

The logo for REICIS, consisting of the word "REICIS" in white, serif, all-caps font, centered within a black rounded rectangular background.

REICIS. Revista Española de Innovación,
Calidad e Ingeniería del Software

E-ISSN: 1885-4486

reicis@ati.es

Asociación de Técnicos de Informática
España

Cukier, Juan José

Problemas de las pymes en el nivel 2 de madurez. Una muestra sesgada
REICIS. Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software, vol. 4, núm. 2,
septiembre, 2008, pp. 20-32
Asociación de Técnicos de Informática
Madrid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92218339004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Problemas de las pymes en el nivel 2 de madurez. Una muestra sesgada

Juan José Cukier
Pragma Consultores
jcukier@pragmaconsultores.com

Abstract

This study quantifies the experience gathered in 27 SCAMPI class A, B and C appraisals for CMMI© Maturity Level 2, performed between June 2006 and June 2008. All these appraisals were performed on Small and Medium Enterprises (SMEs) with the objective of identifying CMMI components with a high concentration of weaknesses. These weaknesses may put the results of an official SCAMPISM class A appraisal at risk and, hence, require special attention in a software process improvement project.

Key words: CMMI, SCAMPI, pyme, Maturity Level 2.

Resumen

Este estudio cuantifica la experiencia recogida en 27 evaluaciones SCAMPI clases A, B y C del Nivel 2 de Madurez de CMMI en el período junio 2006-junio 2008, realizadas sobre pequeñas y medianas empresas (pymes). Se identifican componentes del modelo CMMI donde se concentran debilidades que más frecuentemente pueden poner en riesgo la implantación exitosa del modelo y la obtención de una acreditación oficial. Estos componentes requieren atención especial durante el proyecto de mejora de procesos.

Palabras clave: CMMI, SCAMPI, pyme, nivel 2 de madurez.

1. Introducción

1.1. Objetivos del estudio

En este estudio se busca cuantificar la experiencia recogida en 27 evaluaciones SCAMPI clases A, B y C del nivel 2 de madurez de CMMI durante el período de tiempo comprendido entre junio de 2006 y junio de 2008. Estas evaluaciones se llevaron a cabo sobre pequeñas y medianas empresas (pymes), identificando componentes de CMMI donde se concentran debilidades que con más frecuencia pueden poner en peligro la implantación exitosa del modelo. Una debilidad es, según la definición del SEI, “la implementación no efectiva, o falta de implementación, de una o más prácticas de CMMI” [1].

1.2. El modelo CMMI

Capability Maturity Model Integration o CMMI es un modelo de procesos basado en las mejores prácticas de la industria.

Las dimensiones críticas de una organización son el personal, los procesos y las herramientas. Y de estas, los procesos son los encargados de unir las otras dos con el propósito de alcanzar los objetivos del negocio. El foco en los procesos ayuda a construir una plataforma de mejora continua, al trascender estos en el tiempo con menor obsolescencia que la tecnología, y menor rotación que el personal.

El *Software Engineering Institute* (SEI) de la Universidad Carnegie Mellon de EEUU ha creado CMMI bajo la premisa de que la “calidad de un producto o servicio está altamente influenciada por la calidad de los procesos que los producen y los mantienen” [2]. Así, la mejora continua de los procesos podría incrementar paulatinamente el nivel de capacidad y madurez de una organización.

1.3. Evaluaciones CMMI

Una evaluación de CMMI corresponde al estudio y análisis de uno o más procesos realizado por un equipo capacitado de profesionales, utilizando un modelo de referencia de evaluación como base para determinar fortalezas y debilidades dentro de una organización de software [3].

El SEI ha publicado dos documentos guías para realizar una evaluación de CMMI:

- *Appraisal Requirements for CMMI* (ARC).
- *Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement* (SCAMPI).

ARC define un conjunto de requerimientos considerados esenciales para realizar una evaluación CMMI, mientras que SCAMPI es el documento de referencia para la evaluación. Se definen en ARC tres clases de evaluaciones: clase A, clase B y clase C. Las clases definen los requerimientos que debe cumplir la evaluación y determinan tanto la posibilidad de adaptación del método como la profundidad de la evaluación.

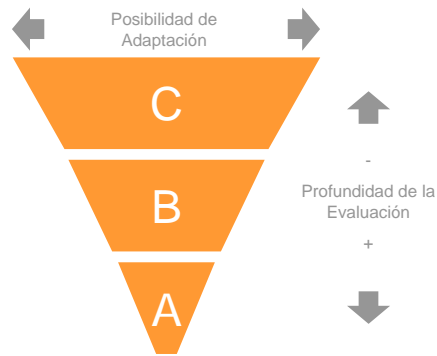


Figura 1. Clases de método SCAMPI.

SCAMPI clase A es el único que otorga acreditaciones oficiales, las cuales deben ser lideradas por un evaluador líder autorizado por el SEI.

SCAMPI clase B está basado en la evaluación clase A. Generalmente se ejecuta cuando la organización necesita evaluar sus procesos con miras a una acreditación oficial. Menos formal aún, de menor duración y con menos información requerida es el SCAMPI clase C.

El método SCAMPI, independientemente de su clase, caracteriza componentes del modelo. Es decir, asigna un puntaje según reglas que varían por clase. De acuerdo con la evidencia objetiva, se realizan transformaciones de datos donde se identifica el cumplimiento (o no) de las prácticas del modelo. Esto genera debilidades, que son agregadas y resumidas en este trabajo en busca de tendencias generales.

1.4. CMMI y pymes

Desde el surgimiento de CMMI se ha cuestionado su aplicación a las pequeñas y medianas empresas (pymes). Incluso la definición de pyme ha ido cambiando a medida que organizaciones más y más pequeñas comenzaron a adoptar exitosamente el modelo. Hoy el SEI define como pyme a aquella organización de 100 personas o menos [4].

En general, las pymes tienen recursos limitados y su éxito suele residir en la excelencia en algún nicho de mercado. Sin embargo, presiones de mercado e incentivos impositivos de varios países, que ven la industria de software como una fuente importante de divisas, han llevado a muchas pymes a evaluar seriamente la implantación de CMMI

como forma de demostrar madurez en sus procesos de desarrollo y mantenimiento de software.

Esta tendencia puede verse reflejada en la Figura 2, que recoge información sobre los reportes de madurez publicados semestralmente por el SEI [4]. El gráfico destaca la composición porcentual de las organizaciones del mundo, según su tamaño, que han adoptado CMMI.

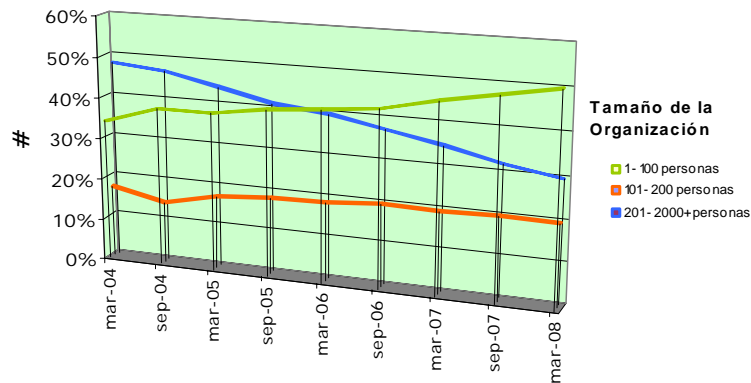


Figura 2. Adopción de CMMI según el tamaño de la organización.

Significativamente, las organizaciones que tienen entre 1 y 100 empleados (línea verde), a partir de fines del año 2005 se convirtieron en la primera minoría. Es decir, hay más pymes que han adoptado CMMI que ningún otro tipo de organización, atendiendo al tamaño. Y según el último reporte de madurez, de marzo de 2008 [4], las pymes representan casi el 50% de todos los niveles de madurez reportados en el mundo.

Si bien estas cifras son contundentes y subrayan la factibilidad técnica y económica de las pymes para la implantación de CMMI, este tipo de organizaciones suelen reflejar algunos problemas recurrentes a la hora de adoptar el modelo. Este estudio, realizado a través de 27 SCAMPI clase C y clase A en 18 pymes busca identificar estos problemas, permitiendo así un tratamiento especial durante los proyectos de mejora de procesos.

1.5. El nivel 2 de madurez

El foco del nivel 2 de madurez está en la gestión de proyectos. En la Tabla 1 se detallan las áreas de proceso del nivel 2. Como se puede observar, la única área de proceso de

ingeniería del nivel 2 es la gestión de requisitos; el resto se presenta en el nivel 3. Una interpretación posible de esta decisión de diseño reside en la necesidad de poder gestionar un proyecto adecuadamente, de principio a fin, para mejorar los aspectos más técnicos del desarrollo y el mantenimiento de sistemas.

Abreviatura	Área de proceso	Propósito
PP	<i>Project Planning</i>	Establecer y mantener planes que definen las actividades de los proyectos.
PMC	<i>Project Monitoring and Control</i>	Facilitar un entendimiento del progreso del proyecto.
REQM	<i>Requirements Management</i>	Gestionar los requerimientos del producto y sus componentes.
CM	<i>Configuration Management</i>	Establecer y mantener la integridad de los productos.
MA	<i>Measurement and Analysis</i>	Desarrollar una capacidad de medición para dar soporte a la gestión.
PPQA	<i>Process and Product Quality Assurance</i>	Proveer una visión objetiva de los procesos y los productos asociados.

Tabla 1. Áreas de proceso del nivel 2 de madurez, excluyendo SAM (*Supplier Agreement Management*).

La Figura 3 muestra esquemáticamente el desafío de la transición de una organización hacia el nivel 2.

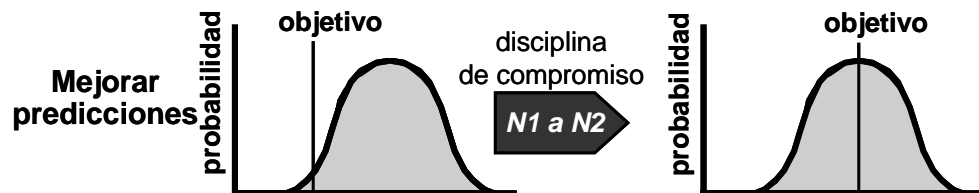


Figura 3. Evolución del nivel 1 al nivel 2 de madurez.

En el nivel 2 de madurez se genera una disciplina de compromiso, se mejoran las predicciones y los planes, pudiéndose establecer, así, compromisos más razonables. Se disparan acciones correctivas ante problemas, que se siguen luego hasta su cierre. Los riesgos se atacan más proactivamente. Los plazos de ejecución pueden parecer mayores a lo experimentado antes de la implantación del modelo, pero parte de esta diferencia puede explicarse en una “sinceridad” de la organización respecto a su *performance*, tiempos y costos.

2. La muestra

La muestra incluyó un total de 27 evaluaciones SCAMPI de clases A, B y C, del nivel 2 de madurez. Las evaluaciones se ejecutaron entre junio de 2006 y junio de 2008, en 18 pymes de Argentina, Chile y España.

Esta muestra no busca ser significativa desde un punto de vista estadístico. Y contiene, indefectiblemente, un desvío inducido por el líder de la evaluación, que lideró o participó de forma activa en cada una de ellas. La formación académica, la experiencia profesional y personal, y la cultura de origen, entre otros, forman nichos de foco difíciles de erradicar durante la evaluación.

No obstante, esta muestra sí pretende resumir la experiencia personal y los problemas comunes hallados, así como cuantificar los resultados observados día a día.

3. Análisis de los datos

A partir del análisis cuantitativo de los resultados de los SCAMPI se intentó responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué porcentaje de prácticas tienen debilidades, en promedio, en un SCAMPI?
¿Esto varía según la clase de SCAMPI?
2. ¿Cuáles suelen ser las áreas de procesos con más debilidades?
3. ¿Cuáles suelen ser las prácticas específicas con más debilidades?
4. ¿Cuáles suelen ser las prácticas genéricas con más debilidades?

3.1. Porcentaje promedio de debilidades

La Figura 4 indica la distribución porcentual de las 108 prácticas del nivel 2 de madurez, agregando los resultados de todas las clases de SCAMPI. El color verde indica que la práctica no presentó debilidades. El amarillo, que existen debilidades que ponen en riesgo la práctica. Y el rojo, que la práctica no ha sido implementada o que se ha implementado incorrectamente. Como puede observarse, un 80% de las prácticas del nivel 2, en promedio, no registraron debilidades en las evaluaciones, mientras que un 20% de las prácticas de ese nivel de madurez reportaron debilidades leves (color amarillo) o críticas (color rojo).

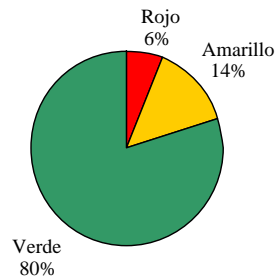


Figura 4. Distribución de caracterizaciones agregada para SCAMPI, clases A, B y C.

Esta composición varía significativamente al segmentar la muestra por clase de SCAMPI. La Figura 5 muestra la distribución para SCAMPI clases C y B *versus* SCAMPI clase A.

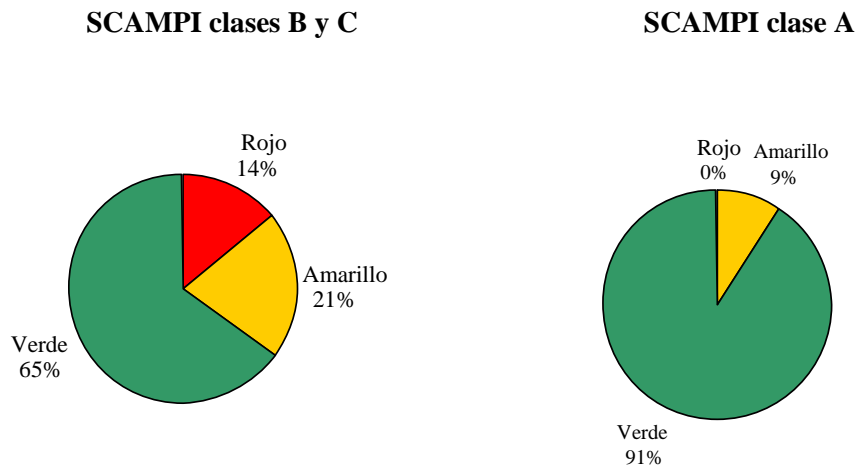


Figura 5. Distribución de caracterizaciones en SCAMPI clases C y B *versus* SCAMPI clase A.

Los cambios en la composición de prácticas con debilidades según la clase de SCAMPI se deben, principalmente, a los diferentes usos de SCAMPI clase A y clases B y C. Los SCAMPI clase B y C, en todos los casos, fueron realizados como forma de evaluación previa con el fin de reforzar conceptos e identificar áreas de potenciales problemas. De allí surgen planes de mejora para hacer frente a estos problemas de manera previa a una evaluación oficial. Es natural, entonces, que haya prácticas en rojo, ya sea

porque no han sido implementadas todavía, o porque se ha implementado parcial o erróneamente.

La ausencia de prácticas en rojo en SCAMPI clase A puede atribuirse, en parte, a dos factores:

1. La ejecución de un SCAMPI clase C o B previo, que alertó sobre los componentes en rojo, generando un plan de mitigación.
2. La ejecución de un *Readiness Review* como parte del SCAMPI clase A, una actividad propia de las evaluaciones clase A que tiende a determinar si el equipo de evaluación y la organización se encuentran en condiciones de conducir la evaluación de la manera en que fue planificada.

Estas actividades, que se tradujeron en controles sobre los riesgos inherentes a la implementación de las prácticas, limitaron, por lo tanto, la existencia de prácticas no implementadas (color rojo) al momento de la evaluación oficial.

3.2. Áreas de proceso con más debilidades

En la Figura 6 se recoge la distribución del total de debilidades encontradas en los 27 SCAMPI, agrupadas por áreas de proceso.

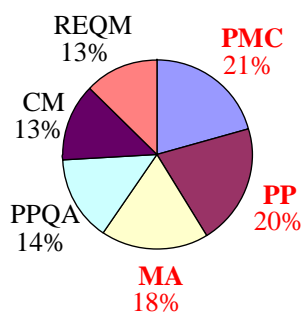


Figura 6. Porcentaje promedio de debilidades por área de proceso.

Este resultado puede explicarse, en parte, entendiendo la distribución de las prácticas dentro del nivel 2 de madurez.

	PP	PMC	MA	PPQA	REQM	CM	Total
Prácticas Específicas	14	10	8	4	5	7	48
Prácticas genéricas	10	10	10	10	10	10	60
Total	24	20	18	14	15	17	108

Tabla 2. Prácticas específicas y genéricas por área de proceso.

PP y PMC son las áreas de proceso más voluminosas del nivel 2 de madurez, de modo que entre ambas concentran 44 de las 108 prácticas del nivel (un 40%). Así pues, es razonable esperar que, a mayor concentración de componentes del modelo, exista mayor concentración de debilidades. A la vez, estas áreas de proceso introdujeron conceptos de práctica poco habitual, fuente de potenciales debilidades. Estos son algunos ejemplos:

- Revisar otros planes que puedan afectar al proyecto.
- Reconciliar el trabajo y el nivel de recursos.
- Controlar el compromiso de actores relevantes.
- Controlar la gestión de datos.

El caso de MA fue diferente. La concentración de debilidades se debió a la falta de experiencia de organizaciones inmaduras para la recolección y análisis de mediciones. En general, resultaron ser las prácticas implantadas más recientemente, con las consecuencias inherentes en su institucionalización y su reflejo, por ende, en las debilidades.

La menor concentración de debilidades en CM y REQM se debió a que típicamente son áreas de proceso que las organizaciones tenían implementadas incluso antes de abordar su proyecto de mejora de procesos. Todas las organizaciones reconocían la necesidad de gestionar la configuración de su código fuente ante la presencia de dos o más programadores y de realizar algún tipo de versionado básico de sus documentos (CM). También reconocían la gestión del alcance del proyecto (REQM) como un componente fundamental para el éxito de este.

Con respecto a PPQA, sin bien no suelen ser actividades implementadas en organizaciones inmaduras, su uso durante el proyecto de mejora de procesos es intenso, pues cumple un papel fundamental. En la mayoría de los casos se usó PPQA como la “fuerza institucionalizadora”, guiando a los miembros de la organización hacia el uso de

nuevas plantillas y procesos. Este empleo intensivo del proceso se tradujo en un mayor foco en el despliegue de las prácticas, lo que, a su vez, funcionó como cota para las debilidades.

3.3. Problemas más comunes con las prácticas específicas

La Tabla 3 muestra las 10 prácticas con más debilidades del nivel 2 de madurez.

#	Área de proceso	Práctica	Descripción	Problemas más comunes
1	CM	SP 3.2	<i>Perform configuration audits</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas base sin auditar y sin criterios de selección muestral. • Auditorías parciales que no aseguran la integridad.
2	MA	SP 1.4	<i>Specify analysis procedures</i>	<ul style="list-style-type: none"> • No se indican parámetros para el análisis. • Criterios no uniformes para en análisis.
3	PMC	SP 1.4	<i>Monitor data management</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Contradicciones con lo planificado en PP SP 2.3.
4	PP	SP 3.3	<i>Obtain plan commitment</i>	<ul style="list-style-type: none"> • No se obtiene compromiso externo e interno, o se obtiene pero no se formaliza.
5	PPQA	SP 1.1	<i>Objectively evaluate processes</i>	<ul style="list-style-type: none"> • No hay una evaluación objetiva de todos los procesos relevantes (soporte a GP 2.9). • Los criterios de evaluación son ambiguos, lo que dificulta la objetividad y genera contradicciones en la interpretación por parte de diferentes miembros de la organización.
6	MA	SP 2.2	<i>Analyze measurement data</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Métricas en color rojo, indicadores de problemas, pero sin explicaciones de contexto o acciones correctivas.
7	PP	SP 3.1	<i>Review plans that affect the project</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Planes <i>cross</i> que no han sido considerados en la revisión (pruebas, aseguramiento de la calidad, vacaciones, etc.). • Revisiones realizadas, pero sin rastros de evidencia directa.
8	PP	SP 3.2	<i>Reconcile work and resource levels</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de reconciliaciones tras cambios significativos en el proyecto (replanificaciones, rotaciones, cambios de alcance, etc.). • Reconciliaciones realizadas, pero sin rastros de evidencia directa.
9	REQM	SP 1.2	<i>Obtain commitment to requirements</i>	<ul style="list-style-type: none"> • No se evidencia el compromiso interno del equipo de proyecto, con lo que se pone en riesgo la factibilidad técnica.
10	MA	SP 2.4	<i>Communicate results</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Las métricas no se comunican con los papeles relevantes, tal como se ha definido. • La comunicación de resultado no asegura una mínima efectividad (por ejemplo, copia a un repositorio común sin informar del evento).

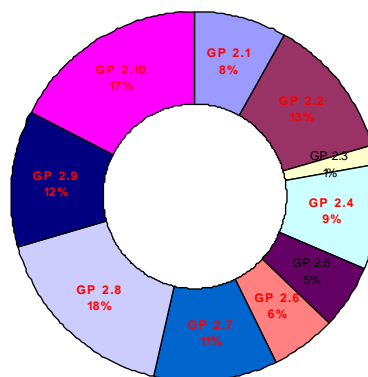
Tabla 3. Prácticas con más debilidades.

3.4. Problemas más comunes con las prácticas genéricas

El propósito de las prácticas genéricas es colaborar con la institucionalización de los procesos. Podríamos decir que si las prácticas específicas se ocupan de los proyectos y la organización, las prácticas genéricas se encargan de las específicas.

La Tabla 4 muestra los problemas más comunes que se han encontrado.

Distribución de debilidades		Problemas más comunes	
Práctica	Descripción	Problemas más comunes	
GP 2.1	<i>Establish an organizational policy</i>	<ul style="list-style-type: none"> No todos los miembros de los equipos conocen las políticas adecuadas a su papel. 	
GP 2.2	<i>Plan the process</i>	<ul style="list-style-type: none"> No siempre existe planificación o calendarización de todos los aspectos relevantes del proceso. 	
GP 2.4	<i>Assign responsibility</i>	<ul style="list-style-type: none"> No siempre se explicita al responsable del proceso. 	
GP 2.6	<i>Manage configurations</i>	<ul style="list-style-type: none"> No todos los artefactos relevantes del proceso están bajo gestión de configuración. 	
GP 2.7	<i>Identify and involve relevant stakeholders</i>	<ul style="list-style-type: none"> No se identifica a todos los actores relevantes, si bien en la práctica se interactúa con ellos. No siempre hay evidencia del compromiso de los actores relevantes identificados. 	
GP 2.8	<i>Monitor and control de process</i>	<ul style="list-style-type: none"> En general, no se monitoriza el proceso según lo planificado (GP2.2). 	
GP 2.9	<i>Objectively evaluate adherence</i>	<ul style="list-style-type: none"> No siempre hay aseguramiento de la calidad para todos los procesos o productos de trabajo relevantes. 	
GP 2.10	<i>Review status with higher level</i>	<ul style="list-style-type: none"> Las reuniones no suelen estar planificadas ni ser periódicas. No hay evidencia de la revisión, más allá de la generación de 	



	<i>management</i>	los informes de estado de los procesos. • No todos los procesos son revisados con la gerencia.
--	-------------------	---

Tabla 4. Problemas más comunes en las prácticas genéricas.

4. Conclusiones

La adopción del nivel 2 de madurez representa un importante desafío para cualquier organización. Las pymes suman a este desafío restricciones presupuestarias, de disponibilidad de recursos humanos y de capacidad de incorporación de nuevos conocimientos.

Este trabajo resume la evidencia empírica de 27 SCAMPI clases A, B y C, destacando las prácticas específicas y genéricas con mayor concentración de debilidades. La distribución de debilidades fue relativamente uniforme entre las prácticas. En CM, sin embargo, puede observarse el principio de Pareto [5], según el cual una pequeña cantidad de prácticas concentra un porcentaje significativo de las debilidades.

Las pymes que implementen el nivel 2 de madurez de CMMI deben considerar que no hay prácticas “seguras”. No obstante, una revisión previa a través de un SCAMPI clase C o B con foco en la existencia y adecuación de artefactos directos que evidencien la implementación de las prácticas, parece reducir significativamente los nichos de debilidades y acotar los riesgos inherentes a un SCAMPI clase A.

Futuros trabajos podrán ampliar la base de datos sobre la cual se realizó este estudio, para buscar tendencias segmentando por tipo de empresa, locación geográfica u otras características propias de las organizaciones evaluadas.

Referencias

- [1] CMMI Product Team, “MDD Glossary”, en: SCAMPI Upgrade Team, *Standard CMMI® Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPISM) A. Version 1.2: Method Definition Document*, Software Engineering Institute. Carnegie Mellon University, 2006.
- [2] CMMI Product Team, *CMMI® for Development .Version 1.2*, Software Engineering Institute. Carnegie Mellon University, 2006.

- [3] SCAMPI Upgrade Team, *Standard CMMI® Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPISM) A. Version 1.2: Method Definition Document*, Software Engineering Institute. Carnegie Mellon University, 2006.
- [4] SEI Customer Relations, *Process Maturity Profile*, Software Engineering Institute. Carnegie Mellon University, 2008.
- [5] Pareto, V., *Cours d'economie politique*, Geneva, 1896.