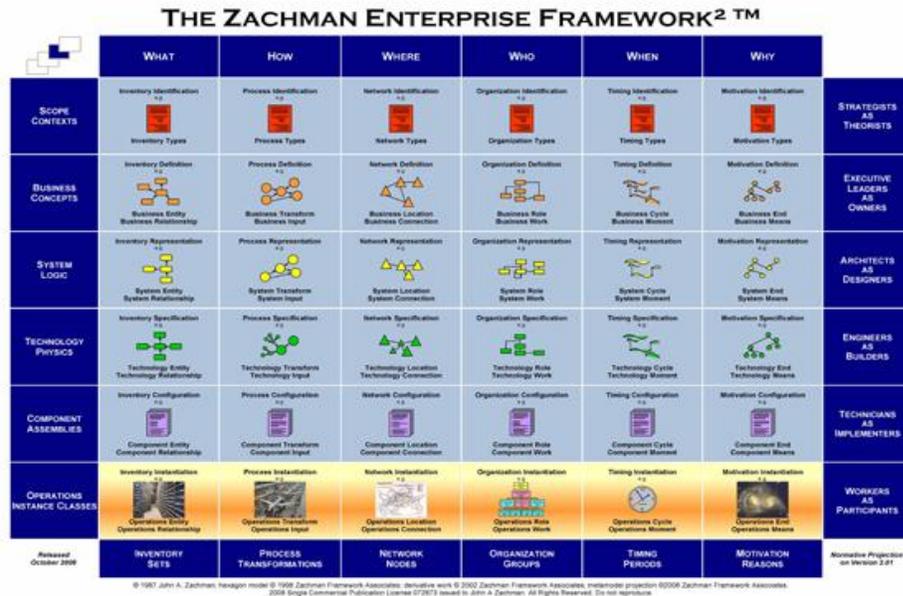


Figure 1. Zachman Model

J. Zachman describes enterprise architecture as a framework that is applied to companies: it is simply a logical structure for classifying and organizing the descriptive representations of an enterprise that have a signification for enterprise management and for the development of systems in the enterprise [5].

The scheme of the Zachman Framework model is characterized by the intersection of rows and columns. The first is essential for communication in finding answers to the questions: “*what, how, when, who, where and why*”. This is the integration of responses to these questions that allows the understanding of the composite description of complex ideas. The second is derived from reification, the transformation of an abstract idea into an instance that was initially postulated by the ancient Greek philosophers and is labelled with the Zachman Framework: Identification, Definition, Representation, Specification, Configuration and Instantiation.

The Zachman Framework is typically depicted in a 6 x 6 “matrix”, with the interrogative communication as columns and the reification transformations as rows. In this matrix there should be a set of descriptive representations that are relevant to describe something for the company. This Framework is implemented in the custom models such as the TEAF, built around the similar framework, the matrix of TEAF.

Zachman's original model was the basis to enable development of new Frameworks of EA, such as NIST Enterprise Architecture Model, the C4ISR AE, the DOE AE, and the DoDAF.

### 3.2. NIST Model Enterprise Architecture

The EA model was developed by the National Institute of Standards and Technology (NIST) and was put into use by agreement of the board of the CIO, and its duties were expanded to meet the organizational needs and to

manage a federal EA. The NIST model has been promoted within the federal government as a management tool that illustrates the interrelationships of the enterprise business, information and technology environments, as shown in Figure 2.

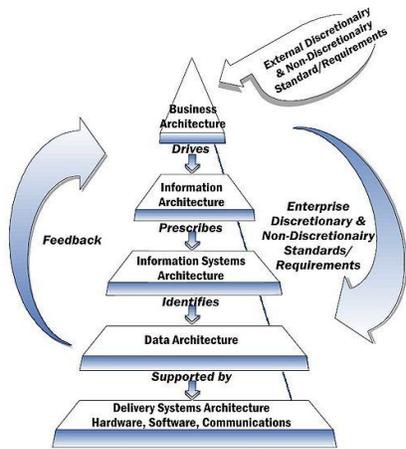


Figure 2. NIST Model

This model identifies 5 layers that allow the organization, planning and construction of an integrated package of information and technology architectures. These layers are defined separately, but are interrelated and intertwined.

These layers can be illustrated by a pyramid with the business unit at the top and the delivery systems at the base, as shown in Figure 5. A company is composed of one or more business units which are responsible for a specific area of business [6]. The NIST model involves five layers that are as follows: (1) Business Architecture, (2) Information Architecture, (3) Information System Architecture, (4) data Architecture and (5) Delivery System Architecture.

In this model we can see the hierarchy that is based on the organization to operate the functions of business, and each business function requires information from certain sources. Each of these sources may operate one or more operating systems with data organized and stored in any number of data systems.

### 3.3. Federal Enterprise Architecture Framework – FEAF

The Framework of the Federal Enterprise Architecture (FEAF) is considered to be an organizational mechanism for managing the development and maintenance of architecture descriptions. The Federal Enterprise Architecture Framework model provides a structure for the organization of the federal resources and the description and management of the activities of the federal representation of Architecture [7].

The CIO Council has adopted architectural layers similar to the NIST model for the Federal Enterprise Architecture Framework with a slightly different concept of the Federal Company, reflecting the latest developments in IT.

The procedure of the Federal Enterprise Architecture is a strategic base of the information asset that defines the business, the information needed to run it, the technologies needed to support its operations and transition to the application of new technologies in response to changing business needs. In designing the framework, the CIO Council has identified eight components needed: (1) Drivers of architecture, (2) Strategic directions, (3) Current Architecture, (4) Target architecture, (5) Transitional processes, (6) Architectural segments, (7) Architectural

models, and (8) Standards, for development and maintenance of a Federal Enterprise Architecture, as shown in Figure 3.

This model involves four architecture types that are as follows: (1) Business Architecture, (2) Data Architecture, (3) Applications Architecture, and (4) Technology Architecture.

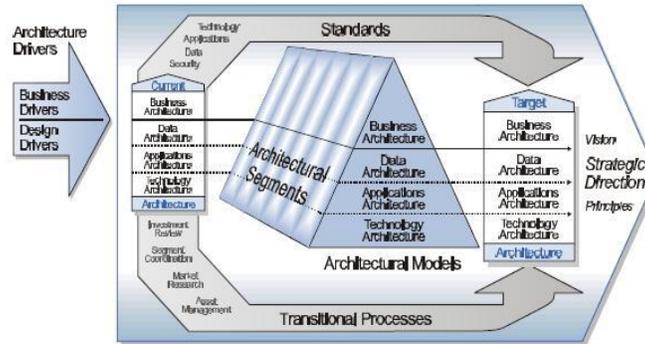


Figure 3. FEAF Model

### 3.4. Federal Enterprise Architecture – FEA

The model of Federal Enterprise Architecture (FEA) is an architecture that was created for the federal government to join its agencies and functions in a single one that is common and ubiquitous EA [8], [9]. FEA is based on a comprehensive taxonomy taken from Zachman and architectural processes taken from TOGAF. FEA can be viewed as a methodology for creating an EA or the results of an application for processes of a particular enterprise.

Many authors describe FEA as a combination of 5 benchmarks to improve performance: business, service, parts, technique and data. This methodology is used in complex organizations in the world (the U.S. government), designed to facilitate the exchange of information and resources by means of federal agencies, to reduce costs and improve public services. This is an initiative of the Office of Management and Budget of the U.S., which aims to comply with the Clinger-Cohen Act<sup>1</sup>.

This model takes into account the following reference models within the EA, as shown in Figure 4: (1) Performance Reference Model (PRM), (2) Reference Model for Business (BRM), (3) Reference Model Component Services (SRM), (4) Reference Model of Data (DRM), and (5) Reference Model Technology (TRM).

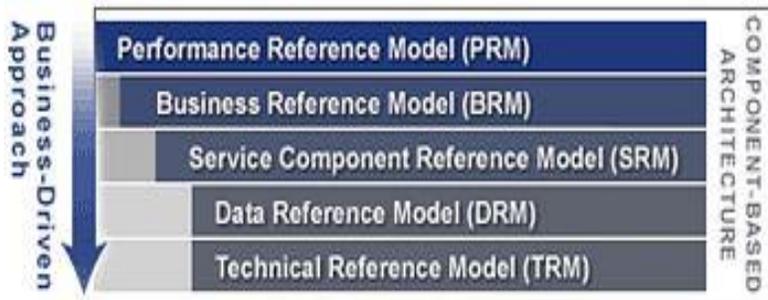


Figure 4. EA FEA Model

<sup>1</sup> The Clinger-Cohen Act (CCA), formerly the IT Management Reform Act of 1996 (ITMRA), is a 1996 United States federal law, designed to improve the way the federal government acquires, uses and disposes of IT.

### 3.5. The Open Group Architecture Framework – TOGAF

The model of the Framework of Open Group Architecture (TOGAF) was based on the model of Technical Architecture Framework for Information Management (TAFIM). The Agency for Defence Information Systems (DISA), of the United States contributed to the development of TOGAF 1.0. This architecture consists of components that are: (1) Architecture Development Method (ADM), (2) Guidelines and Techniques ADM, (3) Architecture Framework of Content, (4) Enterprise Continuum, (5) Reference Models, and (6) Architecture Capability Framework.

The basic structure of the ADM, shows the development cycle of this architecture, as shown in Figure 5, which is considered as the core of TOGAF [10]. It provides a step - by - step instruction guide for developing architecture, consisting of a series of phases by teams of architecture through the life cycle of the architecture of system development.

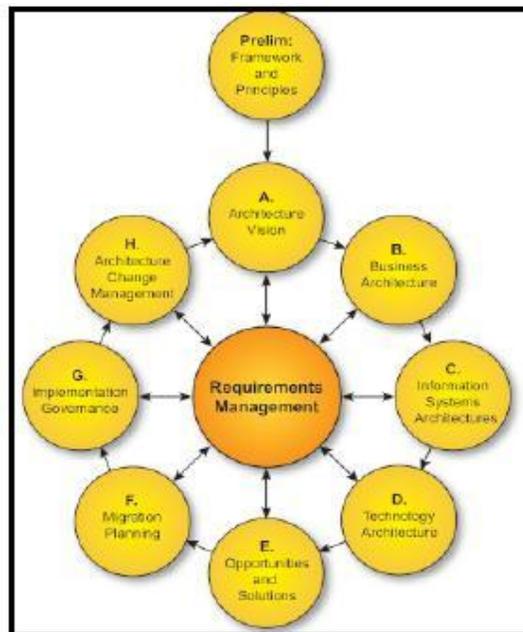


Figure 5. Architecture Development Cycle TOGAF

The Architecture Framework of Content provides a detailed model of architectural work products, including deliverable artefacts and the Architecture Building Blocks of (ABBS). This provides a better integration of work products and standards as well as providing detailed breaks to indicate how the architecture should be described, including a detailed metamodel. This Framework is shown in Figure 6.

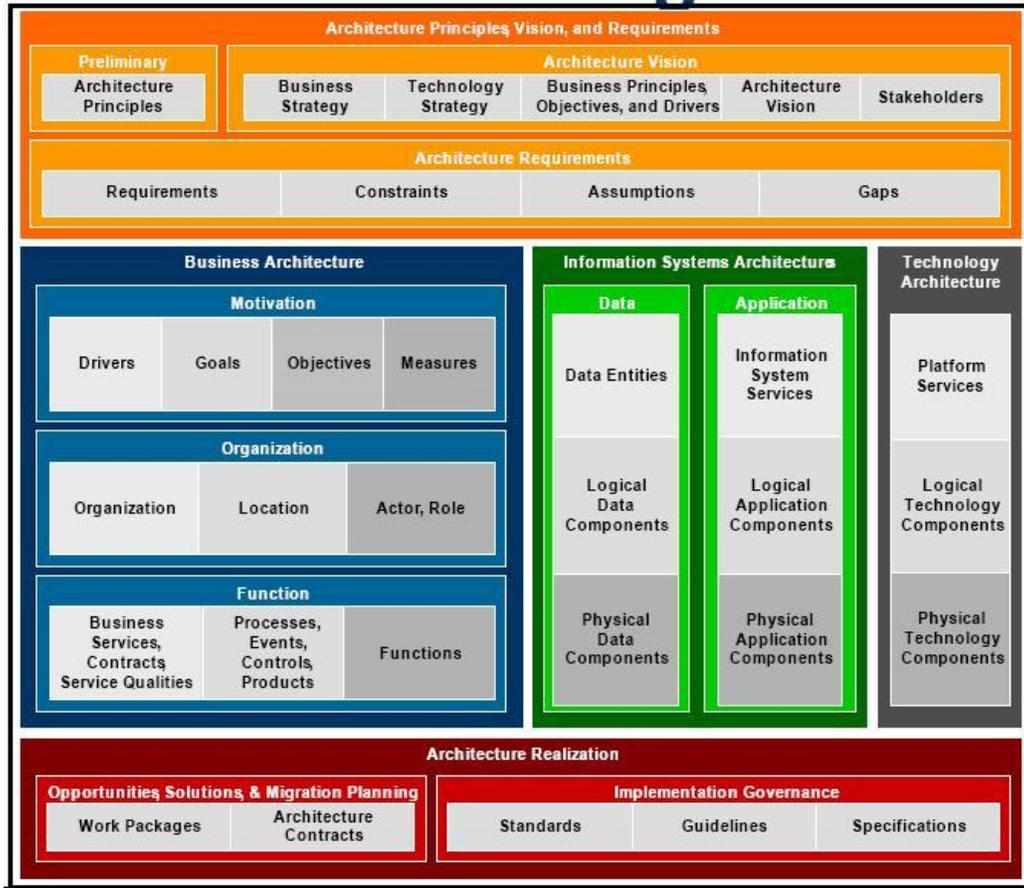


Figure 6. Architecture Content Framework TOGAF

From the view point of the strategies of the business model and requirements [11] TOGAF involves four architecture types that are as follows: (1) Business Architecture, (2) Information Architecture, (3) Technical Architecture, and (4) Applications Architecture.

### 3.6. Department of Defence Architecture Framework DoDAF

The model of the DoD Architecture Framework (DoDAF), which was created by the Department of Defence (DoD) of the USA, is defined as a common approach to the development of DoD architecture description, presentation and integration to ensure business operations and processes.

The Framework defines three viewpoints of a description of the architecture: operational, systems, and technical standards. Each viewpoint is composed of a set of architectural elements that represent data through graphs, tables, or textual products. All Core Architecture Data Model (CADM), Department of Defence (DoD) defines the entities and relationships of the data architecture [12].

DoDAF is an architecture description, whose model is composed of other sub-models called products, as shown in figure 7, which are the following: (1) Operational View (OV), (2) Systems / Services View (SV), (3) Technical Standards View (TV), (4) All views (AV). Each view describes some prospect of an architecture and represents the information that relates, operationally, the view of systems and services and the view of technical standards. The three views and their interrelationships driven by a common architecture for data elements, provide the basis for referral to measures such as interoperability or performance and to measure the impact of values of these metrics on operational mission and effective tasks.

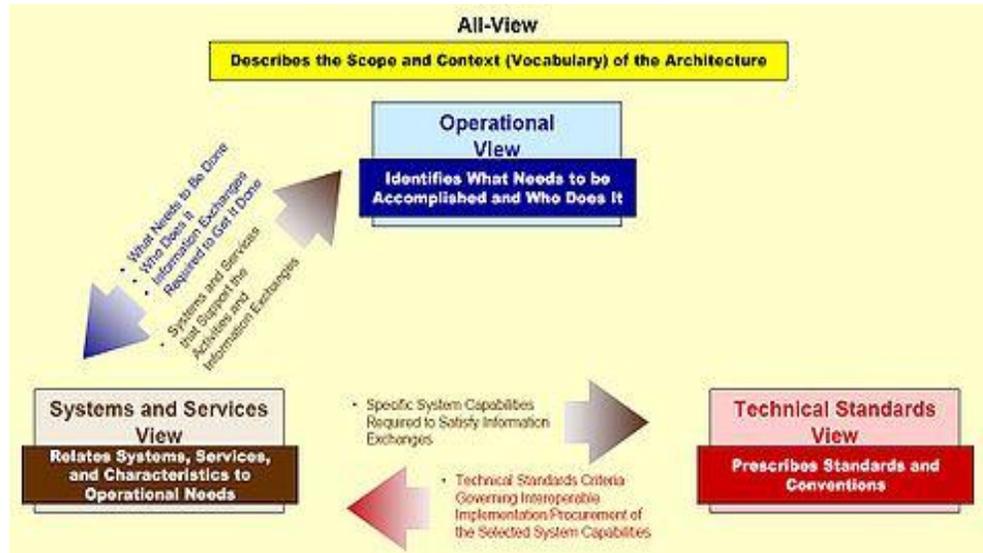


Figure 7. DoDAF Model

### 3.7. Enterprise Architecture IBM Model

The EA model of IBM believes that an EA should be more than a collection of IT and other standards that must be adhered to project developing and implementing IT based business solutions. The objective of the EA is to make a consistent reference for business and the planning of IT decision-making. This EA describes the architectural models, governance and transition initiatives necessary for effective coordination of stakeholders towards a common goal.

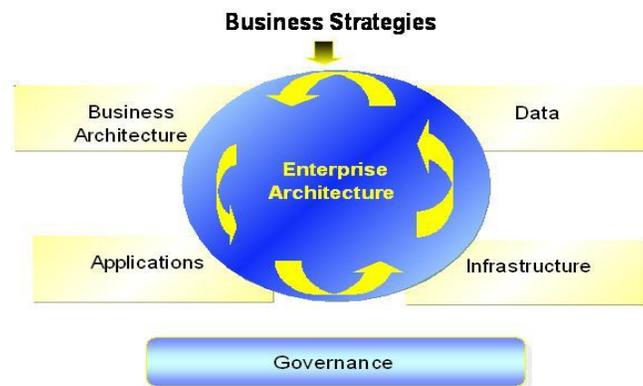


Figure 8. IBM Model

As shown in the following figure 8, the EA includes business, applications, data and infrastructure architectures and iterations with key business strategy, project design and implementation and maintenance operations of IT

solutions [13]. This model involves four architecture types that are as follows: (1) Business Architecture, (2) Data Architecture, (3) Application Architecture, and (4) Technology Architecture / Infrastructure.

#### 4. Analysis of Architectures

This study viewing the Framework has enabled a comparative analysis of the different elements involved in EA. Table 1 shows the relationship between them and the different architectures that comprise it.

Table 1. Analysis of Architectures Types							
Domains	Zachman	NIST	FEAF	FEA	TOGAF	DoDAF	IBM
Business	X	X	X	X	X	X	X
Technology	X	X	X	X	X	X	X
Data	X	X	X	X	X	X	X
Applications			X		X		X
Systems of Information	X	X				X	
Information		X					

- The business architecture is common to the entire revised Framework, as well as the technology architecture / infrastructure.
- The data architecture can also be found in most architecture reviewed.
- Some refer to Framework application architecture as information system architecture.
- Some Frameworks consider the information architecture along with the data architecture or within the information systems.

From this analysis it is necessary to distinguish the main domain of IT architecture and clearly define the types of architecture that must be taken into account in this domain.

#### 5. Focus IT architecture domain

During the last century, IT architecture has not been universally accepted in the context of research and industry [14].

Due to technological changes and the strong impact of technology in all areas of business it is necessary to clearly distinguish the domain of IT architecture. Due to the different names that the architectures in the revised Framework have taken, from the standpoint of IT, two major architectures may be clearly defined that make up the enterprise architecture: (a) business architecture and (b) IT architecture.

Figure 9 shows the enterprise architecture comprising IT architecture and its intern relations among architectures that give the necessary support to business architecture to achieve the strategy objectives of the company.

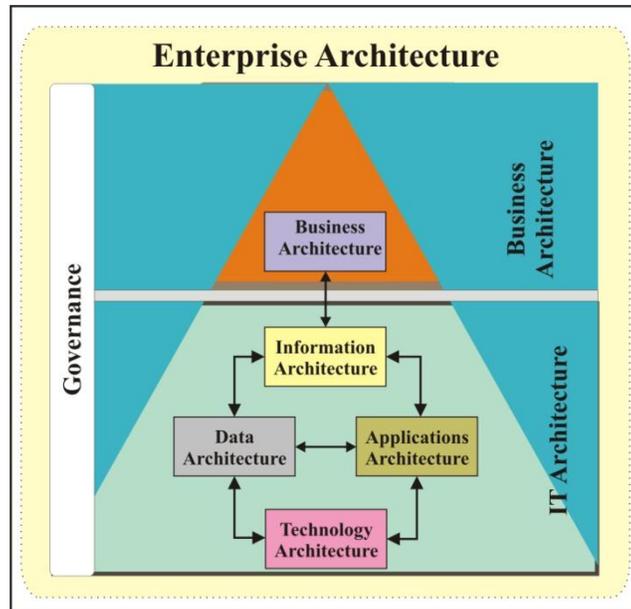


Figure 9. Enterprise Architecture

### 5.1. Business architecture

Business architecture is common in the different Frameworks within the existing enterprise architecture; this architecture is responsible for managing design, development, implementation and improvement of the architecture of the company business, to deliver value to businesses. Business architecture must be supported by the Business Process Management (BPM).

It also describes the core components of business processes that support the mission of the organization. The components for the architecture of the business units usually focus on the requirements of reporting external, internal and functional areas. From the perspective of discretionary standards that the company can select as part of these architectures, standards should be used for policy-based national and international industries: standards which are to provide reusability of assets and migration from current environment to a proposed environment, and standards for sharing information. From the perspective of mandatory standards, a company must adhere to the best business practices and legislation.

This architecture is a high-level analysis of work performance, to support the business mission, vision and objectives. The business processes can be described by the decomposition of processes derived from business activities.

The analysis of business processes determines information needs and processes for the organization. Each business process should incorporate the management structure of the operation, known as the cycle of “plan, do, check and act”.

### 5.2. IT Architecture

The architecture of IT and communications controls a set of architectures that have a close relationship between them.

These architectures, as a whole, are those that serve to give adequate support to business architecture, transforming business opportunities and opportunities for innovation in design solutions, implementation and maintenance.

The following describes each of the architectures of IT

#### 5.2.1. Information Architecture

Information architecture involves the definition of a framework that reflects the "Model Company" from the point of view of information and processing [15].

The information architecture (flow of information and relationships) analyzes the information components used by the organization's business processes, identifying the information used and the movement of information within the organization.

The components of the architecture include original documents, data, reviews, and responsible organizations. Among the discretionary standards include safety standards, rules and procedures to ensure the integrity of information. Other standards which a company must take into consideration are those of government and / or industrial regulatory requirements.

The relationships between the various flows of information are also described in this component and indicate where information is needed and how information is shared to support the missions of the function. This level represents the flow of technical information and management as well as the impact of time on the integrity of information and meaning.

#### 5.2.2. Application Architecture

Application architecture, also known as information systems architecture, represents applications and their relationships that allow managing data and supporting the execution of business functions, without specifying the technology to be used [16].

This architecture identifies, defines and organizes activities to capture, manipulate and manage business information to support mission operations and the logical dependencies and relationships between business activities. This establishes a framework to meet the requirements of specific information given by information architecture. It uses its components to acquire and process data, enables automation and procedures oriented to information systems that support information flows and produces and distributes the information according to the requirements of the architecture and standards.

The components for architecture applications refer to specifications, requirements, applications, modules, databases and procedures.

Application architecture defines the approaches to the development of information systems, such as an approach to object orientation, and application development languages, such as the use of java or ActiveX to design methodologies and flow processes. Standards must be the business of software development.

Application architecture is responsible for managing design, development and implementation, and improving the architecture of enterprise applications to deliver value to businesses.

#### 5.2.3. Data architecture

Data architecture (description of data and relationships), identifies how the data is kept, their access and use. At a high level, it defines the data and describes the relationships between data elements in information systems in organizations. It also defines interfaces for application system components, for storing or locating information required to process, or storage for subsequent application systems.

The components of this architecture may include data models describing the nature of the data underlying the business and information needs, such as physical database design, database structures and files, data definition, data dictionaries and data elements that support the information systems of the company.

In this architecture it is important to minimize data redundancy and support new applications. The standards that the company can select as part of the architecture are for compatibility of database and files, specifically in the areas of interest shared processes.

The data architecture is responsible for managing the design, development and implementation, as well as the improvement of enterprise data architecture and enterprise data models to deliver value to businesses.

#### 5.2.4. Technology Architecture

Technology architecture (infrastructure and communication technology) describes and identifies the architecture which links information systems, service network and components, including operational characteristics, capabilities, and interconnections of the hardware, software and communications (networks, protocols and nodes).

This represents the connection diagrams of the physical infrastructure of IT, provides necessary support requirements and must reasonably accommodate and connect these assets in an integrated manner. From standards for this architecture, a company can select the standard Open System Interconnection Reference Model (OSI), data exchange standards, hardware, network and portal architectures and optical storage. Technology architecture is similar to data architecture; its components are related to technology and communication infrastructure.

The domain architecture of infrastructure is responsible for managing design, development and implementation and improvement of infrastructure architecture of the enterprise to deliver value to their business, including hosting, network, security, voice, etc.

## 6. Conclusions

The conclusions that can be drawn are as follows:

- Today business visions are changing due to the great impact of IT, which facilitates their growth, reduces costs and increases their return on investments. So an Enterprise architecture framework is necessary.
- The corporate governance is controlled by the board of directors, the highest authority at government level. They are responsible for safeguarding the interests of investors and stakeholders.
- This paper has analyzed some major Frameworks in relation to enterprise architecture where we can see that there are similarities in that all have a business architecture and technology architecture. Others have a difference of nomenclature for the application architecture that defines it as system architecture. Data architecture also includes information architecture.
- To avoid confusion it is necessary to consider an Enterprise Architecture Framework as composed of two large architectures: business architecture and information technology architecture.
- Information technology architecture is composed of information, applications, and data and technology architectures.
- For the proper functioning of enterprise architecture it is necessary for their architectures to be fully integrated and well managed. So, it is necessary to have integration and governance architectures.

## References

- [1] Luis F. Ramos Molinaro, Karoll Haussler Carneiro Ramos, Humberto Abdalla Jr, Joao Mello da Silva, Flavio Elias de Deus, Annibal Alfonso Neto, "Governance and Management of Information Technology: Descomposing the Enterprise in Modular Building Blocks based on Enterprise Architecture and Business Oriented Services". Centeris 2009. Ofir Portugal.
- [2] B. Iyer and R. Gottlieb, "The Four Domain Architecture: An approach tu support enterprise architecture design". IBM System Journal Vol 43, N° 3, 2004.
- [3] IBM Academy Technology Study. An Introduction to IBM's Enterprise Architecture Consulting Method, Version 2.0, 3rd. february 2006.
- [4] John Wiley & Sons Governance of the Extended Enterprise. Bridging Business and IT Strategies. Enterprise Architecture: Governance Implementation for the Extended Enterprise. IT Governance Institute. New Jersey 2005. pp 87-88.
- [5] John Zachman, "The Framework for Enterprise Architecture: Background, Description and Utility", Publisher by Zachman Institute for Framework Advancement (ZIFA). Document ID 810-231-0531.
- [6] W. Bradford Rigdon, "Information Management Directions: The Integration Challenge," Chapter 7 in Architecture and Standards (Gaithersburg, MD: NIST, Information Systems Engineering Division, U.S. Department of Commerce, National Technical Information Service, 1989).
- [7] Federal Enterprise Architecture Framework Version 1.1. September 1999. Developed by: The Chief Information Officers Council
- [8] Roger Sessions, "Comparison of the Top Four EnterpriseArchitecture Metodologies", 2007.
- [9] FEA Consolidated Reference Model Document. Version 2.3. October 2007.
- [10] <http://www.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>
- [11] <http://www.infosys.com/offerings/IT-services/architecture-services/Documents/TOGAF-tutorial-presentation.pdf>
- [12] Modelo DoDAF DoD Architecture Framework Version 1.0. Volume I: Definitions and Guidelines. 15 August 2003
- [13] <http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-soa-enterprise1/>
- [14] J. Ross, "Creting a Strategic IT Architecture Competency Learning in Stages," MIS Quarterly Executive 2, N° 1, 31-43. 2003.
- [15] Garcia Arzumendi et al, Arquitectura de Sistemas de Información, II congreso Nacional de Informatica de la Salud, 1997.
- [16] Malhotra, Y., "Enterprise Architecture: An Overview", 1996.

## Nuevos Libros

*Abran, Alain*

*Software Metrics and Software Metrology*

*Wiley - IEEE Computer Society Press, 2010 (328 páginas)*

*ISBN 978-0-07-148300-1*

Numerosas métricas han sido propuestas para la industria Software durante los últimos 40 años, pero sus limitaciones en el diseño hacen que resulten insuficiente en lo que al uso se refiere para los profesionales. Las pregunta son, ¿como un profesional puede reconocer que las medidas son correctas y útiles ? y ¿cuáles son los aspectos que hay que tener en cuenta para realizar un buen diseño?

El libro se analiza el diseño de los métodos de medición, lo que constituye un fundamento para las medidas disponibles. El autor ofrece una aproximación paso a paso para analizar tanto el diseño de los métodos ya existentes y las nuevas técnicas, el software robusto para un negocio específico o la necesidad de la ingeniería. El contenido del libro es:

- Presentar conceptos que determina si el diseño de una metodología de medición Software es suficientemente fuerte.
- Características de casos de estudio analizando fortalezas y debilidades en el diseño de las metodologías más usadas
- Describir cómo las lecciones aprendidas condujeron al diseño de COSMIC - ISO 19761, un método para la medición del tamaño funcional del software, desde su prototipo hasta su aprobación por la ISO como estándar internacional.
- Mostrar los problemas diarios de la medición del software, así como la convertibilidad entre metodologías de medición

*Christofer, E; Dumke, R*

*Software Measurement*

*Springer-Verlag Berling and Heidelberg GmbH & Co. KG, 2010 (576 páginas)*

*ISBN 978-3642090806*

En este libro se realiza una introducción general a la medición del software, donde los autores ponen su experiencia y conocimiento a disposición del lector de manera sencilla. Aquí se describe la medición del software de manera teórica y práctica, del mismo modo que se proporciona una guía práctica de todas las herramientas de medición importantes y contenido on - line consultable. Además incluye una experiencia práctica de las empresas líderes de la industria, proporcionando multitud de ejemplo y casos de estudios. Como material de consultas, se adjuntan una larga lista de referencias, con enlaces a las comunidades métricas donde se muestran ejemplos prácticos de proyectos.

## Próximias Conferencias

*6th International Conference on Software and Data Technologies*

*18-21 Julio 2011*

*Sevilla, España*

### **Tema y Alcance**

The purpose of the ICSOFT 2011, the 6th International Conference on Software and Data Technologies, is to bring together researchers, engineers and practitioners interested on information technology and software development. The conference tracks are "Enterprise Software Technology", "Software Engineering", "Distributed Systems", "Data Management" and "Knowledge-Based Systems".

Special sessions, dedicated to case-studies and commercial presentations, as well as tutorials dedicated to technical/scientific topics are also envisaged: companies interested in presenting their products/methodologies or researchers interested in holding a tutorial, workshop or special session are invited to contact the conference secretariat or visit the conference website: <http://www.icssoft.org/>

### **Temas de Interés**

Each of these areas is expanded below but the sub-topics list is not exhaustive. Papers may address one or more of the listed sub-topics, although authors should not feel limited by them. Unlisted but related sub-topics are also acceptable, provided they fit in one of the following main topic areas:

1. Enterprise software technology
2. Software engineering
3. Distributed systems
4. Data management
5. Knowledge-based systems

### **Envíos**

Authors should submit an original paper in English, carefully checked for correct grammar and spelling, using the on-line submission procedure. The initial submission must have between 3 to 13 pages otherwise it will be rejected without review. Please check the paper formats page so you may be aware of the accepted paper page limits.

The guidelines for paper formatting provided at the conference web ought to be used for all submitted papers. The preferred submission format is the same as the camera-ready format. Please check and carefully follow the instructions and templates provided. Each paper should clearly indicate the nature of its technical/scientific contribution, and the problems, domains or environments to which it is applicable.

#### **Regular Paper Submission**

A regular paper presents a work where the research is completed or almost finished. It does not necessary means that the acceptance is as a full paper. It may be accepted as a "full paper" (30 min. oral presentation) , a "short paper" (20 min. oral presentation) or a "poster".

## Procesos y Métricas en la WWW

En esta sección de la revista se presenta una lista ordenada de sitios web en los que se tratan los temas de interés de los lectores de la misma.

### Sitios Web de Asociaciones Nacionales de Medición del Software

Alemania. Asociación Alemana de Medición del Software. **DASMA**. [www.dasma.org](http://www.dasma.org)  
Dinamarca. Asociación Danesa de Métricas del Software. **DANMET**. [www.danmet.dk](http://www.danmet.dk)  
Finlandia. Asociación Finlandesa de Métricas del Software. **FISMA**. [www.sttf.fi](http://www.sttf.fi)  
Italia. Asociación Italiana de Métricas del Software. **GUFPI-ISMA**. [www.gufpi-isma.org](http://www.gufpi-isma.org)  
Holanda. Asociación Holandesa de Métricas del Software. **NESMA**. [www.nesma.nl](http://www.nesma.nl)  
Reino Unido. Asociación de Métricas del Software del Reino Unido. **UKSMA**. [www.uksma.co.uk](http://www.uksma.co.uk)

### Sitios Web de Organismos Internacionales de Medición del Software

COmmon Software Measurement International Consortium. **COSMIC**. [www.cosmicon.com](http://www.cosmicon.com)  
International Function Points Users Group. **IFPUG**. [www.ifpug.com](http://www.ifpug.com)  
International Software Benchmarking Standards Group. **ISBSG**. [www.isbsg.org.au](http://www.isbsg.org.au)

### Sitios Web de Laboratorios de Investigación en Medición del Software

Alemania. Laboratorio de Medición del Software. **SMLAB**. [ivs.cs.uni-magdeburg.de/sw-eng/us](http://ivs.cs.uni-magdeburg.de/sw-eng/us)  
Canada. Laboratorio de Investigación en Ingeniería del Software. **GELOG**. [www.gelog.etsmtl.ca](http://www.gelog.etsmtl.ca)  
España. Laboratorio de Medición del Software. **CuBIT**. [www.cc.uah.es/cubit](http://www.cc.uah.es/cubit)

## Relación con RPM

### Guía para Autores de Artículos de Divulgación

Los artículos de divulgación podrán ser publicados por cualquier persona que pertenezca a una organización miembro de AEMES. Con la pertinente autorización de su organización. Deberán versar sobre algún asunto de interés relacionado con el alcance de AEMES. Los artículos no tendrán revisión por pares pero no podrán ser artículos de información meramente comercial.

Los autores deberán enviar los artículos electrónicamente utilizando la dirección de correo electrónico rpm@aemes.org. Por favor dirigir los artículos al Editor de la Revista de Procesos y Métricas de las Tecnologías de la Información. El artículo debe ser enviado para el proceso de revisión en formato Microsoft Word.

### Guía para Autores de Artículos de Investigación

Los artículos de investigación podrán ser publicados por cualquier persona que pertenezca a una organización miembro de AEMES. Deberán versar sobre algún asunto de interés relacionado con el alcance de AEMES.

Los autores deberán enviar los artículos electrónicamente utilizando la dirección de correo electrónico rpm@aemes.org. Por favor dirigir los artículos al Editor de la Revista de Procesos y Métricas de las Tecnologías de la Información. El artículo debe ser enviado para el proceso de revisión en formato Microsoft Word.

El envío de un artículo implica que el trabajo descrito no ha sido publicado previamente (excepto en el caso de una tesis académica), que no se encuentra en ningún otro proceso de revisión, que su publicación es aceptada por todos los autores y por las autoridades responsables de la institución donde se ha llevado a cabo el trabajo y que en el caso de que el artículo sea aceptado para su publicación, el artículo no será publicado en ninguna otra publicación en la misma forma, ni en Español ni en ningún otro idioma, sin el consentimiento de AEMES.

Una vez recibido un artículo se enviará al autor de contacto por correo electrónico un acuse de recibo.

Todos los artículos de investigación recibidos para ser considerados para su publicación serán sometidos a un proceso de revisión. La revisión será realizada por dos o, en su caso, tres expertos independientes. Para asegurar un proceso de revisión lo más correcto posible los nombres de los autores y los revisores permanecerán confidenciales. Una vez revisado un artículo se enviarán por correo electrónico los resultados de la revisión. En el caso de que el artículo haya sido rechazado se adjuntarán las valoraciones de los revisores. El proceso de revisión está libre de costes para los autores.

Una vez que un artículo haya sido aceptado, se solicitará a los autores que transfieran los derechos de autor del artículo a AEMES. Recibida la transferencia, se solicitará a los autores el envío de una versión del artículo lista para publicación que se deberá enviar en formato Microsoft Word.

La publicación de un artículo en la revista está libre de costes para los autores, pero todas las instituciones de origen de todos los firmantes del artículo deberán ser miembros de AEMES.

### Guía para la preparación de manuscritos

El texto deberá estar escrito en un correcto castellano (Uso Español) o en Inglés (Uso Británico). Excepto el abstract que deberá estar escrito en un correcto Inglés (Uso Británico).

**Abstract y Resumen.** Se requiere un abstract en inglés con un máximo de 200 palabras. El abstract deberá reflejar de una forma concisa el propósito de la investigación, los principales y resultados y las conclusiones más importantes. No debe contener citas. Se debe presentar a continuación del abstract en inglés una traducción del mismo al castellano bajo el epígrafe Resumen.

**Palabras clave.** Inmediatamente después del Resumen se proporcionarán un conjunto de 5 palabras clave evitando términos en plural y compuestos, tampoco se deben usar acrónimos o abreviaturas a no ser que sean de un uso ampliamente aceptado en el campo del artículo. Estas palabras claves serán utilizadas a efectos de indexación.

**Subdivisión del artículo.** Después del Abstract y el Resumen, que no llevarán numeración, se debe dividir el artículo en secciones numeradas, comenzando en 1 y aumentando consecutivamente. Las subsecciones se numerarán 1.1 (1.1.1, 1.1.2, etc.), 1.2, etc. No se deben incluir subdivisiones por debajo del tercer nivel (1.1.1). Cada sección o subsección debe tener un título breve que aparecerá en una línea separada.

**Apéndices.** Si hay más de un apéndice, se deben identificar como A, B, etc. Las ecuaciones en los apéndices tendrán una numeración separada: (Eq. A.1), (Eq. A.2), etc.

**Agradecimientos.** Se deben situar antes de las referencias, en una sección separada.

**Tablas.** Se deben numerar las tablas consecutivamente de acuerdo con su orden de aparición en el texto. Se deben poner títulos a las tablas debajo de las mismas.

**Figuras.** Se deben numerar las figuras consecutivamente de acuerdo con su orden de aparición en el texto. Se deben poner títulos a las figuras debajo de las mismas.

**Referencias.** Se debe verificar que cada referencia citada en el texto se encuentra también en la lista de referencias y viceversa. Los trabajos no publicados o en proceso de revisión no pueden ser citados.

-Citas en el texto: Un solo autor. El primer apellido del autor, seguido de una coma y la primera inicial, seguida de un punto, a continuación, tras una coma, el año de publicación. Todo entre corchetes. Dos o más autores. Los nombres de los autores, siguiendo el formato de un solo autor, separados por puntos y comas y el año de publicación. Lista. Las listas deberán ser ordenadas, primero de forma alfabética y luego, si fuera necesario, de forma cronológica. Si hay más de una referencia del mismo autor en el mismo año deben ser identificadas por las letras "a", "b", etc., situadas después del año de su publicación.

-Referencias. Véase Volumen 1 Número 1 de esta publicación. Apartado 2.8.2.

## Formato

Los autores deberán bajar de la página web de RPM en el sitio web de AEMES el artículo de ejemplo y seguir estrictamente el mismo formato.

