



Anexo 1

CMMI - Capability Maturity Model Integration

Modelo de Capacidad y Madurez o CMM (*Capability Maturity Model*), es un modelo de evaluación de los [procesos](#) de una organización.

Fue desarrollado inicialmente para los procesos relativos al software por la [Universidad Carnegie-Mellon](#) para el SEI ([Software Engineering Institute](#)).

El SEI es un centro de investigación y desarrollo patrocinado por el Departamento de Defensa de los [Estados Unidos de América](#) y gestionado por la Universidad Carnegie-Mellon. "CMM" es una marca registrada del SEI.

El modelo CMM

A partir de noviembre de 1986 el SEI, a requerimiento del Gobierno Federal de los Estados Unidos de América, desarrolló una primera definición de un modelo de madurez de procesos en el desarrollo de software, que se publicó en septiembre de 1987. Este trabajo evolucionó al modelo CMM o [SW-CMM](#) (CMM for Software), cuya última versión (v1.1) se publicó en febrero de 1993.

Este modelo establece un conjunto de prácticas o procesos clave agrupados en Áreas Clave de Proceso (KPA - *Key Process Area*). Para cada área de proceso define un conjunto de buenas prácticas que habrán de ser:

- Definidas en un procedimiento documentado
- Provistas (la organización) de los medios y formación necesarios
- Ejecutadas de un modo sistemático, universal y uniforme (institucionalizadas)
- Medidas
- Verificadas

A su vez estas Áreas de Proceso se agrupan en cinco "niveles de madurez", de modo que una organización que tenga institucionalizadas todas las prácticas incluidas en un nivel y sus inferiores, se considera que ha alcanzado ese nivel de madurez.

Los niveles son:

1 - Inicial. Las organizaciones en este nivel no disponen de un ambiente estable para el desarrollo y mantenimiento de software. Aunque se utilicen



técnicas correctas de ingeniería, los esfuerzos se ven minados por falta de planificación. El éxito de los proyectos se basa la mayoría de las veces en el esfuerzo personal, aunque a menudo se producen fracasos y casi siempre retrasos y sobrecostos. El resultado de los proyectos es impredecible.

2 - Repetible. En este nivel las organizaciones disponen de unas prácticas institucionalizadas de gestión de proyectos, existen unas métricas básicas y un razonable seguimiento de la calidad. La relación con subcontratistas y clientes está gestionada sistemáticamente.

3 - Definido. Además de una buena gestión de proyectos, a este nivel las organizaciones disponen de correctos procedimientos de coordinación entre grupos, formación del personal, técnicas de ingeniería más detallada y un nivel más avanzado de métricas en los procesos. Se implementan técnicas de [revisión por pares](#) (*peer reviews*).

4 - Gestionado. Se caracteriza porque las organizaciones disponen de un conjunto de métricas significativas de calidad y productividad, que se usan de modo sistemático para la toma de decisiones y la gestión de riesgos. El software resultante es de alta calidad.

5 - Optimizado. La organización completa está volcada en la mejora continua de los procesos. Se hace uso intensivo de las métricas y se gestiona el proceso de innovación.

Así es como el modelo CMM establece una medida del progreso, conforme al avance en niveles de madurez. Cada nivel a su vez cuenta con un número de áreas de proceso que deben lograrse. El alcanzar estas áreas o estadios se detecta mediante la satisfacción o insatisfacción de varias metas claras y cuantificables. Con la excepción del primer nivel, cada uno de los restantes Niveles de Madurez está compuesto por un cierto número de Áreas Claves de Proceso, conocidas a través de la documentación del CMM por su sigla inglesa: KPA.

Cada KPA identifica un conjunto de actividades y prácticas interrelacionadas, las cuales cuando son realizadas en forma colectiva permiten alcanzar las metas fundamentales del proceso. Las KPAs pueden clasificarse en 3 tipos de proceso: Gestión, Organizacional e Ingeniería.

Las prácticas que deben ser realizadas por cada Area Clave de Proceso están organizadas en 5 Características Comunes, las cuales constituyen propiedades que indican si la implementación y la institucionalización de un proceso clave es efectivo, repetible y duradero.

Estas 5 características son: **i) Compromiso de la realización, ii) La capacidad de realización, iii) Las actividades realizadas, iv) Las mediciones y el análisis, v) La verificación de la implementación.**

Las organizaciones que utilizan CMM para mejorar sus procesos disponen de una



guía útil para orientar sus esfuerzos. Además, el SEI proporciona formación a evaluadores certificados (*Lead Assessors*) capacitados para evaluar y certificar el nivel CMM en el que se encuentra una organización. Esta certificación es requerida por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, pero también es utilizada por multitud de organizaciones de todo el mundo para valorar a sus subcontratistas de software.

Se considera típico que una organización dedique unos 18 meses para progresar un nivel, aunque algunas consiguen mejorarlo. En cualquier caso requiere un amplio esfuerzo y un compromiso intenso de la dirección.

Como consecuencia, muchas organizaciones que realizan funciones de factoría de software o, en general, outsourcing de procesos de software, adoptan el modelo CMM y se certifican en alguno de sus niveles. Esto explica que uno de los países en el que más organizaciones certificadas exista sea [India](#), donde han florecido las factorías de software que trabajan para clientes estadounidenses y europeos.

A partir de 2001, en que se presentó el modelo [CMMI](#), el SEI ha dejado de desarrollar el SW-CMM, cesando la formación de los evaluadores en diciembre de 2003, quienes dispondrán hasta fin de 2005 para reciclarse al CMMI. Las organizaciones que sigan el modelo SW-CMM podrán continuar haciéndolo, pero ya no podrán ser certificadas a partir de fin de 2005.

El Modelo

CMMI es un modelo para la mejora de procesos que proporciona a las organizaciones los elementos esenciales para procesos eficaces. Las mejores prácticas **CMMI** se publican en los documentos llamados modelos. En la actualidad hay dos áreas de interés cubiertas por los modelos de **CMMI**: Desarrollo y Adquisición. La versión actual de **CMMI** es la versión 1.2. Hay dos modelos de la versión 1.2 disponible:

- **CMMI** para el Desarrollo (**DEV-CMMI**), Versión 1.2 fue liberado en agosto de 2006. En él se tratan procesos de desarrollo de productos y servicios.
- **CMMI** para la adquisición (**ACQ-CMMI**), Versión 1.2 fue liberado en noviembre de 2007. En él se tratan la gestión de la cadena de suministro, adquisición y contratación externa en los procesos del gobierno y la industria.

Independientemente del modelo que opta una organización, 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) y recibe una calificación de nivel 1-5.

Áreas de procesos

El modelo CMMI v1.2 (CMMI-DEV) contiene las siguientes 22 áreas de proceso:

- * Análisis de causalidad y solución
- * Configuration Management
- * Decisión de Análisis y Resolución
- * Proyecto Integrado de Gestión
- * Medición y Análisis
- * Innovación organizacional y Despliegue
- * Definición de procesos organizacionales
- * Enfoque en procesos organizacionales
- * Rendimiento de procesos organizacionales
- * Entrenamiento organizacional
- * Vigilancia y Control de proyectos
- * Planificación de proyectos
- * Proceso y aseguramiento de calidad del producto
- * Integración de Producto
- * Gestión de proyectos Cuantitativos
- * Gestión de requerimientos
- * Requerimientos de Desarrollo
- * Gestión de Riesgos
- * Gestión de Proveedores
- * Solución
- * Validación
- * Verificación

Origen

Durante los años [90](#), SEI desarrolló modelos específicos para la mejora y medición de la madurez en varias áreas:

- [CMM-SW](#): CMM for software
- [P-CMM](#): People CMM.
- [SA-CMM](#): Software Acquisition CMM.
- [SSE-CMM](#): Security Systems Engineering CMM.
- [T-CMM](#): Trusted CMM
- [SE-CMM](#): Systems Engineering CMM.
- [IPD-CMM](#): Integrated Product Development CMM.

A finales de la década era habitual que una organización implantara de forma simultánea el modelo CMM-SW (CMM for software) y SE-CMM (Systems Engineering Capability Maturity Model).

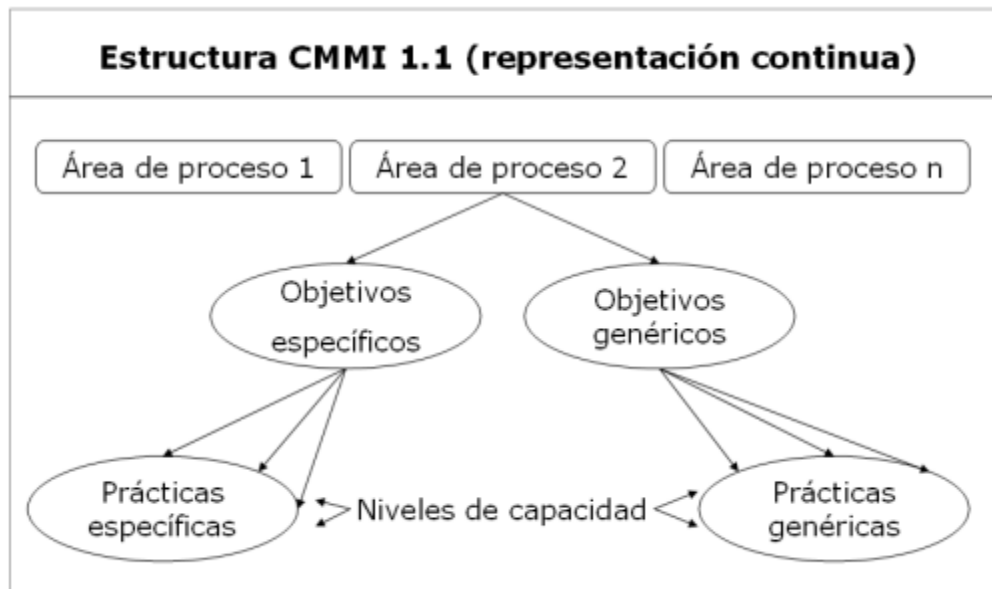
CMMI se desarrolló para facilitar y simplificar la adopción de varios modelos de forma simultánea, y su contenido integra y da relevo a la evolución de sus predecesores:

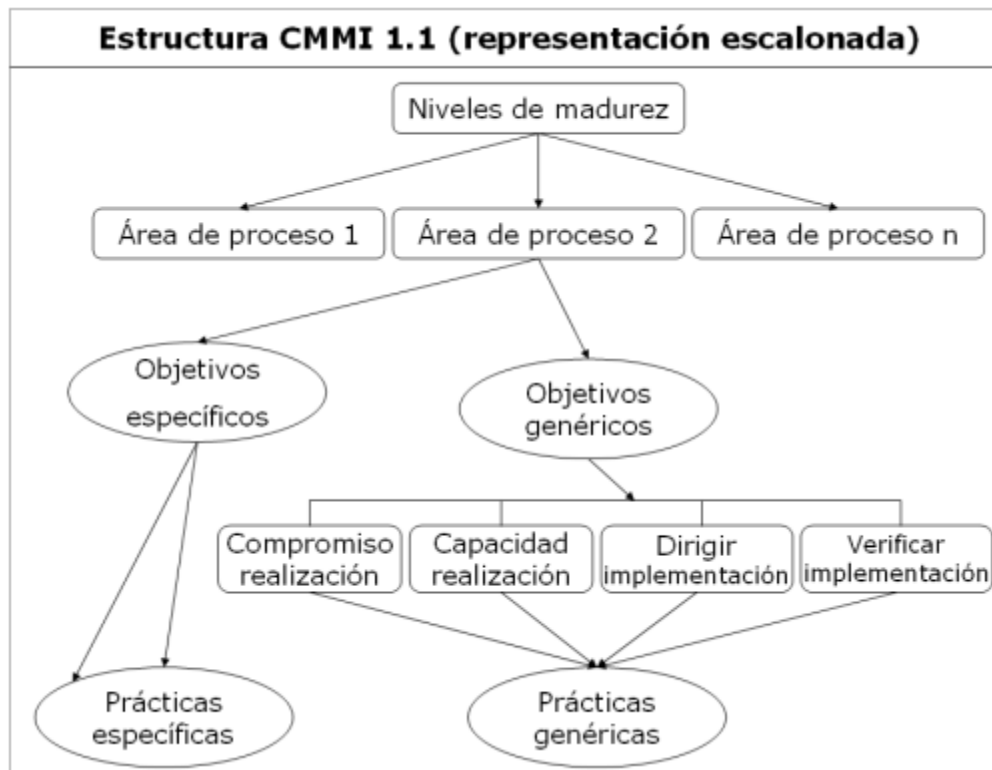
- CMM-SW (CMM for Software).
- SE-CMM (Systems Engineering Capability Maturity Model).
- IPD-CMM (Integrated Product Development).

El cuerpo de conocimiento disponible en CMMI incluye:

- Systems engineering (SE)
- Software engineering (SW)
- Integrated product and process development (IPPD)
- Supplier sourcing (SS)

Dos representaciones: continua y escalonada





El modelo para software (CMM-SW) establece 5 niveles de madurez para clasificar a las organizaciones, en función de qué áreas de procesos consiguen sus objetivos y se gestionan con principios de ingeniería. Es lo que se denomina un modelo escalonado, o centrado en la madurez de la organización.

El modelo para ingeniería de sistemas (SE-CMM) establece 6 niveles posibles de capacidad para una de las 18 áreas de proceso implicadas en la ingeniería de sistemas. No agrupa los procesos en 5 tramos para definir el nivel de madurez de la organización, sino que directamente analiza la capacidad de cada proceso por separado. Es lo que se denomina un modelo continuo.

En el equipo de desarrollo de CMMI había defensores de ambos tipos de representaciones. El resultado fue la publicación del modelo con dos representaciones: continua y escalonada. Son equivalentes, y cada organización puede optar por adoptar la que se adapte a sus características y prioridades de mejora.

La visión continua de una organización mostrará la representación de nivel de capacidad de cada una de las áreas de proceso del modelo.

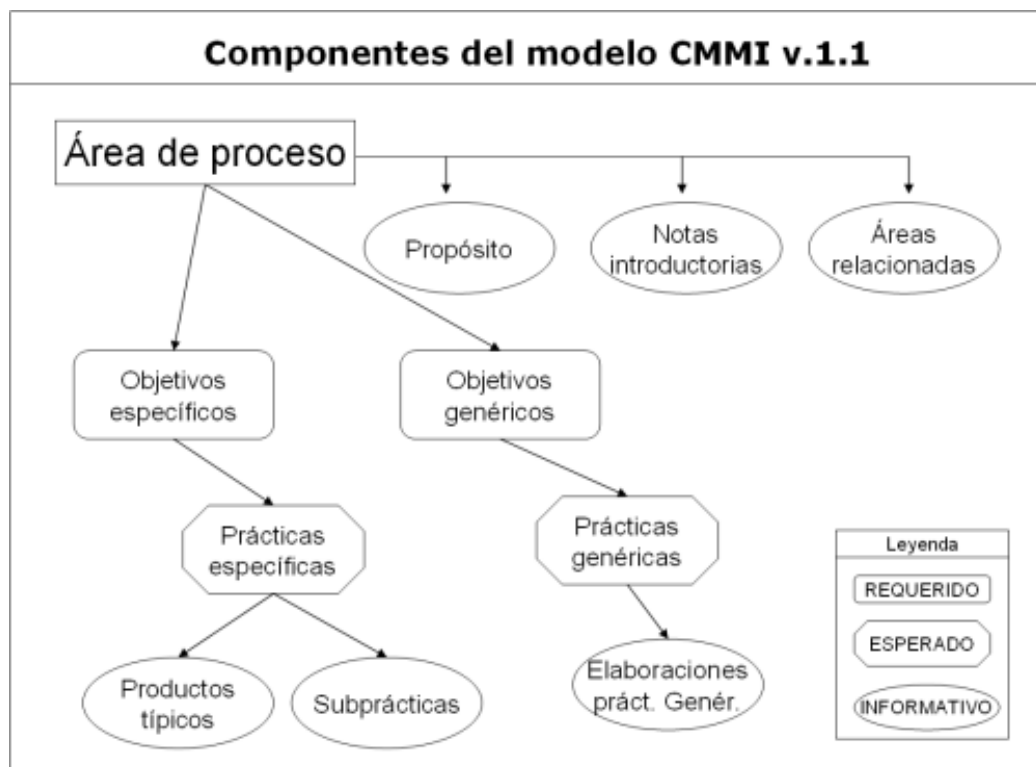
La visión escalonada definirá a la organización dándole en su conjunto un nivel de madurez del 1 al 5.

Niveles de capacidad de los procesos (representación continua)

Los 6 niveles definidos en CMMI para medir la capacidad de los procesos son:

- 0.- **Incompleto**: El proceso no se realiza, o no se consiguen sus objetivos.
- 1.- **Ejecutado**: El proceso se ejecuta y se logra su objetivo.
- 2.- **Gestionado**: Además de ejecutarse, el proceso se planifica, se revisa y se evalúa para comprobar que cumple los requisitos.
- 3.- **Definido**: Además de ser un proceso gestionado se ajusta a la política de procesos que existe en la organización, alineada con las directivas de la empresa.
- 4.- **Cuantitativamente gestionado**: Además de ser un proceso definido se controla utilizando técnicas cuantitativas.
- 5.- **Optimizante**: Además de ser un proceso cuantitativamente gestionado, de forma sistemática se revisa y modifica o cambia para adaptarlo a los objetivos del negocio. Mejora continua.

Componentes





Área de proceso: Conjunto de prácticas relacionadas que son ejecutadas de forma conjunta para conseguir un conjunto de objetivos

Componentes Requeridos

- **Objetivo genérico:** Los objetivos genéricos asociados a un nivel de capacidad establecen lo que una organización debe alcanzar en ese nivel de capacidad.

El logro de cada uno de esos objetivos en un área de proceso significa mejorar el control en la ejecución del área de proceso

- **Objetivo específico:** Los objetivos específicos se aplican a una única área de proceso y localizan las particularidades que describen que se debe implementar para satisfacer el propósito del área de proceso.

Componentes Esperados

- **Práctica genérica:** Una práctica genérica se aplica a cualquier área de proceso porque puede mejorar el funcionamiento y el control de cualquier proceso.
- **Práctica específica:** Una práctica específica es una actividad que se considera importante en la realización del objetivo específico al cual está asociado.

Las prácticas específicas describen las actividades esperadas para lograr la meta específica de un área de proceso

Componentes Informativos

- **Propósito**
- **Notas introductorias**
- **Nombres**
- **Tablas de relaciones práctica - objetivo**
- **Prácticas**
- **Productos típicos**
- **Sub-prácticas:** Una sub-práctica es una descripción detallada que sirve como guía para la interpretación de una práctica genérica o específica.
- **Ampliaciones de disciplina:** Las ampliaciones contienen información relevante de una disciplina particular y relacionada con una práctica específica.



- **Elaboraciones de prácticas genéricas:** Una elaboración de una práctica genérica es una guía de cómo la práctica genérica debe aplicarse al área de proceso.



Acknowledgement of Successful Achievement

This is to acknowledge that

Soluciones Informáticas GLOBALES S. L., Internet and Programming Department

Segovia - Spain

was successfully appraised and rated in full accordance with the requirements of the SCAMPISM v.1.1.2 Appraisal Method for

MATURITY LEVEL 2
for the CMMI-DEV v1.2 staged representation

The SAM Process Area was deemed as Not applicable and thus not included in the scope of the appraisal



Casimiro Hernández Parro
SEI Authorized SCAMPI
Lead Appraiser No. 0700808-02

Appraisal ID: 10127

Assessment Date 10.12.2007 – 13.12.2007



Manu Prego, ESI Managing Director

SCAMPI is a service mark of Carnegie Mellon University