

**Implantación del modelo MoProSoft para mejora de procesos en una empresa desarrolladora de software**

**Implementation of the MoProSoft model for process improvement in a software development company**

**Implementação do modelo MoProSoft para melhoria de processos em uma empresa de desenvolvimento de software**

Carlos Castillo Diestra<sup>1</sup>, Jorge Gutiérrez Gutiérrez<sup>1</sup>, Miguel Sánchez Huamán<sup>1</sup>

---

**Resumen**

El propósito de esta investigación tecnológica fue implantar el Modelo MOPROSOFT en una PYME de desarrollo de Software a fin de lograr una mejora de sus procesos. Para ello, se tomó como muestra una PYME dedicada al desarrollo de software en la ciudad de Trujillo, a la cual se aplicó un ciclo de mejora usando como metodología el Modelo de Procesos MOPROSOFT. Luego, se realizó una evaluación de los procesos de la PYME y el resultado fue la mejora de los nueve procesos que contempla MOPROSOFT.

**Palabras Clave:** Calidad del Software, Mejora de Procesos

**Abstract**

The purpose of this technological research was to implement the MOPROSOFT Model in a Software Development PYME in order to achieve an improvement of its processes. A PYME dedicated to software development from Trujillo city was taken as a sample, to which an improvement cycle was applied using the MOPROSOFT Process Model as methodology. Then, an evaluation of the processes of the PYME was carried out and the result was the improvement of the nine processes that MOPROSOFT considers.

**Keywords:** Software Quality, Process Improvement

**Resumo**

O objetivo desta pesquisa tecnológica foi o de implementar o modelo MOPROSOFT em um PYME de desenvolvimento de software, a fim de alcançar uma melhoria de seus processos. Para isso, foram amostrados uma PYME dedicada ao desenvolvimento de software na cidade de Trujillo, ao qual foi aplicado um ciclo de melhoria usando metodologia o modelo de processo MOPROSOFT. Em seguida, uma avaliação dos processos de PYME foi realizada eo resultado foi a melhoria dos nove processos MOPROSOFT contempladas.

**Palavras-chave:** Qualidade de software, Melhoria de processos

---

<sup>1</sup> Escuela de Ingeniería Informática y de Sistemas, Universidad San Pedro. [ccastillod@hotmail.com](mailto:ccastillod@hotmail.com)

**Recibido, 28 de enero de 2017**

**Aceptado, 23 de mayo de 2017**

## Introducción

La actividad económica desarrollada por la industria del software está tomando cada vez más importancia a nivel mundial. La cantidad de empresas dedicadas al desarrollo software está experimentando un fuerte crecimiento, en línea con el incremento de la demanda de productos del sector (García, Garzas & Piattini, 2015).

En el Perú las empresas desarrolladoras de software producen software a la medida, con pocos desarrollos genéricos, la mayoría de software producido es para el mercado local. Según Muñoz, D. (2007) en el 2007 nuestro país contaba con aproximadamente 300 empresas formales (90% pequeñas y micro empresas) que en su mayoría no superan una década de funcionamiento. Se identificó que el 46% de las ventas en nuestro país fueron realizadas por las empresas grandes (representan el 4% aprox. del mercado), para ese mismo año el Perú acumuló 25% en exportaciones de este sector.

La citada Industria del Software está formada principalmente por PYMEs (pequeña y medianas empresas) y micro PYMEs, las cuales suponen el mayor porcentaje de empresas dentro del sector. Y en este tipo de empresas la calidad del software tiene un papel fundamental, por su repercusión en los costes finales, como elemento diferenciador de la competencia y de imagen frente a sus clientes. Estudios muestran que estas empresas desean mejorar la calidad de sus procesos software, implicando así la mejora de sus productos, implementando modelos de mejora de procesos (García, et al., 2015).

En la actualidad existe un gran interés por la situación del desarrollo de Software en las micro, pequeñas y medianas empresas, por lo cual se están realizando muchas investigaciones para la mejora de procesos en estos entornos.

Resultado de una de estas investigaciones es el modelo de procesos MoProSoft cuyo enfoque principal se centra en la mejora de la calidad de procesos y tiene por objetivo proporcionar a las áreas internas de las PYMEs dedicadas al desarrollo y mantenimiento de software, un conjunto integrado de las mejores prácticas basadas en los modelos y estándares reconocidos internacionalmente.

Actualmente existe una gran preocupación por la situación de desarrollo de Software de las microempresas, para esto se están realizando investigaciones sobre la mejora de procesos en entornos “pequeñas y medianas empresas” para poder dotar a las microempresas de habilidades y capacidades cruciales dentro de un mercado globalizado.

Debido a que la mayoría de modelos han sido orientados a las grandes empresas y que desafortunadamente muy pocos estudios han centrado su interés en el uso de las prácticas efectivas hacia las características de las PYMEs, el conocimiento de los modelos entre las PYMEs ha sido débil e incluso si una empresa pequeña los conoce y reconoce las necesidades de mejorar sus procesos, sus recursos financieros y de personal son limitados.

Uno de los modelos orientados a las pequeñas y medianas empresas, es MoProSoft, cuyo enfoque principalmente se centra en la mejora de la calidad de procesos. MoProSoft, tiene por objetivo proporcionar a las áreas internas de este tipo de organizaciones dedicadas al desarrollo y mantenimiento de software, un conjunto integrado de las mejores prácticas basadas en los modelos y estándares reconocidos internacionalmente.

Por lo tanto, el problema de investigación fue ¿Cómo lograr la mejora de procesos en una PYME de Desarrollo de Software? para lo cual se formuló la siguiente hipótesis La Implantación del Modelo MoProSoft permitirá lograr la mejora de procesos en una PYME de Desarrollo de Software. Y se formuló el siguiente objetivo general, Implantar el Modelo MoProSoft a fin de lograr la mejora de procesos en una PYME de Desarrollo de Software.

### **Material y Métodos**

Esta investigación fue del tipo tecnológica y se usó la técnica de investigación documental y de campo. El objeto de estudio fueron las PYMEs de Trujillo dedicadas al desarrollo de software, de la cual se tomó una muestra no probabilística constituida por una PYME.

### **Resultados**

En esta investigación se trabajó con una micro y pequeña empresa desarrolladora de software de la ciudad de Trujillo. Por motivos de confidencialidad de la información se llamará a la empresa CCD.

La empresa CCD es una empresa trujillana orientada a brindar servicios informáticos y de telecomunicaciones, así como asesoría empresarial/tecnológica a sus clientes. CCD sustenta su éxito en la experiencia y excelente capacidad de su equipo profesional, dentro de un marco de honestidad, seriedad y compromiso en la entrega de un servicio integral.

El rubro principal de la empresa es el desarrollado de Proyectos Software orientados a empresas públicas prestadoras de servicios, algunos de los cuales son obtenidos a través de concursos públicos, y otros desarrollados para un cliente contactado de manera individual.

Antes de iniciar la Mejora de Procesos, se hizo una Evaluación Inicial (Diagnóstica) de la situación de la empresa. La evaluación tuvo como finalidad identificar la situación real de los Procesos de la Empresa, así como determinar el Nivel de Capacidad alcanzado por cada proceso evaluado, el Perfil del Nivel de Capacidades de Procesos de la Organización y el cumplimiento inicial de los procesos de la Empresa respecto a los procesos del modelo de referencia MoProSoft, para así poder diseñar el Plan de Mejora de Procesos de la Empresa.

La evaluación incluyó los nueve procesos de MoProSoft: Gestión de Negocio, Gestión de Procesos, Gestión de Proyectos, Gestión de Recursos, Gestión de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo, Gestión de Bienes, Servicios e Infraestructura, Gestión de Conocimiento de la Organización, Administración de Proyectos Específicos, Desarrollo y Mantenimiento de Software.

Como mecanismo usado para hacer la evaluación se pactaron reuniones, en las que se hicieron entrevistas basadas en cuestionarios elaborados en base al Método de Evaluación de Procesos de Software – *EvalProSoft*. En la Tabla 1, se detalla los participantes entrevistados por proceso evaluado en la empresa CCD.

**Tabla 1. Procesos Evaluados y Personal Entrevistado**

Proceso	Personal entrevistado
Gestión de Negocio (GNeg)	Gerente General
Gestión de Procesos (GProc)	Gerente General
Gestión de Proyectos (GProy)	Gerente General, Jefes de Proyecto
Gestión de Recursos (GRec)	Gerente General
Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo (RHAT)	Gerente General
Bienes, Servicio e Infraestructura (BSI)	Gerente General
Conocimiento de la Organización (CO)	Gerente General
Administración de Proyectos Específicos (APE)	Gerente General, Jefes de Proyecto
Desarrollo y Mantenimiento de Software (DSM)	Jefe de Proyecto, Programadores

Fuente: Elaborada por los autores

La Tabla 2 muestra el resultado obtenido en la evaluación inicial. Se observa el grado de cumplimiento, el porcentaje de cumplimiento y el nivel alcanzado de cada uno de los procesos respecto a MoProSoft.

**Tabla 2. Nivel Inicial de Cumplimiento de Procesos**

	Procesos								
	GNeg	GProc	GProy	GRec	RHAT	BSI	CO	APE	DMS
<b>%Cumplimiento</b>	10,23	7,03	42,31	9,38	11,36	15,79	0	39,66	41,88
<b>Grado de Cumplimiento</b>	N	N	P	N	N	P	N	P	P
<b>Nivel</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaborada por los autores

Los resultados de la Tabla 2, muestran que los nueve procesos evaluados de la empresa se encuentran en **Nivel 0 - Proceso Incompleto**, ninguno de los procesos pudo alcanzar el **Nivel 1 - Proceso Realizado** de capacidad de procesos que propone EvalProSoft.

En los nueve procesos evaluados el porcentaje de cumplimiento alcanzado no logró superar el 50% y el grado de cumplimiento alcanzado osciló entre N (No alcanzado, de 0-15%) y P (Parcialmente alcanzado, >15 - 50%).

Los procesos que mayor porcentaje de cumplimiento obtuvieron fueron Gestión de Proyectos con 42,31%, Administración de Proyectos Específicos con 39,66%, Desarrollo y Mantenimiento de Software con 41,88%. Mientras que los procesos que menores porcentajes obtuvieron fueron Gestión de Procesos y Gestión de Conocimiento de la Organización.

Después de hacer la evaluación inicial de los procesos de la empresa y determinar el nivel de conformidad de cada uno de estos con los Procesos del Modelo de Referencia MoProSoft, el siguiente paso fue *Elaborar el Plan de Mejora*. Para esto como primera medida se tuvo que hacer una *Priorización de Procesos*, para determinar que procesos de la empresa formarían parte del Ciclo de Mejora de Procesos.

Para llevar a cabo la **Priorización de Procesos** se tuvo que determinar los **Objetivos de Negocio** y **Problemas de Negocio**, para lo cual se hicieron reuniones con el Gerente General de la Empresa.

En base a los resultados obtenidos de las evaluaciones realizadas y del proceso de priorización, se logró determinar con acuerdo del Gerente General de la empresa los

procesos que formarían parte del Ciclo de Mejora de Procesos. Los procesos seleccionados fueron Gestión de Negocio (GNeg), Gestión de Proyectos (GProy) y Administración de Proyectos Específicos (APE).

Después de ejecutar el Plan de Mejora en CCD, la siguiente etapa fue hacer una evaluación final de los Procesos en la Empresa. Esta Evaluación tuvo como objetivo comprobar si se había podido lograr cumplir con los objetivos de mejora planteados, y más allá de eso verificar y comprobar el estado final de los Procesos de MoProSoft en la empresa.

La técnica usada para esta evaluación fue la misma usada en la Evaluación Inicial (Diagnóstico) de procesos, se utilizaron cuestionarios elaborados bajo los mismos criterios. La tabla 3, muestra el resultado obtenido en la evaluación final. Se observa el grado de cumplimiento, el porcentaje de cumplimiento y el nivel alcanzado de cada uno de los procesos respecto a MoProSoft.

**Tabla 3. Nivel Final de Cumplimiento de Procesos**

	Procesos								
	GNeg	GProc	GProy	GRec	RHAT	BSI	CO	APE	DMS
<b>%Cumplimiento</b>	76,14	23,44	71,15	37,50	43,18	46,05	10,53	75,86	71,88
<b>Grado de Cumplimiento</b>	A	P	A	P	P	P	N	A	A
<b>Nivel</b>	1	0	1	0	0	0	0	1	1

Fuente: Elaborada por los autores

Ninguno de los tres procesos involucrados en el Ciclo de Mejora logró superar el 85% de cumplimiento (**C - Completamente Alcanzado**), pero sí lograron superar el 50% de cumplimiento lo que significa que fueron (**A - Ampliamente Alcanzados**). Esto debido a que algunas actividades planteadas y diseñadas para el Plan de Mejora no se pudieron cumplir totalmente con éxito.

Los procesos que lograron alcanzar el **Nivel 1 de Capacidad** fueron Gestión de Negocio – 76,14%, Gestión de Proyectos – 71,15%, Administración de Proyectos Específicos – 75,86%, Desarrollo y Mantenimiento de Software – 71,88%.

Como resultado de la implantación del Modelo MoProSoft para la Mejora de Procesos en la Empresa no solo se logró mejorar a los procesos participantes del Plan de Mejora sino también los demás procesos se vieron afectados por este Ciclo de Mejora de manera positiva.

La tabla 4, muestra la comparación de la evaluación inicial y de la evaluación final de los procesos.

**Tabla. 4. Evaluación inicial y evaluación final de los procesos**

<b>Procesos</b>	<b>Cumplimiento Inicial (%)</b>	<b>Cumplimiento Final (%)</b>	<b>Incremento (%)</b>
Gestión de Negocio	10,23	76,14	65,91
Gestión de Procesos	7,03	23,44	16,41
Gestión de Proyectos	42,31	71,15	28,84
Gestión de Recursos	9,38	37,50	28,12
Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo	11,36	43,18	31,82
Bienes, Servicios e Infraestructura	15,79	46,05	30,26
Conocimiento de la Organización	0,00	10,53	10,53
Administración de Proyectos Específicos	39,66	75,86	36,20
Desarrollo y Mantenimiento de Software	41,88	71,88	30,00

Fuente: Elaborada por los autores

## Discusión

Como resultado de la presente investigación se ha logrado que la implantación del modelo MoProSoft, que está dirigido a las empresas dedicadas al desarrollo y/o mantenimiento de software (Oktaba, 2005), mejore los procesos de una PYME de Desarrollo de Software de Trujillo.

La evaluación inicial de los procesos de la empresa CCD tuvo la finalidad de identificar la situación real de sus procesos. La evaluación incluyó los nueve procesos de MoProSoft (Oktaba, 2005): Gestión de Negocio, Gestión de Procesos, Gestión de Proyectos, Gestión de Recursos, Gestión de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo, Gestión de Bienes, Servicios e Infraestructura, Gestión de Conocimiento de la Organización, Administración de Proyectos Específicos, Desarrollo y Mantenimiento de Software.

Como mecanismo usado para hacer la evaluación se pactaron reuniones, en las que se hicieron entrevistas basadas en cuestionarios elaborados en base al Método de Evaluación de Procesos de Software EvalProSoft (Oktaba, 2004).

Los resultados de la tabla 2, muestran que los nueve procesos evaluados de la empresa se encuentran en Nivel 0 - Proceso Incompleto, ninguno de los procesos pudo alcanzar el Nivel 1 - Proceso Realizado de capacidad de procesos que propone EvalProSoft. En los nueve procesos evaluados el porcentaje de Cumplimiento alcanzado no logró superar el 50% y el grado de cumplimiento alcanzado osciló entre N (No alcanzado, de 0-15%) y P (Parcialmente alcanzado, >15 - 50%).

Los Procesos que mayor porcentaje de cumplimiento obtuvieron fueron Gestión de Proyectos con 42,31%, Administración de Proyectos Específicos con 39,66%, Desarrollo y Mantenimiento de Software con 41,88%; mientras que los procesos que menores porcentajes obtuvieron fueron Gestión de Procesos con 7,03% y Gestión de Conocimiento de la Organización con 0,0%.

Después de hacer la evaluación inicial de los procesos de la empresa y determinar el nivel de conformidad de cada uno de estos con los Procesos del Modelo de referencia MoProSoft, el siguiente paso fue Elaborar el Plan de Mejora. Para esto como primera medida se tuvo que hacer una priorización de procesos, para determinar que Procesos de la Empresa formarían parte del Ciclo de Mejora de Procesos.

Para llevar a cabo la Priorización de Procesos se tuvo que determinar los Objetivos de Negocio y Problemas de Negocio, para lo cual se hicieron reuniones con el Gerente General de la Empresa.

En base a los resultados obtenidos de las evaluaciones realizadas y del proceso de priorización, se logró determinar con acuerdo del Gerente General de la Empresa los procesos que formarían parte del Ciclo de Mejora de Procesos. Los procesos seleccionados fueron los siguientes: Gestión de Negocio, Gestión de Proyectos y Administración de Proyectos Específicos.

Cabe señalar que ninguno de los tres procesos involucrados en el Ciclo de Mejora logró superar el 85% de cumplimiento (*C - Completamente Alcanzado*), pero sí lograron superar el 50% de cumplimiento lo que significa que fueron Ampliamente Alcanzados, conforme al Método de Evaluación de Procesos de Software EvalProSoft (Oktaba, 2004). Esto explicará por que debido a que algunas actividades planteadas y diseñadas para el Plan de Mejora no se pudieron cumplir totalmente con éxito.

Los procesos que lograron alcanzar el Nivel 1 de Capacidad fueron Gestión de Negocio – 76,14%, Gestión de Proyectos – 71,15%, Administración de Proyectos Específicos – 75,86%, Desarrollo y Mantenimiento de Software – 71,88%.

Como resultado de la implantación del Modelo MoProSoft para la Mejora de Procesos en la Empresa, no solo se logró mejorar a los procesos participantes del Plan de Mejora sino también los demás procesos se vieron afectados por este Ciclo de Mejora de manera positiva, con lo cual se logró satisfacer mejor los objetivos del negocio como lo señala Sommerville (2005).

En la tabla 4, se muestran la mejora obtenida en los nueve procesos que considera el modelo MoProSoft luego de aplicar el Plan de Mejora. La mayor mejora se alcanza en el proceso Gestión de Negocio que logra un incremento en la mejora en 65,91%, de un cumplimiento inicial de 10,23%, pasando a un cumplimiento final de 76,14%. La menor mejora se alcanza en el proceso Conocimiento de la Organización que logra una mejora de 10,53%, pasando de un cumplimiento inicial de 0% a un cumplimiento final de 10,53%.

Con los resultados obtenidos en la tabla 4 logramos evidenciar que la presente investigación logro el objetivo planteado en la investigación que fue implantar el Modelo MoProSoft (Oktaba, 2005), a fin de lograr la mejora de procesos en una PYME de Desarrollo de Software.

## **Conclusiones**

Los resultados de la Evaluación Inicial de procesos en CCD, indicaron que ninguno de los procesos se encontraba en el nivel 1 (Proceso Realizado) de capacidad de proceso que

establece EvalProSoft, lo mismo que significa que ninguno de los procesos logró superar el 50% de cumplimiento respecto a MoProSoft. Los procesos que alcanzaron más alto porcentaje fueron Gestión de Proyectos (GProy), Administración de Proyectos Específicos (APE) y Desarrollo y Mantenimiento de Software (DMS).

Se diseñó y elaboró el Plan de Mejora de Procesos para CCD. Este Plan de Mejora incluyó los procesos seleccionados que formaron parte del ciclo de mejora en CCD, como resultado de la evaluación inicial y del proceso de priorización. Estos procesos fueron Gestión de Negocio (GNeg), Gestión de Proyectos (GProy) y Administración de Proyectos Específicos (APE), además se determinaron como objetivos de mejora que los procesos seleccionados lograran superar el 85% de cumplimiento respecto a MoProSoft.

La evaluación final de procesos en CCD, indicó que ninguno de los procesos parte del Plan de Mejora lograron alcanzar el 85% de cumplimiento que establecían los objetivos de mejora, Gestión de Negocio alcanzó 76.14%, Gestión de Proyectos un 71.15% y Administración de Proyectos Específicos un 75.86%. Los procesos que lograron alcanzar el nivel 1 de capacidad fueron Gestión de Negocio, Gestión de Proyectos, Administración de Proyectos Específicos y Desarrollo y Mantenimiento de Software.

### Referencias bibliográficas

- García, C., Garzas, J. y Piattini, M. (2015). *La mejora de Procesos en Pequeñas Empresas y la ISO/IEC 29110*. Recuperado de 3 de noviembre de 2015, de <http://www.kybeleconsulting.com/pages/articulos/ISO29110.html>
- Muñoz, D. (2007). *Programa Crea Software Perú, PromPeru – Comisión Nacional del Perú para la exportación y el Turismo*. Recuperado el 2 de noviembre de 2015, de <http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/sectoresproductivos/ProgramaCREASOFTWAREPERU.pdf>
- Oktaba, H. (2005). *Modelo de Procesos para la Industria de Software - MoProSoft - Versión 1.3*. Recuperado de [http://www.comunidadmoprosoft.org.mx/COMUNIDAD\\_MOPROSOFAADM/Documentos/MoProSoft V1.3.pdf](http://www.comunidadmoprosoft.org.mx/COMUNIDAD_MOPROSOFAADM/Documentos/MoProSoft V1.3.pdf)
- Oktaba, H. (2004). *Método de Evaluación de procesos para la industria de software - EvalProSoft - Versión 1.1. NMX-I-006/ (01 al 04)-NYCE-2004*. Organismo nacional de normalización y evaluación de la conformidad -NYCE. Ciudad de México.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software (7ma ed.)*. Madrid: Pearson Education S.A.