

## Diseño y desarrollo de un framework metodológico e instrumental para asistir a la evaluación de *software*

Paula Angeleri, Amos Sorgen, Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática,  
**Universidad de Belgrano (UB),**  
Av. Federico Lacroze 1947, C.P. 1426, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina  
{paula.angeleri, amos.sorgen}@comunidad.ub.edu.ar, paula.angeleri@gmail.com

Pablo Bidone, Agustin Fava, Walter Grasso  
**TSOFT S.A.,**  
Av. Belgrano 687, C.P. 1092, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina  
{pbidone, afava, wgrasso}@tsoft.com.ar

**Resumen:** El presente artículo presenta un proyecto de investigación conjunto entre actores de la Academia y la Industria. El proyecto tuvo por objetivo la creación de un *framework* integral de evaluación de productos de software que tenga en cuenta todos los factores que influyen en el proceso de evaluación de la calidad de un producto, e incluya al menos un método de evaluación, un modelo de calidad, herramientas y guías que den soporte al proceso de evaluación. El artículo describe el *Framework*, su origen, y su importancia para la industria del software, principalmente de Argentina.

**Palabras Claves:** Framework de Calidad, Calidad de Productos Software, Proceso de Evaluación de Calidad, Evaluación de calidad de productos software.

### 1 Introducción

Como se ha explicado en JAIIO2011 [12], es necesario evaluar la calidad de los productos y artefactos de software para monitorear el proceso de desarrollo, asegurar el cumplimiento de los requisitos de calidad del producto, certificar el software para generar confianza en el usuario, sabiendo que el software fue validado en forma objetiva por una tercera parte, evaluar posibles adquisiciones de nuevos productos, o comparar nuestro producto respecto de productos competidores. Afortunadamente esta buena práctica de evaluar el software se ha intensificado en los últimos años [3].

El proyecto UB-TSOFT surge como una necesidad de dar apoyo a los evaluadores de software, durante todo el proceso de evaluación, en especial en Argentina, país pionero en Latinoamérica en crear un proceso de Certificación de productos software<sup>1</sup> [10].

---

<sup>1</sup> El organismo nacional que certifica productos de software en Argentina es el IRAM: Instituto Nacional de Normalización y Certificación, miembro de ISO, International Standardization Organization.

La estructura de este artículo inicia con esta breve introducción, continúa en la sección 2 explicando el origen del proyecto UB-TSOFT, luego en la sección 3 se explican el objetivo general y objetivos específicos, en la sección 4 se indican las actividades principales del proyecto y recursos humanos que lo lideraron, en la sección 5 se describe la interacción de los equipos de investigación de UB y de TSOFT, la sección 6 presenta las conclusiones, y en la sección 7 se encuentran las referencias.

## 2 El origen del proyecto UB-TSOFT

La concepción del proyecto inicia el 15 de Julio del 2010, en un evento organizado por el IRAM y la CESSI<sup>2</sup>, titulado “Buenas prácticas para lograr una evaluación exitosa conforme las normas ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598” que tenía por objetivo presentar el nuevo servicio de IRAM de Certificación de Software y las posibilidades de financiamiento que brindaba el gobierno. En este evento se presentaron las primeras 2 certificaciones de productos de software (NOKIA GOL y Mazes of Fate) y la Universidad de Belgrano contó la experiencia de enseñar el proceso de evaluación de software ISO/IEC en la academia, presentado un caso práctico realizado por un grupo de alumnos. Cerrando el evento el Decano de la Facultad de Tecnología de la UB, Ing. Juan R. Lestani, planteó una propuesta para formar una Red Universidad-Empresa-Gobierno, en base a un nuevo proyecto de investigación que iniciaba la UB.

La empresa TSOFT resultó interesada en el proyecto, y en los mecanismos de financiación presentados en el evento por el Lic. Pirovano (CGBA), el Ing. Massuco (CGBA), la Lic. Wachenhauzer (Coord. FONSOFT-ANPCYT), y el Lic. M. L. Martínez Sola (Coordinación Ley 25.922, Ministerio de Industria y Turismo). En resumen, a partir de este evento se planificó la presentación de TSOFT S.A. a un subsidio FONTAR<sup>3</sup> [2], contando con la UB como Unidad de Vinculación Tecnológica.

## 3 Objetivos del proyecto UB-TSOFT

El objetivo inicial del proyecto es el diseño y desarrollo de un framework metodológico e instrumental para asistir a la evaluación de productos de software. Se esperaba que el Framework asistiera en el proceso de certificación de productos software, por lo que la o las metodologías de evaluación debían estar alineadas al modelo de calidad definido por las normas ISO/IEC 9126 y a las actividades del proceso de evaluación definido por la serie de normas ISO/IEC 14598. Durante el desarrollo del proyecto, el objetivo se amplió por el interés de la Universidad de Belgrano de elaborar un modelo de calidad de productos software actualizado<sup>4</sup> y más completo que los modelos predecesores: FURPS, Mc Call, Boehm [11]. A su vez la

---

<sup>2</sup> CESSI: Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina.

<sup>3</sup> FONTAR: Fondo Tecnológico Argentino destinado a “proyectos dirigidos al mejoramiento de la productividad del sector privado a través de la innovación tecnológica”, a través de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

<sup>4</sup> Al iniciar el proyecto, la última revisión de estas normas databa del año 2004 [6].

empresa TSOFT requería que la o las metodología/s elaboradas permitiera/n evaluar distintos tipos de productos de software. El último objetivo general de TSOFT era que el proyecto aportase conocimientos, métodos y herramientas para que la empresa mejorara su línea de servicios.

Los objetivos específicos fueron: a) Establecer una taxonomía de los tipos de productos de software y de los objetivos de negocio con respecto a su evaluación de calidad, b) En el marco de las normas ISO/IEC 9126 y 14598, desarrollar metodologías adecuadas para evaluar cada tipo de producto de software y para cada tipo de objetivo de negocio, c) Crear una base de conocimiento que incluya todo el cuerpo de conocimiento acerca de las metodologías, como ser: conceptos, modelos, principios, métodos, técnicas, mejores prácticas, plantillas para la producción de documentación estandarizada, estudios de casos, presentaciones, white papers, etc., d) Diseñar un framework que provea el marco técnico e instrumental para que implemente las metodologías, e) Desarrollar un framework capaz de definir los procedimientos de trabajo que deberá seguir la empresa para evaluar productos de software o para asesorar a otras empresas como hacerlo, y f) Utilizar los conocimientos adquiridos para ofrecer a la industria del software, servicios de consultoría, seminarios, y cursos de capacitación.

#### **4 La Planificación del proyecto UB-TSOFT**

El proyecto se planificó en base a 6 etapas: la primer etapa, de inicio del proyecto, consistió en la constitución del equipo de trabajo, el establecimiento de la infraestructura, la elaboración de los estándares de documentación, y la planificación detallada del proyecto, realizada por TSOFT. En la segunda etapa se realizó el análisis de modelos y normas referidos a evaluación de software, y la elaboración de las bases teóricas y material didáctico de capacitación al equipo de trabajo. UB dictó cursos de capacitación sobre metodologías y conceptos de investigación, y sobre normas y modelos de Calidad de productos software. En la tercer etapa se elaboraron cuestionarios para realizar a los *stakeholders* de un proyecto de evaluación con el objeto de determinar los objetivos de evaluación y parámetros de ponderación de sub-características, y atributos de calidad. En esta etapa se elaboró un método de evaluación, adaptable a distinto tipo de productos y proyectos. En la cuarta etapa se desarrolló el Framework genérico, a partir del relevamiento de herramientas que dieran soporte al proceso de evaluación, y del material generado en el proyecto. En la quinta etapa se realizaron proyectos “pilotos” para analizar la utilidad del Framework, y en la última etapa se realizaron algunos ajustes, y TSOFT presentó el proyecto a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Si bien en un inicio se había pensado que el rol de UB fuera meramente el de capacitación, hubo colaboración entre ambos equipos durante todo el proyecto, dada la sinergia que hubo entre ellos.

En cuanto a los recursos humanos asignados al proyecto, los Directores del proyecto por parte de TSOFT fueron: Pablo Bidone (Sponsor principal), Agustín Fava (Project Manager), y Walter Grasso (Gerente de Calidad). Por parte de UB el proyecto fue dirigido por Paula Angeleri y Amos Sorgen. Por parte de TSOFT, el

equipo estaba conformado por Alejandro Rubinstein, Juan Pablo Gorgatti, Hernán Bogdan, Leandro Rojas, Patricio Dedonato, y Santiago Purriños, por parte de UB participaron Rolando Titiosky, Jaquelina Wuille Bille, Sergio Aguilera, Ana Piccin, Agustín Ventura y Martín Santi.

## 5 El Framework

El Framework desarrollado incluye un proceso de evaluación de productos software, un modelo de calidad, guías y herramientas de apoyo al proceso de evaluación de software. El proceso de evaluación describe principalmente las actividades a realizar para evaluar un software, las entradas necesarias para comenzar la actividad, sus entregables o salidas, los roles involucrados, y la secuencia entre actividades. El proceso de evaluación de este Framework está basado en el proceso de evaluación de productos software que describe la norma ISO/IEC 25040 [8], que ha reemplazado a la ISO/IEC 14598-1 [7]. Se han respetado las 5 actividades principales: 1 Establecer los requisitos de la evaluación, 2 Especificar la evaluación, 3. Diseñar la evaluación, 4. Realizar la Evaluación, y 5 Concluir la Evaluación, pero se han agregado tareas específicas, consideradas necesarias por UB y TSOFT. En primer lugar las tareas propias del proceso de gestión de riesgos se han formalizado dentro del proceso de evaluación, y no como parte de actividades de seguimiento del proyecto. Esto enfatiza la importancia que tiene la gestión de riesgos, convirtiéndola en una actividad mandatoria (obligatoria) a realizar dentro del proceso de evaluación, en lugar de dejarla opcional a la experiencia del Administrador del Proyecto de Evaluación. En segundo lugar, se han agregado tareas necesarias para registrar la Importancia Relativa (IR) que tienen los Ítems de Calidad para los *stakeholders* o partes interesadas en el proyecto de evaluación, y tareas para ponderar las métricas, atributos, sub-sub-características, sub-características, y características en función de la IR que les otorgaron los *stakeholders*.

Establecido el proceso debe considerarse un modelo de calidad de productos software que sea utilizado como referencia, para que las partes interesadas seleccionen los objetivos de la evaluación, establezcan los criterios de conformidad deseados y comparen los resultados de las mediciones de atributos de calidad, a los criterios establecidos, de manera de saber si el producto evaluado tiene el nivel de calidad deseada. En esta etapa, si bien TSOFT había considerado tomar de referencia el modelo de calidad que presenta la norma ISO/IEC 9126-1 [5], aceptó la propuesta de UB de mejorar este modelo, pero mantener la trazabilidad del nuevo modelo con el de ISO. El nuevo modelo desarrollado incluye más características, subcaracterísticas, atributos y métricas que el modelo ISO e incluye niveles intermedios de Sub-sub-característica (SubSubC). También es más específico a la hora de definir el Contexto de la evaluación.

Respecto del KIT de elementos de apoyo al proceso de evaluación está compuesto por plantillas, procedimientos y recomendaciones. Por ejemplo el Framework contiene plantillas de documentos, planes de proyectos, informes de evaluación que fueron elaborados por TSOFT, se incluyen recomendaciones de material bibliográfico referido a la calidad de productos *software*, elaboradas por UB, se elaboró una intranet que contiene los elementos de apoyo a la evaluación, desarrollada por TSOFT

## 6 Conclusiones

El artículo presenta un ejemplo exitoso de colaboración industria-academia, que debiera servir de ejemplo, para que las empresas de software y servicios tecnológicos de Argentina se acerquen a las Universidades para fortalecerse de sus capacidades de investigación. Asimismo explica cómo el proyecto pudo concretarse gracias a una línea de subsidios que ofrece el estado Argentino, bajo el paraguas de la Ley de Promoción de la Industria del Software. El proyecto es importante porque, como cita Pressman, se ha dado un paso en la “búsqueda del Santo Grial de la Ingeniería de Software [11], siendo la contribución principal que se ha definido un nuevo modelo de calidad con mayor cantidad de características y métricas, que mantiene la trazabilidad con las normas internacionales ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 25010 utilizadas en la certificación de productos de software de Argentina. Asimismo ambas instituciones han obtenido un profundo conocimiento del proceso de evaluación de software, tanto teórico, como práctico, el que traducen en un nuevo servicio que prestan a sus clientes.

## 7 Referencias

1. Boehm, B.W., Abts C., Chulani S.: Software development cost estimation approaches - A survey, *Annals of Software Engineering*, 10, 177--205, (2000)
2. FONTAR, Fondo Tecnológico Argentino, <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/fondo/fontar>, última consulta 17/03/2014.
3. Gartner: Magic Quadrant for Integrated Software Quality Suites, <http://h20195.www2.hp.com/v2/GetPDF.aspx/4AA2-8558ENW.pdf>, última consulta 09/06/2010.
4. IEEE Std 1061-1992: IEEE Standard for a Software Quality Metrics Methodology, IEEE Press, 1992.
5. ISO/IEC 9126-1 Software Engineering - Product Quality – Part1: Quality Model, ISO, 2001.
6. ISO/IEC TR 9126-4:2004 Software engineering -- Product quality -- Part 4: Quality in use metrics, ISO, 2004.
7. ISO/IEC 14598 1999-2001. Information Technology - Software Product Evaluation - Parts 1-6, ISO, 1999.
8. ISO/IEC 25040: 2011 Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Evaluation process, ISO, 2011.
9. Kan, S.H.: *Metrics and Models in Software Quality Engineering*, Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc (2002)
10. Premios Sadosky 2008, [http://aplicaciones.iram.org.ar/news/06/news06\\_premios.htm](http://aplicaciones.iram.org.ar/news/06/news06_premios.htm), última consulta 17/03/2014.
11. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 7ma. Edición, 2009.
12. Sorgen A., Angeleri P: El Modelo de Evaluación del proyecto MyFEPS, Anuario del Congreso JAIIO 2011, Simposio ASSE, 2011.
13. Titiosky, R., Angeleri, P, Sorgen, A., Wuille Bille, J.: *Proyectos de Evaluación de Productos de Software con un nuevo Framework de Calidad*, Anuario del Congreso WICC2013, 2013.