
CMMI: ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Resumen / Abstract

Según las estadísticas, menos del 20 % de los proyectos se completan en costes, plazos, alcance y nivel de calidad. Los factores que influyen son muchos y los puntos más importantes del fracaso, son: Falta de experiencia generalizada; poco realismo de los planes de negocio; cultura de administración de los proveedores y exceso de neotecnicismo en los desarrolladores. Cuando se habla de procesos de desarrollo de software, no se refiere a temas puramente técnicos porque está demostrado que la mayoría de los problemas son organizativos. En objetivo consiste en mejorar los procesos de desarrollo de software de modo tal que los proyectos sean más predecibles (tiempo y costes), se reduzcan los riesgos en el desarrollo con el consiguiente ahorro de costes. En muchas organizaciones los principales técnicos han ido ocupando labores de responsabilidad sin haber sido correctamente preparados: Técnicamente pueden estar cualificados pero presentan graves deficiencias en labores de gestión. El problema fundamental es que se han consolidado en las empresas procesos informales y poco estructurados, que propician un desarrollo poco predecible y repetible. Por ende, se requiere de elementos que brinden apoyo a la organización tales como CMMI (de las siglas en inglés Capability Maturity Model Integration).

According to statistics, less of 20 % of projects are finalized in budget, time, scope and acceptable quality level. The factors are many and some of more important, in terms of failure, are: Reduced general experience; business plans not adapted to realit; culture of the suppliers not professional and developpers focus only on technology side. When we speak about processes of software development, its not only about pure technological subjects, because its demonstrated that most of the problems are organizational. The goal consists of improving the processes of software development in such a way that projects are more predictable (time and costs), to reduce the development risks (to get costs saving). In many organizations the technicians in charge have been prospering and occupying leading roles without being correctly prepared: technically they can be qualified to the job but they have serious weaknesses in management tasks. The main problem is that informal processes bad structured become consolidated inside of companies and that makes the development a lot less predictable and not possible to reuse.

Palabras clave / Key words

Gestión, software, riesgos, calidad, organización

Management, software, risks, quality, organization

Madeleine L. Huayta García,
Ingeniera de Sistema, Máster en
Informática Aplicada, Centro de
Estudios de Ingeniería de Sistemas
(CEIS), Instituto Superior Politécnico
José Antonio Echeverría, Ciudad de
La Habana, Cuba
e-mail:madeh@ceis.cujae.edu.cu
made_at_peru@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

El modelo CMMI fue adoptado por el área de defensa del gobierno americano, para asegurarse de que sus proveedores cumplieran los criterios mínimos de calidad, y exigir que estuvieran certificados en CMM. Dado el éxito del modelo, se extendió a otras disciplinas como la ingeniería de sistema, adquisición de material, etc., creándose posteriormente variaciones del CMM.

*Recibido: mayo del 2006
Aprobado: julio del 2005*

La metodología CMM se ha ampliado y modificado, ahora ha aparecido CMMI, que es una evolución de CMM que integra los distintos modelos de calidad que sirvieron de base para el modelo CMMI:

- Capability Maturity Model for Software (SW-CMM) v2.0 draft C.
- Electronic Industries Alliance Interim Standard (EIA/IS) 731.
- Integrated Product Development Capability Maturity Model (IPD-CMM) v0.98.

GENERALIDADES

Proceso: Conjunto de prácticas que se realizan con un propósito; puede incluir herramientas métodos, materiales y (o) personal. Comúnmente se presenta como uno de los componentes de la triada **procesos-personas-tecnología**, pero en verdad es el pilar que unifica estos y otros aspectos (figura 1).

Premisa básica de mejora de proceso: La calidad de proceso está determinada por la calidad de los procesos que se utilizan para el desarrollo y mantenimiento de estos.

		Malo	Proceso	Bueno
Producto	Bueno	¡TÍPICO!	Podría no suceder de nuevo	
	Malo	Esfuerzo heroico	Negocio software maduro	

Fig.1

CAPABILITY MATURE MODEL

INTEGRATION (CMMI)

Qué es CMMI

El Capability Maturity Model Integration (CMMI)¹ es un acercamiento a la mejora de procesos que provee a las organizaciones de los elementos esenciales para ejecutar procesos eficaces. Este puede ser usado para guiar la mejora de procesos a través de la vida de un proyecto, una división o una organización completa.

CMMI establece un conjunto de buenas prácticas para el desarrollo y mantenimiento de productos y servicios, cubriendo el ciclo de vida de un producto desde su concepción hasta su entrega y mantenimiento.

- Un producto puede ser, por ejemplos, desde un avión, una cámara digital, un producto de software, etcétera.
- Un servicio podría tratarse de la impartición de un curso de capacitación, el soporte técnico para el producto de software, banca *on-line*, etcétera.

BENEFICIOS Y RIESGOS DE LA MEJORA

BASADA EN MODELOS

• Beneficios

1. Un punto de inicio.
2. El beneficio de experiencias previas de la comunidad.
3. Un lenguaje común y una visión compartida.
4. Un marco para priorizar mejoras.
5. Un camino definido que permitirá la mejora de la organización.
6. Un modelo maduro que puede ser utilizado como un *benchmark* para evaluar organizaciones del mismo rubro.

• Riesgos

1. Los modelos son simplificaciones del mundo real.
2. Los modelos no tienen por qué ser completos.
3. La interpretación y adaptación debe hacerse en función de los objetivos del negocio.
4. Se necesita aplicar un juicio profesional para su correcto uso.
5. Un modelo no es un proceso.
6. Un modelo muestra qué hacer, pero **no** cómo hacerlo.

MODELOS CMMI

• Opciones de modelo

- Ingeniería de software (CMMI-SW).
- Ingeniería de software + sistemas (CMMI-SE/SW).
- Ingeniería de software + sistemas + desarrollo integrado de producto y proceso (CMMI-SE/SW/IPPD).
- Ingeniería de software + sistemas + desarrollo integrado de producto y proceso + *supplier sourcing* (CMMI-SE/SW/IPPD/SS).
- Ingeniería de software + sistemas + *supplier sourcing* (CMMI-SE/SW/SS)

- Módulo adicional para adquisiciones.

• Opciones de representación

- *Staged*.
- Continuo.

DISCIPLINAS EN CMMI

Los modelos CMMI refieren los aspectos de conocimiento que se conocen como disciplinas.² A continuación se describen cada una de estas disciplinas.

• **Ingeniería de Sistemas:** Incluye el desarrollo de sistemas completos, en los que puede o no haber software. Los ingenieros de sistemas se centran en transformar necesidades, expectativas y restricciones de clientes en productos y soporte a estos productos a lo largo de la vida de los mismos.

• **Ingeniería de Software:** Incluye el desarrollo de sistemas de software. Los ingenieros de software se encaminan en aplicar metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables para el desarrollo, operación y mantenimiento de los software.

• **Desarrollo Integrado de Productos y Procesos (Integrated Product and Process Development IPPD):** IPPD es un enfoque sistemático que logra una colaboración oportuna del personal relevante a lo largo de la vida de un producto para satisfacer las necesidades, expectativas y requerimientos de los clientes.

• **Relación con proveedores:** Conforme los trabajos se hacen más complejos, los gerentes de proyecto pueden usar proveedores para realizar actividades, tales como implementar funciones o añadir modificaciones a los productos, actividades que son requeridas específicamente por el proyecto. Cuando estas actividades son críticas, resulta beneficioso para el proyecto seleccionar los mejores proveedores, y controlar y hacer seguimiento de las actividades del proveedor antes de la entrega del producto.

REPRESENTACIONES DEL MODELO CMMI

- Una organización puede elegir uno de los siguientes enfoques para la mejora de procesos:
 - Capacidad del área de proceso.
 - Madurez organizacional.
- Los modelos CMMI soportan cada enfoque con una **Representación** (figura 2)
 - Capacidad del área de proceso - representación continua
 - Madurez organizacional- representación *staged*.

VENTAJAS DE LAS REPRESENTACIONES

Representación continua

- Proporciona flexibilidad para prestar especial atención a áreas de proceso específicas, en línea con las metas de negocio.
- Resulta familiar a aquellos que migren desde la comunidad de ingeniería de sistemas.
- Compatible con el modelo de referencia SPICE.

Representación staged

- Proporciona un *roadmap* de implantación:
 - Agrupación de áreas de proceso y secuencia de implantación.
 - Resulta familiar a aquellos que migren desde el SW-CMM.

NIVELES DE MADUREZ

Un nivel de madurez³ es una etapa evolutiva bien definida, para convertirse en una organización madura, existen cinco niveles de madurez:

- Un nivel establece los fundamentos que aseguran la implantación efectiva de los procesos del siguiente nivel.
- Los procesos de niveles superiores se ven fácilmente sacrificados si no se asegura la disciplina proporcionada por los niveles inferiores.
- Las innovaciones son más visibles en procesos estables.

Los procesos de niveles superiores pueden implantarse en organizaciones de bajo nivel de madurez, pero con el riesgo de que no se apliquen consistentemente en caso de crisis.

Nivel de madurez 1: Inicial

Este es el nivel en donde se encuentran todas las empresas que no tienen procesos. Los presupuestos se disparan, no es posible entregar el proyecto en fechas, tienen que emplear noches y fines de semana para terminar un proyecto. No hay control sobre el estado del proyecto, el desarrollo del proyecto es completamente opaco, no se conoce lo que pasa en él.

Si no se conoce la complejidad del proyecto y no se sabe cuánto se efectuará, nunca se sabrá cuándo se va a terminar.

En conclusión, se puede deducir que en este nivel:

- Se implantan procesos, pero sin formalismos.
- Los resultados dependen de la competencia y esfuerzos personales de los trabajadores.
- Es posible conseguir calidad y resultados excepcionales, siempre que se asignen las mejores personas a las tareas.

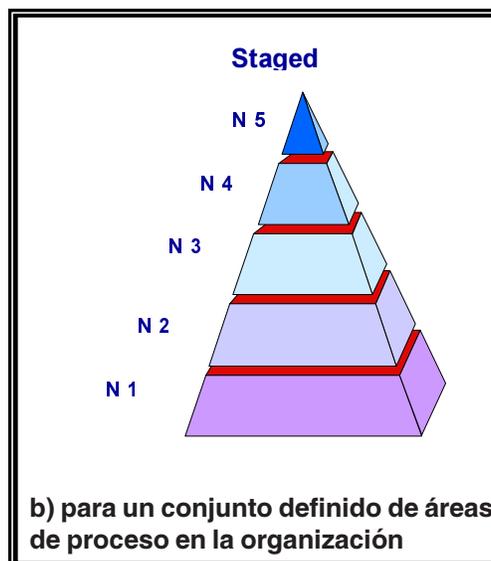
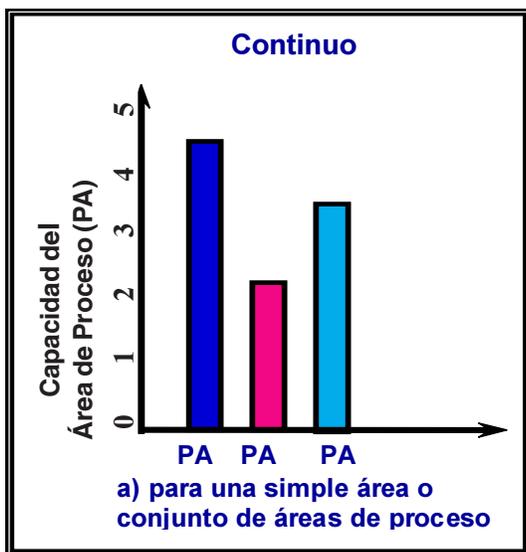


Fig. 2

- Resulta difícil predecir los resultados.
- Las prácticas de gestión podrían no ser efectivas.
- Los requerimientos son considerados.
- Se generan productos (quizás no todos) y funcionan (eso es lo esperado).

Nivel de madurez 2: Gestionado

Aquí el éxito de los resultados obtenidos se puede repetir. La principal diferencia entre este nivel y el anterior es que el proyecto es gestionado y controlado durante el desarrollo del mismo. El desarrollo no es opaco y se puede saber el estado del proyecto en todo momento. Se caracteriza por:

- Gestión disciplinada de proyectos.
- Se establecen y siguen políticas organizativas.
- Los recursos son adecuados (humanos, materiales).
- Se asignan responsabilidades y autoridades a lo largo de la vida del proyecto.
- Los éxitos anteriores pueden producirse en nuevos proyectos similares.
- La disciplina ayuda a retener las prácticas existentes en tiempos de estrés.
- El responsable tiene visibilidad de las actividades y productos en puntos definidos.
- Los requerimientos son considerados.
- Se desarrollan planes de acuerdo con las políticas.
- Las actividades se llevan a cabo siguiendo los planes.
- Se realizan mediciones y revisiones en puntos definidos.
- Se generan productos y funcionan (normalmente).

Nivel de madurez 3: Definido

Las características de este tipo de proyecto son:

- Los procesos de ingeniería se implantan con mayor efectividad.
- La organización es más proactiva.
- Se identifican y resuelven las necesidades de formación.
- La organización dispone de un conjunto de procesos estándares, que cada proyecto particular puede adaptar en función de sus necesidades.
- La similitud entre proyectos permite estimar de manera más uniforme los resultados esperados.

Entre las áreas de proceso se tiene:

- Desarrollo de requisitos.
- Solución técnica.
- Integración de producto.
- Verificación.
- Validación.
- Foco en proceso organizativo.
- Definición de proceso organizativo.
- Formación organizativa.
- Gestión integrada de proyecto.
- Gestión del riesgo.
- Equipos integrados.
- Gestión integrada de proveedores.
- Análisis de decisiones y soluciones.

- Entorno organizativo para integración

Nivel de madurez 4: Gestionado cuantitativamente

Este nivel incluye las siguientes características:

- Los proyectos utilizan objetivos medibles para cumplir las necesidades de los clientes, usuarios finales y de la organización.
- Los directivos e ingenieros utilizan los datos con técnicas estadísticas y otras técnicas cuantitativas, para la gestión de los procesos y de sus resultados.
- Se utilizan dichas técnicas a nivel organizativo y de proyectos, para comprender los resultados pasados, calidad de servicios y calidad de productos anteriores, así como se predicen los resultados futuros, la calidad de servicio y la calidad de los productos futuros.
- El comportamiento del proceso es predecible y comprendido cuantitativamente.
- Existe una base cuantitativa para la toma de decisiones que permiten alcanzar los objetivos establecidos para los procesos, la calidad del producto y la calidad del servicio.
- Los niveles de madurez 2 y 3 establecen los cimientos necesarios para la gestión cuantitativa, a través de procesos definidos, que aseguran consistencia en la organización y propocionan una comprensión cualitativa de los subprocesos y sus relaciones.
- Mediciones comunes que permiten acumular datos significativos de toda la organización.
- En el nivel de madurez 3, se recogen y analizan mediciones para entender y gestionar las actividades y sus resultados. Se establecen umbrales, pero sin usar métodos estadísticos o cuantitativos; cuando los umbrales se superan, se activan acciones.

- Entre las áreas de proceso se encuentran: Performance de procesos organizativos, gestión cuantitativa de proyectos.

Nivel de madurez 5: En optimización

Este tipo de proyecto se caracteriza por:

- Se identifican, evalúan y despliegan mejoras que objetivamente incrementan las capacidades de los procesos
- Tanto los procesos empleados por los proyectos, como los procesos estándares de la organización, están en el punto de mira de las actividades de mejora.
- Se establecen objetivos de mejora cuantitativos para la organización, y se revisan continuamente para reflejar los cambios que se produzcan en los objetivos de negocio.
- El análisis se dirige a conocer y resolver las causas comunes de variación de los procesos.
- Se utilizan mediciones para: Seleccionar mejoras e innovaciones, estimar los costes y beneficios de las mejoras e innovaciones, medir los costes y beneficios actuales de las mejoras e innovaciones.
- La mejora de procesos continua y medible (en tanto que se gestiona la estabilidad de los procesos) forma parte del día a día.
- Entre las áreas de proceso se tienen: Innovación y despliegue organizativo, análisis causal.

CONCLUSIONES

Las personas, por muy eficientes que resulten no pueden realizar óptimamente su trabajo si el procedimiento no es el adecuado.

Resulta vital que las organizaciones adquieran rápidamente un procedimiento y, al menos, un nivel 2 de madurez (o equivalente en otras metodologías). Esto implica estandarizar el sistema de desarrollo de software a través de procesos definidos que permitan realizar proyectos de un modo competitivo.

Muchas organizaciones se sorprenden porque no pueden estimar correctamente el coste de sus proyectos al no contar con procesos claramente definidos y no tener guías.

Transitar de un proceso anárquico a uno optimizado requiere:

- Un patrocinador fuerte (la dirección debe tener interés).
- Un cambio de mentalidad en la organización.
- Un proceso de formación continua.
- Personal externo a la organización que sea crítico e imparcial.
- Tiempo y disciplina.

Asimismo, la disciplina debe ser asumida y no impuesta. Las personas no aceptan fácilmente que se les impongan las cosas y tienen miedo al cambio.

Pretender contratar un experto que elabore un documento con los procedimientos que se deben seguir a partir de ese momento en la organización provocará excepticismo y rechazo.

La organización se debe sentir participe de los procedimientos establecidos. 

REFERENCIAS

1. BETH CHRISSIS, MARY; MIKE KONRAD AND SANDY SHRUM: *Guidelines for Process Integration and Product Improvement*, ISBN 0-321-15496-7, Canada, 2004.
2. ECREATING, Calidad, <http://www.infocalidad.net/secciones/030103.pdf>, Madrid, España, 2005.
3. Software Engineering Institute: "CMMI" CARNEGIE MELLON UNIVERSITY, <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/presentations/euro-sepg-tutorial/>, USA, 2006.



Facultad de Ingeniería Industrial
Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría
Cujae

IV Simposio de Ingeniería Industrial, Informática y Afines

*Del 28 de noviembre al 1 de diciembre
del 2006*

*La Facultad de Ingeniería Industrial del
Instituto Superior Politécnico José Antonio
Echeverría, Cujae, Centro Universitario Rector
de Cuba en el campo de las Ciencias Técnicas
y la Arquitectura, lo invitan al IV Simposio de
Ingeniería Industrial, Informática y Afines, que
se desarrollará en el marco de la
XIII Convención Científica de Ingeniería y
Arquitectura (CCIA13) a celebrarse en la
fecha antes mencionada*

