

CIBSE2010

XIII Congreso Iberoamericano
en "Software Engineering"

XIII Congreso Iberoamericano en "Software Engineering"

 CIBSE2010

CIBSE2010

XIII Congreso Iberoamericano en "Software Engineering"

El evento de referencia
en el ámbito iberoamericano
de la Ingeniería del Software

Organizan



Con el auspicio de



Microsoft

ISBN: 978-9978-325-10-0
<http://www.uazuay.edu.ec/cibse/>

Universidad del Azuay
12 - 16 de abril
Cuenca - Ecuador

CIBSE 2010

Actas

XIII Conferencia Iberoamericana en “Software Engineering”

Editores

Xavier Franch, Itana Maria de Souza Gimenes, Juan Pablo
Carvallo.

Cuenca, Ecuador

12 a 16 de abril de 2010

© 2010, Iberoamericana de Informática

PRESIDENCIA DEL COMITÉ ORGANIZADOR

Juan Pablo Carvallo

Universidad del Azuay / Universidad del Pacifico, Cuenca, Ecuador

PRESIDENCIA DEL COMITÉ DE PROGRAMA

Xavier Franch

Universitat Politècnica de Catalunya, España

Itana Maria de Souza Gimenes

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

PRESIDENCIA DEL SIMPOSIO DOCTORAL

Claudia P. Ayala

Universitat Politècnica de Catalunya, España

PRESIDENCIA DE PUBLICIDAD

Carlos Cares

Universidad de la Frontera, Temuco, Chile

COMITÉ LOCAL

Oswaldo Merchan
Universidad de Azuay

Juan Carlos Lazo
Universidad de Azuay

Katherine Ortiz
Universidad de Azuay

Marlene Albarracín
Universidad de Azuay

Jorge Espinoza
Universidad de Azuay

Manuel Guamán
Universidad de Azuay

Nathalia Rincón
Universidad de Azuay

Lucía Méndez
Univ. de Cuenca

Javier Valdiviezo
Univ. del Pacífico

Ficha Técnica

Actas de la XIII Conferencia Iberoamericana en "Software Engineering"

Editores: Xavier Franch, Itana Maria de Souza Gimenes, Juan Pablo Carvallo

Abril 2010 – Cuenca, Ecuador

Copyright © 2010 by CIBSE 2010

Esta obra fue impresa a partir de los manuscritos suministrados por los autores

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin la autorización de sus editores

Editorial: Universidad del Azuay

ISBN: 978-9978-325-10-0

MIEMBROS DEL COMITÉ DE PROGRAMA

Alejandra Cechich, *Universidad Nacional de Comahue*, Argentina
Alessandro Garcia, *Lancaster University*, UK
Alvaro Arenas, *CCLRC Rutherford Appleton Lab.*, UK
Amador Durán, *Universidad de Sevilla*, España
Antonio Brogi, *Università di Pisa*, Italia
Antonio Vallecillo, *Universidad de Málaga*, España
Carla Silva, *Universidade Federal de Pernambuco*, Brasil
Carme Quer, *Universitat Politècnica de Catalunya*,
Claudia Ayala, *Norwegian University of Science and Technology*, Norway
Claudia Pons, *Universidad Nacional de La Plata*, Argentina
Coral Calero, *Universidad de Castilla-La Mancha*, España
Cristina Gómez, *Universitat Politècnica de Catalunya*, España
Dan Hirsch, *Intel*, Argentina
Daniel Riesco, *Universidad de San Luis*, Argentina
Daniela Godoy, *Universidad Nacional del Centro*, Argentina
Elena Navarro, *Universidad de Castilla-La Mancha*, España
Ernest Teniente, *Universitat Politècnica de Catalunya*, España
Ernesto Pimentel, *Universidad de Málaga*, España
Falcão e Cunha João, *Universidade do Porto*, Portugal
Fernanda Alencar, *Universidade Federal de Pernambuco*, Brasil
Francisco Pinheiro, *Universidade de Brasília*, Brasil
Francisco Ruiz, *Universidad de Castilla-La Mancha*, España
Gaston Mousques, *Universidad ORT*, Uruguay

Guilherme Travassos, *Universidade Federal Rio de Janeiro*, Brasil
Gustavo Rossi, *Universidad Nacional de La Plata*, Argentina
Hernan Melgratti, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Isabel Brito, *Instituto Politécnico de Beja*, Portugal
Isabel Díaz, *Universidad Central de Venezuela*, Venezuela
Jaelson Castro, *Universidade Federal de Pernambuco*, Brasil
Jesús García-Molina, *Universidad de Murcia*, España
João Araújo, *Universidade Nova de Lisboa*, Portugal
Jonás Montilva, *Universidad de Los Andes*, Venezuela
José Maldonado, *Universidade de São Paulo*, Brasil
José Pow-Sang, *Pontificia Universidad Católica del Perú*, Perú
Juan Carlos Trujillo, *Universidad de Alicante*, España
Juan Hernández, *Universidad de Extremadura*, España
Júlio Leite, *Pontificia Universidad Católica*, Brasil
Luca Cernuzzi, *Universidad Católica Nuestra Señora de Asunción*, Paraguay
Luis Olsina, *Universidad Nacional de La Pampa*, Argentina
Lyrene Silva, *Universidade Estado do Rio Grande do Norte*, Brasil
Marcello Visconti, *Universidad Técnica Federal Santa Maria*, Chile
Márcio Barros, *Universidade Federal Rio de Janeiro*, Brasil
Maria Cecilia Bastarrica, *Universidad de Chile*, Chile
Maria Lencastre, *Universidade Federal de Pernambuco*, Brasil
Miguel Katrib, *Universidad de la Habana*, Cuba

Oscar Dieste, *Universidad Politécnica de Madrid*, España
Oscar Pastor, *Universidad Politécnica de Valencia*, España
Rafael Calvo, *University of Sydney*, Australia
Raquel Anaya, *Universidade EAFIT*, Colombia
Regina Braga, *Universidade Federal de Juiz de Fora*, Brasil
Renata Guizzardi, *Universidade Federal do Espírito Santo*, Brasil
Ricardo Falbo, *Universidade Federal do Espírito Santo*, Brasil
Roxana Giandini, *Universidad Nacional de La Plata*, Argentina
Sandra Fabri, *Universidade Federal de São Carlos*, Brasil
Silvia Gordillo, *Universidad Nacional de La Plata*, Argentina
Vicente Pelechano, *Universidad Politécnica de Valencia*, España
Victor Santander, *Universidade Estadual Oeste do Paraná*, Brasil

REVISORES ADICIONALES

Agustina Buccella
 Andrea Delgado
 Andrés Flores
 Cesar Miz. Spessot
 Claudio Sant'Anna
 Dante Carrizo
 Elisa Y. Nakagawa
 Evellin Cardoso
 Fernando Brunetti
 Francisco Gutiérrez

Hélio Costa
 Hernán Molina
 Irene Garrigós
 Javier Cámara
 Javier Troya
 Jorge Villalón
 José E. Rivera
 José Fco. Aldana
 Jose-Norberto Mazón
 Manuel F. Bertoa

María de los A. Martín
 Mario Beron
 Martín Solari
 Pablo Garralda
 Pablo Michelis
 Patricio Mallier
 Santiago Matalonga
 Thaisel Fuentes
 Vander Alves
 Victoria Torres

PREFACIO

Bienvenidos a la decimotercera edición de la Conferencia Iberoamericana de "Software Engineering" (CibSE 2010) celebrada en Cuenca, Ecuador, organizada conjuntamente por la Universidad del Azuay, la Universidad del Pacífico y la Universidad de Cuenca, del 12 al 16 de abril del 2010.

Con el objetivo de convertirse en un evento de referencia en el ámbito iberoamericano de la Ingeniería del Software, CibSE recoge el testigo de la Conferencia de Ingeniería de Requisitos y Ambientes Software (IDEAS) para promover la investigación de calidad en dicho ámbito. CibSE provee un foro que permite que investigadores, educadores y profesionales en general, presenten y discutan los desarrollos más recientes en ingeniería del software.

La primera edición de IDEAS se celebró en 1998 en Torres, Brasil, como un workshop. Desde entonces, el evento se ha realizado de manera exitosa en diversos países de Latinoamérica: San José-Costa Rica (IDEAS'99), Cancún-México (IDEAS'00), Heredia-Costa Rica (IDEAS'01), La Habana-Cuba (IDEAS'02), Asunción-Paraguay (IDEAS'03), Arequipa-Perú (IDEAS'04), Valparaíso-Chile (IDEAS'05), La Plata-Argentina (IDEAS'06), Isla de Margarita-Venezuela (IDEAS'07), Pernambuco-Brasil (IDEAS'08) y Medellín-Colombia (IDEAS'09), siendo en esta última edición que se aprobó oficialmente el cambio de nombre del evento de Workshop a Conferencia, teniendo en cuenta su evolución en número de trabajos presentados y participantes inscritos.

La agenda académica de CibSE 2010 cuenta con tres conferencias plenarios, una mesa redonda, cuatro tutoriales, un simposio doctoral y seis sesiones técnicas en las que se presentan los trabajos científicos aceptados por el Comité de Programa. Los tres ponentes invitados son Sebastián Uchitel (Imperial College London, UK; Universidad de Buenos Aires, Argentina), Julio Cesar Sampaio do Prado Leite (Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Brasil) y Lalo Steinman (Microsoft Latin America, Ecuador).

CibSE 2010 ha recibido un total de 82 artículos provenientes de 16 países diferentes escritos en los tres idiomas oficiales de la conferencia. Los trabajos fueron normalmente revisados por tres miembros del Comité de Programa de la conferencia, formado por investigadores de primer orden de la comunidad. Después de un minucioso proceso de selección, fueron aceptados 16 artículos completos y 8 artículos cortos, resultando pues en un porcentaje de aceptación del 19.5%, lo que muestra el rigor de dicho proceso. El esfuerzo del Comité

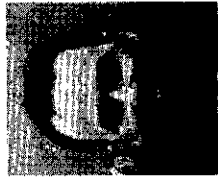
de Programa y de los revisores adicionales que colaboraron en el proceso de revisión fue sobresaliente y digno de mención.

4

Desde este prefacio queremos agradecer profundamente a todos aquellos que han hecho posible la organización de ClbSE 2010. A los autores que enviaron sus trabajos y sus propuestas de tutoriales a la conferencia. A los miembros del Comité de Programa y revisores adicionales que posibilitaron la confección del programa. A la Presidenta del Simposio Doctoral. A los miembros del Comité Local y Presidente de Publicidad que lidiaron con toda la problemática organizativa propia de un evento de la magnitud de ClbSE 2010.

Finalmente, extendemos una cordial bienvenida a conferenciantes, autores, estudiantes y profesionales que asisten a ClbSE 2010. Esperamos que puedan disfrutar del evento y además tengan la oportunidad de disfrutar de la cultura de Cuenca y la amabilidad de su gente.

Cuenca, Ecuador, Abril 2010



Xavier Franch



Itana Maria de Souza
Gimenes



Juan Pablo Carvallo

Presidentes del Comité de Programa

Presidente General

ÍNDICE / ÍNDICE / INDEX

Conferencias Invitadas / Palestras Convidadas / Invited Talks

<i>Partial Behaviour Modelling: Foundations for Incremental and Iterative Model-Based Software Engineering</i>	3
Sebastian Uchitel (Imperial College London)	
<i>Changing the World with SOA</i>	5
Lalo Steinmann (Microsoft Latin America)	
<i>Software Transparency</i>	7
Júlio C. P. Leite (PUC-Rio)	

Tutoriales / Tutoriais / Tutorials

<i>Trazabilidad en el Contexto de Nuevos Paradigmas de Desarrollo de Software</i>	11
Marta Silvia Tabares, Ana Moreira, Raquel Anaya	
<i>Aspect-Oriented Requirements Analysis Modelling with Scenarios</i>	13
João Araújo, Ana Moreira, John Wittle	
<i>Transformaciones de Modelos en MDD. Aplicación Práctica y Lenguajes Específicos</i>	15
Roxanna S. Giandini	
<i>Evolución de la Programación y sus Nuevos Retos</i>	17
Miguel Katrib	

Sesiones Técnicas / Sessões Técnicas / Technical Sessions

SESIÓN 1: REQUISITOS

<i>Viewpoint and Goals: Towards an Integrated Approach</i>	23
Manuel Pimenta, João Araujo	
<i>Alineamiento de Objetivos de la Organización: una Necesidad para el Análisis de Requisitos en Almacenes de Datos</i>	37
Ania Lorena Cravero Leal, Samuel Eduardo Sepúlveda Cuevas, José Norberto Mazón, Juan Carlos Trujillo	

Artículos Cortos / Artigos Curtos / Short Papers

- Beyond Requirements: An Approach to Integrate i* and Model-Driven Development*..... 51
Giovanni Giachetti, Fernanda Alencar, Beatriz Marín, Oscar Pastor, Jaelson Castro
- Integrando a Teoria da Atividade e a Técnica i* na fase de Requisitos Detalhados*..... 57
Eliana Teixeira, Victor Santander

SESIÓN 2: ESPECIFICACIÓN Y DISEÑO DE SOFTWARE

- Analysing the Behaviour of Peer Specifications for mobile P2P applications* 65
Antonio Brogi, Sara Corfini
- Un Servicio de Datos Dinámico* 79
Alejandro Tamayo Castillo, Lester Sánchez Díaz, Miguel Katrib Mora
- Artículos Cortos / Artigos Curtos / Short Papers**
- Abstracción de los Sistemas de Visualización*..... 93
Ludwic Leonard Méndez, Miguel Katrib Mora
- SIW: A Technique to Identify Services in SOA-based Enterprise Projects with Multiple Development Teams*..... 99
Jose Jorge Lima Dias Jr., Eduardo Santana de Almeida, Silvio Romero de Lemos Meira

SESIÓN 3: INGENIERÍA DEL SOFTWARE EXPERIMENTAL

- Developing Software Technologies through Experimentation: Experiences from the Battlefield* 107
Arillo Dias-Neto, Rodrigo Oliveira Spinola, Guilherme Horta Travassos
- Desarrollo de una Revisión Sistemática aplicando Métodos de Agregación Alternativos para el Análisis de las Técnicas de Inspección. Un Caso Testigo*..... 121
Oscar Dieste, Enrique Fernandez, Patricia Pesado, Ramón García-Martínez

- Adaptação da Abordagem Theme para Linhas de Produtos de Software*..... 135
Inês Simão, João Araujo

- Do Software Languages Engineers Evaluate their Languages?* 149
Pedro Gabriel, Miguel Goulão, Vasco Amaral

Artículos Cortos / Artigos Curtos / Short Papers

- Estendendo a Contagem de Pontos de Caso de Uso para Melhorar a Estimativa do Tamanho de Projetos de Software* 163
Gustavo Bestetti Ibarra, Patrícia Vilain

SESIÓN 4: MDD. METAMODELOS

- Una Aproximación MDD para Agilizar el Modelado de Negocio y su Especificación en Entornos Interorganizacionales* 171
José Bocanegra, Joaquín Peña, Antonio Ruiz-Cortés
- Generación Automática de Casos de Prueba en Ingeniería del Producto en el Contexto de las Lineas de Producto Software*..... 185
Beatriz Pérez Lamancha, Macario Polo Usaola, Mario Piattini Velthius
- A Metamodel for Aspect-Oriented Analysis Approach* 199
Isabel Brito, Ana Moreira, José Magno, João Araújo

SESIÓN 5: APLICACIONES WEB E INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA

- Weboo Spaces: Un Enfoque SOA a un Espacio de Tupla*..... 215
Leonardo Paneque, Miguel Katrib
- Diseño de Interfaces Guiado por Restricciones de Accesibilidad Web*..... 229
Brenda Bustos Torres, Adriana Martín, Alejandra Cechich
- Detección y Clasificación de Spam en la Web utilizando Análisis de Enlaces y Contenido*..... 243
Daniel Yaluff, Magali Gonzalez, Luca Cernuzzi
- Artículos Cortos / Artigos Curtos / Short Papers**
- El Enfoque Navegacional para el Desarrollo de Sistemas Web con MDD*..... 257
Magali Gonzalez, Juan José Bareiro, Rodney Rodriguez, Luca Cernuzzi, Oscar Pastor

SESIÓN 6: PROCESOS DE NEGOCIO Y DE SOFTWARE. MEDICIÓN

- MPS.BR: Promovendo a Adoção de Boas Práticas de Engenharia de Software pela Indústria Brasileira*265
 Marcos Kalinowski, Gleison Santos, Sheila Reinehr, Mariano Montoni, Ana Regina Rocha, Kival Chaves Weber, Guilherme Horta Travassos
- Avaliando Decisões Subjetivas para Refatoração de Código na Indústria*279
 Paulo Sérgio Medeiros dos Santos, Guilherme Horta Travassos
- Artículos Cortos / Artigos Curtos / Short Papers**
- BILMA: Entorno para la Mejora Continua de Procesos de Negocio guiada por la Medición*293
 Laura Sánchez González, Félix García, Francisco Ruiz, Mario Piattini
- Apoiando la armonización de múltiples marcos de referencia de procesos*299
 César Pardo, Francisco J. Pino, Félix García, Mario Piattini, Javier Rosado

Simposium Doctoral / Simpósio de Doutorado / Doctoral Symposium

- Identificación Empírica de Beneficios de Usabilidad*307
 Marianella Aveledo Mayz
- Propuesta de un Proceso de Revisión Sistemática de Experimentos en Ingeniería de Software*313
 Anna Grimán Padua
- Clasificación de Replicaciones para la Síntesis de Experimentos en Ingeniería del Software*319
 Omar Salvador Gómez Gómez
- Ensamblado Automático de Objetos de Aprendizaje*325
 Carlos Becerra
- Presentaciones Cortas / Apresentações Curtas / Short Presentations**
- Alineamiento entre el Modelo de Objetivos del Almacén de Datos y la Estrategia del Negocio*331
 Ania Cravero

Composición de Mashup de Servicios Web Mediante Organizaciones Virtuales Semánticas333
 Romina D. Torres

Apoyando la armonización de múltiples marcos de referencia de procesos

César Pardo^{1,2}, Francisco J. Pino^{1,2}, Félix García², Mario Piattini², Javier Rosado³

¹Grupo IDIS. Facultad de Ing. Electrónica y Telecomunicaciones
Universidad del Cauca. Calle 5 No. 4 - 70. Popayán, Cauca, Colombia.
{cpardo, fpino}@unicauca.edu.co

²Grupo Alarcos. Instituto de Tecnologías y Sistemas de Información, Departamento de
Tecnologías y Sistemas de Información, Escuela Superior de Informática
Universidad de Castilla-La Mancha. Paseo de la Universidad 4, Ciudad Real, España.
{Felix.Garcia, Mario.Piattini}@uclm.es

³Audisec Seguridad de la Información S.L.
Pol. Ind. Avanzado, Avda. de la ciencia 1, 13005 Ciudad Real, España.
jrosado@audisec.es

Abstract. At present, there are several factors that may influence an organization in needing to work with more than one reference model. The following can be highlighted: (i) market niches with specific models, (ii) improvement of practices from legacy process models, (iii) business positioning, (iv) leveraged or merger corporate (v) systematic search of the capability of the processes, (vi) business growth, among others. Currently, however, there is no detailed strategy to address the harmonization of reference models. So, the aim of this paper is to present a process that defines the elements necessary to support the harmonization of multiple reference models. This process allows us to guide the implementation of a harmonization project systematically. It also describes our experience of the application of the proposed process in one organization. These results show that the process and the harmonization techniques used to support the objectives of harmonization of ISO 27001 and ISO 20000 of the company involved were suitable.

Palabras clave: Armonización de marcos, homogeneización, comparación, ISO 27001, ISO 20000, reporte de experiencias.

1 Introducción

Actualmente existe un gran abanico de marcos que pueden ser tomados como referencia de procesos, por ejemplo CMMI, ISO 9001, ISO 12207, ISO 90003, ITIL, SWEBOOK, COBIT, entre otros. Como se dice en [1], sería imprudente pensar que alguno de los marcos de referencia definidos en la actualidad es la "panacea" o que provee una solución total para la gestión de los procesos, en el contexto de los sistemas de gestión de seguridad de la información (SGSI), procesos de gobierno de

las Tecnologías y Sistemas de Información (TSI), ó procesos de desarrollo, mantenimiento y operación de software. Considerando lo anterior, es importante y necesario para las organizaciones, disponer de un Framework que apoye la armonización de los elementos de proceso de los diferentes marcos propuestos y más utilizados en la actualidad en ambientes multimarco. Basados en el trabajo de armonización presentado en [2], y en el análisis y estudio realizado en [3], nosotros definimos la *armonización de marcos* como una actividad que busca definir y configurar la *estrategia* más adecuada que permita relacionar dos o más marcos con el fin de apoyar objetivos de negocio de la organización. Las *estrategias de armonización* son el conjunto de técnicas y/o métodos definidos sistemáticamente para llevar a cabo la armonización de múltiples marcos.

En este sentido, y con el objetivo de intentar aportar una solución que facilite el trabajo en la armonización de múltiples marcos, en este trabajo se presenta una vista general de un Framework que describe un conjunto de elementos para tal fin. El Framework propuesto define los mecanismos para armonizar elementos de múltiples marcos. Este Framework esta compuesto de: (i) una guía para la determinación de los objetivos de armonización, (ii) un proceso para apoyar la armonización de marcos, (iii) una ontología de conceptos para soportar la armonización de marcos de referencia de procesos basada en las estructuras de sus elementos de proceso, y (iv), un conjunto de técnicas y/o métodos que apoyan la identificación y definición de *estrategias de armonización* que se ejecutarán en el *proceso de armonización*. Además, este artículo describe con más detalle el proceso que guía la armonización, este proceso permite configurar las estrategias necesarias para conducir la armonización de múltiples marcos. Asimismo, se presenta un breve resumen de la aplicación en un reporte de experiencia del proceso descrito y la *estrategia de armonización* de marcos compuesta por las técnicas de homogeneización y comparación.

Además de la introducción, el trabajo está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se describe de manera resumida los trabajos relacionados. La sección 3 presenta una vista general del *Framework de armonización*, haciendo énfasis en el proceso para la armonización. La sección 4 muestra la aplicación del Framework propuesto en un caso de estudio. Por último, en la sección 5 se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

2 Trabajos relacionados

Del análisis de estudios realizado en [3] y su actualización con una revisión sistemática realizada, es posible clasificar los estudios en:

- Estudios donde se armonizan sólo dos marcos, de la misma familia o marcos diferentes, por ejemplo, ver [4].
- Estudios que armonizan más de dos marcos, por ejemplo, ver [5, 6].
- Estudios donde se proponen marcos únicos y/o universales donde son armonizados varios marcos [7].
- Estudios que intentan desde diferentes enfoques, proporcionar un marco de trabajo para la armonización de varios, por ejemplo, ver [2, 8].

Del análisis de estos trabajos se observó que son muy pocos los estudios donde se proponen soluciones o técnicas para la armonización de múltiples marcos de referencia de procesos. La mayor parte de trabajos relacionados sólo llevan a cabo comparaciones y mapeos entre marcos específicos (entre la misma familia o no más de dos marcos diferentes, por lo general la familia ISO 9001 vs. CMMI).

Por otra parte, con respecto a los trabajos más relevantes, el proyecto PRIME [2] y V-Model XT [8] permiten armonizar varios marcos. Sin embargo, el proyecto PRIME por el momento sólo define un esquema de armonización y no los elementos concretos para llevarla a cabo, y V-Model XT (VM XT) es aplicado como estándar en la armonización de los diferentes enfoques y proyectos de Tecnologías de la Información (TI) bajo un marco de referencia específico.

El aporte de este trabajo es proponer un *Framework de armonización* para múltiples marcos de referencia de procesos siguiendo un enfoque sistemático independiente del enfoque de aplicación. Es decir, apoyar a las organizaciones a mejorar no solo sus procesos software sino también los procesos de gestión, gobierno de las TSI y seguridad [3].

3 Framework de armonización para múltiples marcos de referencia de procesos

La Figura 1 presenta una vista general de los elementos y relaciones que conforman el Framework.

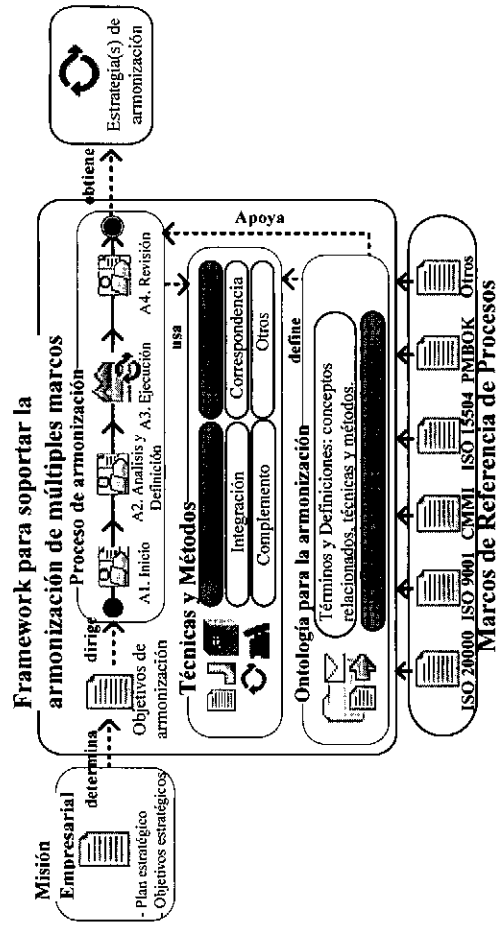


Fig. 1. Vista general del Framework de armonización.

El Framework describe 4 componentes para apoyar la armonización. Los componentes son descritos a continuación.

- **Guía para la determinación de los objetivos de armonización.** Los objetivos de armonización deben estar claramente identificados y definidos. Para ello, es

necesario analizar el plan estratégico y los objetivos organizacionales definidos en la misión organizacional. El análisis permitirá identificar los marcos a armonizar.

- **Proceso para la armonización de marcos.** La Figura 2 presenta el conjunto de actividades, tareas, roles y productos de trabajo que describen el proceso. Este proceso constituye la guía sobre la cual se lleva a cabo la identificación, definición y configuración de las *estrategias de armonización*. Una versión más completa del proceso modelado en SPEM 2.0 y usando EPF Composer está disponible en [9].

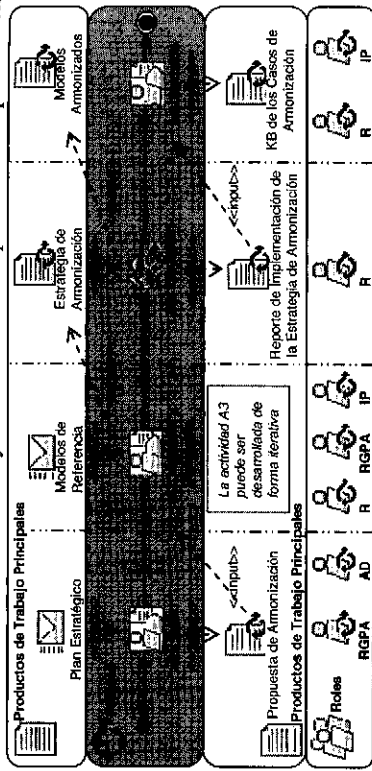


Fig. 2. Proceso para la armonización de marcos de referencia de procesos.

- **Ontología para la armonización de marcos.** Esta ontología identifica los términos, definiciones y relaciones necesarias para apoyar la armonización de marcos. Inicialmente, una sub-ontología de elementos de proceso fue definida para soportar la técnica de homogeneización [3]. Actualmente, estamos definiendo toda la ontología para soportar otras técnicas y métodos.
- **Conjunto de técnicas y métodos.** El conjunto de técnicas y métodos facilitan la configuración y definición de las *estrategias de armonización*. Estas *estrategias de armonización* son el producto de trabajo resultante de la ejecución del proceso de armonización. Actualmente se han identificado y definido las técnicas de homogeneización y comparación, ver sus métodos en [3] y [10] respectivamente.

4 Aplicación del Framework de armonización

La documentación del reporte de experiencia en el contexto de una organización, ha sido llevado a cabo adaptando la plantilla protocolo para la planeación de casos de estudio descrita en [11] pero teniendo en cuenta las indicaciones para el reporte de experiencias según [12]. Por razones de espacio, las siguientes subsecciones describen de manera resumida el reporte de experiencias en términos de: las características principales de la organización, necesidades, recolección de datos y análisis, y los beneficios reportados por la organización.

Descripción y necesidades de la organización. La organización conocida con el nombre de *Audisec* cuenta con 10 empleados y 3 años de experiencia centrados en la consultoría y soporte para la certificación en los estándares ISO 27001 e ISO 20000. El objetivo principal de *Audisec* fue establecer una estrategia para armonizar estos dos

marcos. El objetivo se centró especialmente en: (i) establecer las diferencias y similitudes entre ISO 27001 e ISO 20000, y (ii), identificar el nivel de complementariedad entre ellos.

Recolección de datos y análisis. La recolección de datos se hizo mediante la utilización de las plantillas auto-contenidas de los productos de trabajo del *proceso de armonización* presentados en la Figura 2. Con base en la información registrada en las plantillas, fue posible establecer: (i) las diferencias y similitudes de los marcos armonizados (ver Tabla 1), (ii) análisis de los marcos con base a la homogeneización de sus procesos, y (iii), el proceso con las *estrategias de armonización* configurada.

La Tabla 4 muestra las relaciones entre las actividades de los marcos. De las 140 posibles relaciones, (92) relaciones fueron clasificadas como *N*. Es decir, el 66% no está relacionado de ninguna manera, y el 34% si. Eso quiere decir que en el 34% donde se identificó alguna correspondencia, el 15% corresponde a relaciones *Fuertes*, el 12% a relaciones *Ampliamente relacionadas*, el 67% a relaciones *Parcialmente relacionadas* y el 6% a relaciones *Débiles*. Es posible observar que existen (7) relaciones *F* entre los procesos, es decir, se aproximan o están al 100% de relación. Esto no significa que los procesos sean idénticos, sino que todas las tareas analizadas de ISO 20000 han encontrado algún tipo de relación con alguna tarea de ISO 27001. De la misma manera se puede observar que la mayoría de relaciones son *P* (32), eso quiere decir que un buen número de tareas de ISO 27001 están *parcialmente relacionadas* con tareas de ISO 20000. En cuanto a las escalas de correspondencia *A* y *D*, se puede observar que son las más bajas, con (6) y (3) relaciones respectivamente. En conclusión, es posible observar una relación entre los dos marcos, en la cual ISO 27001 soporta el cumplimiento del 34% de los procesos definidos por ISO 20000.

Tabla 1. Relaciones encontradas entre los procesos de ISO/IEC 27001 e ISO/IEC 20000-2

		ISO 20000-2														
		GP1		GP2		GP3		GP4		GP5		GP6				
ISO 27001		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P1	P2
GP1	P1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
GP1	P2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
GP2	P1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
GP2	P2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
GP3	P1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
GP3	P2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
GP4	P1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
GP4	P2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
GP5	P1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
GP5	P2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

F fuertemente relacionado 80%-100%, Ampliamente relacionado 51%-83%, Parcialmente relacionado 16%-50%, y No relacionado 0%.

La organización reportó que la armonización trajo consigo varios beneficios, por ejemplo: (i) mejoró el entendimiento de los marcos armonizados, (ii) facilitó la identificación sistemática de las técnicas de homogeneización y comparación a utilizar para la armonización de los modelos, y (iii), permitió que *Audisec* desarrollara una herramienta software para apoyar la consultoría de ISO 20000 teniendo en cuenta las relaciones encontradas con ISO 27001.

5 Conclusiones y trabajo futuro

En este trabajo se ha presentado una primera versión y aplicación del Framework en un reporte de experiencias, el cual permitió soportar la armonización de los marcos ISO 27001 e ISO 20000. Con relación a la experiencia adquirida al aplicar el

Framework y considerando la comparación de marcos obtenida, es posible concluir que hay evidencias para considerar que el *Framework* y el *proceso de armonización* definido, son adecuados para llevar a cabo las actividades conducentes a la armonización de múltiples marcos.

Con el objetivo de refinar y replicar el Framework, como trabajo futuro se llevará a cabo su implementación en nuevos proyectos de armonización. El objetivo es realizar un estudio que permita determinar si el Framework facilita la reducción de esfuerzos y costos asociados a la implementación de un nuevo marco con respecto a uno ya institucionalizado. Dado que en este trabajo sólo se presenta una vista general del Framework, el proceso y su aplicación en un reporte de experiencia, un trabajo futuro será la definición del *enfoque de aplicación*. Además, presentar y validar la *ontología para las técnicas y métodos* que componen el Framework para la armonización.

Agradecimientos. Este trabajo ha sido financiado por los proyectos: ARMONÍAS (JCCM, PII2109-0223-7948), PEGASO/MAGO (MICINN y FEDER, TIN2009-13718-C02-01) y (ECA-SPI, 3531-403-20708, Colciencias de Colombia).

Referencias

1. Piattini, M., Hervada, F.: Gobierno de las tecnologías y los sistemas de información. Ra-Ma, Madrid, España (2007)
2. Sivy, J., Kirwan, P., Marino, L., Morley, J.: The Value of Harmonization Multiple Improvement Technologies: A Process Improvement Professional's View. Technical report, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon (2008)
3. Pardo, C., Pino, F., García, F., Piattini, M.: Homogenización de marcos en ambientes de mejora de procesos multimarco. In: XII Conferencia Iberoamericana de Ingeniería de Requisitos y Ambientes de Software, CIBSE 2009, pp. 153-166. Brogi, A., Araújo, J., Anaya, R., Medellín (2009)
4. Paulk, M.C.: How ISO 9001 compares with the CMM. IEEE Software. 12, 74--83 (1995)
5. ITGI: Aligning Cobit 4.1, ITIL V3 and ISO/IEC 27002 for Business Benefit. Technical report, IT Governance Institute (ITGI) and Office of Government Commerce (OGC). (2008)
6. Minnich, I.: EIA IS 731 compared to CMMISM-SE/SW. Systems Engineering. 5, 62--72 (2002)
7. Ibrahim, L., Pyster, A.: A Single Model for Process Improvement. IT Professional. 6, 43--49 (2004)
8. Biffi, S., Winkler, D., Höhn, R., Wetzel, H.: Software process improvement in Europe: potential of the new V-model XT and research issues. Software Process: Improvement and Practice. 11, 229--238 (2006)
9. A Process for Driving Multi-models Harmonization, ARMONÍAS Project. (2009). Available on <http://alarcos.es/ucim.es/armonias/>
10. Pino, F., Balsarre, M.T., Piattini, M., Visaggio, G.: Harmonizing maturity levels from CMMI-DEV and ISO/IEC 15504. Software Process: Improvement and Practice. DOI: 10.1002/spip.443, Online (2009)
11. Brereton, P., Kitchenham, B., Budgen, D., Li, Z.: Using a Protocol Template for Case Study Planning. In: Proceedings of EASE 2008, pp. 1--8. University of Bari, Italy (2008)
12. Montesi, M., Lago, P.: Software engineering article types: An analysis of the literature. Journal of Systems and Software. 81, 1694--1714 (2008)