



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba

Trabajo Conceptual Ingeniería de Software

Grupo N°1

Aplicación de CMMI para evaluación de calidad

Cátedra: Ingeniería de Software

Curso: 4K1

Ciclo: 2017

Docentes:

- Ing. Meles, Judith
- Ing. Robles, Joaquín

Alumnos:

- | | |
|---------------------------|---------|
| · Bertello, Luciano | (66907) |
| · Cuello, Nahuel Ignacio | (67444) |
| · Giménez, Gisela Melania | (68113) |
| · Muguerza, Juan Martín | (74873) |

Córdoba, 13 de noviembre de 2017

Introducción

En la actualidad, son numerosas las empresas que pretenden o que buscan entregar mejores productos y servicios en el menor tiempo y costos. Al mismo tiempo, el siglo en el que vivimos las ha impulsado a construir productos y servicios cada vez más complejos y difíciles de gestionar. En el mercado actual existen diferentes métodos que buscan ayudar a las organizaciones a realizar su negocio, pero la mayoría de ellos no tiene un enfoque sistemático de los problemas a los que se enfrentan comúnmente, dejando barreras en el seno de las organizaciones. Para enfrentar estas barreras se propone el Modelo de Madurez de Capacidad Integrado, CMMI por sus siglas en inglés.

CMMI, es un modelo que ayuda a las organizaciones a mejorar el rendimiento en términos de proceso. Consiste en las mejores prácticas que tratan las actividades de desarrollo y de mantenimiento que cubren el ciclo de vida del producto, desde la concepción a la entrega y el mantenimiento. Estos modelos son desarrollados por equipos de producto con miembros procedentes de la industria, del gobierno y del Software Engineering Institute (SEI).

CMMI para Desarrollo (CMMI-DEV), proporciona un conjunto completo e integrado de guías para desarrollar productos, en el ámbito del desarrollo. Ayuda a la mejora, evaluación de procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de Software.

A lo largo de este escrito se intentará introducir conceptos relacionados a este modelo a fin de que el lector entienda por qué CMMI-DEV es el modelo a utilizar para mejorar sus procesos de desarrollo.

Palabras claves: CMMI, calidad, modelos, evaluación, métodos, madurez, software, proceso, mejora.

Propósito

El propósito principal de CMMI-DEV es proporcionar una guía para aplicar las buenas prácticas CMMI, pero más precisamente en una organización de desarrollo. Estas prácticas se centran en las actividades que son realizadas para desarrollar productos y servicios de calidad con el fin de cumplir las necesidades de clientes y usuarios finales. Está basado en el CMMI Model Foundation o CMF (Componentes del modelo comunes a todos los modelos y constelaciones CMMI 2) e incorpora el trabajo realizado por organizaciones de desarrollo para adaptar CMMI para su uso en el desarrollo de productos y servicios.

Mejora de Procesos

Según el Software Engineering Institute(SEI), existen tres dimensiones críticas donde se centran las organizaciones. Estas son:

- Personas
- Métodos y procedimientos
- Equipamiento y herramientas

Estas dimensiones se encuentran relacionadas y unidas a través de procesos, los mismos permiten alinear el modo de trabajar, de explotar mejor los recursos, abordar escalabilidad, etc.

El enfoque del proceso utilizado delimita la forma de hacer frente al mundo cambiante en el que nos encontramos, determinando la productividad de las personas o tecnologías utilizadas.

Es importante tener en cuenta la eficacia y eficiencia del proceso. Hoy en día, muchas organizaciones en los sectores de fabricación y de servicios reconocen la relevancia de procesos de calidad. El proceso ayuda a los miembros de una organización a alcanzar los objetivos de negocio ayudándoles a trabajar de manera más inteligente, sin demasiado esfuerzo, y de un modo más consistente. Los procesos eficaces también proporcionan un medio para introducir y utilizar nuevas tecnologías de manera que permitan satisfacer mejor los objetivos de negocio de la organización.

Por todas estas razones se hace necesario poner foco en la mejora de los procesos que utiliza la empresa y ubicar la mirada en la calidad de los mismos.

Acerca de los modelos de Madurez y de capacidad

“La calidad de un sistema o producto está muy influenciada por la calidad del proceso empleado para desarrollarlo y mantenerlo”, esta premisa tomada de la Gestión de Procesos por el SEI ha definido las prácticas CMMs y por tanto CMMI.

Las prácticas CMMI deben adaptarse a cada organización en función de sus objetivos de negocio.

Las organizaciones no pueden ser certificadas CMMI. Por el contrario, una organización es evaluada -por ejemplo, usando un método de evaluación como SCAMPI (Standard CMMI-Based Appraisal Method for Process Improvement) y recibe una calificación de nivel 1-5 si sigue los niveles de Madurez (si bien se comienza con el nivel 2). En caso de que la organización lo desee, puede en lugar de recibir calificación por niveles de madurez.

Niveles de Madurez:

Nivel 1- Inicial: Ambiente impredecible donde las organizaciones no tienen actividades de control y no están diseñadas. El éxito de las organizaciones con este nivel depende de las capacidades del personal y no del uso de procesos probados.

Nivel 2- Gestionado: Los procesos se planifican y ejecutan de acuerdo a las políticas establecidas. Los productos de trabajo y servicios satisfacen sus descripciones de proceso, estándares y procedimientos especificados

Nivel 3- Definido: Los procesos están bien caracterizados y comprendidos. Se utilizan procesos estandarizados y especificados más rigurosamente que en el nivel 2. Un proceso definido establece claramente el propósito, entradas, criterios de entrada, actividades, roles, medidas, etapas de verificación, salidas y criterios de salida.

Nivel 4- Gestionado Cuantitativamente: En la Organización se establecen objetivos cuantitativos para la calidad y el rendimiento del proceso, y los utilizan como criterios en la gestión de los proyectos. Los objetivos cuantitativos se basan en las necesidades del cliente, usuarios finales, organización e implementadores del proceso. La calidad y el rendimiento del proceso se interpretan en términos estadísticos y se gestionan durante la vida de los proyectos.

Nivel 5-En optimización: Es una estructura integrada de control interno con un monitoreo en tiempo real por la gerencia, así como mejoras continuas y auto control, se encuentran cambios más rápidos al momento de detectar errores en los manejos de las actividades o en las personas. Se centra en mejorar continuamente el rendimiento de los procesos mediante mejoras incrementales e innovadoras de proceso y de tecnología.

Gestión de Procesos

Los modelos CMMI orientan en el desarrollo de procesos, no son procesos ni descripciones de ellos. Los procesos reales utilizados en una organización dependen de muchos factores, incluyendo dominios de aplicación, y estructura y tamaño de la organización.

En particular, las áreas de proceso de un modelo CMMI normalmente no se corresponden una a una con los procesos utilizados en su organización.

En la siguiente tabla se presentan las áreas de proceso reconocidas por CMMI, su categoría y nivel de madurez asociados.

Área de Proceso	Categoría	Nivel de Madurez
Análisis Causal y Resolución (CAR)	Soporte	5
Gestión de Configuración (CM)	Soporte	2
Análisis de Decisiones y Resolución (DAR)	Soporte	3
Gestión Integrada del Proyecto (IPM)	Gestión de proyectos	3
Medición y Análisis (MA)	Soporte	2
Definición de Procesos de la Organización (OPD)	Gestión de procesos	3
Enfoque en Procesos de la Organización (OPF)	Gestión de procesos	3
Gestión del Rendimiento de la Organización (OPM)	Gestión de procesos	5
Rendimiento de Procesos de la Organización (OPP)	Gestión de procesos	4
Formación en la Organización (OT)	Gestión de procesos	3
Integración del Producto (PI)	Ingeniería	3
Monitorización y Control del Proyecto (PMC)	Gestión de proyectos	2
Planificación del Proyecto (PP)	Gestión de proyectos	2
Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA)	Soporte	2
Gestión Cuantitativa del Proyecto (QPM)	Gestión de proyectos	4
Desarrollo de Requisitos (RD)	Ingeniería	3
Gestión de Requisitos (REQM)	Gestión de proyectos	2
Gestión de Riesgos (RSKM)	Gestión de proyectos	3
Gestión de Acuerdos con Proveedores (SAM)	Gestión de proyectos	2
Solución Técnica (TS)	Ingeniería	3
Validación (VAL)	Ingeniería	3
Verificación (VER)	Ingeniería	3

Imagen: Tabla de áreas de Proceso reconocidas por CMMI

Áreas de proceso de Gestión de Procesos básicas

Las cinco áreas de proceso de Gestión de Procesos de CMMI-DEV son las siguientes:

- Definición de Procesos de la Organización (OPD).
- Enfoque en Procesos de la Organización (OPF).
- Gestión del Rendimiento de la Organización (OPM).

- Rendimiento de Procesos de la Organización (OPP).
- Formación en la Organización (OT)

Las áreas de proceso de Gestión de Procesos básicas ayudan a una organización a documentar y compartir las mejores prácticas que aplica en cada una de sus actividades, así como también brindan soporte para distribuir los activos de proceso y el aprendizaje en todas sus áreas.

El área de proceso de Enfoque ayuda a la organización a planificar, implementar y desplegar las mejoras que pueda aplicar la misma basándose en un análisis exhaustivo de las fortalezas y debilidades que posee actualmente en los procesos y de los activos de proceso de la entidad. Así, podrá obtener un listado de las mejores incidencias para sus actividades, utilizando medios variados. Éstos incluyen propuestas de mejora, medición, lecciones aprendidas al implementar los procesos y resultados de evaluación.

Asimismo, el área de proceso de Definición ayuda a la organización a establecer y mantener el conjunto de procesos estándar de la misma, los estándares del entorno de trabajo y otros activos, teniendo en cuenta los requerimientos asociados y los objetivos que se persiguen en cuanto a mejora continua. Aquí se introducen descripciones de los modelos de ciclo de vida, guías de adaptación del proceso, y documentación y datos relativos al mismo. Los proyectos de la organización se amoldan a estos procesos típicos para definir otras actividades propias. Los otros activos dan soporte a la adaptación, así como la implementación de los procesos definidos.

Todo lo adquirido por la ejecución de estos procesos definidos, englobando los datos de medición, las descripciones y los artefactos de proceso, y las enseñanzas adquiridas, se incorporan a los procesos estándar descritos anteriormente y otros bienes de la entidad a estudiar. Con las adiciones de + IPPD, el área de Definición de Procesos de la Organización proporciona lineamientos de IPPD a los proyectos. El área de proceso de Formación organizativa identifica las necesidades de formación estratégicas de la organización, así como las necesidades de formación tácticas que son comunes a los proyectos y a los grupos de soporte. Sobre todo, la formación se obtiene para desarrollar las habilidades requeridas para ejecutar el conjunto de procesos típicos. Esta instrucción posee componentes esenciales tales como:

- Un programa de desarrollo de formación
- Planes documentados
- Personal con conocimiento adecuado
- Procedimientos para el análisis del programa de aprendizaje

Evaluación del CMMI

Una evaluación SCAMPI es la manera de determinar cómo una empresa cumple con la implementación de CMMI para identificar qué se hace, cómo lo hace y verificar si se está realizando de la manera correcta.

Existen diferentes tipos de evaluaciones de acuerdo a la amplitud y robustez del método, y éstas son ejecutadas por un evaluador certificado por el SEI.

Clases de evaluación SCAMPI

- Evaluación CLASE “A”: posee la mayor amplitud y cobertura del modelo, y por lo tanto, obtiene un perfil de implementación de algún modelo de madurez que es posible comparar con otras organizaciones. Es la única que permite determinar los niveles de madurez de una entidad, o los niveles de capacidad de sus procesos.

- Evaluación CLASE “B”: Corresponde a una apreciación inicial o parcial. Posee menor amplitud y cobertura que la valoración anterior, y tiene foco en áreas de interés. No puede realizar ninguna calificación en cuanto a niveles de capacidad de los procesos.

- Evaluación CLASE “C”: Corresponde a una apreciación inicial o diagnóstico, siendo más rápida que las dos aquí precedentes, y de menor alcance para evaluar determinadas áreas de interés. Sirve principalmente para identificar las oportunidades de mejora para el programa de aprendizaje y formación. Requiere menos recursos para ser llevada a cabo.

Las evaluaciones “B” y “C” pueden, como excepción, ser llevadas a cabo por la misma organización, sin requerir la participación de un evaluador líder certificado.

Los resultados en una evaluación clase A, son reportados al SEI, pero la organización decide si desea o no hacerlos públicos.

Para realizar estas evaluaciones es necesario utilizar como referencia un modelo de proceso. La confidencialidad e integridad en el uso de la información crítica es muy importante; así como la presentación de los resultados e involucrar a la dirección como patrocinador de la entidad para obtener una mejor retroalimentación del proceso llevado a cabo.

Estructuras de las representaciones continua y por etapas

Existen diferencias entre estas dos estructuras, que tal vez son algo difíciles de resaltar, pero que tienen mucha importancia en el análisis que se está llevando a cabo.

La representación por **etapas** utiliza los niveles de madurez en las áreas de proceso y así, ésta caracteriza los procesos de la organización comparados con el modelo como un todo.

La representación **continua** utiliza, en cambio, utiliza los niveles de capacidad en las metas y prácticas genéricas para distinguir el valor de los procesos abarcativos a toda la entidad, comparados con diferentes áreas de proceso individual.

Se puede apreciar que las dos estructuras poseen componentes muy similares, como por ejemplo las metas y prácticas específicas, y estos elementos están a un mismo nivel y configurados de la misma manera. La mensuración del modelo CMMI es de utilidad para actividades de comparación y evaluación, y para dirigir los esfuerzos de mejora y formación de una organización.

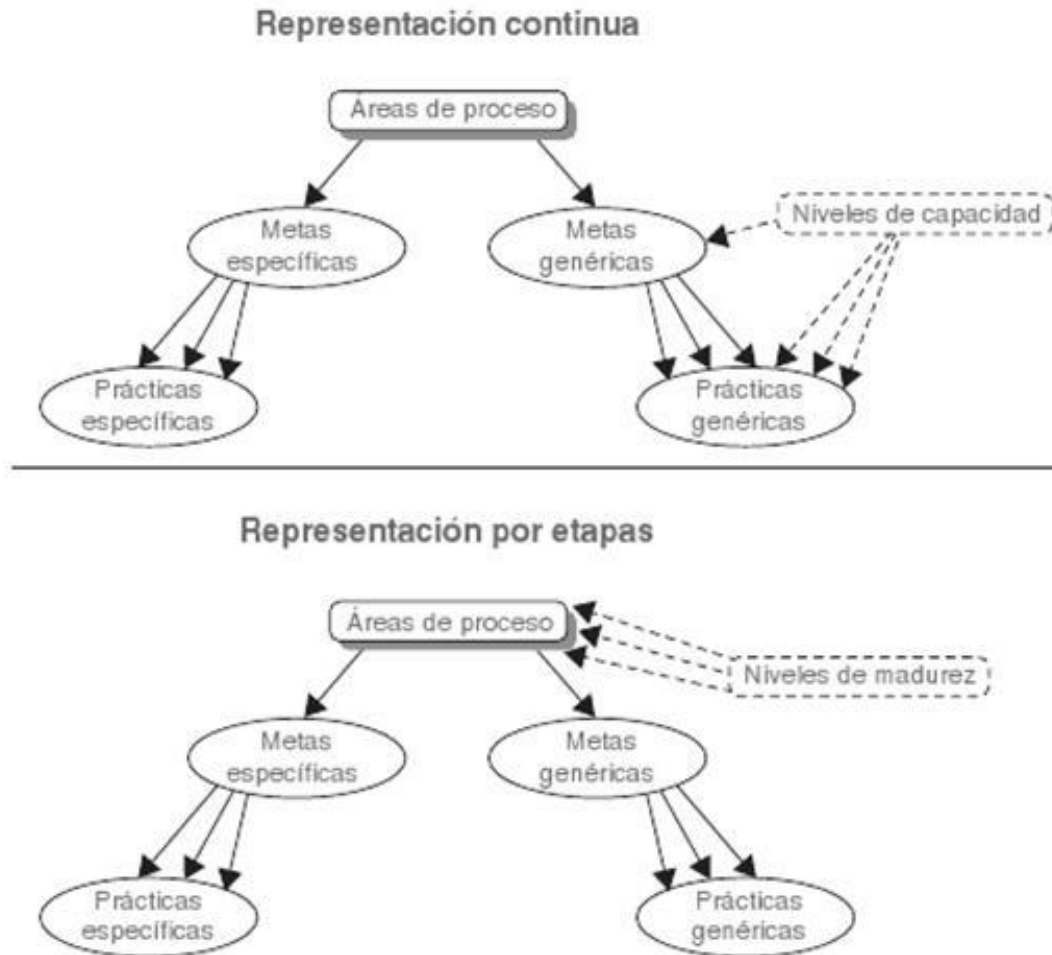


Imagen: Representación continua y representación por etapas - CMMI

Beneficios de CMMI

CMMI es útil para lograr la capacidad de gestionar y controlar de forma integrada el complejo proceso de desarrollo y operación de productos y servicios, la aplicación del modelo mejora los tiempos de entrega, incrementa la productividad, el retorno de la inversión y decrementa los costos de la calidad, además de incrementar la satisfacción del cliente.

CMMI constituye una guía para mejorar la efectividad y eficiencia en las distintas disciplinas de proceso de la organización y provee una visión de mejora integrada y transversal dentro de la organización.

Además, una evaluación CMMI brinda prestigio a la organización y le da la confianza al cliente en cuanto a la calidad de la misma.

CMMI en el mundo

Entre las empresas reconocidas que utilizan CMMI podemos destacar: Samsung, Polaris, Nokia, Motorola, Intel, IBM, Hitachi, General Motors, Ericsson.

A nivel mundial, el país líder en implementar las prácticas CMMI es China. En el siguiente cuadro se puede notar el ranking establecido por la Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa (ISSN 2007 - 8412), que muestra la cantidad de certificaciones de cada uno de los países desde China hasta Argentina.

Posición en el Ranking	País	Nivel de Madurez				Total
		5	4	3	2	
1	China	31	26	558	6	621
2	EEUU	20	2	157	72	251
3	India	36	0	115	4	155
4	México	4	1	27	17	49
5	Brasil	3	1	18	14	36
6	España	4	0	10	21	35
7	República de Corea	2	2	16	11	31
8	Japón	0	5	14	4	23
9	Francia	0	0	6	12	18
10	Colombia	5	0	9	2	16
11	Turquía	1	0	11	1	13
12	Tailandia	2	0	6	3	11
13	Taiwán	0	1	9	1	11
14	Italia	0	0	7	3	10
15	Argentina	2	0	4	3	9

Tabla: Ranking de países según cantidad de empresas evaluadas con CMMI.

Cabe destacar que el cuadro llega hasta el puesto 53, en el cual se encuentra Uruguay con una única evaluación del nivel 5. Además, el mismo fue tomado de un documento del año 2013, por lo cual la información presentada puede no estar actualizada.

En Argentina Liveware, es la primera compañía con acreditación nivel 3 para servicios de consultoría, en el año 2010. Hacia el 2012, fue Sofrecom la que alcanzó el nivel más alto del modelo. También podemos nombrar a El centro de desarrollo Intel Argentina, NEC Argentina y El Centro de Desarrollo Avanzado de Capgemini, que obtuvieron evaluación nivel 3.

Conclusión

Como se pudo apreciar CMMI brinda prácticas para aseguramiento de calidad de procesos y se maneja por medio de niveles de capacidad y de madurez, los primeros aplicados a metas y prácticas generales; y los segundos al proceso, lo que nos da valores de distintos parámetros, para evaluar y mejorar en el ámbito de las empresas.

No es un modelo certificable, como lo son, por ejemplo, las normas ISO 9000. Pero al realizar una evaluación de este tipo se le brinda a la empresa una mirada importante del desarrollo de sus procesos, de manera que puede ayudarla a tomar decisiones en cuanto a seguir de la manera en la que lo realiza normalmente, o aplicar alguna mejora en sus procesos para alcanzar un nivel de madurez más alto que garantice calidad a la misma.

Es importante para las empresas tener presente que hoy en día es necesario realizar sus tareas garantizando calidad. Son numerosos los beneficios que se obtienen utilizando procesos de calidad frente a procesos poco controlados.

Si hacemos el contraste entre Argentina (9 empresas con evaluación CMMI) y China (621 empresas con evaluación CMMI) notamos la increíble brecha entre ambas, China es un gigante en lo que respecta al desarrollo de Software, quizás una de las razones de este éxito sea la importancia que le dan las empresas de este país a contar con procesos de alta calidad.

Dentro de la disciplina de la Ingeniería de Software, en la que se considera tanto la gestión de proceso, de proyecto y de producto, es interesante realizar este estudio y obtener conocimiento de cómo garantizar calidad en los tres niveles, ya que de nada sirve aplicar modelos de calidad en uno de ellos sin preocuparse por los restantes.

Las empresas deberían combinar enfoques de cada nivel con el fin de alcanzar una buena productividad, eficacia y eficiencia incrementando las ganancias.

Referencias

- De Anónimo. (s.f). **Capability Maturity Model Integration**. Recuperado de: <https://es.wikipedia.org>
- De Pane, Evi Septiana; Sarno, Riyanarto. (2015). **Capability Maturity Model Integration (CMMI) for Optimizing Object-Oriented Analysis and Design (OOAD)**. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com>
- De Carnegie Mellon University. (2010). **CMMI-DEV**. Recuperado de: <https://www.sei.cmu.edu>
- De Krishnan Narayan(2009). **El Centro de Desarrollo Avanzado de Capgemini en Argentina alcanza el nivel 3 del modelo de mejora continua CMMI**. Recuperado de: <https://www.capgemini.com/es-es/news/centro-de-desarrollo/>
- De Portinos(2009). **El Software Intel Argentina ya es CMMI nivel 3**. Recuperado de: <https://portinos.com/tecnologia/el-software-de-intel-argentina-ya-es-cmmi-nivel-3>
- De Chrissis, Mary Beth; Konrad, Mike; Shrum, Sandy. (2009). **Guía para la integración de procesos y la mejora de productos**. Recuperado de: <https://www.sei.cmu.edu>
- **Imagen: Representación continua - Representación por etapas**. Recuperado de: <http://www.icesi.edu.co>
- De Portinos(2005). **NEC Argentina certifica CMMI nivel 3 junto a Liveware**. Recuperado de: <https://portinos.com/tecnologia/nec-argentina-certifica-cmmi-nivel-3-junto-a-liveware>
- De Escobar Perez, Carlos Javier. (2011). **Qué significa CMMI**. Recuperado de: <http://asprotech.blogspot.com.ar>
- De Sofrecom Argentina (2012). **Sofrecom Argentina fue evaluada CMMi Nivel 5**. Recuperado de: <http://www.sofrecom.com.ar/sofrecom-argentina-fue-evaluada-cmmi-nivel-5/>