Utilización de las Prácticas de Software en el Perú

Sofía Álvarez Cárdenas[1], Manuel Álvarez Blanco

[1]Universidad Ricardo Palma
Av. Benavides 5440, Santiago de Surco, Lima 33, Lima, Perú

Universidad Nacional Mayor de San Marcos,
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
Av. Germán Amézaga s/n, Ciudad Universitaria, Lima 01, Lima, Perú

[1]sofiaalvarez@yahoo.com

RESUMEN

Existen prácticas de software que han demostrado su éxito garantizando una mejora significativa del proceso de desarrollo de software. No se ha efectuado ningún estudio exploratorio sobre la utilización de las prácticas de software en el Perú. La realización de este estudio es una herramienta de análisis para instrumentar planes de mejora para la naciente industria del software. En el presente artículo se analiza el comportamiento del uso de las mejores prácticas en un grupo de entidades desarrolladoras de software. Se busca responder las siguientes preguntas: ¿En qué medida se utilizan las prácticas de software en las entidades peruanas? ¿Cómo se manifiesta el uso de las mejores prácticas de acuerdo a las características de la entidad desarrolladora?.

Palabras clave: Práctica de Software, Calidad de Software, CMMI, ISO 12207.

ABSTRACT

Exist practical of software that has demonstrated their success guaranteeing a significant improvement of the process of software development. Any exploratory study has not been made on the use of the practices of software in Peru. The realization of this study is an analysis tool to orchestrate plans of improvement for the nascent industry of the software. This article analyzes the behavior of the use of the best practices in a group of software development entities. It is looked for to respond the following questions: In what measure are the practices of software used in the peruvian entities? How is the use of the best practices manifested according to the characteristics of the software development entity?.

Keywords: Software Practice, Software Quality, CMMI, ISO 12207.

1. INTRODUCCIÓN

En el caso del software, la mayoría de los proyectos fallan. Según el reporte Standish Group, el 80% de los proyectos no tienen éxito porque sobregiran el presupuesto, llegan tarde, tienen funcionalidad omitida, o una combinación de estos factores. Más del 30% de los proyectos son cancelados antes de su conclusión. Todo esto, es el resultado del desarrollo artesanal del software.

Sin embargo, existen prácticas de software que han demostrado su éxito, garantizando una mejora significativa del proceso de desarrollo. Estas prácticas están disponibles en los textos de ingeniería de software, e inclusive en múltiples sitios de Internet como los de Scott Ambler, Martin Fowler, Steve McConnell y Karl Wiegers y son, a su vez, objeto de estudio en las carreras de informática. No obstante, su uso en la industria es insuficiente.

En los últimos tiempos, el éxito logrado en la industria del software en países como la India, ha incentivado que en muchos otros sitios se estudie el camino transitado por ellos y se comience a realizar actividades que permitan mejorar la calidad de los procesos de software y, con ello, poder competir en el mercado internacional. Perú no está ajeno de este proceso. En esta situación, la utilización de las mejores prácticas de software cobra gran importancia.

Hasta donde sabemos, no existe ningún otro trabajo que realice un análisis sobre la utilización de las mejores prácticas en el Perú. Existen trabajos que analizan la situación en otras regiones como Europa, Australia y Nueva Zelandia, América del Norte y, por último, un trabajo sobre los cinco países de la ASEAN [1] (Malasia, Filipinas, Singapur, Tailandia y Vietnam).

En el presente artículo se realiza un análisis del comportamiento de la utilización de las mejores prácticas en las entidades desarrolladoras de software. Se busca responder preguntas tales como: ¿En qué medida se utilizan las prácticas de software en las entidades peruanas? ¿Cómo se manifiesta el uso de las mejores prácticas de acuerdo a las características de la entidad desarrolladora?.

Se trata sólo de resultados exploratorios por las siguientes razones:

- La selección de las entidades no ha sido aleatoria, ha estado sesgada por la posibilidad de tener acceso a la información requerida para el estudio.
- No en todas las empresas se analizó el cumplimiento de las mismas prácticas.

2. MEJORES PRÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE

Se considera como mejor práctica, un proceso, una técnica, o el uso innovador de una tecnología, equipo o recursos que tienen un probado registro de éxito proporcionando la mejora significativa en el costo, el cronograma, la calidad, el desempeño, la seguridad, el ambiente, u otros factores medibles que impacten a una organización [2].

En el desarrollo del software, una mejor práctica es un método bien definido que contribuye al resultado exitoso en el desarrollo del producto. El ESI [3] (European Software Institute) define "mejor práctica" como una práctica que es ampliamente reconocida y recomendada por los practicantes y expertos en el campo.

En toda la industria del software, se siguen varias mejores prácticas. Las mejores prácticas son clasificadas de múltiples formas. El Airlie Software Council, formado por el DOD (United State Department of Defense) y constituido por un grupo bastante prestigioso, produjo una lista de nueve mejores prácticas "principales". Estas son:

- Gestión formal de riesgos.
- Manual de usuarios como especificación, también llamada por Brown [5] "Acuerdo sobre interfaces".
- Inspecciones, revisiones y "Walkthroughs".
- Cronograma y seguimiento basado en métricas.
- Visibilidad a lo largo del programa del progreso del proyecto contra el plan.
- Seguimiento de defectos contra objetivos de calidad.
- Separación de la especificación del hardware de la funcionalidad del software.
- Gestión de configuración.
- La responsabilidad de dirigir personas cons-

cientes.

Estas nueve prácticas han sido discutidas en detalle por Yourdon y Brown [4] y [5].

En el cuestionario del ESI [2] se clasifican las prácticas en organizacionales, estándares y procedimientos, métricas, control del proceso de desarrollo y herramientas y tecnologías. El método de gestión basado en el desempeño ("performance based management") clasifica las prácticas en: integridad del proyecto, integridad de la construcción e integridad y estabilidad del producto. En ese caso considera dieciséis prácticas.

Dentro de la tendencia al desarrollo ágil, han surgido un conjunto de mejores prácticas, [6] entre las que se encuentran:

- Participación activa de los involucrados.
- Modelación con otros.
- Aplicación de estándares de modelación.
- Publicación de los modelos.
- Propiedad colectiva.

Sin embargo, de acuerdo con el análisis de Bohem [7], muchos factores afectan la utilización de las prácticas de la ingeniería de software, una práctica que puede ser la mejor en un momento dado, puede no serlo para otro estado de la industria.

3. CMMI

El modelo CMMI [8] elimina las barreras entre los modelos que lo precedieron (Capability Maturity Model for Software V2, EIA Interim Standard 731, System Engineering Capability Model (SECM) e Integrated Product Development Capability Maturity Model), a través de la integración de éstos. CMMI consiste en una agrupación de mejores prácticas que se dirigen al desarrollo del producto y su mantenimiento. Se corresponde con prácticas que cubren el ciclo de vida del producto desde la concepción hasta la entrega y mantenimiento. CMMI define cinco niveles de madurez que permiten clasificar a las entidades desarrolladoras de software. Estos niveles son:

- Nivel de madurez 1: Inicial.
- Nivel de madurez 2: Administrado.
- Nivel de madurez 3: Definido.
- Nivel de madurez 4: Administrado cuantitativamente.
- Nivel de madurez 5: Optimizado.

Las prácticas se estructuran en áreas de proceso. Un área de proceso identifica un agrupamiento de actividades relacionadas, que cuando se realizan colectivamente permiten alcanzar un conjunto de objetivos que se consideran importantes para mejorar la capacidad del proceso. Cada área de procesos se divide en:

- Objetivos específicos.
- Prácticas específicas.
- Metas genéricas.
- Prácticas genéricas.

A continuación, se nombran las áreas de proceso de los niveles 2 y 3 pues son las que se revisarán en este trabajo. Cada una de estas áreas de procesos tiene asociada un conjunto de prácticas específicas y genéricas.

Áreas de proceso del nivel 2:

- Planificación de proyecto.
- Control y seguimiento de proyectos.
- Gestión de los acuerdos con los proveedores.
- Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto.
- Medición y análisis.
- Gestión de requisitos.
- Gestión de configuración.

Áreas de proceso del nivel 3:

- Desarrollo de requisitos.
- Solución técnica.
- Integración de productos.
- Verificación.
- Validación.
- Foco en el proceso de la organización.
- Definición del proceso de la organización.
- Capacitación en el proceso de la organización
- Administración integrada de proyectos.
- Administración integrada de riesgos.
- Administración integrada de proveedores.
- Análisis y resolución de decisiones.
- Entorno organizacional para la integración.
- Administración integrada de equipos.

4. BASES DE ANÁLISIS

El objetivo de este análisis es caracterizar cómo las empresas utilizan las mejores prácticas de software. Para ello se analizó el cumplimiento de un conjunto de mejores prácticas de software en varias entidades desarrolladoras.

El análisis de la utilización de las prácticas se basó en las prácticas de CMMI [8] y en la ISO 12 207. En el caso de CMMI, se tomaron las prácticas correspondientes a las áreas de proceso del nivel dos y del nivel tres. Esto se hizo, teniendo en cuenta que, en el contexto del Perú, sólo se tiene una empresa certificada en el nivel tres de CMMI, por lo que es válido suponer que las prácticas empleadas en las entidades desarrolladoras de software se correspondan con las del nivel dos y nivel tres de CMMI para la mayoría de las entidades desarrolladoras. Otro factor considerado es que a través de la realización del Proyecto PACIS se ha dado difusión a CMMI. Como, además, para las entidades estatales es de obligatorio cumplimiento la norma ISO12207, se tomó ésta también como fuente para los cuestionarios elaborados. Refuerza esta decisión el hecho de que las empresas desarrolladoras que realicen software para las entidades estatales, también están obligadas a cumplimentar dicha norma.

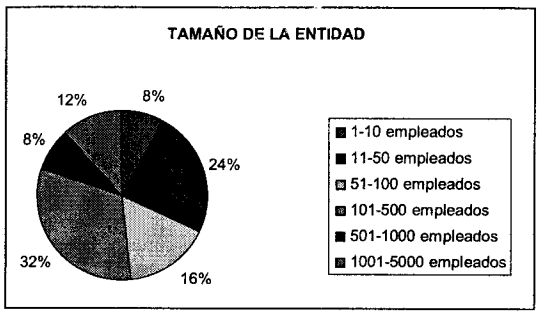

Gráfico 1: Comportamiento del tamaño de la entidad en la muestra seleccionada.

La caracterización de la muestra empleada de entidades desarrolladoras de software se presenta en los gráficos 1, 2 y 3. La muestra consideró 25 entidades desarrolladoras de software, siete de las cuales eran entidades puramente desarrolladoras de software (entidades cuyo negocio fundamental es el desarrollo de software para terceros) y el resto (18 entidades) eran divisiones de TI (Tecnología de la Información) que desarrollaban software interno para la entidad. Las variables utilizadas para caracterizar las empresas fueron: cantidad de empleados, cantidad de personal de TI y ganancia de la entidad en la actividad informática (vinculada al desarrollo de software). Los gráficos 1, 2 y 3 muestran el comportamiento de dichas variables en la muestra seleccionada.

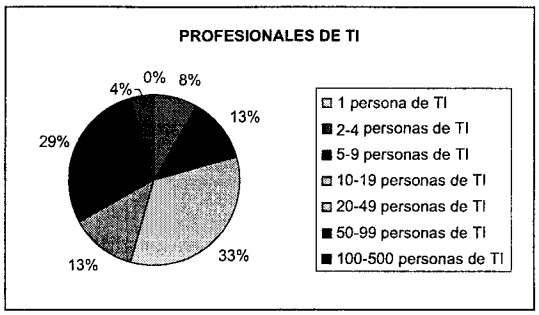

Gráfico 2: Comportamiento de la cantidad de personas de TI de la entidad en la muestra seleccionada.

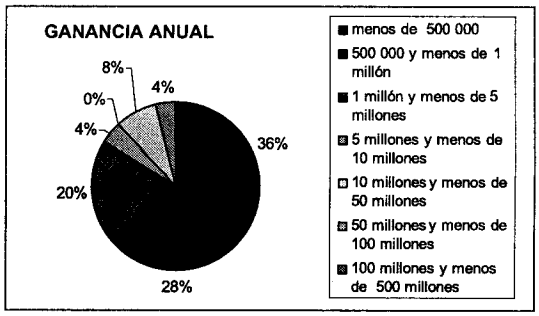

Gráfico 3: Comportamiento de la ganancia con origen en la actividad de software de la entidad en la muestra seleccionada.

5. ANÁLISIS DE LA UTILIZACIÓN DE LAS MEJORES PRÁCTICAS DE SOFTWARE

En el análisis realizado acerca del cumplimiento de las prácticas, se consideró como práctica a una de las indicadas como tal en las áreas de proceso (niveles dos y tres) del modelo CMMI y a las llamadas actividades de los procesos de la

norma ISO 12207. Para cada práctica definida de esta forma, su cumplimiento fue evaluado de 1, si la práctica es realizada de forma total; de 0.5 si la práctica es realizada en un 70% aproximadamente y, en caso contrario, la evaluación es 0.

Se realizó una comparación en cuanto al cumplimiento de las prácticas en las entidades puras de software y en las divisiones de TI de compañías y organizaciones de gobierno y no se observaron diferencias sustanciales en el comportamiento entre ambos tipos de entidades, tal y como se muestra en el Gráfico 4. Se tiene 51% de cumplimiento de las prácticas analizadas para las divisiones de TI y 46% de cumplimiento para las entidades puras de software. Los autores consideran que esta diferencia de un 5%, puede ser debida a que las divisiones de TI tienen una mayor sistematicidad en sus procesos, debido a que han realizado un proceso de institucionalización más antiguo y riguroso que el de las entidades puras de software, que en muchos casos son entidades de más reciente creación. No obstante, la diferencia no es notable y el por ciento de cumplimiento de las prácticas (alrededor de un 50%) es bajo, por lo que en todo tipo de entidad se requiere capacitación e institucionalización de las mejores prácticas internacionales de software.

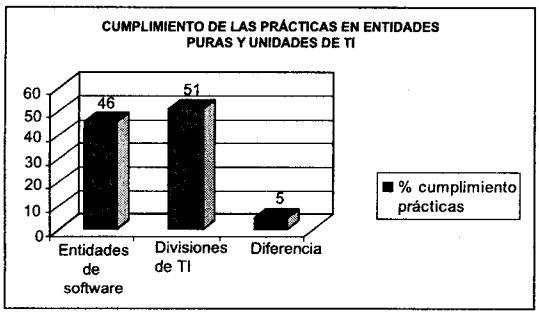

Gráfico 4: Comparación del cumplimiento de las prácticas de software en entidades puras de software y en divisiones de TI.

Otro de los análisis realizados fue en relación al cumplimiento de las prácticas vinculadas a la calidad, con respecto a las otras prácticas. Los autores tenían algunas evidencias de que a los aspectos de la calidad no se le estaba dando el énfasis debido en las entidades. El criterio referenciado para no priorizar debidamente la calidad era el costo. Es cierto que la calidad tiene un costo, pero un costo que se recupera con creces. Se realizó inicialmente una comparación en cuanto al cumplimiento de todas las prácticas de calidad analizadas y las otras prácticas que no tenían relación directa con ésta. Se observó que las prácticas de calidad tenían un cumplimiento inferior con respecto al cumplimiento de las otras prácticas, la diferencia es de 7% tal y como se muestra en el Gráfico 5.

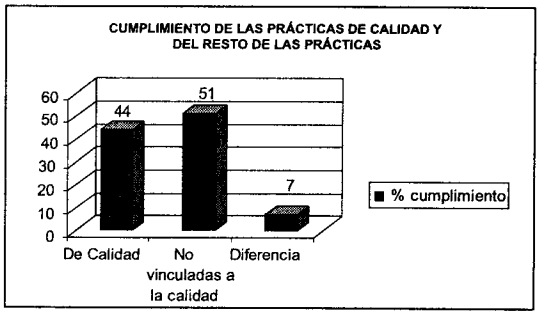

Gráfico 5: Comparación del cumplimiento de las prácticas de software vinculadas a la calidad y las otras prácticas no vinculadas directamente a la calidad.

Se tuvo en cuenta que en el nivel tres de CMMI había muchas prácticas vinculadas a la calidad que, por el nivel de madurez de la mayor parte de las entidades, no se realizarían. Por esta razón, se hizo un análisis sólo con las áreas del nivel dos de CMMI, comparando el cumplimiento de las prácticas de calidad con el resto de las prácticas de ese nivel. Los resultados fueron preocupantes: la diferencia en cumplimiento de esas prácticas fue de un 17%, tal como se muestra en el Gráfico 6.

Se realizó, finalmente, un análisis sobre la vinculación del cumplimiento de las prácticas de software y las variables que caracterizaban a las entidades analizadas. Para este análisis se utilizó el método de grafos de similitud. Este método permite agrupar un conjunto de objetos similares en agrupaciones (clusters) basándose en las propiedades de los objetos [9].

En el caso presentado, los objetos son las entida-

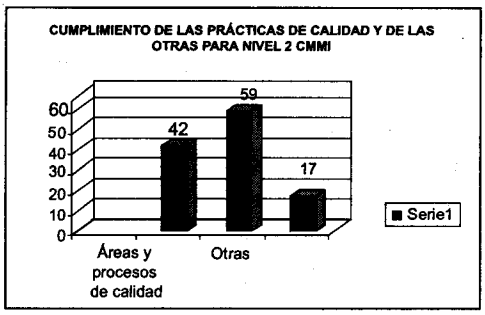

Gráfico 6: Comparación del cumplimiento de las prácticas de software vinculadas a la calidad y las otras prácticas no vinculadas directamente a la calidad del nivel 2 de CMMI.

des desarrolladoras de software, las cuales fueron caracterizadas según las propiedades: tamaño, cantidad de personal informático y ganancias. En los Gráficos 1, 2 y 3 se presentan los valores de estos indicadores para la muestra analizada.

Con los datos anteriores se construyó un grafo de similitud. El grafo de similitud se construye como sigue: Los vértices corresponden a las entidades desarrolladoras. Un vértice se denota por (p1, p2, p3) donde pi es el valor de la propiedad i. Se define una función de disimilitud d de la siguiente forma: Para cada par de vértices v = (p1, p2, p3) y w = (q1, q2, q3) se establece.

$$d(u, w) = \angle p_1 - q_1 \angle + \angle p_2 - q_{12} \angle + \angle p_3 -$$

Si u y w son vértices correspondientes a dos entidades desarrolladoras, d(u, w) es una medida de cuan disímiles son las entidades desarrolladoras. Un valor grande de d(u,w) indica disimilitud y un valor pequeño indica similitud.

Para un número fijo D, se inserta una arista entre dos vértices v y w si d(u, w) ≤ D (en general habrá grafos de similitud diferentes para valores distintos de D). Se dice que v y w están en la misma clase si v = w o si hay una trayectoria de v a w. Se llamará a D el umbral. Se utiliza la similitud para el caso de umbral 2. De esta forma, las entidades desarrolladoras se clasifican en cinco clases. El Gráfico 7 muestra las clases correspondientes.

Del análisis de las clases se puede concluir:

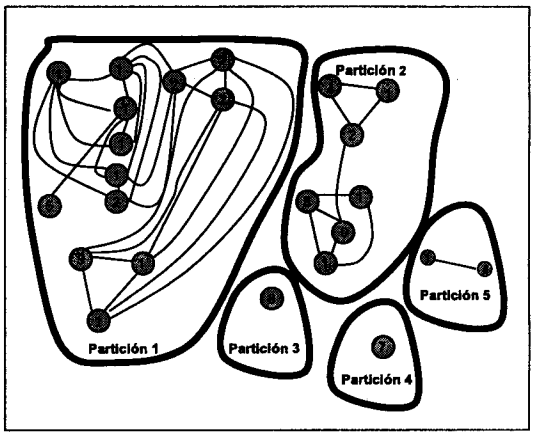

Gráfico 7: Representación de las clases de las entidades desarrolladas.

- La clase 1 agrupa entidades de ganancia muy similar, a pesar de que la cantidad de personal informático varía entre 1 y 50 y con una ganancia de menos de 500 000 USD. Se trata de entidades pequeñas y con ganancias bajas.

- La clase 2 se caracteriza por ser entidades de entre 10 hasta 100 informáticos pero con una ganancia entre 5 y 100 millones de USD. Una ganancia relativamente alta con respecto a la clase 1.

- Las clases 3 y 4 tienen un comportamiento anómalo con respecto a las otras entidades ya que poseen unas ganancias altísimas con respecto a la cantidad de informáticos.

- De la clase 5 se sospecha que los datos no son válidos, es decir, que la ganancia no se corresponde sólo con la del área informática.

Para las clases de entidades desarrolladoras se muestra, en el Gráfico 8, el uso de las mejores prácticas de software analizadas.

En el Gráfico 7 se puede observar que las empresas de menos de 50 informáticos y con ganancias de menos de 500 000 USD cumplen las prácticas analizadas en un 47%. Por otra parte, la clase 2, donde la ganancia es más alta (5 a 100 millones de USD), se observa un cumplimiento superior de un 56%. Las clases 3 y 4, donde la ganancia es mucho más alta, el cumplimiento de las prácticas también lo es: 75%

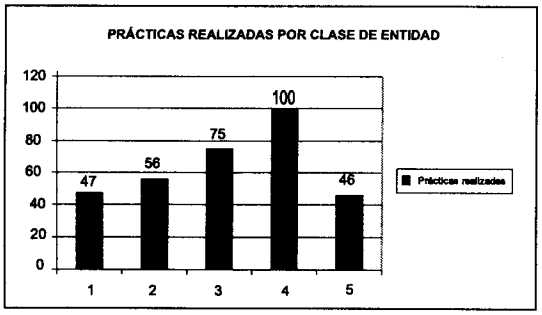

Gráfico 8: Utilización de las mejores prácticas por clase de entidad desarrollada.

y 100%. Se puede concluir de este análisis una de estas dos opciones:

1. Ante mayor cumplimiento de las prácticas las entidades obtienen mayores ganancias.

2. Sólo las entidades de mayor ganancia pueden pagar por la implantación de las mejores prácticas.

La opción 2 se contradice con los resultados obtenidos en cuanto a ganancias por las entidades que han obtenido niveles altos de calidad, por ejemplo han alcanzado el nivel 5 de CMMI, y se caracterizan por ganancias altas. Los autores consideran que se puede concluir que los resultados en el Perú concuerdan con el comportamiento internacional, donde a mayor cumplimiento de las prácticas se obtiene un aumento de las ganancias.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las mejores prácticas de software cobran gran importancia en los ambientes donde la calidad de software es un objetivo importante. Existen mejores prácticas básicas disponibles de múltiples formas y otras prácticas ya propias de ambientes de desarrollo particulares como es el caso de los procesos ágiles. El alcanzar niveles de calidad, como los especificados en el modelo CMMI, implica la realización de las prácticas de software definidas para cada área de procesos involucrado en el nivel de que se trate.

Del análisis realizado se puede concluir lo siguiente:

- Se recomienda realizar análisis con una muestra más completa y sólo para entidades puras de software y garantizar la aleatoriedad de la muestra empleada, así como garantizar el análisis de las mismas prácticas para cada entidad de la muestra. Lo anterior podría permitir obtener resultados más interesantes, que facilitarían tomar decisiones en cuanto a posibles capacitaciones al personal de las entidades desarrolladoras. Sería también recomendable seleccionar las prácticas a analizar acorde con la tecnología vigente en el país y, de esta manera, cumplir con las observaciones de Bohem en cuanto a la vigencia de las prácticas.

- El comportamiento del cumplimiento de las prácticas de software es bajo oscilando alrededor de un 50% de cumplimiento de las prácticas analizadas.

- Debido a que las prácticas de calidad se realizan en menor escala que las otras prácticas (las prácticas de calidad se cumplen en menos de un 17% con respecto a las otras prácticas del nivel 2 de CMMI), se recomienda poner énfasis en la capacitación en esos aspectos al personal informático en activo y mejorar la formación en esos temas en las áreas universitarias correspondientes.

- Se observó una estrecha vinculación entre la utilización de las prácticas de software y las ganancias, lo que puede ser empleado como incentivo para priorizar la utilización de las prácticas de software por las entidades desarrolladoras de software.

- Se debe capacitar en los métodos ágiles al personal informático en activo y mejorar la formación en ese aspecto en las áreas universitarias correspondientes, acorde con el estado de la tecnología actual y sus tendencias.

- En los análisis futuros deberá incluirse la utilización de las prácticas de los métodos ágiles que se utilicen por las entidades de software.

REFERENCIAS

[1] Sison, R. and others. Software Practices in

Five ASEAN Countris: An exploratory Study. ICSE´06, May 20-28, 2006, Shanghai, China. ACM 1-59593-085-X/06/0005.

[2] Smith,C. U. and Williams, L. G. Performance Solutions: A Practical Guide to Creating Responsive, Scalable Software, Boston, MA, Addison-Wesley, 2002.

[3] European Software Institute, ESI. SoftBest Practices questionnaire Análisis of Results. ESI CODE/Version. 1997.

[4] Yourdon, E. (1996) Best Practices chapter 6 in Rise & Resurrection of the American Programmer. Prentice Hall PTR; 1997.

[5] Brown, N. Industrial-Strength Management Strategies. IEEE Software. p. 94-103. July 1996.

[6] Ambler, S. W. The Object Primer 3rd Edition Agile Model Driven Development with UML 2 Cambridge University Press, 2004 ISBN#: 0-521-54018-6.

[7] Bohem, B. A view of 20th and 21st Century Software Engineering. ICSE´06, May 20-28, 2006, Shanghi, China.

[8] Chrissis, M. B, Konrad M., Shrum, S. CMMI : Guidelines for Process Integration and Product Improvement. Addison Wesley. 2003.

[9] Johnsonbaugh, R. Matemáticas Discretas. Pearson.. Sexta Edición. 1999.