

Capítulo 4 – Certificación CMMI-SW

4.1 Introducción

Luego de la implementación del modelo de CMMI en una organización se debe recoger evidencias para comprobar si la organización ha alcanzado el nivel de madurez deseado. Muchas organizaciones miden su progreso llevando a cabo una evaluación (Appraisal) y ganando una clasificación del nivel de madurez. Este tipo de evaluaciones son realizadas normalmente por las siguientes razones:

- Para determinar qué tan bien los procesos de la organización se comparan con las mejores prácticas CMMI y determinar que mejoras se pueden hacer.
- Para informar a los clientes externos y proveedores acerca de qué tan bien los procesos de la organización se comparan con las mejores prácticas CMMI.
- Para cumplir los requisitos contractuales de uno o más clientes.

La evaluación se enfoca en identificar oportunidades de mejora, y comparar los procesos de la organización con las mejores prácticas CMMI. Los equipos de evaluación usan métodos conformes a los requerimientos para certificar CMMI (ARC-Appraisal Requirements for CMMI) [12] para guiar su evaluación y reporte de conclusiones. Los resultados de la evaluación son usados para planear mejoras en la organización.

Hay tres clases de métodos de evaluación. Clase A, B, C. El Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) es un método de evaluación que cumple todos los requerimientos ARC.

4.2 Requerimientos para la certificación de CMMI

4.2.1 Introducción

Los requerimientos de certificación de CMMI (Appraisal Requirements for CMMI, ARC) definen las características esenciales de los métodos de certificación, consisten en un conjunto de criterios de diseño de alto nivel para desarrollar, definir y usar métodos de certificación basados en el modelo CMMI.

Los requerimientos para las evaluaciones CMMI sirven de guía para el desarrollo de métodos de certificación, definen tres clases de métodos de certificación, las clases reflejan maneras comunes de usar éstos métodos. Los métodos de clase A, son los más rigurosos, se centran en cómo se ha realizado la implementación y se examina el nivel de institucionalización de las prácticas desplegadas. Los de clase B, son métodos iniciales e incrementales, son métodos de autoevaluación de los procesos. Finalmente los de clase C, son métodos que sirven para tener una mirada rápida de los procesos.

Los equipos de evaluadores usan modelos de CMMI como base para identificar los puntos fuertes y débiles de los procesos examinados durante la evaluación.

Los resultados de la evaluación pueden ser usados para:

- Planificar una estrategia de mejora para la organización
- Generar mediciones del nivel de madurez o capacidad
- Guiar la toma de decisiones.
- Mitigar los riesgos para la adquisición, desarrollo y monitoreo de los productos.

4.2.2 Principios y conceptos fundamentales de ARC (Appraisal Requirements for CMMI).

Los principios de evaluación ARC son:

- Comenzar con un modelo de referencia de certificación.
- Usar un proceso de certificación formalizado.

- Involucrar a la alta gerencia como patrocinador de la evaluación.
- Centrar la certificación sobre los objetivos de negocio del patrocinador
- Observar estrictamente la confidencialidad y no las particularidades de los datos.
- Abordar la evaluación de forma colaborativa.
- Enfocar las actividades a seguir y basar las decisiones a tomar sobre los resultados de la certificación.

Los elementos fundamentales de ARC son:

- **El proceso de certificación:** una revisión o examen de uno o más procesos realizado por un equipo de profesionales entrenados usando un modelo de referencia de certificación como fundamento para determinar los puntos fuertes y las debilidades.
- **El Modelo de referencia de Certificación:** el modelo CMMI para el cual un equipo de certificación relaciona, entrelaza las actividades del proceso implementado.
- **La Unidad organizacional:** el área de una organización que es objeto de una certificación (también conocida como alcance de la evaluación o certificación). Una unidad organizacional implementa uno o más procesos que tienen un contexto coherente y operan dentro de un conjunto de objetivos de negocio coherentes. Una unidad organizacional es generalmente parte de una organización mayor, aunque para pequeñas organizaciones la unidad organizacional puede ser la organización entera. Ejemplos: – un proyecto o un conjunto de proyectos – una unidad dentro de una organización enfocada en una fase. – parte de la organización que se responsabiliza en el desarrollo de un producto.
- **Instanciación:** Las prácticas de CMMI son abstracciones las cuales son implementadas y hechas realidad cuando son aplicadas por los proyectos y las organizaciones. El contexto dentro del cual la práctica es aplicada genera la implementación.
Las instancias incluyen: Detalles de implementación y Contexto en el que la práctica es implementada. Pueden haber a nivel organizacional o a nivel del proyecto.

- **Muestras e instancias dentro del proceso de certificación:**
Se identifica dentro de la unidad organizacional una muestra representativa de las prácticas instanciadas, por ejemplo una práctica es dejar evidencia de que se sigue el proceso definido. El grado en el cual la práctica está implementada en la muestra se usa para indicar el grado en el cual la práctica esta implementada en la unidad organizacional.
- **Evidencia Objetiva:** Información cualitativa o cuantitativa, registros o documentación directamente relacionada con las características del producto o servicio o con la existencia e implementación de un elemento del proceso, los cuales están basados en la observación, medición o prueba y que son verificables. Los métodos de certificación CMMI están basados sobre las consideraciones de la evidencia objetiva así como en la formulación de las debilidades, fortalezas y mediciones.
- **Fuentes de evidencia objetiva(el elemento más importante para esta tesis):**
las fuentes de evidencia objetiva incluyen:
-*instrumentos*: información escrita relacionada con la implementación en la unidad organizacional.(Cuestionarios, encuestas o mapeo organizacional de las prácticas del modelo a sus procesos correspondientes)
-*presentaciones*: Información preparada por la organización y entregada visualmente o verbalmente al equipo evaluador para describir los procesos organizacionales y la implementación de las prácticas del modelo. Incluye normalmente resúmenes de visión general y demostraciones de herramientas o capacidades.
-*documentos*: Artefactos que reflejen la implementación de una o más prácticas del modelo; políticas de organización, procedimientos y artefactos a nivel de implementación. Los documentos pueden estar disponibles en hardcopy o softcopy.
-*entrevistas*: interacción cara a cara con aquellos que implementan o usan los procesos dentro de la unidad organizacional. Típicamente las entrevistas se realizan con varios grupos o individuos tales como líderes de proyecto, gerentes y practitioners. Pueden realizarse una combinación de entrevistas o preguntas exploratorias desarrolladas para elicitación de la información necesaria.

Las Premisas para certificar CMMI son:

- El objetivo logrado es una función de la extensión de las prácticas correspondientes que están presentes en los procesos planificados e implementados de la organización.
- La implementación de las prácticas a nivel de unidad organizacional es una función del grado de implementación de la práctica en el nivel de instanciación.
- El agregado de la disponibilidad de evidencia objetiva para el equipo de certificadores es usada como base para determinar la implementación de la práctica.
- El equipo de certificadores son obligados a buscar y considerar la evidencia objetiva de múltiples tipos para determinar la extensión de la implementación de la práctica.

Las 4 funciones principales de las evaluaciones son:

1.- Analizar: Se analiza como una organización trabaja en comparación a un modelo de referencia. Las evaluaciones estabilizan el proceso y priorizan el cambio.

2.- Motivar: Las evaluaciones sirven como soporte al cambio, producen cambios involucrando y motivando a las organizaciones en esfuerzos de auto análisis..

3.- Transformar: Haciendo que personas diferentes vean las mismas cosas de la misma forma. Ayudando los esfuerzos de unificación de la gerencia. Suavizando una cultura de censura, permitiendo al personal la libertad de pensar acerca de qué se hace de forma equivocada y cómo corregirlo. Consolidando las mejoras y ayudando a institucionalizar el análisis riguroso.

4.- Educar: Exponiendo a las organizaciones las mejores prácticas mundiales. Las Evaluaciones educan proporcionando a las personas en las organizaciones un amplio conocimiento de su propia compañía y estimulando a las organizaciones a contemplar las mejores prácticas de la industria y compararlas con la organización.

4.2.3 Tipos de indicadores de implementación de prácticas

Los indicadores de implementación de las prácticas (PII's Practice Implementation Indicators) son "huellas", evidencia de la implementación de una práctica de CMMI. Se utilizan para verificar la implementación de prácticas. La verificación consiste en revisar Evidencia Objetiva para determinar si una práctica está implementada.

Artefacto directo Productos tangibles resultado directo de la implementación de una práctica genérica o específica. Parte integral de la verificación de la implementación de una práctica. Puede estar explícitamente declarado o implícito en la declaración de la práctica o material asociado: Materiales típicos enunciados (typical workproducts) – productos típicos que responden a "establecer y mantener" – documentos, productos entregables, materiales de entrenamiento, etc. Se necesitan uno o varios artefactos directos para verificar la implementación del modelo. Para ser recolectadas previo a la evaluación.

Artefacto indirecto Son una consecuencia de ejecutar una práctica específica o genérica o de hacer tangible su implementación, pero no son el objetivo para el cual fueron realizados. Este tipo de indicador resuelve las dudas de si es que los objetivos de una determinada práctica se cumplen. Por ejemplo: Minutas de reunión, revisión de resultados, reportes de status, métricas de performance. Para ser recolectadas previo a la evaluación.

Afirmación – Declaraciones verbales (en entrevistas) o escritas, confirmando o apoyando la implementación de una práctica específica o genérica. Usualmente las generan los que implementan la práctica o los stakeholders: clientes internos, externos, gerentes,, pueden incluir por ejemplo entrevistas presenciales, video conferencia,, para ser recolectadas durante la evaluación

Durante una evaluación, todos estos indicadores se utilizan para verificar la evidencia objetiva. La organización proporciona un conjunto de evidencias objetivas de prácticas que satisfacen los objetivos del CMMI al inicio de la evaluación, el equipo verificará si es que realmente fueron implementadas. Para análisis a nivel de proyecto, se debe confirmar que cada proyecto implementa dichas prácticas. Para prácticas a nivel

organizacional, el equipo debe observar implementación a nivel organizacional así como implementación de las mismas en las actividades del proyecto.

El equipo debe confirmar:

- La validez de artefactos directos, indirectos y afirmaciones (Ej. Documentos, actas de reunión, declaraciones).
- Los artefactos directos, corroborados por los indirectos y que las afirmaciones verifiquen la implementación de cada práctica de CMMI necesaria.
- Que cada práctica del modelo dentro del alcance de la evaluación pueda ser demostrada, al menos 50% de las prácticas de la organización deben implementar las metas específicas y genéricas CMMI

4.2.4 Estructura de los diferentes métodos de ARC (Appraisal Requirements for CMMI).

La estructura de clases identifican los requerimientos adecuados para los métodos de evaluación específicamente diseñados para tres tipos de aplicaciones típicas. No todos los métodos de evaluación de CMMI se ajustan completamente a los requisitos de ARC y no se requiere que un método de evaluación de CMMI se ajuste exactamente a una clase de método.

Los atributos que diferencian las clases de evaluaciones incluyen:

- El grado de confianza de los resultados de las evaluaciones
- Generación de métricas.
- Costo y duración de la evaluación

Los métodos de clase A deben satisfacer todos los requerimientos de ARC y por ahora son los únicos métodos considerados aptos para obtener un nivel de certificación. Para los métodos de clase B se requiere que cumplan con un subconjunto de los requerimientos ARC. Muchos de los requerimientos para los métodos de clase A son opcionales para los métodos de clase B. Para los métodos de clase A y B se requiere dos tipos de evidencia objetiva. Los de clase B no necesitan generar mediciones. Este tipo

de evaluaciones son recomendadas para revisiones iniciales en organizaciones que recién han comenzado en el uso del modelo CMMI en las actividades de mejora de los procesos. También provee un medio efectivo para realizar evaluaciones intermedias entre certificaciones de clase A

Para los métodos de clase C se requiere que cumplan un subconjunto de los requerimientos que necesitan los de clase B. Sólo un tipo de evidencia objetiva de los dos que requiere el método de clase A es requerido por el método de clase C. Este tipo de evaluaciones debería ser utilizado cuando se necesita una mirada rápida de los procesos o para auto evaluaciones periódicas de los proyectos y de la organización.

Características	Clase A	Clase B	Clase C
Evidencia Objetiva	Alta	Media	Baja
Obtiene Valoración (Certificación)	SI	NO	NO
Utilización de Recursos	Altos	Medios	Bajos
Tamaño del Equipo de Evaluación	Grande	Medio	Reducido
Responsable de la Evaluación	Asesor Certificado	Asesor Formado y Experim.	Asesor Formado
Duración	2-3 meses	2-3 sem.	2-3 días

Tabla 8: Características de las Clases de Evaluación del modelo CMMI

Las clases de evaluación sirven de base para quienes quieran desarrollar métodos alternativos de evaluación para los modelos de CMMI. Como mencionamos la clase A define los métodos que hacen una comprobación exhaustiva de todas las características de CMMI.

Los métodos de certificación pueden ser aplicados para diferentes propósitos, inclusive como herramientas para mejoras de procesos internos y para evaluaciones de capacidad para seleccionar proveedores y para monitorear procesos.

El SEI solo reconoce las evaluaciones con el método SCAMPI como válidas a la hora de determinar el nivel de madurez de una organización.

4.3 SCAMPI - Método Estándar de Evaluación de CMMI para Mejora de Procesos

4.3.1 Introducción

Para llevar a cabo la evaluación basada en CMMI el SEI ha diseñado el Método Estándar de Evaluación de CMMI para Mejora de Procesos (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement, SCAMPI), que consiste en una serie de métodos formales para la evaluación del modelo, que pueden usarse para evaluar:

- ❑ Si los procesos tal y como están definidos son adecuados según los requisitos de CMMI
- ❑ Cómo esos procesos se están desplegando en la organización
- ❑ Cómo los procesos están institucionalizados en la organización

El uso de SCAMPI nos permite:

- ❑ Comprender mejor el nivel de competencia en ingeniería de una organización, identificando los puntos fuertes y débiles de sus procesos actuales.
- ❑ Relacionar esos puntos fuertes y débiles con el modelo CMMI.
- ❑ Priorizar planes de mejora.
- ❑ Centrarse en las mejoras más importantes que haya que acometer según el nivel de madurez de la organización y de los recursos disponibles.
- ❑ Obtener para la organización su clasificación en uno de los niveles del modelo.
- ❑ Identificar riesgos de desarrollo y adquisición relativos a las limitaciones de la organización.

4.3.2 Objetivos

Los objetivos de SCAMPI son:

- Proveer un método de certificación común e integrado capaz de soportar certificaciones en el contexto de mejoras de procesos internos, selección de proveedores y monitoreo de procesos.
- Proveer un método eficiente de certificación capaz de ser implementado dentro de restricciones razonables de performance.

Para poder cumplir con el método de evaluación SCAMPI, el trabajo se debe organizar en tres fases

1. Planificar y preparar la certificación: lleva de 3 a 5 meses
2. Conducir la certificación: ejecución de la evaluación y reportes los resultados preeliminares
3. Reportar los resultados de la certificación: reportes de los resultados finales.

Las tareas a realizar dentro del SCAMPI son:

1. Desarrollar un plan de certificación.
2. Determinar los indicadores de implementación de las prácticas(PII's)
3. Entrevistas, con los empleados, gerencia y demás participantes.
4. Seleccionar y preparar el equipo de certificación.
5. Obtener y analizar evidencia objetiva preliminar
6. Preparar una colección de evidencia objetiva.
7. Examinar la evidencia
8. Verificar y validar la evidencia
9. Documentar la evidencia
10. Generar reportes de los resultados de la evaluación
10. Publicar los resultados de la evaluación
11. Empaquetar y archivar los instrumentos de certificación.

Adelantándonos al próximo capítulo, podemos decir que la herramienta a construir podrá ser usada como apoyo para ejecutar varias de estas actividades, como por ejemplo para examinar la evidencia, documentar la evidencia, generar reportes etc.

4.3.3 Clases de Métodos

En función de su grado de adaptación y rigurosidad se distingue entre:

- ❑ SCAMPI-C: Mide la idoneidad de los procesos, mediante entrevistas o revisión documental. Es el método idóneo para poder obtener una foto rápida del estado de los procesos en una organización para comenzar un programa de mejora de procesos.
- ❑ SCAMPI-B: Permite evaluar la idoneidad y el grado de despliegue de los procesos, mediante entrevistas o revisión documental. Es recomendable para hacer auditorías de los procesos de una organización antes de afrontar el proceso de certificación con la evaluación formal.
- ❑ SCAMPI-A: Es el más formal que mide la idoneidad, despliegue e institucionalización de los procesos. Es el necesario para poder obtener un certificado de un determinado nivel de madurez. El SEI publica los resultados de los SCAMPI-A llevados a cabo a nivel internacional en [13].

El método formal de evaluación SCAMPI-A tiene una serie de requisitos añadidos:

- ❑ Debe ser realizado por una persona acreditada por el SEI como SCAMPI Leader Appraiser
- ❑ Se debe formar un equipo de evaluación (Assessment Team Members) de al menos 4 personas, y todos sus miembros deben haber pasado el curso oficial de introducción a CMMI.
- ❑ El equipo de evaluación debe tener una experiencia mínima (6 años de experiencia media y 25 años en total en desarrollo de software, 10 años en gestión) en las disciplinas que son objeto de la evaluación
- ❑ Para garantizar la objetividad de las evaluaciones, las personas que participan como equipo de evaluación no pueden tener responsabilidad sobre los proyectos seleccionados y personas a entrevistar.

A pesar de que el método SCAMPI “Clase A” cumple con todos los requerimientos definidos por el SEI para esta clase de métodos en el documento “Appraisal Requirements for CMMI, (ARC)” algunos casos de estudio han demostrado que el uso de este método de evaluación involucra altos costos y consume mucho tiempo para poder obtener resultados [Zubrow,16]. Por tanto, no es factible para muchas organizaciones emplear una evaluación “Clase A”, sobre todo en pequeñas organizaciones, por lo que para estos casos una evaluación “Clase B o C” es la más adecuada.

Todos los SCAMPIs deben ser supervisados por agentes autorizados del SEI, inclusive C y B para garantizar interpretaciones correctas y “autorizadas”.

4.4 SCAMPI Leader Appraiser

Las evaluaciones de las organizaciones se llevan a cabo por supervisores de evaluación externos que tienen la autorización del SEI. Estos supervisores han recibido la formación necesaria y tienen acceso a métodos de evaluación, materiales de formación, asistencia técnica y actualización formativa proporcionados por el SEI. A través de su participación en evaluaciones de organizaciones y de los mecanismos de realimentación previstos en los métodos de evaluación, los supervisores de evaluación contribuyen a la mejora continua de la tecnología de evaluación del SEI.

Para que un profesional tenga la consideración de supervisor de evaluación SCAMPI debe estar en posesión del informe favorable que acredite que ha superado el plan formativo para supervisores de evaluación diseñado por el SEI. Para acceder a esta formación son necesarios los siguientes requisitos:

1. El SEI debe haber aceptado como asociada para servicios de evaluación SCAMPI a la organización a la que el profesional pertenezca.
2. Completar con éxito el proceso de selección, acreditando los conocimientos mínimos requeridos. Se exige haber formado parte de un equipo de evaluación SCAMPI en al menos dos evaluaciones en los dos años inmediatamente anteriores a la solicitud.
3. Aprobar un curso de introducción a CMMI.
4. Aprobar un curso de conocimientos intermedios de CMMI.