

Mapeo y evaluación de la cobertura de los procesos de MPS.Br a los procesos de la categoría de Operación de MoProSoft

Ruth Alvarado¹, Lizeth Delgado¹, Abraham Dávila²

¹Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática – Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)

Av. Germán Amézaga s/n. Ciudad Universitaria, Cercado de Lima, Perú

²Departamento de Ingeniería – Pontificia Universidad Católica del Perú
Av. Universitaria 1801 San Miguel, Lima 32, Perú.

{062000207, 06200088}@unmsm.edu.pe, abraham.davila@pucp.edu.pe

Resumen. Las iniciativas en calidad de proceso para las Pequeñas y Medianas Empresas (PYME) que desarrollan software han ganado un espacio importante en la industria de software y la aceptación de estos modelos se ve favorecido por programas especiales de adopción en varios países de Latino-América. El Proyecto RELAIS financiado por el BID busca la adopción de MoProSoft y MPS.Br en cuatro países (Brasil, Colombia, México y Perú) por lo que se hace necesario realizar estudios entre ambos modelos. En este artículo se presenta un análisis de correspondencia y cobertura entre un conjunto de procesos de MPS.Br y los procesos de la categoría de Operación de MoProSoft.

Abstract. The process quality initiatives for the Small/Medium Enterprises (SME) have gained an important place in the software industry, and the acceptance of these models is favored (benefited) by special adoption programs in several countries in Latin America. The RELAIS project, which is funded by the IADB, looks for the adoption of MoProSoft and MPS.Br in four countries (Brazil, Colombia, Mexico and Peru), for that reason is necessary to study the two models. In this paper we show a mapping and coverage analysis between a set of process of MP and MoProSoft operation category.

1. Introducción

La calidad en el proceso software es un tema que todavía mantiene preocupado a las diversas organizaciones desarrolladoras de software en las últimas décadas, lo que ha propiciado la aparición y adaptación de modelos de procesos estándares como IEEE 1074 [IEEE 2006] o ISO/IEC 12207 [ISO/IEC 2008], modelos de sistemas de gestión de la calidad como la ISO/IEC 90003 [ISO/IEC 2004] una guía de implementación de la ISO 9001 o modelos de madurez y capacidad como CMMI [SEI 2010]. Sin embargo, según diversos trabajos [Oktaba 2006], [Richardson y Gresse 2007], [Jones 2005], [Allen et al. 2003], [Fernández 2003], [Gresse et al. 2006], señalan que existen algunas dificultades para su adopción de parte de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYME) que desarrollan software. Esas dificultades propiciaron el desarrollo de propuestas para pymes como MoProSoft iniciado en el año 2002 y publicado en 2003 en México [Oktaba et al. 2007], el MPS.Br en el 2003 en Brasil [Weber y Rocha 2004], y AgilSPI

en 2005 en Colombia [Hurtado y Bastarrica 2005], y más recientemente en el ámbito internacional a través de la publicación de la norma ISO/IEC 29110 del proyecto de VSE (del inglés *Very Small Entities*) en el 2011 [ISO/IEC 2011].

De otro lado, la industria de software en la región se ha visto beneficiada por distintos esfuerzos financiados por el gobierno, asociaciones empresariales o recursos propios que han impulsados los distintos modelos [Prosoft 2003], [Softex 2003], [Competisoft 2006], [Cidlisuis 2008] y [Pacis 2008]. En particular, el Proyecto RELAIS es un nuevo esfuerzo financiado por el BID, busca la adopción de los modelos MoProSoft y MPS.Br en pymes desarrolladoras de software de cuatro países: Brasil, Colombia, México y Perú [Relais 2010]; proyecto que ha iniciado sus primeras actividades en el segundo semestre del 2011 y está programado para 3 años de trabajo, incluyendo formación, soporte y certificación de las empresas [Relais 2010]. En el contexto de RELAIS, se hace necesario desarrollar varios trabajos que contribuyan a clarificar las características de cada modelo (de manera comparativa), identificar ventajas y desventajas de cada modelo para la realidad de cada país y determinar elementos entre ambos modelos comunes para desarrollar estrategias de implementación adecuadas.

La comparación de los modelos basado en el análisis de correspondencia de los elementos de procesos es una práctica que busca determinar qué tan semejante es una propuesta con otra, qué tanto contiene una propuesta a otra, qué elementos en común pueden tener dichos modelos o como usar esta relación para poder migrar de un modelo a otro. Este ejercicio de comparación de modelos se puede ver en: RUP y PMBOK [Charbonneau 2004], la norma ISO 9000 con CMMI [Paulk 1995], RUP y MSF [Segi 2007], MoProSoft y RUP [Cánepa y Dávila 2008] y otros.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera: la sección 2 presenta una breve visión general de MoProSoft y MPS.Br, la sección 3 define las reglas a ser usadas para el análisis de la correspondencia y cobertura, la sección 4 presenta los resultados de la medición, y finalmente en la sección 5 se presenta la discusión final y trabajo futuro.

2. MoProSoft y MPS.Br

Los modelos de procesos inicialmente considerados en RELAIS son: MoProSoft y MPS.Br. MoProSoft es la abreviatura de MOdelo de PROceso SOFTWARE desarrollado en México, adoptado como un estándar nacional mexicano [NMX 2004], establecido como una referencia al desarrollo del modelo COMPETISOFT [Competisoft 2006], adoptado como estándar nacional del Perú [Gaceta 2009] y ha sido tomado como base para la nueva norma ISO/IEC 29110 [Laporte 2008]. MPS.Br es la abreviatura de “Melhoria do Processo Software” una iniciativa para las pequeñas empresas desarrolladoras de software con perspectivas de exportación a la región [Softex 2009a]. El modelo MPS.Br está compuesto de otros modelos complementarios que hacen viable su aplicación [Softex 2009a]. A continuación se presente una breve visión general de cada modelo.

2.1. MoProSoft

MoProSoft es un modelo enfocado en procesos y considera tres categorías que reflejan la estructura de una organización. Las categorías y los procesos (incluyendo las

abreviaturas que hemos usado) se presentan en la Figura 1 y son: (i) Alta Dirección que contiene el proceso de Gestión de Negocios (GNeg); (ii) Gerencia que está integrada por los procesos de Gestión de Procesos (GProc), Gestión de Proyectos (GProy) y Gestión de Recursos (GRec); éste último está constituido por los subprocesos de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo (RHAT), Bienes, Servicios e Infraestructura (BSI) y Conocimiento (CO); y por último, (iii) Operación que está integrada por los procesos de Administración de Proyectos Específicos (APE) y de Desarrollo y Mantenimiento de Software (DMS) [Oktaba et al. 2005]. Cada proceso tiene definido los roles responsables para la ejecución de las prácticas. Los roles se asignan al personal de la organización de acuerdo a sus habilidades y capacidad para desempeñarlos [Oktaba et al. 2005]. Así mismo, se consideran al Cliente y al Usuario como roles externo a la organización.

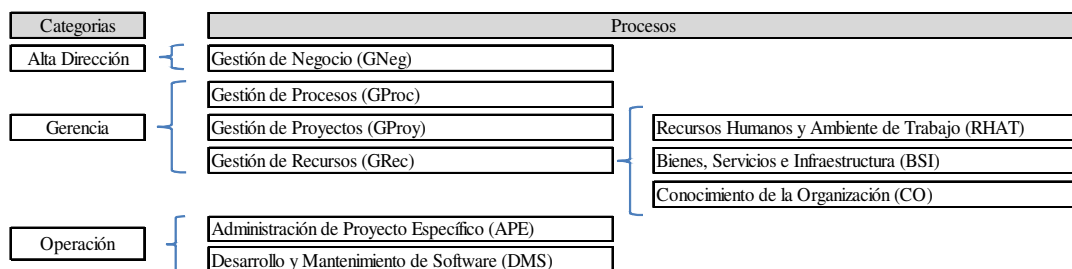


Figura 1. Categoría de Procesos de MoProSoft adaptado de [Oktaba et al. 2005]

MoProSoft define para las pequeñas y medianas empresas desarrolladoras de software, un modelo basado en buenas prácticas de la industria de software con las siguientes características: fácil de entender, fácil de aplicar, bajo costo en su adopción y que sirva de base para alcanzar evaluaciones exitosas con otros modelos o normas como ISO 9001 o CMM-Sw [Oktaba et al. 2005], [Prosoft 2003]. MoProSoft define 6 niveles de capacidades de procesos basado en la ISO/IEC 15504 [Oktaba et al. 2004].

MoProSoft cuenta con un patrón de procesos (ver Figura 2) que tiene tres secciones: (i) definición general del proceso, (ii) prácticas y (iii) guías de ajuste. MoProSoft utiliza el patrón para documentar todos los procesos y lo recomienda en caso la organización no cuente con uno [Oktaba et al. 2005].

MoProSoft tomó en cuenta los modelos ISO/IEC 12207, ISO 9001 y CMM-Sw como referencia para la definición de los procesos y también consideró las características de las pymes desarrolladoras de software así como la experiencia de consultores y evaluadores [Oktaba et al. 2005]. Todos estos antecedentes le permitieron a MoProSoft ser considerado como base para la futura norma ISO/IEC 29110 cuyo inicio de publicaciones comenzó el año 2011 [ISO/IEC 2011] y que todavía sigue en desarrollo en la ISO [Laporte 2008].

2.2. MPS.Br

El modelo MPS.Br establece un modelo de procesos de referencia (MR-MPS.Br), un método de evaluación de procesos (MA-MPS.Br) para la evaluación, la mejora de la calidad y productividad de los productos software y servicios asociados basándose en los conceptos de madurez y capacidad de procesos [Softex 2009a]. Además incorpora un modelo de negocios que permite la articulación de los otros dos modelos y la viabilidad de los mismos en el contexto brasileiro [Santos et al. 2009]. MPS.Br está

basado en CMMI-Dev, ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 15504-2 [Softex 2009a]. La Figura 3 muestra los distintos componentes que tiene MPS.Br.

Definición General del Proceso	Prácticas
Proceso	Roles involucrados - Nombre, Abreviatura, Capacitación
Categoría	Actividad – Mapeo con Objetivos, Tareas, Roles en Tareas
Propósito	Diagrama de flujo de Trabajo
Descripción	Verificación y Validación - Identificación, Actividad, Producto, Rol, Descripción
Objetivos	Incorporación a Base de Conocimiento– Producto, Aprobación
Indicadores	Recurso Infraestructura - Actividad, Recurso
Metas Cuantitativas	Mediciones
Responsabilidad y Autoridad	Capacitación
Subprocesos (opcional)	Situaciones Excepcionales
Procesos Relacionados	Lecciones Aprendidas
Entradas, Fuentes de Entradas	
Salidas, Destino de la salida	
Productos Internos, Descripción de Productos Internos	
Referencias Bibliográficas	
	Guías de Ajuste
	Identificación de la Guía

Figura 2. Patrón de Procesos de MoProSoft

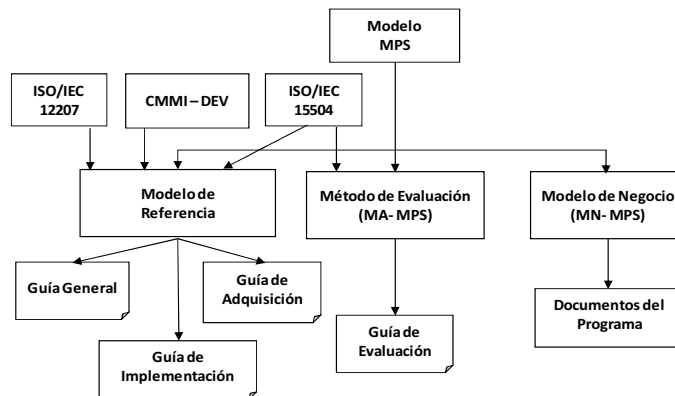


Figura 3. Componentes del modelo de MPS.Br [Softex 2009a]

La madurez de MPS.Br se caracteriza por siete niveles, identificados con las letras desde la “G” a la “A”, siendo el nivel más bajo “G” y “A” la más alta [Santos et al. 2009]. Los procesos se caracterizan por el propósito y un conjunto de resultados que se describen en la Guía General [Softex 2009a]. Para cada nivel tiene una guía de implementación que describe con más detalle lo que significa cada propósito y resultados esperados; pero es un documento de información complementaria a la Guía General que contiene el Modelo de Referencia del proceso. La Tabla 1 muestra los procesos organizados de acuerdo con los niveles de madurez de MPS.Br.

3. Reglas de correspondencia y cobertura

Para encontrar las similitudes y posibles equivalencias entre los procesos del modelo MoProSoft v 1.3 [Oktaba et al. 2005] y MPS.Br [Softex 2009a], se requirió del entendimiento de las estructuras de ambos modelos considerando para MoProSoft los objetivos, actividades, entradas, salidas y otros elementos de proceso (cuando fueron necesarios) y para MPS.Br los propósitos, resultados, atributos de procesos y descripciones de las guías. Todo esto ha servido de base para poder realizar el análisis de correspondencia (mapeo) y análisis de cobertura entre los elementos de procesos. El análisis de correspondencia permite determinar si un elemento de proceso de un modelo tiene relación (pues se trata de uno igual o parecido) con un elemento del otro modelo.

La cobertura permite determinar el grado en que un elemento de un modelo cubre (contiene) a su correspondiente elemento de proceso del otro modelo. Este mapeo de procesos es una práctica de Ingeniería de Software [Segi 2007], [Charbonneau 2004], [Paulk 1995], [Cánepa y Dávila 2008], [McHale, 2005]. El mapeo puede ser realizado a distintos niveles de profundidad en el análisis, la revisión de elementos de alto nivel da una idea de similitudes y diferencias y uno de bajo nivel (o mayor detalle) permite determinar con mayor confianza la correspondencia entre los modelos [Paulk 1995].

Tabla 1. Procesos por nivel de madurez [Softex 2009a]

Nivel	Descripción	Procesos
A	En Optimización	
B	Gestionado Cuantitativamente	Gestión de Proyectos - GPR (Evolución)
C	Definido	Gestión de Riesgos - GRI
		Desarrollo para Reutilización - DRU
		Gestión de Decisiones - GDE
D	Ampliamente Definido	Verificación - VER
		Validación - VAL
		Diseño y Construcción del Producto - PCP
		Integración del Producto - ITP
		Desarrollo de Requisitos - DRE
E	Parcialmente Definido	Gestión de Proyectos - GPR (Evolución)
		Gestión de Reutilización - DRU
		Gestión de Recursos Humanos - GRH
		Definición del Proceso Organizacional - DFP
		Evaluación y Mejora del Proceso Organizacional - AMP
F	Gestionado	Medición - MED
		Aseguramiento de la Calidad - GQA
		Gestión de Portafolio de Proyectos - GPP
		Gestión de la Configuración - GCO
		Adquisición - AQU
G	Parcialmente Gestionado	Gestión de Requisitos - GRE
		Gestión de Proyectos - GPR

Para este trabajo se consideró las siguientes reglas de correspondencia y cobertura entre elementos de Modelos (ver Figura 4), tomado de un trabajo previo entre RUP y MoProSoft [Cánepa y Dávila 2008]. Las reglas de correspondencia buscan identificar distintos posibles escenarios como resultado del análisis entre dos elementos de procesos. Una vez establecida la correspondiente entre los elementos de proceso de ambos modelos, se realizó el proceso de análisis de cobertura asignándole una calificación en base al nivel de cubrimiento. El nivel de cubrimiento de un elemento respecto de otro puede ser parcial o total, puede ser muy poco, medianamente o total. Las alternativas para determinar la calificación son variadas por lo que se optó por trabajar con el marco de medición para la calificación de atributos de proceso de la ISO/IEC 15504 [ISO/IEC 2003]. En este marco de medición los niveles de calificación utilizados son F de completamente logrado (Fully achieved), L de ampliamente logrado (Largely achieved), P de parcialmente logrado (Partially achieved) y N de no logrado (Not achieved) que representan un nivel de logro y que en nuestro caso representará un grado de cobertura. En la Tabla 2 se presentan la escala tomada de la ISO/IEC 15504-2 [ISO/IEC 2003] y se incorpora la columna peso que será el valor asignado a cada grado de cobertura establecido.


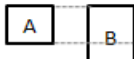





1		Un elemento del modelo A puede tener un elemento exactamente correspondiente en el modelo B.
2		Un elemento del modelo A puede tener un elemento correspondiente en el modelo B, pero el elemento de B tiene además contenidos no considerados en el de A.
3		Un elemento del modelo A puede tener un elemento correspondiente en el modelo B, pero el elemento de B no cubre todo el contenido del elemento de A.
4		Un elemento del modelo A puede tener varios elementos correspondientes en el modelo B que en suma cubren exactamente el de A.
5		Un elemento del modelo A puede tener varios elementos correspondientes en el modelo B, pero estos elementos tienen además contenidos no considerados en A.
6		Un elemento del modelo A puede tener varios elementos correspondientes en el modelo B, pero estos elementos en suma no cubren todo el contenido del elemento de A.
7		Un elemento del modelo no tiene correspondientes en el otro modelo.

Figura 4. Reglas de cobertura de elementos de proceso [Cánepa y Dávila 2008]

Tabla 2. Escala de calificación basada en la ISO/IEC 15504

Atributo	Descripción	Porcentaje	Peso
F	Completamente logrado	85% al 100%	1.00
L	Ampliamente logrado	50% al 85%	0.75
P	Parcialmente logrado	15% al 50%	0.15
N	No logrado	0% al 15%	0.00

Para lograr la calificación agregada a nivel de proceso se utilizó un esquema que permitió realizar el análisis de correspondencia en cada elemento de proceso a un nivel de granularidad tal que se pueda tener una mayor fiabilidad del grado de cobertura entre los elementos analizados (ver un ejemplo en la Tabla 3). Para lograr esta asignación se realizó lo siguiente:

- Para cada elemento de proceso del modelo A (por ejemplo A1), se identificó el o los posibles elementos del modelo B que puedan tener correspondencia.
- De ser necesario, el elemento A se descomponen en tantos sub-elementos de modo que permita a cada sub-elemento ser comparado con facilidad con su potencial correspondiente. En la Tabla 3, se puede apreciar que el elemento A ha sido descompuesto en A1.1 y A1.2; y que para A1 existe un elemento como B3 que tiene relación. Asimismo se aprecia que A1.2 es descompuesto progresivamente a mayor detalle buscando que otro elemento de B lo cubra.
- De manera correspondiente a cada nivel de descomposición se le asignación un valor que corresponde con la proporción de la granularidad. Para esta parte se considera que la importancia de cada sub-división es semejante entre todos por lo que en el caso de A.1.2.1.1 tiene un peso de 0.125 y el de A.1.2.2.1 tiene un peso de 0.083.

- Para cada sub-elemento se identifica el elemento del otro modelo que tiene relación y se le da una calificación (F, L, P o N) cuyos pesos se presentaron en la Tabla 2.
- Para calcular el grado de cobertura, se realiza el cálculo individual (por ejemplo en A.1.2.1.1 tiene un valor de 0.083 y la cobertura es L cuyo peso es de 0.75, eso da $0.083 \times 0.75 = 0.0623$ como cobertura de ese componente). Para obtener la cobertura del nivel superior inmediato se suman las del nivel inferior (por ejemplo para A.1.2.2 se tiene $0.07 = 0.0623 + 0.0 + 0.0125$). Así sucesivamente hasta obtener la cobertura de A1 (en el ejemplo es de 0.67).

Tabla 3. Esquema de calificación de la cobertura [Cánepa y Dávila 2008]

Elementos A	n4	n3	n2	n1	% Cobertura	n1	n2	n3	n4	Grado de Cobertura	Grado de Cobertura	Score
A1				1	67	0.67						
A1.1			0.5				0.38			L	0.75	B3
A1.2			0.5				0.29					
A1.2.1		0.25						0.22				
A1.2.1.1	0.125								0.0938	L	0.75	B12
A1.2.1.2	0.125								0.1250	F	1.00	B13
A1.2.2		0.25						0.07				
A1.2.2.1	0.083								0.0623	L	0.75	B10
A1.2.2.2	0.083								0.0000	N	0.00	
A1.2.2.3	0.083								0.0125	P	0.15	B5

En el Apéndice A y B se presentan respectivamente un extracto del mapeo de los procesos de Administración de Proyecto Específico (APE de MoProSoft) y Gestión de Requisitos (GRE de MPS.Br).

4. Medición de la Cobertura

Al inicio del proyecto, de análisis y medición de la cobertura de los dos modelos MoProSoft y MPS.Br, se realizó una evaluación de alto nivel para identificar sobre qué procesos trabajar. Tomando como referencia MoProSoft quedó definido para la primera etapa los procesos APE (de Administración de Proyectos Específicos) y DMS (de Desarrollo y Mantenimiento de Software) que corresponden a la categoría Operación. Tomando como referencia a MPS.Br del 2009 se definió los procesos GRP (Gestión de Proyectos) y los procesos de la parte de ingeniería de software (desde requisitos hasta construcción). En el trabajo desarrollado se utilizaron las guías de implementación de los distintos niveles del MPS.Br [Softex 2009b], [Softex 2009c], [Softex 2009d], [Softex 2009e], [Softex 2009f], [Softex 2009g] y [Softex 2009h]; los que permitieron una mejor comprensión del alcance de cada uno de los resultados esperados de los procesos de MPS.Br.

En las Tablas 4 y 5, se presenta la cobertura del modelo MPS.Br respecto de los procesos APE y DMS con grados de cobertura de alrededor de 86% y 80% respectivamente. Estos valores altos muestran que existe una gran cobertura de MPS.Br hacia los procesos de la categoría de Operación de MoProSoft. Esto significa que si una organización tiene implementado los procesos definidos en el MPS.Br, la organización tendrá también una gran cantidad de la implementación de los procesos de APE y DMS.

Tabla 4. Cobertura de MPS.Br al proceso APE de MoProSoft

MoProSoft		MPS	
Proceso: Administración de Proyectos Específicos (APE)		varios procesos	
Actividades	Elementos	Elementos	% Cobertura
A1. Planificación	18	16.19	89.9%
A2. Realización	11	9.00	81.8%
A3. Evaluación y Control	3	2.63	87.7%
A4. Cierre	4	3.15	78.8%
Total del Proceso	36	30.97	86.0%

Tabla 5. Cobertura de MPS.Br al proceso DMS de MoProSoft

MoProSoft		MPS	
Proceso: Desarrollo y Mantenimiento de Software (DMS)		varios procesos	
Actividades	Elementos	Elementos	% Cobertura
A1. Inicio	2	1.63	81.5%
A2. Requerimientos	14	12.03	85.9%
A3. Análisis y Diseño	10	8.08	80.8%
A4. Construcción	6	4.95	82.5%
A5. Pruebas e Integración	12	9.01	75.1%
A6. Cierre	7	5.25	75.0%
Total del Proceso	51	40.95	80.3%

Tabla 6. Cobertura de MoProSoft al proceso GPR de MPS.Br

MPS		MoProSoft	
Proceso: Gestión de Proyectos (GPR)		Varios procesos	
Resultado Esperado	Elemento	Elemento	Cobertura
GPR1 (Nivel G)	1	1.00	100.0%
GPR2 (Nivel G)	1	0.78	78.0%
GPR3 (Nivel G)	1	1.00	100.0%
GPR4 (Nivel F y G)	1	0.75	75.0%
GPR4 (Nivel E)	1	1.00	100.0%
GPR5 (Nivel G)	1	0.72	72.0%
GPR6 (Nivel G)	1	1.00	100.0%
GPR7 (Nivel G)	1	0.55	55.0%
GPR8 (Nivel G)	1	0.75	75.0%
GPR9 (Nivel G)	1	1.00	100.0%
GPR10 (Nivel G)	1	1.00	100.0%
GPR11 (Nivel G)	1	0.75	75.0%
GPR12 (Nivel G)	1	1.00	100.0%
GPR13 (Nivel G)	1	1.00	100.0%
GPR14 (Nivel G)	1	1.00	100.0%
GPR15 (Nivel G)	1	0.75	75.0%
GPR16 (Nivel G)	1	1.00	100.0%
GPR17 (Nivel G)	1	1.00	100.0%
GPR18 (Nivel E)	1	1.00	100.0%
GPR18 (Nivel A y B)	1	0.15	15.0%
GPR19 (Nivel E)	1	1.00	100.0%
GPR19 (Nivel B)	1	0.88	88.0%
GPR20 (Nivel B)	1	0.45	45.0%
GPR21 (Nivel B)	1	0.67	67.0%
GPR22 (Nivel B)	1	0.45	45.0%
GPR23 (Nivel B)	1	0.75	75.0%
GPR24 (Nivel B)	1	0.15	15.0%
Total	27.0	21.55	79.8%

En las Tabla 6 se puede apreciar que la cobertura obtenida del modelo MoProSoft respecto del proceso GPR de MPS.Br es de alrededor del 80% lo cual tiene

sentido pues el proceso APE de MoProSoft y el proceso GPR de MPS.Br; ambos tienen a la gestión de proyectos como responsabilidad principal.

En las Tablas 7, 8, 9 y 10 se puede apreciar que MoProSoft tiene una cobertura para cada proceso de MPS.Br evaluado de alrededor de: GRE (77%), DRE (75%), ITP (79%) y PCP (61%) que corresponden a la parte técnica (o de ingeniería de software) como análisis, diseño, construcción e integración. Aquí se debe señalar que el proceso que principalmente cubre estos procesos de MPS.Br es el proceso DMS de MoProSoft que es en términos reales es un proceso que cubre todas las actividades de ingeniería de software.

Tabla 7. Cobertura de MoProSoft al proceso GRE de MPS.Br

MPS		MoProSoft	
Proceso: Gestión de Requisitos (GRE)		Varios procesos	
Resultado Esperado	Elemento	Elemento	% Cobertura
GRE1 (Nivel G)	1	0.40	40.0%
GRE2 (Nivel G)	1	1.00	100.0%
GRE3 (Nivel G)	1	0.88	88.0%
GRE4 (Nivel G)	1	0.81	81.0%
GRE5 (Nivel G)	1	0.75	75.0%
Total	5	3.84	76.8%

Tabla 8. Cobertura de MoProSoft al proceso DRE de MPS.Br

MPS		MoProSoft	
Proceso: Desarrollo de Requisitos (DRE)		Varios procesos	
Resultado Esperado	Elemento	Elemento	% Cobertura
DRE1 (Nivel D)	1	0.63	63.0%
DRE2 (Nivel D)	1	0.88	88.0%
DRE3 (Nivel D)	1	0.94	94.0%
DRE4 (Nivel D)	1	0.38	38.0%
DRE5 (Nivel D)	1	0.88	88.0%
DRE6 (Nivel D)	1	0.60	60.0%
DRE7 (Nivel D)	1	0.81	81.0%
DRE8 (Nivel D)	1	0.88	88.0%
Total	8	6.00	75.0%

Tabla 9. Cobertura de MoProSoft al proceso ITP de MPS.Br

MPS		MoProSoft	
Proceso: Integración del Producto (ITP)		Varios procesos	
Resultado Esperado	Elemento	Elemento	% Cobertura
ITP1 (Nivel D)	1	0.85	85.0%
ITP2 (Nivel D)	1	0.73	73.0%
ITP3 (Nivel D)	1	1.00	100.0%
ITP4 (Nivel D)	1	0.65	65.0%
ITP5 (Nivel D)	1	0.75	75.0%
ITP6 (Nivel D)	1	1.00	100.0%
ITP7 (Nivel D)	1	0.57	57.0%
ITP8 (Nivel D)	1	0.83	83.0%
ITP9 (Nivel D)	1	0.45	45.0%
Total	9	6.83	75.9%

Tabla 10. Cobertura de MoProSoft al proceso PCP de MPS.Br

MPS		MoProSoft	
Proc: Diseño y Construcción del Prod. (PCP)		Varios procesos	
Resultado Esperado	Elemento	Elemento	% Cobertura
PCP1 (Nivel D)	1	0.15	15.0%
PCP2 (Nivel D)	1	0.45	45.0%
PCP3 (Nivel D)	1	0.53	53.0%
PCP4 (Nivel D)	1	0.75	75.0%
PCP5 (Nivel D)	1	0.60	60.0%
PCP6 (Nivel D)	1	0.75	75.0%
PCP7 (Nivel D)	1	0.75	75.0%
PCP8 (Nivel D)	1	0.88	88.0%
Total	8	4.86	60.8%

5. Discusión final y trabajo futuro

Se puede apreciar que ambos modelos de procesos de software tienen un alto de nivel de cobertura, uno respecto del otro, en lo que refieren a los procesos operacionales de MoProSoft: APE (Administración de Proyecto Específico) y DMS (Desarrollo y Mantenimiento de Software). En la Tabla 11 se presentan los resúmenes de ambas coberturas de MPS.Br a MoProSoft y de MoProSoft a MPS.Br respectivamente. En el primero se aprecia que los procesos de MPS.Br llegan a tener correspondencia o cubren hasta –por lo menos- 80% de los elementos de proceso de APE y DMS. De manera análoga, se aprecia que entre los procesos de MoProSoft tienen una gran cobertura (alrededor de 77%) a la mayoría de procesos de MPS.Br, excepto en PCP que es de 61%. Se debe resaltar que el proceso DMS de MoProSoft es el que más fue mapeado por los procesos de ingeniería de software de MPS.Br.

Del trabajo realizado y de los resultados obtenidos, se desprende que se pueden realizar el desarrollo de instrumentos técnicos (plantillas, procedimientos, etc.) para la mejora de procesos que pueden ser compartidos por ambos modelos; igualmente la estrategia de mejora para dichos procesos también puede ser abordado de manera semejante; reduciendo los esfuerzos de entrenamiento a los potenciales consultores y empresas que adopten uno u otro modelo dentro del contexto del Proyecto RELAIS. Se tiene conocimiento que un trabajo semejante se ha desarrollado dentro del Proyecto RELAIS [IADB 2011] pero que no ha sido posible encontrar los resultados para poder compararlos.

Tabla 11. Resumen de las coberturas entre MoProsoft y MPS.Br

MOPROSOFT		Cobertura de MPS a MoProSoft	
Procesos:	Elementos	Elementos	Cobertura
APE	36	30.97	86.0%
DMS	51	40.95	80.3%

MPS		Cobertura de MoProSoft a MPS	
Procesos:	Elementos	Elementos	Cobertura
GPR (Nivel G, F, E, B Y A)	27.0	21.55	79.8%
GRE (Nivel G)	5	3.84	76.8%
DRE (Nivel D)	8	6.00	75.0%
ITP (Nivel D)	9	6.83	75.9%
PCP (Nivel D)	8	4.86	60.8%

Se tiene previsto realizar la actualización del mapeo de MoProSoft con la nueva versión de MPS.Br publicada en junio del 2011 [Softex 2011], elaborar documentos técnicos para las empresas de modo que se aprecie el mapeo entre los modelos y presentar aquellos elementos que no encuentran correspondencias en el análisis realizado.

Reconocimiento

Este trabajo está enmarcado dentro del Proyecto “COMPETISOFT Perú 2da Fase Incremento en la productividad de las PYMES desarrolladoras de Software: Mejora, evaluación y preparación para la certificación de empresas” parcialmente financiado por la Pontificia Universidad Católica del Perú (DGI-7021.0009-PUCP), el Departamento de Ingeniería, el Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software (GIDIS-PUCP) y el Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Referencias

- Allen, P. Ramachandran, M. y Abushama, M. (2008) “PRISMS: an Approach to Software Process Improvement for Small to Medium Enterprises”, in Proc. of the Third International Conference On Quality Software (QSIC’03) IEEE-Computer Society.
- Cánepa, K. y Dávila, A. (2008) “Mapeo de los Procesos de RUP respecto a MoProSoft, in Proc. JIISIC, 2008, pp.139-146.
- Cidlisuis (2008), “Red Colombiana de calidad de Software”, http://rccs.cidlisuis.org/formatos/EMPRESAS_SELECCIONADAS.pdf, [Revisado 2011-06-10].
- Competisoft (2006), “COMPETISOFT: Proyecto de mejora de procesos para fomentar la competitividad de la pequeña y mediana industria del software de Iberoamérica”, Diciembre, 2006.
- Charbonneau, S. (2004) “Software Project Management - A Mapping between RUP and the PMBOK” in: IBM Rational Edge. 14 May.
- Fernández, L. (2003) “La Ingeniería del Software o la realización de una utopía” Revista NOVATICA/UPGRADE n°164, Julio – Agosto. Depto. de Programación e Ingeniería de Software, Universidad Europea de Madrid, España.
- Gaceta (2009) “Normas Legales Año XXVI – N° 10605, NTP-291.100”, http://www.gacetajuridica.com.pe/servicios/normaspdf_2009/Mayo/23-05-2009.pdf , Marzo [Revisado 2011 - 12- 15].
- Gresse, C. Anacleto, y A. Salviano, C. (2006) “Helping Small Companies Assess Software Processes”, IEEE Software, pp. 91—98, Jan-Feb.
- Hurtado, J. Bastarrica, C. (2005) “Hacia una Línea de Procesos Ágiles Agile SPsL”. <http://www.dcc.uchile.cl/~cecilia/papers/AgileSPsL.pdf> [Revisado 2010-09-15].
- IABD (2011) Reporte de Estado del proyecto. Enero 2011 a Junio 2011. <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36439862> [Revisado 2012-04-28]

- IEEE (1997) “IEEE 1074:1997 Standard for Developing a Software Project Life Cycle Process”, New York, NY 10017-2394, USA.
- ISO/IEC (2003) “ISO/IEC 15504-2:2003 Information technology -- Process assessment -- Part 2: Performing an assessment”, Geneva.
- ISO/IEC (2004) “ISO/IEC 90003:2004 Software engineering - Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer software”, Geneva, February.
- ISO/IEC (2008) “ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering — Software life cycle processes”, Geneva, March.
- ISO/IEC (2011) “ISO/IEC 29110-5-1-2:2011 Software engineering — Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs) — Part 5-1-2: Management and engineering guide: Generic profile group: Basic profile”, Geneva, January.
- Jones, J. (2005) “Process Improvement in a Small Company”, Proceedings of the First International Research Workshop for Process Improvement in Small Settings, Special Reports CMU/SEI-2006-SR001, 06sr001, pp. 251—265.
- Laporte, C. Simon, A. Renault, A. (2008), “The application of International Software engineering Standards in Very Small enterprise” in SQP Vol. 10, NO. 3, pp 4-11. ASQ.
- NMX (2004), “Norma mexicana NMX-I-006/02-NYCE-2004 Tecnología de la información - Evaluación de los procesos -Parte 02: Realización de una evaluación”, <http://www.normalizacion-nyce.org.mx/doc/NMX-I-006-02-NYCE-2004.pdf>. [Revisado 2011 - 10- 07]
- McHale, J. Wall, E. (2005) “Mapping TSP to CMMI”, SEI Joint Program Office ESC/XPk 5 Eglin Street Hanscom AFB, MA 01731-2100, April.
- Oktaba, H. et al. (2004) "Método de Evaluación de procesos para la industria de software, EvalProSoft, Versión 1.1", Marzo.
- Oktaba, H. et al. (2005) “Modelo de Procesos para la Industria del Software MoProSoft, Versión 1.3”, Agosto.
- Oktaba, H. (2006) “MoProSoft: A software process model for small Enterprises”. Proceeding of the First International Research Workshop for Process Improvement in Small Setting. Special Reports CMU/SEI-2006-SR001, 06sr001, pp 93—101.
- Oktaba, H. (2007) “MoProSoft o Historia de una norma”. <http://www.comunidadmoprosoft.org.mx/Permanentes/Historiadeunanorma.pdf>, [Revisado 2011-05-10].
- PACIS (2008) "Programa de Apoyo a la Competitividad de la Industria del Software", Perú, Diciembre.
- Paulk, M. (1995) “How ISO 9001 compares with the CMM”. In: IEEE Software January, pp 74-83.
- PROSOFT (2003), “Programa para el Desarrollo de la Industria del Software”-, <http://www.prosoft.economia.gob.mx/> [Revisado 2011-12-10].

- RELAIS (2010), “Red Latinoamericana de Ingeniería de Software”
<http://www.iberpymeonline.org/interna.asp?sec=3&step=1&id=1275> [Revisado 2010-09-15].
- Richardson, I. y Gresse, C. (2007) “Why are small software organizations different?”,
IEEE Software. Vol.24, No.1, pp. 18 – 22, Jan-Feb.
- Santos, G. Chaves, K. Cavalcanti da Rocha, A.R. (2009) “Software Process Improvement in Brazil: Evolving the MPS.Br Model and Consolidating the MPS.Br Program”, Setiembre.
- Segi, S. (2007), “Comparing the Rational Unified Process and Microsoft Solutions Framework”.
In: IBM Developerworks.
<http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/apr07/santos/index.html>
[Revisado 2011-01-10].
- SEI (2010), “CMMI for Development, Version 1.3”, CMU/SEI-2010-TR-033, November.
- Softex (2003), “MPS.Br, Mejora de Proceso del Software Brasileño”,
http://www.softex.br/MPS.Br/_home/default.asp, Brasil, [Revisado 2011-10-30].
- Softex (2009a) “MPS.Br – Guía General”. In: www.softex.br. [Revisado 2011 -03-25]
- Softex (2009b) “MPS.Br – Guía de Implementación – Parte 1: Fundamentos para Implementación Nivel G del MR-MPS”. In: www.softex.br. [Revisado 2011 -03-25]
- Softex (2009c) “MPS.Br –Guía de Implementación – Parte 2: Fundamentos para Implementación Nivel F del MR-MPS”. In: www.softex.br. [Revisado 2011 -03-25]
- Softex (2009d) “MPS.Br –Guía de Implementación – Parte 3: Fundamentos para Implementación Nivel E del MR-MPS”. In: www.softex.br. [Revisado 2011 -03-25]
- Softex (2009e) “MPS.Br –Guía de Implementación – Parte 4: Fundamentos para Implementación Nivel D del MR-MPS”. In: www.softex.br. [Revisado 2011 -03-25]
- Softex (2009f) “MPS.Br –Guía de Implementación – Parte 5: Fundamentos para Implementación Nivel C del MR-MPS”. In: www.softex.br. [Revisado 2011 -03-25]
- Softex (2009g) “MPS.Br –Guía de Implementación – Parte 6: Fundamentos para Implementación Nivel B del MR-MPS”. In: www.softex.br. [Revisado 2011 -03-25]
- Softex (2009h) “MPS.Br –Guía de Implementación – Parte 7: Fundamentos para Implementación Nivel A del MR-MPS”. In: www.softex.br. [Revisado 2011 -03-25]
- Softex (2011) “MPS.Br – Guía General”. In: www.softex.br. [Revisado 2012 -04-28]
- Weber, K. y Rocha, A. (2004) “Modelo de Referência para Melhoria de Processo de Software: uma abordagem brasileira”. Proceeding of the QUATIC, 73-78.

Apéndice A. Extracto del mapeo de APE de MoProSoft

Proceso: Administración de Proyectos Específicos (APE)																				
Id-Proceso	Actividad	Nro.	Descripción de la Actividad				n4	n3	n2	n1	% Cob.	n1	n2	n3	n4	Attributo	Score	Id-Proceso	R.E.	Descripción
APE	A1	1	A1.1. Revisar con el responsable de Gestión de Proyectos la Descripción del Proyecto.							1	100	1				F	1.00	GPR	12	GPR12 - EL PLAN DEL PROYECTO ES REVISADO CON TODOS LOS INTERESADOS Y EL COMPROMISO CON EL ES OBTENIDO. Para obtener compromisos de los interesados relevantes, es importante revisar la planificación con ellos y conciliar las diferencias existentes entre los recursos estimados y disponibles. Negociaciones deben ser realizadas cuando existan conflictos entre las diversas variables del proyecto, como: requisitos; costos; plazos. Por ejemplo: el alcance puede sufrir reducción para que las metas de plazos y costos sean cumplidas o, al contrario, se puede aumentar el presupuesto del proyecto para que los requisitos sean atendidos en su íntegra, dentro de la meta de plazo...
APE	A1	2	A1.2. Se DESCOMPONE. Con base en la Descripción del Proyecto, definir el Proceso Específico del proyecto a partir del proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software de la organización o a partir del acuerdo establecido con el Cliente.							1	100	1				F	1.00	GPR	3	GPR3 - El modelo y las fases del ciclo de vida del proyecto son definidas. El ciclo de vida del proyecto consiste de fases y actividades que deben ser definidas de acuerdo con el alcance de los requisitos, las estimativas para los recursos y la naturaleza del proyecto, buscando ofrecer mayor control gerencial.
			Se considera el alcance, la magnitud y complejidad del proyecto.						0.50			0.50			F	1.00	GPR	1	GPR1 - El alcance del trabajo para el proyecto está definido. El alcance del proyecto define todo el trabajo necesario, y solamente él, para entregar un producto que satisfaga las necesidades, características y funciones especificadas para el proyecto, de modo que se le concluya con éxito.	

Apêndice B. Extracto del mapeo de GRE de MPS.Br

Proceso: Gestión de Requisitos (GRE)												
R.F.	Descripción											
Id-Proceso	n4	n3	n2	n1	% Cob.	n1	n2	n3	n4	Actividad	Descripción	
1				0.399	39.9	1						
GRE							0.14			A1	A1.14.1 Verificar el Plan de Desarrollo (Ver 1.1): Verificar que todos los elementos del Plan de Desarrollo sean viables y consistentes. Los defectos encontrados se documentan en un Reporte de Verificación.	
							0.14			AP E	Acordar la distribución de la información necesaria al equipo de trabajo con base en el Plan de Comunicación e Implantación	
							0.02			AP E	Conduce reuniones de revisión con el equipo de trabajo y con el Cliente, generando Minutas con puntos tratados y acuerdos tomados.	
										AP E	Documentar o modificar la Especificación de Requerimientos.	
							0.063			DMS	Analizar los requerimientos identificados para delimitar el alcance y su factibilidad, considerando las restricciones del ambiente del negocio del cliente o del proyecto.	
										AP E	Revisar los productos generados durante el ciclo que forman parte de la configuración del Software	
							0.14			DMS	Verificar la Especificación de Requerimientos (Ver1).	
							0.105			DMS	Validar la Especificación de Requerimientos (Var1): Validar que la Especificación de Requerimientos cumple con las necesidades y expectativas acordadas, incluyendo la realización de la prueba de usabilidad de la interfaz del usuario. Los defectos encontrados se documentan en un Reporte de Validación.	
							0.15					
							0.15					