

Novática, revista fundada en 1975 y decana de la prensa informática española, es el órgano oficial de expresión y formación continua de ATI (Asociación de Técnicos de Informática), organización que edita también la revista REICIS (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software).

<<http://www.ati.es/novatica/>>
<<http://www.ati.es/reicis/>>

ATI es miembro fundador de CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies) y es representante de España en IFIP (International Federation for Information Processing); tiene un acuerdo de colaboración con ACM (Association for Computing Machinery), así como acuerdos de vinculación o colaboración con AdaSpain, AIZ, ASTIC, RITSI e Hispalinux, junto a la que participa en Prolnova.

Consejo Editorial

Guillem Alsina González, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, José Antonio Gutiérrez de Mesa, Silvia Leal Martín, Didac López Vilas, Francesc Noguera Puig, Joan Antoni Pastor Collado, Andrés Pérez Payeras, Viktu Pons i Colomer, Moises Robles Gener, Cristina Vigil Díaz, Juan Carlos Vigo López

Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas <pagés@ati.es>

Composición y autoedición

Jorge Llácer Gil de Ranales

Traducciones

Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/glengua-informatica/>>

Administración

Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero

Secciones Técnicas - Coordinadores

Acceso y recuperación de la información

José María Gómez Hidalgo (Opitenet), <jmgomez@opitenet.es>

Enrique Puertas Sans (Universidad Europea de Madrid), <enrique.puertas@uem.es>

Administración Pública electrónica

Francisco López Crespo (MAE), <flopez@mae.es>

Sebastià Justicia Pérez (Diputación de Barcelona) <sjusticia@ati.es>

Arquitecturas

Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <enrique.torres@unizar.es>

José Filich Cargio (Universidad Politécnica de Valencia), <jfilich@disca.upv.es>

Auditoría SITIC

Marina Tourino Troilho, <marinatourino@marinatourino.com>

Sergio Gómez-Landero Pérez (Endesa), <sergio.gomezlandero@endesa.es>

Derecho y tecnologías

Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV), <isabel.hernando@ehu.es>

Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <edavara@davara.com>

Enseñanza Universitaria de la Informática

Cristóbal Pareja Flores (DSIR-UCM), <cpareja@si.upm.es>

J. Ángel Velázquez Iruñe (DLSI I, URJC), <angel.velazquez@urjc.es>

Entorno digital personal

Andrés Marín López (Univ. Carlos III), <amarin@it.uc3m.es>

Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), <gachet@uem.es>

Estándares Web

Encarna Quesada Ruiz (Virati), <encarna.quesada@virati.com>

José Carlos del Arco Prieto (TOP Sistemas e Ingeniería), <jcarco@gmail.com>

Gestión del Conocimiento

Juan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <juan.baiget@ati.es>

Gobierno corporativo de las TI

Manuel Palao García-Suelto (ATI), <manuel@palao.com>

Miguel García-Monreal (ITI) <mgarciamonreal@ititrends.institute.org>

Informática y Filosofía

José Ángel Olivas Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <josangel.olivas@uclm.es>

Informática Gráfica

Roberto Feltre Oreja (UNED), <rfeltre@uned.es>

Ingeniería del Software

Luis Fernández Sanz, Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <luis.fernandez.daniel.rodriguez@uah.es>

Inteligencia Artificial

Vicente Boti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSSIC-UPV), <vbotti,vinglada@dsic.upv.es>

Interacción Persona-Computador

Pedro M. Latorre Andrés (Universidad de Zaragoza, AIPO), <platorre@unizar.es>

Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIPO), <fgutierrez@ugr.es>

Lengua e informática

M. del Carmen Ugarte García (ATI), <cugarte@ati.es>

Lenguajes Informáticos

Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <obeltern@lsi.uji.es>

Inmaculada Coma Tabay (Univ. de Valencia), <inmaculada.coma@uv.es>

Lingüística computacional

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <xggo@uvigo.es>

Manuel Palomar (Univ. de Alicante), <mpalomar@disi.ua.es>

Modelado de software

Jesús García Molina (DIS-UM), <jgmolina@um.es>

Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP Argentina), <gustavo@sol.inf.unlp.edu.ar>

Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Trotti (RITSI), <gmon.trotti@gmail.com>

Mikel Salazar Peña (Asociación de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelito_uni@yahoo.es>

Profesión informática

Rafael Fernández Calvo (ATI), <rfcalvo@ati.es>

Miguel Sarrías Grifó (ATI), <miquel@sarrias.net>

Redes y servicios telemáticos

Juan Carlos López López (UCLM), <juancarlosllopez@uclm.es>

Ana Pont Sanjuán (UPV), <apont@disca.upv.es>

Robotica

José Cortés Arenas (Sopra Group), <joscorteras@gmail.com>

Juan González Gómez (Universidad CARLOS III), <juan@iearobotics.com>

Seguridad

Javier Arellano Bertolin (Univ. de Deusto), <jarellito@deusto.es>

Javier López Muñoz (ETS Informática-UMA), <jlm@cc.uma.es>

Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Albaro (DIT-UPM), <aalonso.jpunte@dit.upm.es>

Software Libre

Jesús M. González Barahona (GSYC - URJC), <jgb@gysc.es>

Israel Herráiz Tabernero (Universidad Politécnica de Madrid), <isra@herraz.org>

Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M), <dodero@inf.uc3m.es>

César Pablo Córcoles Briñigo (UOC), <ccorcoles@uoc.edu>

Tecnologías y Empresa

Didac López Vilas (Universitat de Girona), <didac.lopez@ati.es>

Alonso Álvarez García (TID), <aag@tid.es>

Tendencias tecnológicas

Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabi@atinet.es>

Juan Carlos Vigo (ATI) <juancarlosvigo@atinet.es>

TIC y Turismo

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), <aguayo.guevara@icuma.es>

Uso de la información

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos. **Novática** permite la reproducción, sin ánimo de lucro, de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de © o copyright elegida por el autor, debiéndose en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid

Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid

Tlf. 91 4029391; fax 91 3093685 <novatica@ati.es>

Composición, Edición y Redacción ATI Valencia

Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia

Tlf. 96 37 401 73 <novatica_prof@ati.es>

Administración y Redacción ATI Cataluña

Calle Avila 48-50, 3a planta, local 9, 08005 Barcelona

Tlf. 93 41 25 235; fax 93 41 27 713 <secretgen@ati.es>

Redacción ATI Andalucía

<secretand@ati.es>

Redacción ATI Galicia

<secretgal@ati.es>

Suscripción y Ventas

<novatica_suscripciones@atinet.es>

Publicidad

Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid

Tlf. 91 4029391; fax 91 3093685 <novatica@ati.es>

Imprenta: Derris S.A.

Juan de Austria 66, 08006 Barcelona

Depósito legal: B 15.154-1975 - ISSN: 0211-2124. CODEN: NOVATEC

Portada: "Caleidoscopio temporal"

- Concha Arias Pérez / © ATI

Diseño:

Fernando Agresta / © ATI 2003

Nº 228, abril-junio 2014, año XL

editorial

Un nuevo impulso para ATI

> 02

Didac López Vilas

noticias de IFIP

IFIP en el World Summit on Information Society (WSIS)

> 03

Ramon Puigjaner Trepal

Reunión anual del TC2 (Software: Theory and Practice)

> 04

Antonio Vallecillo Moreno

Próxima reunión del TC6

> 04

Ana Pont Sanjuán

monografía

Adopción industrial de la ingeniería del software dirigida por modelos

Editoras invitados: Jordi Cabot, Jesús García Molina, Gustavo Rossi

Presentación. Una introducción a MDE y su creciente adopción industrial

> 05

Jordi Cabot, Jesús García Molina, Gustavo Rossi

Ingeniería de Software con modelos: Panorama actual y futuros retos

> 11

Richard F. Paige

ARTIST: Una solución global para la modernización de software hacia el cloud

> 16

Clara Pezuela

SMARTEA: Una herramienta de Arquitectura Empresarial basada en las técnicas MDE

> 21

Stéphane Drapeau, Frédéric Madiot, Jean-François Brazeau, Pierre-Laurent Dugré

Optimización del rendimiento de aplicaciones ABAP

> 29

Orlando Ávila-García

Quince años de Desarrollo Industrial Dirigido por Modelos de aplicaciones

> 36

Front-End: desde WebML hasta WebRatio e IFML

> 36

Marco Brambilla, Stefano Butti

Ingeniería del Software Dirigida por Modelos: Adopción industrial

> 44

para software empotrado

> 44

Aitor Murguzur, Xabier De Carlos, Xabier Mendialdua, Salvador Trujillo

secciones técnicas

Administración Pública electrónica

Arquitectura corporativa informática en la administración local

> 51

Sebastià Justicia Pérez, Luis Estévez González

Modelado del Software

Un enfoque dirigido por modelos para dar soporte a la ejecución de procesos de negocio con servicios

> 58

Andrea Delgado, Laura González

Redes y servicios telemáticos

Experiencia ISO 20000: De la Gestión de la Información a la Gestión de Servicios en el CIC

> 65

M. Fátima Romero Avilés, José Luis Pavón Fernández

Referencias autorizadas

> 69

sociedad de la información

Avances en sistemas computacionales

Las pruebas en el software y el objetivo de cero defectos en explotación

> 75

Julio César Puche Regaliza, José Costas Gual, Luis Gaxiola

Programar es crear

El problema de las materias correlativas

> 81

(Competencia UTN-FRC 2013, problema B, enunciado)

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

Día Juliano

> 82

(Competencia UTN-FRC 2013, problema C, solución)

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

Asuntos Interiores

Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales

> 83

Tema del próximo número: Gobierno corporativo de las TI

Sebastià Justicia Pérez^{1,2},
Luis Estévez González¹

¹Socio sénior de ATI; ²Coordinador de la sección "Administración Pública electrónica" de Novática

<sjusticia@ati.es>, <lestevez@ati.es>

Arquitectura corporativa informática en la administración local

1. Introducción

En el transcurso de más de cincuenta años de implantación de aplicaciones informáticas en la realidad socio productiva, todavía hablamos de una significativa baja rentabilidad de los proyectos software. El magro retorno de valor de tales iniciativas depende fundamentalmente del irrespeto de cuatro factores directos. Del coste, con la suplementación y aportación de recursos a los términos presupuestados con unas desviaciones no asumibles o lejos de la expectativa de retorno del valor. Del tiempo, con la dilación en la entrega de las aplicaciones que sobrepasa los plazos convenidos, fuera de los cuales la oportunidad de obtención de valor se disipa o simplemente se entra en una obsolescencia prematura del entregable. Del alcance, con funcionalidades generadas que no cumplimentan ni los requerimientos definidos ni los implícitos, donde aparecen en tiempo de desarrollo nuevas necesidades inabordables por la arquitectura del producto software en construcción. De la calidad, con la carencia de atributos que habrían de conferir fiabilidad al producto o servicio suministrado como son la documentación, la escalabilidad, la extensibilidad, el interfazado e interoperabilidad con otros sistemas, la modularidad o la no dependencia de entornos hardware.

El hecho implícito de que la informatización es positiva en sí misma va dejando de ser motivo de liberación de recursos [1]. Hemos llegado al estadio de evolución socio productivo en que el manejo de las decisiones no puede ser intuitivo y desasistido sino planificado y sistematizado.

La ciencia metodológica de generación de sistemas de información pretende estructurar las diferentes fases, procesos y actividades informatizadoras con el objeto de hacer de la construcción de sistemas de información un corpus ingenieril consolidado. La reciente aparición del estándar SWEBOK 3.0 es un ejemplo plausible [2].

Aparecen diferentes paradigmas, estructurado, orientado a objetos, orientado a aspectos, basado en agentes, guiado por modelos, en cascada, en espiral, ágiles o prototipados. Cada uno de ellos incide en una focalización particularizada de cómo afrontar la digitalización de los sistemas de información: elicitación de requisitos, implicación

Resumen: Las administraciones públicas no pueden eludir el reto que supone asumir el proceso de cambio estructural continuo a que obliga la coyuntura socioeconómica y la traslación de los avances tecnológicos a su actividad competencial. Las corporaciones operan de forma ineluctable con los sistemas de información totalmente tecnificados. Las aportaciones que provienen de la constante generación de propuestas de las tecnologías de la información deben ser incorporadas en el entramado socio productivo público de forma efectiva. Se requiere una sistemática de gobernanza informática que no sólo contribuya a afrontar estos retos sino que potencie su implementación sinérgica en los de los sistemas de información públicos. La asunción de métodos y estándares de arquitectura empresarial Enterprise Architecture como marco rector del ordenamiento de los sistemas de información corporativos es elemento fundamental para el alineamiento estratégico TI y la generación de valor en nuestras administraciones.

Palabras clave: Arquitectura corporativa informática, Enterprise Architecture, procesos de negocio, tecnologías de la información (TI).

del usuario, separación de fases, reutilización de código, identificación de agentes, etc. Visto todo en perspectiva, se podía inferir que la ingeniería del software tiene diferentes fases que se ejecutan o de forma secuencial o de forma recursiva. La secuencial enfatiza en la solemnidad de la definición inicial de los requerimientos como condición sine qua non al desarrollo de todo sistema. La vía recursiva pretende solventar los problemas originados en las carencias e incertidumbre asociadas a la captación de requisitos con una cosmovisión incrementalista y recurrente. Observamos que la praxis actual se dirige a una subsunción funcional integradora de visiones, inspirada en la dialéctica hegeliana basada en recursivizar y agilizar la secuencialidad, en procesos cíclicos tesis - antítesis - síntesis [3] precedente metodológico de los planteamientos iterativos en el ámbito de la gestión de la calidad y de los sistemas de información.

El cambio de paradigma generador de bienes y servicios obliga a gravitar en torno a la tecnología software todo el proceso de producción actual. Ordenar este espacio con un sentido de alineamiento estratégico de los objetivos corporativos, con la necesaria aportación de valor agregado, constituye el norte principal de la asunción de la gobernanza informática. Tenemos así las preguntas subyacentes en la interlocución directiva:

■ ¿Podemos medir el impacto de la implementación de sistemas de información tecnificados en términos de reversión del esfuerzo dedicado en cuanto a aumento de productividad y aportación de valor añadido?

■ ¿Es posible el ordenamiento socioeconómico de las tecnologías de la información

y las comunicaciones en las organizaciones públicas?

El ordenamiento, supone la identificación en primer lugar de los elementos estratégicos sobre los cuales se ha de incidir para en segundo término, paliar el crecimiento entrópico en la actividad informática. No ha habido conciencia nítida del alcance del concepto de alineamiento entre la construcción de sistemas de información y los objetivos corporativos. La realidad actual impele a que dicho alineamiento, es decir, el aprovechamiento óptimo de las inversiones en recursos informáticos, sea inaplazable.

Dificultad añadida para el entorno público es el hecho de que la mayoría de especificaciones de gobierno informático, declarando un alcance universal de sus planteamientos, focalizan gran parte de su estructura funcional en aspectos y lógicas del ámbito privado.

Se hace referencia a figuras y conceptos clave como los consejos de administración, facturación, competitividad, marketing, ganancias o dividendos con difícil correspondencia en la administración pública. Aunque se ha establecido una cierta paralelización gerencial del mando público mediante algunas equivalencias, queda como meta a alcanzar con este universo de estándares, la adecuación específica y genuina a dicho entorno.

Existen infinidad de especificaciones que abarcan todos los ámbitos de la generación de software y de sus aspectos relacionados. Siendo tan amplio el panorama de instrumentos para utilizar, ¿dónde reside la clave

“ El ámbito de gobierno TI corporativo *Enterprise Architecture* (EA) tiene como objetivo primero la promoción del uso de los sistemas de información digitales como el principal medio de generación de valor en las empresas y administraciones ”

del hecho de no conseguir un total alineamiento estratégico en el desarrollo de los sistemas de información? Son múltiples los factores de los que mostramos algunos que creemos significativos:

- Ausencia de visión del software como herramienta estratégica en el entramado productivo de bienes y servicios, por parte de los directivos de las organizaciones.
- Dificultad de desplegar un lenguaje relevante en términos corporativos por parte de los profesionales informáticos.
- Falta de particularización idiosincrásica de las especificaciones genéricas tecno organizativas a las realidades específicas corporativas.
- Existencia de cierta laxitud competencial en las correspondientes responsabilidades corporativas de los diferentes roles implicados.
- Inadaptabilidad al cambio, demasiada inercia funcional y posturas acomodaticias al status quo imperante.
- Inmadurez en los planes de migración hacia tecnologías libres como consecuencia de la inexistencia de la dialéctica competitiva efectiva entre tecnologías abiertas y privadas.

Los sistemas de información son en la coyuntura actual, un recurso corporativo insoslayable para alcanzar los cometidos que el marco jurídico e institucional insta a cumplir y desarrollar en las respectivas administraciones con el máximo de efectividad. De tal forma que el cumplimiento de los requerimientos del negocio público son posibili-

tados, facilitados y/o potenciados por la provisión de información relevante correspondiente, procesos habilitados para el uso de los servicios tecnológicos de software.

Tenemos en el esquema de la **figura 1**, las categorías significativas en el modelo socio productivo informacional. Los requerimientos de negocio corporativo público precisan el tratamiento de datos, información y/o conocimiento, suministrados éstos por la implementación de procesos digitalmente tecnificados que son posibles mediante la utilización de la infraestructura tecnológica informática. Así la arquitectura corporativa se convertirá en síntesis operativa de este entramado tecno organizativo informacional en nuestra institución.

El ámbito de gobierno TI corporativo *Enterprise Architecture* (EA) tiene como objetivo primero la promoción del uso de los sistemas de información digitales como el principal medio de generación de valor en las empresas y administraciones. En segundo lugar establecer el marco de gobierno y modo operativo mediante el cual implementar de forma eficaz esta cosmovisión socio productiva en la era digital.

Hemos intentado en esta primera sección introductoria, esbozar la actual coyuntura de este ámbito de la gobernanza informática focalizando especialmente en la necesidad del cambio e inmersión total en el paradigma digital.

En la **sección segunda** planteamos la especificación del estándar internacional ISO 42010 correspondiente en materia de diseño arquitectural de los sistemas haciendo énfasis en las categorías fundamentales de la construcción de sistemas informacionales así como sus relaciones. En la **sección tercera** abordamos el cóctel de especificaciones que modelan lo que en el caso público podríamos llamar de forma equivalente a la EA, arquitectura corporativa TI ACTI o arquitectura corporativa informática. Un planteamiento práctico en cuanto a la traslación del estándar ISO es el expuesto por la *Software Engineering for Business Information Systems* (sebis) de la TUM, Universidad Tecnológica de Munich. Expone en la **sección cuarta** las taxonomías aplicadas al caso. En la **sección quinta** abordaremos con una perspectiva de CMM (*maturity model*) los diferentes estadios evolutivos por el que en las administraciones se está transitando en cuanto al activo sistemas de información. Las organizaciones internacionales de desarrollo económico inciden en la plasmación de requerimientos que ha de satisfacer la TI y en la propuesta de modelado taxonómico de los sistemas de información corporativo. Describimos cómo enfoca esta perspectiva la OCDE en la sección sexta. En la **última sección** formulamos las conclusiones y perspectiva evolutiva que prevemos tendrá esta disciplina en nuestro ámbito público.

2. Marco descriptivo de la arquitectura corporativa

El estándar ISO/IEC/ IEEE 42010 [4] nos enmarca de forma global la descripción arquitectónica de los sistemas de información en la corporación pública. Aún siendo una formulación genérica para la descripción de los sistemas, tiene una aplicación directa a los entornos software. Mostramos en la **figura 2** la esquematización de esta especificación internacional.

El elemento clave dentro de esta conceptualización es el "Sistema", sobre el cual gravitan de forma interactuante los demás elementos relevantes. El Sistema en nuestro caso es el software corporativo que materializa los sistemas de información digitales dentro de la institución, corporeizando la realidad socio productiva digital del paradigma informacional. Describimos de forma sucinta las relaciones

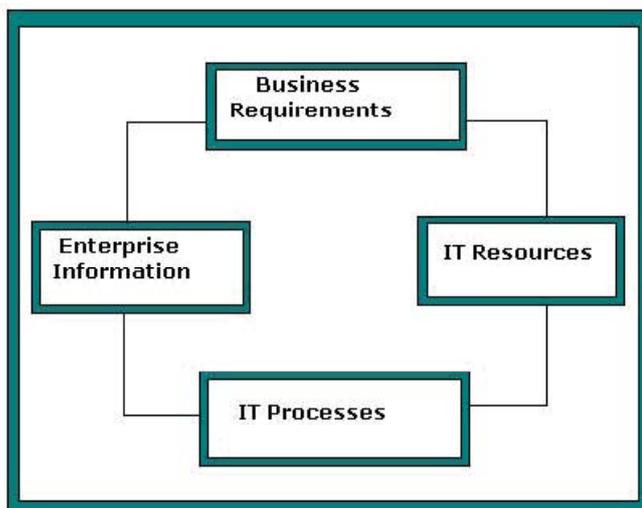


Figura 1. Contexto de arquitectura corporativa informática CobiT 5.

con una traslación al caso público de las administraciones locales.

El **Sistema** se desarrolla en un **Entorno** (realidad socio productiva del municipio) que lo condiciona dialécticamente. Los **Interlocutores** relevantes (*stakeholders*, ciudadanía, electos, personal laboral, gremios, proveedores) vehiculan sus **Intereses** (*purposes*) en el consistorio mediante un sistema contextualizado de **Asuntos relativos** (*system concerns*) la gestión de los cuales es el cometido del Sistema. Todo sistema, en particular los ambientes software, poseen una **Arquitectura** (*architecture*) que lo representa definiendo su estructura constructiva y sus objetivos a satisfacer. Esta arquitectura a su vez tiene un esquematización definitoria a modo de **Descripción arquitectónica** (*architecture description*).

Aspectos clave de este modelo son la **Vista arquitectónica** (*architecture view*) y la **Focalización arquitectónica** (*architecture viewpoint*) que estructuran y moldean la Descripción arquitectónica. La Focalización arquitectónica es la perspectiva de interés que posee un determinado interlocutor del Sistema software suministrando los criterios relativos desde los cuales se interroga dicho Sistema para satisfacer la concreción de los Asuntos relativos. La Vista arquitectónica es la plasmación concretada de dicha focalización a modo de plano de diseño estructural.

De forma compacta podríamos decir que un Sistema software satisface los requerimientos objetivados de las personas con interés legítimo en un entorno municipal, canaliza-

bles mediante la habilitación digital del negociado administrativo y todo este entramado, explicitado mediante una descripción arquitectónica informática. Esta conceptualización plasma en cierta medida una ontología del dominio en cuestión, estableciendo las categorías relevantes y sus relaciones fundamentales a partir de la cual, desarrollar en la profundidad y pormenorización requerida la arquitectura de los sistemas de información corporativos, *Enterprise Architecture*.

3. Un apunte metodológico. Proceso CobiT de Gestión de la arquitectura empresarial

Una perspectiva de abordaje de la gestión de la arquitectura corporativa en cuanto a su implantación en los ambientes informáticos de las instituciones es la diseñada en el esquema de procesos CobiT [5]. En particular, para el caso tratado del catálogo de sistemas de información se puede efectuar la equivalencia con el tercer proceso del dominio APO de Alineamiento estratégico, Planificación operativa y Organización funcional APO03, Gestionar la arquitectura (tecnológica) corporativa (*Manage enterprise architecture*). Ésta es la denominación anglosajona en la semántica TI de la arquitectura informacional basada en tecnologías de la información y las comunicaciones y habilitada por software.

La traslación a nuestro entorno sería una actuación recursiva. Iría desde la conformación prototípica del catálogo inicial de aplicaciones como compendio de software en explotación operativa, al establecimiento de un sistema de información global que sirva a la comunidad de usuarios de herramienta

principal habilitadora de sus necesidades informacionales.

El proceso APO03 de CobiT adopta de forma palmaria la filosofía TOGAF [6] de gobierno de la arquitectura corporativa. En ambas se plantea el tránsito evolutivo desde una situación iniciática de planteamiento arquitectural de la provisión de servicios informáticos a la satisfacción de los procesos corporativos mediante actividades, agrupadas éstas en fases. CobiT vertebrata la actuación en su proceso APO03 y los subprocesos (cinco en este caso) cada uno de los cuales con sus actividades como nivel granular de mayor concreción en cuanto a cometido.

Este proceso continuo APO03 Gestionar la arquitectura corporativa TI, posee cinco prácticas de gestión o subprocesos:

- APO03.01 Desarrollar la visión de la arquitectura corporativa TI.
- APO03.02 Definir el marco referencial evolutivo de la arquitectura TI.
- APO03.03 Seleccionar soluciones adecuadas a la idiosincrasia corporativa.
- APO03.04 Estructurar la implementación de la arquitectura TI.
- APO03.05 Suministrar servicios del Mapa de sistemas de información.

En el que describimos de forma resumida su cometido:

- APO03.01 La visión de la arquitectura proporciona una primera descripción de alto nivel de la línea base como primera estructuración del mapa de sistemas de información así como de la arquitectura objetivo, que abarca los dominios del negocio, de la información, datos y aplicación así como la tecnología. La visión de la arquitectura proporciona una herramienta para difundir los beneficios de la capacidad de propuesta de soluciones en materia de sistemas de información a las partes interesadas en la institución.
- APO03.02 La arquitectura TI de referencia debe describir el prototipo de las arquitecturas actual y de objetivo en cuanto a información, datos, aplicaciones y dominios tecnológicos relevantes de la institución.
- APO03.03 Racionalizar las brechas entre la situación inicial del mapa y la arquitectura objetivo, tomando ambos un punto de vista de negocio funcional y técnico. Integrar el proyecto con las inversiones habilitadas en los programas económicos para asegurar que la arquitectura TI está alineada con éstos.
- APO03.04 Crear una aplicación viable del mapa de sistemas de información y conducir una migración planificada en alineación con el programa y carteras de proyectos. Se debe asegurar que el valor se entrega y los recursos necesarios están disponibles para completar las actividades precisas.
- APO03.05 La prestación de servicios de

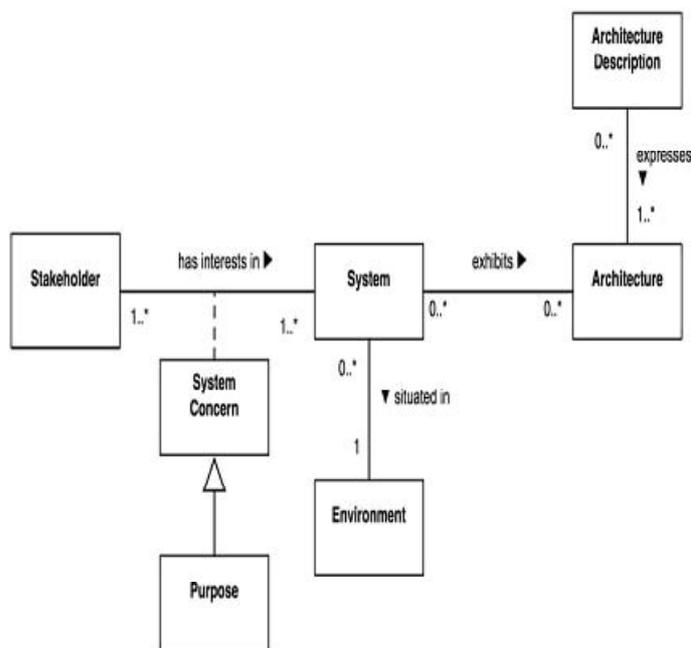


Figura 2. Contexto de la arquitectura corporativa ISO 42010.

“ Una perspectiva de abordaje de la gestión de la arquitectura corporativa en cuanto a su implantación en los ambientes informáticos de las instituciones es la diseñada en el esquema de procesos CobiT ”

arquitectura empresarial dentro de la empresa incluye la orientación y supervisión de las aplicaciones, proyectos y medir y comunicar el valor de la arquitectura así como supervisar su cumplimiento.

Podemos evaluar la incidencia de la acción informática, tal como la creación y mantenimiento de un mapa de sistemas de información, que incide en los objetivos globales corporativos expresados como objetivos de negocio público. Relacionamos los objetivos de negocio del cuadro de mando del estándar CobiT 5 conservando sus ordinales y trasladado a la realidad pública corporativa:

- 1) **Aportación de valor a las inversiones del cliente:** cómo las aplicaciones informáticas facilitan el objetivo de provisión de servicios profesionales de los entes locales del territorio.
- 2) **Portfolio o cartera de servicios eficaces:** disponer de un catálogo estructurado en base a objetivos estratégicos de mejora continua de los procesos de negocio municipal.
- 6) **Cultura de orientación al cliente:** Poseer un enfoque dirigido a proveer de soluciones al cliente final, como los municipi-

pios, entes locales y ciudadanía abstrayéndose de la estructura interna corporativa e independiente de los cambios de la misma.

8) **Respuesta ágil a los cambios corporativos:** en un mundo cada vez más sensible en la estructura productiva a los continuos cambios, en particular el municipalismo, las TI deben ser herramienta facilitadora del entramado de provisión de servicios y recursos.

9) **Cultura decisoria basada en la información estratégica suministrada por las aplicaciones informáticas:** En efecto en la sociedad informacional, las decisiones sobre la estrategia se toman de acuerdo a la información relevante obtenida de los sistemas de ayuda a la toma de decisiones BI (*Business Intelligence*) estratégica de los procesos de negocio. Los procesos corporativos tienen una retroalimentación continua con la tecnología digital condicionándose mutuamente. Un requerimiento de mejora de un proceso obliga a implementar técnicas de automatización. Recíprocamente, un avance tecnológico plantea la necesidad de evaluar una tesitura de reingeniería del proceso productivo.

14) **Productividad del personal operativo y staff directivo:** Los ambientes

informáticos mejoran, mediante las competencias digitales de la base laboral implicada en la provisión de los servicios profesionales, la capacidad de provisión y aumento de valor añadido a la corporación.

17) **Cultura de la innovación en el negocio:** La coyuntura socioeconómica en el siglo XXI conmina a establecer un sistema productivo en cambio adaptativo permanente en base a la innovación tecnológica así como en el cambio continuo en la demanda de servicios.

TOGAF presenta, por su parte, el método *ADM Architecture Development Method* en el que de forma iterativa se presentan las fases que parten de una visión arquitectural base, transitando mediante una visión de desarrollo y planteando a medio plazo la visión objetivo. Se definen sucesivamente las arquitecturas de procesos de negocio, de información tanto en modelo de datos como en software de aplicación, la infraestructura tecnológica y a partir de este establecimiento de recursos, la gestión de los modelos objetivo, los planes de migración, la gobernanza de la implantación del modelo y la gestión adaptativa del cambio de arquitectura corporativa. CobiT 5 adapta su cosmovisión procedimental al planteamien-

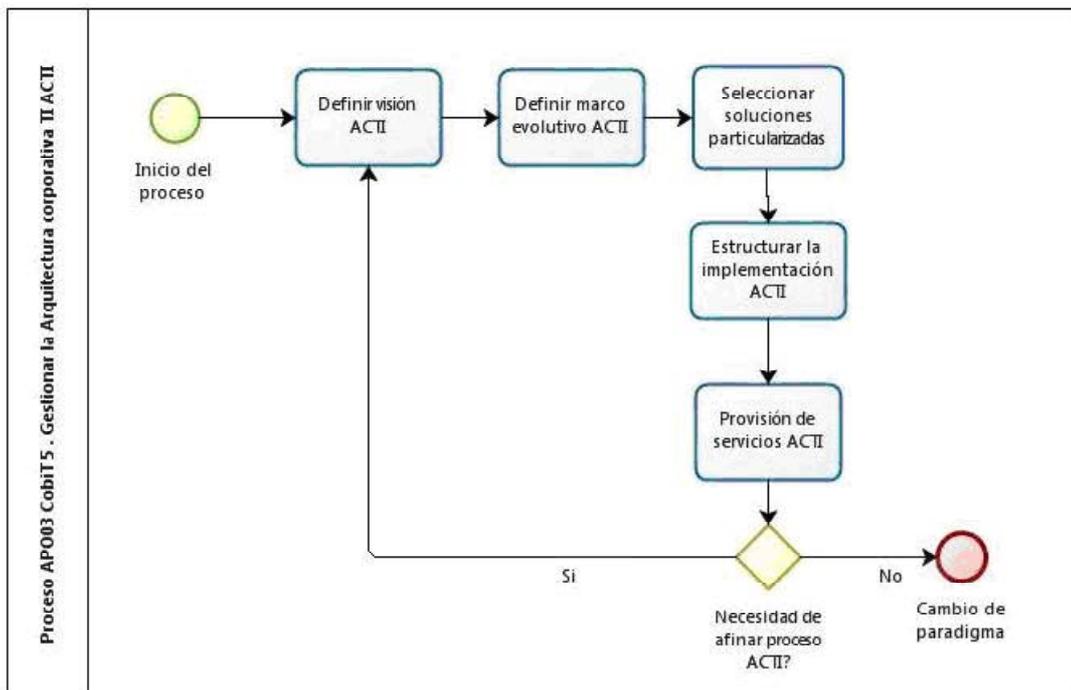


Figura 3. Proceso Gestionar arquitectura empresarial CobiT 5.

to expresado en el estándar ADM de TOGAF constituyendo una vía alternativa de los objetivos de gobierno TOGAF.

4. Modelo Sebis

La *Software Engineering for Business Information Systems* (sebis) de la TUM [7], Universidad Tecnológica de Munich, expresa de acuerdo con la ontología planteada en la **sección segunda**, una agrupación de Asuntos relativos (*system concerns*) que guían la construcción de la arquitectura corporativa TI en siete temas.

Este modelado define los ámbitos relevantes a los cuales cabe dar respuesta para abordar la construcción de una arquitectura corporativa TI eficaz. La propuesta clasifica en siete agrupaciones que reduciremos a seis al unir las dos relativas a los procesos de negocio corporativos.

- 1) Homogeneidad tecnológica. Estudia metodologías de análisis y gestión sobre cómo el catálogo de aplicaciones de la corporación se basa y en qué medida en un conjunto homogéneo de tecnologías y arquitecturas.
- 2) Soporte a los Procesos de Negocio. Tiene que ver con el análisis de la interacción de las aplicaciones de negocio y los procesos de negocio. Introduce metodologías para analizar, cómo los procesos de negocio específicos son soportados por la informática.
- 3) Planificación del catálogo de aplicaciones (*application landscape*). Trata de la planificación y análisis de la estructura y evolución del catálogo de software de aplicación corporativo.
- 4) Gestión de Proyectos. Se ocupa de la gestión de la cartera de proyectos que va modelando los activos software en explotación de la corporación.
- 5) Gestión de la infraestructura. Analiza la infraestructura tecnológica sobre la cual se ejecutan las aplicaciones.
- 6) Arquitectura orientada al servicio. Trata

las metodologías relacionadas con el análisis y la búsqueda de servicios en el contexto de arquitecturas orientadas a servicios (SOA).

Se podría concluir que los vectores que moldean la arquitectura corporativa son la habilitación informática de los **procesos de negocio** corporativos adoptando una **arquitectura orientada a servicio** que rija el diseño del **catálogo de aplicaciones** buscando una **homogeneidad tecnológica** mediante el uso óptimo de la **infraestructura técnica** y la adecuada **gestión del portfolio** de proyectos de dichas aplicaciones. Mostramos en la **figura 4** una aproximación al modelo.

Dicho de forma alternativa, para tener habilitada una arquitectura corporativa se precisa dar respuesta a los procesos de negocio de la institución mediante un catálogo de aplicaciones inspiradas en una especificación interoperable de orientación a servicio que se base en una racionalidad tecnológica en cuanto a estándares utilizados y costes asociados en la construcción software y en la infraestructura técnica de soporte mediante una gestión eficaz del portfolio de proyectos a acometer. Gobernar de forma equilibrada estos ámbitos ayudará grandemente a la implementación de la arquitectura corporativa TI y al consiguiente éxito de nuestras corporaciones.

5. Aspectos del modelo de madurez del proceso arquitectura Informática

La implementación de una sistemática de gobierno de arquitectura corporativa se realiza mediante el correspondiente proceso informático descrito en los enfoques CobiT o TOGAF. Dicho proceso se inicia en la conformación inicial del catálogo de software de aplicación y se culmina con el establecimiento de la arquitectura corporativa informática que proporcione soporte total y efectivo a los procesos de negocio de la institución de acuerdo con su misión.

Desde el estadio primigenio de explicitación del catálogo de software corporativo en explotación a la culminación del proyecto de tecnificación digital optimizada de la corporación, existen diferentes estadios evolutivos en los que podemos evaluar dicho proceso. La baremación más extendida en la industria es la de referencia a los modelos de madurez, en particular los CMM [8], *Capability Maturity Model*.

Para sistematizar esta evaluación la referiremos a los seis Asuntos relativos (*System Concerns*) definidos en el modelo Sebis TUM que conforman los pilares arquitectónicos informáticos. Seleccionamos asimismo la versión clásica del estándar CMM en sus seis estadios base.

0 - Inexistente. Las organizaciones carecen completamente de cualquier proceso reconocible e incluso se desconoce la existencia de un problema a resolver.

1 - Inicial. Las organizaciones en este nivel no disponen de una estructura estable para el establecimiento de políticas de gobernanza informática. Aunque se utilicen técnicas correctas de ingeniería, los esfuerzos se ven penalizados por falta de planificación adecuada. El éxito de los proyectos se basa la mayoría de las veces en el esfuerzo personal, produciéndose a menudo fracasos y casi siempre retrasos y sobrecostes. El resultado de los proyectos es impredecible.

2 - Repetible. En este nivel las organizaciones disponen de unas prácticas institucionalizadas de gobierno arquitectural, existen unas métricas básicas e incipiente tratamiento de la calidad.

3 - Definido. Además de una buena gestión de proyectos, a este nivel las organizaciones disponen de correctos procedimientos de coordinación entre grupos, formación del personal, técnicas de ingeniería más de-

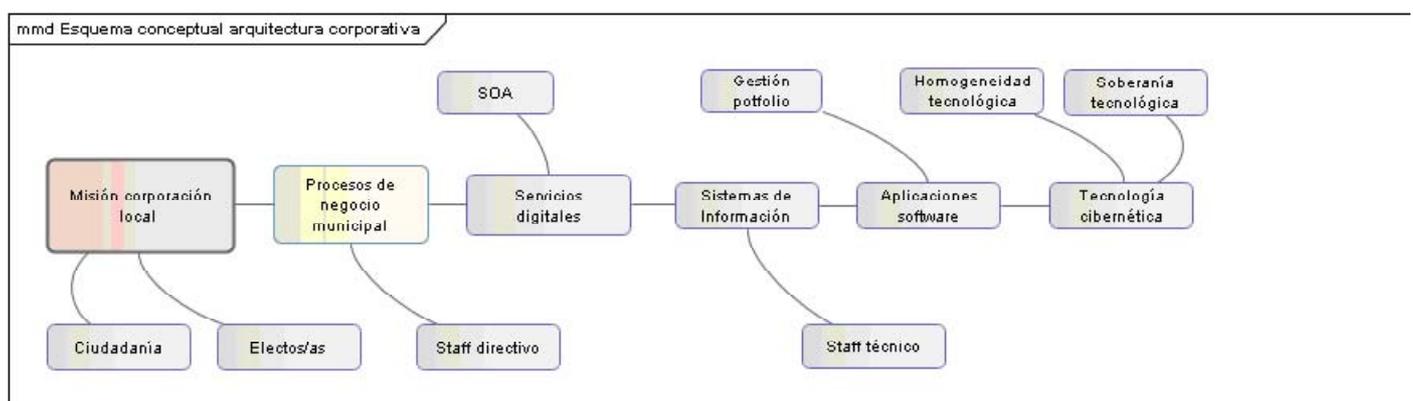


Figura 4. Esquema conceptual de la arquitectura corporativa informática. Sebis TUM.

“ Para tener habilitada una arquitectura corporativa se precisa dar respuesta a los procesos de negocio de la institución mediante un catálogo de aplicaciones inspiradas en una especificación interoperable de orientación a servicio ”

talladas y un nivel más avanzado de métricas en los procesos.

4 - Gestionado. Las organizaciones disponen de un conjunto de métricas significativas de calidad y productividad, que se usan de modo sistemático para la toma de decisiones y la gestión de riesgos. Los procesos de negocio público son cumplidos con relativa satisfacción por parte de usuarios y ciudadanía.

5 - Optimizado. La organización completa está involucrada en la mejora continua de los procesos. Se ejercita un uso intensivo de las métricas y se gestiona el proceso de innovación.

Nos atreveríamos a señalar que las corporaciones sitúan mayoritariamente su nivel de madurez en la fase 1 y 2, Inicial y Repetible, con un grado diverso de incursión en ciertos aspectos de mejora de los restantes niveles. Es así que un proceso bien implementado de gobierno de arquitectura corporativa informática tendría:

■ Identificados y catalogados los procesos de negocio que dan cumplimiento a la misión de tal institución. Es capaz de prever e incorporar de forma ágil aquellos procesos (irrupciones tecnológicas, mandatos normativos, tendencias socio económicas...) que la mantienen en un nivel óptimo de servicio público de acuerdo a las aspiraciones de la ciudadanía.

■ Las previsiones inversoras en materia de tecnificación digital se han confeccionado con escrupuloso alineamiento con la gestión del portfolio de proyectos informáticos.

■ La panoplia de tecnologías adoptadas para la producción de sistemas de información se ha racionalizado al punto en que son utilizadas aquellas que generan valor y desechadas las que no aportan mejoras y aumentan significativamente el riesgo en su explotación.

■ El catálogo de sistemas de información está completamente definido y evoluciona en función de los criterios marcados en la gestión del portfolio de proyectos. Dicho inventario permite la identificación de tecnologías utilizadas, el nivel de servicio suministrado y la identificación de costes de mantenimiento inherente.

■ Una visión SOA de arquitectura orientada al servicio ampliamente desplegada y los sistemas de información en explotación y en fase de construcción imbuidos de tal visión.

La interoperabilidad asumida en los términos del Esquema Nacional de Interoperabilidad con una asunción importante de los servicios web como herramienta de conexión.

■ Una infraestructura tecnológica orientada totalmente al soporte de la explotación de los sistemas de información del catálogo de aplicaciones.

■ De forma transversal por lo que respecta a los diferentes ámbitos tecnológicos, la adopción progresiva de criterios de soberanía tecnológica que libere de hipotecas el desarrollo tecnológico sostenible de la corporación pública.

Este estadio evolutivo conferiría un nivel 4 o 5 de madurez optimizado en el proceso de gobierno de la arquitectura corporativa. Retomando los criterios Sebis, se podrían elucidar algunos indicadores a modo de facilitadores del cuadro de mando de gobierno estratégico sobre los seis ámbitos relevantes que expone esta especificación. Explicitamos algunos:

■ Grado de soporte informático a los procesos de negocio público, ya sea de provisión de servicios intracorporativos como de suministro directo de valor a ciudadanía y otros entes de la administración.

■ Capacidad asegurada en términos de tiempo y recursos para tecnificar los procesos emergentes que aparecen de forma continuada.

■ Nivel de simplicidad de la capacidad productiva de tecnología en la generación de sistemas de información.

■ Penetración de los estándares abiertos y nivel de racionalización del gasto originado en su adopción.

■ Grado de cobertura tecnológico o capacidad de abordaje de nuevos proyectos con la experticia atesorada en la organización.

■ Nivel de sintonía y acompañamiento entre presupuestos previstos, anuales e interanuales, y gestión del portfolio de proyectos.

■ Nivel de mapeo entre inventario de aplicaciones existente y satisfacción de procesos de negocio.

■ Sobrecostes originados en la dispersión tecnológica.

■ Grado de interconexión desasistida entre aplicaciones existentes.

■ Grado de interoperabilidad con otras administraciones y con la ciudadanía.

■ Coste de mantenimiento de la infraestruc-

tura tecnológica en relación a los servicios software prestados.

■ Capacidad tecnológica y adaptabilidad al cambio de la base profesional informática en relación a las prácticas más efectivas del mercado tecnológico.

6. Taxonomía del catálogo de aplicaciones

Subyace de forma recursiva en la agenda directiva del entorno público la estandarización de sus procesos más si cabe en su traslación informática.

La OCDE planteó un modelo hace ya casi un década en su publicación *e-Government for Better Government* de digitalización de modo operativo público basada en los *Common Business Processes* [9]. En dicha recomendación se proponía la identificación de los procesos públicos, el mancomunidad de su gestión tan lejos como permitiera los acuerdos intergubernamentales y la informatización progresiva del quehacer administrativo.

Las corporaciones públicas, especialmente las que tienen relación directa con la ciudadanía, aplicaron la clasificación propuesta por la OCDE en sus catálogos de software de aplicación, en la doble segmentación atendiendo:

■ Al público objetivo destinatario de sus *outputs* (primarias o públicas y secundarias o corporativas).

■ Al interfaz de provisión de servicio (directa al receptor *front-end* y transaccional interna *back-office*).

Esta concreción taxonómica atiende al tercer punto de la clasificación de la sección anterior sobre Asuntos relativos (*system concerns*), "Planificación del catálogo de aplicaciones", ayudando a vertebrar la actividad informatizadora de los departamentos informáticos públicos en una focalización de orientación a servicio al ciudadano.

De forma complementaria a esta formulación clasificatoria, se han utilizado criterios de encuadramiento de los sistemas de información en cuanto a caracterización de la movilidad preeminente en la actualidad en modelos *smart cities*, en cuanto al canal del usuario o en referencia al segmento tecnológico prioritario del sistema.

Un corporación municipal, una diputación, un cabildo o cualquier ente de la administración local tiene planteada como tarea inaplazable la conformación de la arquitectura informática de su gestión. La mayoría de las iniciativas en este sentido están más orientadas a moldear lo ya existente (*as is*), conjunto de software de aplicación en explotación, que a delinear una arquitectura partiendo de cero (*to be*).

Los objetivos son claros desde los departamentos informáticos en relación al mando corporativo. Identificar los procesos de negocio público, estudiar su total y óptimo abordaje mediante tecnologías de la información, racionalizando la arquitectura informática de soporte simplificando el diseño, optimizando las inversiones y minimizando los costes de mantenimiento, mancomunando los servicios, aplicando tecnologías libres y estándares abiertos creando así un escenario tecnológico sostenible. Tarea harto complicada si tenemos en cuenta las herencias acumuladas por praxis de implementación informatizadora, ni planificadas ni sistematizadas.

7. Perspectiva evolutiva

La generación de software de aplicación se ha convertido en un hecho económico de especial relevancia dentro de la estructura productiva de nuestra sociedad. Como tal, precisa financiamiento para ser ejecutada y necesita demostrar la reversión de la provi-

sión de recursos en forma de valor: reducción de costes, aumento de productividad, posicionamiento institucional.

La estrechez presupuestaria, la necesidad de soberanía tecnológica, la contribución a la mejora económica con provisión de valor, son factores que obligan a tomar decisiones de gran calado.

El marco legislativo del poder local es tema de candente controversia en nuestro entorno socio político. De cómo rigen los consistorios sus recursos, de cómo se mancomunan los servicios entre entes de similar contexto, del papel aglutinador que ejercerán cabildos, diputaciones y otras administraciones supra locales, de la redistribución del rol subsidiario que tendrán los distintos niveles de poder institucional en la provisión directa de servicios a la ciudadanía, se debate actualmente sin haberse llegado a un consenso.

La arquitectura empresarial, arquitectura corporativa informática, es la disciplina que aspira a reglar la incorporación total de las administraciones y empresas al paradigma productivo informacional basado en tecnología digital. Se trata de cómo, a partir de la misión institucional, se dilucidan los procesos de negocio público que son soportados por la provisión de servicios implementados sobre la construcción de sistemas de información basados en la optimización de las

aplicaciones software en un entorno tecnológico cibernético racionalizado en cuanto al uso de recursos. Éste sería el objetivo principal de la arquitectura corporativa informática.

Referencias

[1] A. Cornella. "Tecnologías de la información: El retorno de la inversión depende de la inteligencia de las empresas". ESADE, Barcelona 1998.

[2] IEEE Computer Society. SWEBOK, <<http://www.computer.org/portal/web/swebok>>.

[3] Rosemary Dore. Gramscian Thought and Brazilian Education. *Educational Philosophy and Theory*. v.41, pp.712-731, 2009. <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781444324006.ch8/summary>>.

[4] ISO/IEC/IEEE 42010. <<http://www.iso-architecture.org/ieee-1471/>>.

[5] ISACA. CobiT, <<https://www.isaca.org/>>.

[6] TOGAF. <<http://www.opengroup.org/togaf/>>.

[7] Technische Universität München (TUM). *Software Engineering for Business Information Systems (sebis)*, <<https://www.matthes.in.tum.de/pages/3b4f6l34g936/EAM-Pattern-Catalog>>.

[8] Software Engineering Institute (SEI). *CMM*, <<http://www.cmmi.institute.com>>.

[9] OCDE. *e-Government for Better Government*, <<http://www.oecd.org/governance/public-innovation/e-governmentforbettergovernment.htm>>.

¿Estudiante de Ingeniería Técnica o Ingeniería Superior de Informática?

Puedes aprovecharte de las condiciones especiales para hacerte

socio estudiante de ATI

y gozar de los servicios que te ofrece nuestra asociación,

según el acuerdo firmado con la

Asociación RITSI

Infórmate en <www.ati.es>

o ponte en contacto con la Secretaría de ATI Madrid

secretmdr@ati.es, teléfono 91 402 93 91

