

Implementation of MOPROSOFT Level I and II in Software Development Companies in the Colombian Caribbean, a Commitment to the Software Product Quality Region

P. Ariza, M. Piñeres, L. Santiago, N. Mercado, and A. De la Hoz

Abstract— Currently, over 90 % of the world market universe of software development is constituted by SMEs. These organizations usually sees the implementation of methodologies are “too heavy “to be adopted in their daily actions.

Thus a model that is adapted to the needs of SME developers of software should primarily focus on: Continuous Improvement both processes Software development, like other fundamental aspects of the organization as such supporters as the quality process that results in high quality products, competitive in the national and international markets.

In accordance with the above stated, this research paper in the first instance , contextualizes about different quality models in the area of software development, then the model features MoProSoft delimited , then the process of implementing the methodology defined in organizations , poses the same improvements in this way for more efficient results and conclusions of the research project.

Index Terms— Software Quality, MoProSoft, Software Engineering, Project Management, Information Technology Project.

I. INTRODUCCIÓN

EL proyecto “Grupo de Empresas para la Implementación del Modelo MoProSoft Nivel 1 y 2” gerenciado por la Universidad de la Costa – CUC, bajo la co-ejecución de la empresa Esi Center Sinertic Andino S.A. en conjunto con 6 empresas de desarrollo de Software de la ciudad de Barranquilla y la Institución Implementadora JPE Consultores de la Ciudad de México, tuvo como objetivo principal la Mejora de los procesos de desarrollo de Software, a través de la implementación del Modelo MoProSoft y la certificación de IT MARK, logrando alcanzar un mayor nivel competitivo a

nivel Regional y Nacional.

Este proyecto se enmarco en primera instancia en la consecución del grupo de empresas de software de la ciudad de Barranquilla y la Región Caribe potenciales a ser participantes y beneficiarias del mismo, obteniendo el acercamiento a un grupo de ellas a través de la entidad Pro Barranquilla gracias a reuniones estratégicas desarrolladas; logrando la inclusión de seis empresas al proyecto. Posterior a la identificación de las empresas, y las necesidades y expectativas de las mismas, se direccionaron los esfuerzos a la búsqueda de la Institución Implementadora que las acompañaría, de la mano de la Universidad de la Costa, en la implementación del Modelo MoProSoft dentro de ellas; fue así como se logró la inclusión de la empresa JPE Consultores S. A. S. de la Ciudad de México.

De esta manera, ya siendo identificados los actores, se establecieron los objetivos que se contemplarían para el desarrollo de este proyecto, a saber:

- Organización y Preparación de una Red de Empresas de Software para la implementación, evaluación y Certificación de los Modelos
- Caracterización el proceso actual de desarrollo de software de las empresas a la luz de Modelos de Procesos de Software MoProSoft.
- Implementación el Modelo MoProSoft en las empresas de desarrollo de software de la Región Caribe Colombiano pertenecientes a esta red.
- Evaluación de la implementación del Modelo MoProSoft en las empresas de desarrollo de Software de la Región Caribe Colombiano pertenecientes a esta red.
- Certificación en el modelo IT Mark a las empresas de desarrollo de software del Caribe Colombiano pertenecientes a esta red que hayan superado la etapa de evaluación.
- Transferencia del conocimiento dentro de las empresas beneficiarias y la IOGE que permita instalar capacidades en marco a la implementación de Modelo MoProSoft Nivel 1 y 2, lo cual sentaría las bases para futuras unidades de negocios.
- Socialización de mejoras encontradas en el proceso en el marco de la implementación del mismo.

Alcanzar estos resultados dentro del desarrollo del proyecto, tuvo un gran impacto positivo sobre las empresas de software

Manuscrito recibido Junio 6, 2014. Versión actualizada Noviembre 8, 2014. Recomendado para publicación por miembros evaluadores del Programa Técnico del CONCAPAN 2014.

P. Ariza, Universidad de la Costa, e-mail: parizal@cuc.edu.co.

M. Piñeres, Universidad Autónoma del Caribe, e-mail: mpineros@uac.edu.co.

L. Santiago, Universidad de la Costa, e-mail: lsantiago1@cuc.edu.co.

N. Mercado, Universidad de la Costa, e-mail: nmercado1@cuc.edu.co

A. De la Hoz, Universidad de la Costa, e-mail: adelahoz6@cuc.edu.co.

beneficiarias al transferir conocimiento que les permita instalar capacidades en marco a la implementación de Modelo MoProSoft Nivel 1 y 2, lo cual sentaría las bases para futuras unidades de negocios. Así mismo, les permite apoyarse en estos para mejorar sus procesos logrando que estos sean más estables y maduros y lograr la organización eficaz de sus organizaciones con la finalidad de mejorarse continuamente. Por otra parte, Universidad de la Costa – CUC, se consolida como la entidad académica pionera en el desarrollo de este proyecto auspiciado por la Red Latinoamericana de la Industria de Software – RELAIS y el Banco Interamericano de Desarrollo – BID - ; gracias a la consolidación de un grupo de empresas del sector Software de la ciudad de Barranquilla, sector que dentro de esta región tiene grandes retos por alcanzar. Adicional a esto, la inclusión al proyecto de una entidad internacional, la cual figura como Institución Implementadora experta en la creación, implementación y evaluación de este modelo, se convierte en un valor agregado del mismo.

II. LA CALIDAD EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE.

En primera instancia es necesario contextualizar acerca de la importancia de la calidad en el proceso de desarrollo del software y los factores que son afectados en este. Teniendo en cuenta que la calidad en el proceso redunda en el producto como tal y en la experiencia del usuario al implementarse en la organización.

Es por ello que se han diseñado diferentes metodologías y marcos de trabajo de TI, que tienen como finalidad dar respuesta asertiva a las necesidades de contar con un producto software.

En la Fig. 1 se ilustra los diferentes estándares para la Gestión de TI, que en la actualidad se encuentran vigentes en el mercado y que apoyan a diferentes actividades propias en la organización, a saber:

- **Estándares de Calidad:** Six Sigma, TQM.
- **Sistemas de Control Empresarial:** SOX, BRASILEA.
- **Estándares de Gestión de Gobierno de TI:** VALIT,

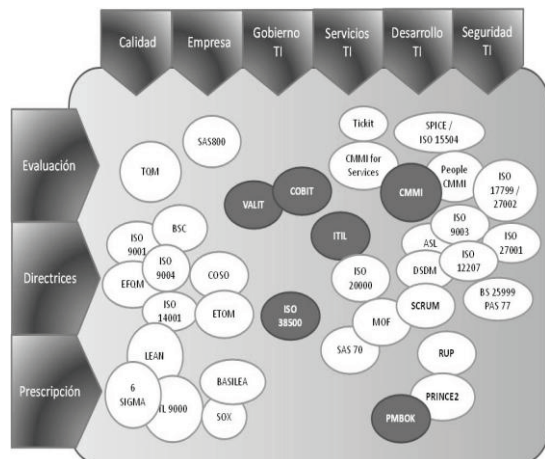


Fig. 1. Estándares para la Gestión TI [11]



Fig. 2. Gestión de TI, basada en el Gobierno de TI [1].

ISO38500.

- **Estándares de Auditoría Informática:** COBIT.
- **Gestión de Servicios de TI:** ITIL.
- **Madurez en el Desarrollo de Software:** CMMI.
- **Gestión de Proyectos:** PMPBOOK, PRICE2.
- **Metodologías de Desarrollo de Software:** SCRUM, RUP.[3]

En adición a los Estándares mencionados anteriormente, existen un conjunto de normas que proporcionan lineamientos claros en el proceso de construcción de Software como tal, entre las cuales se pueden destacar: ISO/IEC 25010:2011, Evaluación de Productos de Software y la ISO 9241-210 tocante a la calidad de la usabilidad y ergonomía tanto de hardware como de software.

Al analizar la multiplicidad de estándares de Gestión de TI, puede ser bastante difuso para las organizaciones la elección del estándar más apropiado que se acople a sus necesidades. Por lo tanto, en el presente artículo serán descritos aquellos marcos de trabajo alineados al Gobierno de TI.

En la Fig. 2, se muestra la alineación del Gobierno de TI, con los objetos propios del negocio, lo cual garantiza a la organización:

- Alineación de TI con las estrategias del Negocio.
- Lograr que las funciones y los servicios de TI, agregan el máximo valor posible a la organización.
- Lograr que los riesgos de TI se encuentren identificadas y administradas en la organización.[9]

Fig. 2. Gestión de TI, basada en el Gobierno de TI [1].

1.1 Factores Críticos del Gobierno de TI.

Entre los factores críticos del Gobierno de TI, se pueden identificar.

- Conocimiento de los objetivos a alcanzar para evitar improvisaciones.
- Definición de un espacio temporal adecuado.
- Alineación con
- Alineación con iniciativas organizacionales futuras y existentes.



Fig. 3. Marco del Gobierno de TI [1].

I.II Áreas del Gobierno de TI.

Se pueden definir las siguientes áreas estratégicas en lo referente al gobierno de TI:

Entre las áreas estratégicas del Gobierno de TI, se pueden destacar:

- **Alineamiento Estratégico.**
- **Entrega de Valor.**
- **Gestión De Riesgo.**
- **Gestión de Recursos.**
- **Medición De Rendimiento.**

Las empresas de desarrollo de Software de la Región Caribe, optaron por la implementación del estándar de MoProSoft, como apoyo a la calidad del producto Software, el cual se encuentra alineado a las a las premisas del Gobierno de TI.

Las características de este marco de Trabajo serán descritos a continuación.

II. MOPROSOFT, MODELO DE CALIDAD EFICIENTE PARA PYMES DE DESARROLLO DE SOFTWARE.

El Modelo de desarrollo de Software MoProSoft, fue ideado en concordancia con la solicitud de la Norma Mexicana para la Industria de Desarrollo y Mantenimiento de Software, en el marco de un convenio establecido con la Universidad Nacional Autónoma de México.[6]

Para la construcción de este estándar fueron tomados como referencias un conjunto de mejores prácticas reconocidas a nivel internacional en el ámbito de la calidad, tales como: ISO9000:2000, Nivel 2 y 3 de CMM® V.1.1, PMBOK, y SWEBOK.[4], [5].

MoProSoft a su vez estructura su accionar en 3 categorías principales a saber:

II.I Categoría de Alta Dirección (DIR).

El principal objetivo de esta categoría, es la definición clara y precisa de los lineamientos para los diferentes procesos establecidos por la Gerencia de las empresas, con la finalidad de que estos se constituyan en apoyo a la Estrategias Organizacionales.

II.II Categoría de Gerencia (GER).

Uno de los aspectos más importantes en la implementación de cualesquier estándar o metodología de calidad, es el accionar de las directrices establecidas en la Alta Gerencia, por los niveles operativos de la Organización.

Esta categoría de MoProSoft tiene como finalidad la definición de los parámetros necesarios para la operación de las directrices de la Alta Gerencia a nivel operativo, generando el canal de comunicación eficaz entre la Alta Dirección y el Nivel Operativo.

II.III Categoría de Operación (OPE).

En esta categoría se definen el conjunto de actividades que deben ser desarrolladas a nivel operativo con la finalidad de proporcionar a la Alta Gerencia los indicadores y resultados necesarios para el buen funcionamiento de la Organización en concordancia con sus Planes Estratégicos y de Trabajo.

Teniendo en cuenta lo manifestado anteriormente, los 9 procesos de MoProSoft, se encuentran agrupados en las categorías definidas anteriormente, como es ilustrado en la Fig. 4.

De la misma forma el estándar define los niveles de madurez del proceso, tomando como base lo establecido por el Modelo de Madurez CMMI.

Teniendo en cuenta que el modelo de calidad MoProSoft se encuentra basado en el modelo de madurez CMMI, este estándar permite que las pequeñas y medianas empresas de desarrollo de software que son la gran mayoría, implementen modelos que cualifiquen su proceso de desarrollo.[8]

La implementación del modelo MoProSoft trae consigo el fortalecimiento de las capacidades instaladas de las organizaciones, a través de la capacitación de los respectivos líderes de proceso de las organizaciones, que permita a su vez la alineación del accionar diario de las compañías a lo establecido por el estándar.

III. BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MOPROSOFT EN LAS EMPRESAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE LA REGIÓN CARIBE.

Posterior al proceso de implementación de la metodología en la organización, es posible afirmar que el modelo de Desarrollo de Software MoProSoft, apoya sobre todo a las PYMES, en la implementación de mejores prácticas en sus

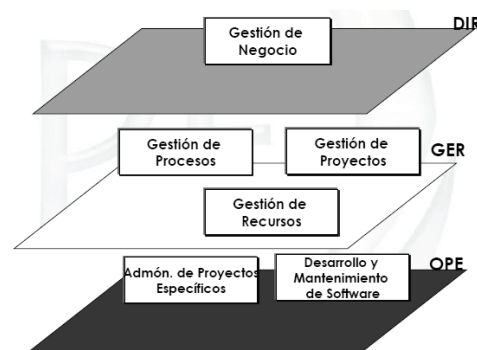


Fig. 4. Marco del Gobierno de TI [1].



Fig. 5. Marco del Gobierno de TI [12].

procesos de desarrollo de software como tal.

Uno de los aspectos más delicados y que sirvió mucho en las organizaciones de la Región Caribe, fue el delimitar los procesos relacionados con la Alta Dirección (DIR), porque en la gran mayoría de las empresas, no se contaba con la implementación de los instrumentos necesarios para organizar el accionar de los objetivos misionales de ésta.

La no aplicación de este tipo de directrices, generan efectos secundarios no satisfactorios para las organizaciones, tales como:

- Incumplimiento de pólizas en el desarrollo de Software.
- No conformidad por parte de los clientes de los desarrollos elaborados por la organización.
- No claridad de los objetivos estratégicos, tácticos y operativos de la organización.
- No definición de líneas o actividades a desarrollar por la categorías operativa, lo cual conlleva al no cumplimiento de los objetivos organizacionales.
- Pérdidas en costos y tiempo, al no dar cumplimiento a lo pactado por los clientes en el desarrollo.

En la categoría de Gerencia, les permitió a las organizaciones, el contar con información relevante para el desarrollo de cada uno sus proyectos. De la misma forma el poder establecer como lecciones aprendidas mediante un repositorio de información aquellas oportunidades de mejora, que sirven de experiencia para futuras implementaciones.

Es importante resaltar que la implementación de esta metodología en las organizaciones trajo consigo una dinámica multidisciplinaria, en las empresas permitiendo la interacción de expertos de diferentes disciplinas en la empresa al mirar el proceso de construcción de software como un todo en el cual diferentes áreas de conocimiento convergen por un fin común, la consecución de un producto de software de excelente calidad.

MoProSoft, siendo un marco de trabajo, fundamentado en el Modelo CMMI, pero adaptado a las PYMES, permitió a su vez brindarle a las organizaciones las capacidades instaladas requeridas para la consecución de un producto software de calidad, lo cual permite a la Región se competitiva en el concierto nacional e internacional.

El desarrollo de este proyecto estuvo compuesto por diferentes etapas a saber, entre las cuales se pueden destacar:

- Diagnóstico: Etapa donde fue sopesada la experiencia y soporte administrativo de la organización para enfrentarse a la implementación ya sea del nivel 1 o 2 del modelo MoProSoft.

- Capacitación: En esta fase fue capacitado el personal de la organización para contextualizarlo con la implementación de la metodología y lograr los resultados propuestos.

- Consultoría: Secciones de trabajo realizados y dirigidos por los líderes de proceso en las organizaciones para la aplicación de las buenas prácticas en las empresas y la consecución del alineamiento de los procesos al estándar.

- Pre Evaluación: En esta fase fue realizada una pre evaluación para efectos de identificar oportunidades de mejora que aun persistieran en las organizaciones para dejarla puesta a punto para la evaluación formal.

- Evaluación: Es la evaluación formal en la cual la organización asume el proceso de revisión por parte de una revisión externa en la cual se mide el cumplimiento de lo establecido en la metodología por la empresa.

Adicionalmente es importante precisar que la implementación de esta metodología aporta a la gestión del proyecto de software como tal, en el marco de la metodología de desarrollo escogida por las organizaciones y el manejo en forma organizada del equipo de trabajo.

IV. OPORTUNIDADES DE MEJORA EN EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE MOPROSOFT EN LAS PYMES.

Teniendo en cuenta que uno de los principales objetivos de las empresas desarrolladoras es la calidad tanto en el proceso como en el producto de Software como tal. Y considerando que el modelo MoProSoft, tiene como base teórica el Modelo de Capacidad de Madurez CMMI. El SEI (Instituto de Ingeniería del Software) ha diseñado el estándar PSP (Proceso Software Personal), para apoyar con un conjunto de métricas que describen la calidad en el marco del proceso de desarrollo de Software específicamente.

PSP, provee la definición clara para el proceso de desarrollo y la métrica específicas para el logro de un producto de calidad. Por lo tanto sería aconsejable alinear el proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software a los parámetros definidos por el PSP.

Lo cual le permitiría a las empresas que implementan la metodología:

- Analizar la cantidad de defectos encontrados en cada fase de desarrollo de Software.

- Apoyo en la toma de decisiones de la alta gerencia tocante a la duración de los desarrollos de software, basándose en experiencias organizacionales previas.

- Direccionamiento estratégico de las actividades de desarrollo de Software para dar cumplimiento a los requerimientos por parte del Cliente.

- Análisis históricos de la cantidad de defectos por líneas de Código generado, logrando identificar las causales en el proceso que los generan.

- Construcción de planes de trabajo para dar respuesta a los desarrollo más reales, que logren que la organización no

cuenta con problemas de incumplimiento lo cual acarree sanciones de tipo legal.

- Cualificar al equipo de desarrollo, lo cual conlleva a un proceso serio de medición que aporte al mejoramiento continuo de los desarrolladores.[2]

- Consolidar un equipo de trabajo en procura del cumplimiento de las metas establecidas por la organización.

La implementación PSP teniendo como base MoProSoft, apoya aspectos de desarrollo de software en los cuales el estándar mexicano requiere apoyo en lo concerniente a la identificación, medición y eliminación de errores de desarrollo de software como tal.

V. CONCLUSIONES

Como resultado del proyecto de investigación: "Grupos de Empresas para la Implementación y Evaluación de MPS.Br niveles F y G y MoProSoft niveles 1 y 2" - Red Latinoamericana de la Industria de Software RELAIS", se logró evidenciar que la apuesta a la calidad es uno de los aspectos primordiales en la consecución de un producto Software de Calidad.

No obstante al implementar en 2 organizaciones adicionalmente el modelo PSP, se lograron mejores resultados y mayor cumplimiento en el proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software de MoProSoft.

Es por ello que a partir de esta experiencia generada en este proyecto de investigación se considera que PSP, podría ser un aliado estratégicos muy importante para MoProSoft en el proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software como tal.

Los resultados de la experiencia de estas organizaciones, se ve materializadas en la activa participación de estas empresas en las licitaciones del orden nacional e internacional en lo que al ámbito de la calidad del software se refiere y con el logro de

esta certificación adicionalmente recibieron la certificación ITMark.

REFERENCIAS

- [1] TCP CORPORATION. (2013, Noviembre 20) Gobierno TI. [Online] Available: http://www.tcpsi.com/servicios/gobierno_ti.htm
- [2] Garzás, J (2013, Noviembre 20). El software de calidad lo hace el equipo de desarrollo, no el departamento de calidad. [Online] Available: <http://www.javiergarzas.com/2013/06/calidad-es-desarrollo.html>
- [3] Centro de Excelencia en Ingeniería del Software (2013, Noviembre 20). Por qué y cómo mejorar la calidad del software. [Online] Available: <http://pac.caf.com/upload/pdfs/CEISoft.pdf>
- [4] Allsoft. (2013, Noviembre 20) MoProSoft. [Online] Available: <http://www.allsoft.com.mx/recursos/AS-Moprosoft.pdf>
- [5] NYCE. (2013, Noviembre 20) Servicios que avalan seguridad y Confianza. [Online] Available: <http://www.nyce.org.mx/index.php/proceso-verif/moprosoft>
- [6] Ventura, M, Peñaloza, M, (2013, Noviembre 20) MoProSoft: modelo de procesos de software hecho en México. [Online] Available: <http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2006/marzo/moprosoft.htm>
- [7] D Vila, M., Dávila, M., Oktaba, H., *Especialización de Moprosoft Basada en El Método Ágil Scrum*. España: EAE.2006, pag 131,132
- [8] García, H. *Avances en Informática y Sistemas Computacionales Tomo II*. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (2006) pag 82,83.
- [9] Riel, A., O'Connor, R., Tichkiewitch, S., Messnarz, R. *System, Software and Services Process Improvement*. Irlandia: Springer.(2011) pag 78,79.
- [10] Delgado, M., *Desarrollo del proceso de mesa de ayuda y gestión de cambios como una extensión del modelo de procesos de software (MoProSoft)*. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. (2010) pag 52,53.
- [11] Pulido Soto, Fernando (2013, Octubre 15) *Estándares para la Gestión de TI*, [Online] Available: <http://blog.iedge.eu/tecnologia-sistemas-informacion/direccion-siti/pablo-almunia-estandares-para-la-gestion-de-ti-primera-parte/>
- [12] JPE Consultores(2013, Septiembre 12) *Modelo Simplificado de Desarrollo*. [Online] Available: http://www.jpeconsultores.com/modelo_simplificado.php