



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**



**DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN,  
CONTROL Y EVALUACIÓN DE RECURSOS INFORMÁTICOS**

**LICENCIATURA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
ADMINISTRACIÓN Y ADQUISICIÓN DE RECURSOS TICS**

**PROYECTO #4**

**Profesor: Jeremías Herrera**

**Integrantes**

**Santos, Jonathan 8-980-592**

**Yau, Ricardo 8-977-845**

**Carina Montenegro 8-981-897**

**Solis, Michael 8-958-1219**

**Fecha**

**11 de noviembre de 2021**

## Tabla con índice

Ilustración 1. Logo CMMI .....	4
Ilustración 2. Constelaciones CMMI.....	5
Ilustración 3. El CMMI V2.0 y los cinco componentes que lo integran.....	8
Ilustración 4. Evaluación SCAMPI de una organización y sus proyectos llevados a cabo .....	9
Ilustración 5. Certificación de CMMI Associate.....	10
Ilustración 6. Certificación de CMMI Professional .....	11
Ilustración 7. Certificación SCAMPI Lead Appraiser en Desarrollo .....	12
Ilustración 8. Certificación SCAMPI High Maturity Lead Appraiser en Desarrollo .....	13
Ilustración 9. Tabla de Representación continua y escalonada .....	16
Ilustración 10. Representación continua.....	16
Ilustración 11. Representación escalonada.....	17
Ilustración 12. Áreas de proceso Estructura CMMI.....	18
Ilustración 13. Identificación de los componentes en el texto del modelo .....	20
Ilustración 14. Objetivos del CMMI.....	22
Ilustración 15. Niveles de madurez CMMI .....	23
Ilustración 16. Niveles de capacidad CMMI .....	25
Ilustración 17. Guía para la mejora de procesos en proyectos y organizaciones .....	26
Ilustración 18. Selección de CMMI continua o por etapas.....	27

## **Introducción**

En este documento escrito se escribirá acerca del significado de CMMI (Integración de modelos de madurez de capacidades), modelo, evolución, constelaciones de CMMI, CMMI V2.0(suite de paquetes de productos integrados que consta de cinco componentes que cuando se utilizan juntos proporcionan un camino claro y comprobado para lograr los objetivos comerciales), certificaciones CMMI(personal, profesional, asociadas),estructura y componentes de la estructura del CMMI, niveles de madurez CMMI, áreas de proceso de cada nivel de madurez(se definen 5 niveles), niveles de capacidad(se definen 6 niveles desde el 0 hasta el 5), objetivos CMMI y cómo ayuda este a cualquier organización para mantenerse en una mejora continua aplicando métodos estadístico y conceptos de gerencia de procesos.

## ¿Qué es CMMI?



*Ilustración 1. Logo CMMI*

La Integración del Modelo de Madurez de Capacidad o CMMI es una expansión del Modelo de Madurez.

Es un modelo de proceso y comportamiento que ayuda a las organizaciones a agilizar la mejora de procesos y fomentar comportamientos productivos y eficientes que reducen los riesgos en el desarrollo de software, productos y servicios.

El CMMI fue desarrollado por el Instituto de Ingeniería de Software de la Universidad Carnegie Mellon como una herramienta de mejora de procesos para proyectos, divisiones u organizaciones.

El Departamento de Defensa (DoD) y el gobierno de Estados Unidos ayudaron a desarrollar el CMMI, que es un requisito común para los contratos de desarrollo de software del DoD y del gobierno de ese país. El CMMI es actualmente administrado por el Instituto CMMI, que fue comprado por ISACA en 2016.

### **Modelo CMMI**

El CMMI está diseñado para ayudar a mejorar el desempeño proporcionando a las empresas todo lo que necesitan para desarrollar consistentemente mejores productos y servicios. Pero el CMMI es más que un modelo de proceso; también es un modelo de comportamiento.

Las empresas pueden utilizar CMMI para abordar la logística de mejorar el desempeño mediante el desarrollo de puntos de referencia medibles, pero CMMI también puede ayudar a crear una estructura para fomentar un comportamiento productivo y eficiente en toda la organización.

El CMMI abarca tres disciplinas superpuestas: el desarrollo de procesos y servicios, la gestión de servicios y la adquisición de productos y servicios. Está diseñado para ayudar a mejorar el rendimiento al proporcionar a las compañías todo lo que necesitan para desarrollar constantemente mejores productos y servicios. También se le conocen como las constelaciones en el modelo CMMI.

- ✓ Modelo de Madurez de Capacidad Integrado para el Desarrollo (CMMI-DEV). Es aquel centrado en prácticas para desarrollar productos o servicios con una calidad estandarizada con el objetivo de satisfacer las necesidades de los consumidores.
- ✓ Modelo de Madurez de Capacidad Integrado para Servicios (CMMI-SVC). Se trata de un modelo en el que se apoyan las empresas proveedoras de servicios. Las prácticas que emplea abarcan desde decidir qué servicios ofrecer, los sistemas para implementarlos, los acuerdos con los clientes, los cambios en la logística, entre otras.
- ✓ Modelo de Madurez de Capacidad Integrado para Adquisición (CMMI-ACQ). Ofrece las mejores prácticas enfocadas en actividades de iniciación y manejo de adquisiciones de productos, servicios, herramientas o equipos. Todas ellas brindan beneficios para la compañía y la ayuden a satisfacer a los usuarios finales.

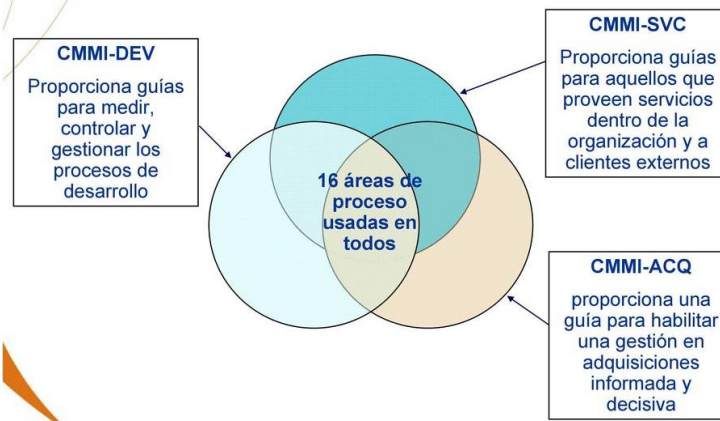


Ilustración 2. Constelaciones CMMI

Comparten 16 áreas de procesos, un área de procesos es un grupo de prácticas relacionadas en un área que, cuando se implementan de forma conjunta satisfacen un grupo de objetivos.

## Evolución de CMMI

El CMMI se desarrolló para combinar múltiples modelos de madurez empresarial en un solo marco.

- **8 de junio de 1987:** nació del modelo de software CMM.
- **1 de febrero de 1991:** se publicó por primera vez el modelo CMM para Software SW-CMM V1.0.
- **Año 2000:** se libera el primer modelo CMMI, con el fin de eliminar el problema de usar múltiples CMMs.
- **Año 2002:** se lanzó la versión 1.1 de CMMI.
- **Año 2006:** Se crea el concepto de constelaciones y se libera la V1.2 de CMMI para desarrollo CMMI-DEV V1.2.
- **Año 2010:** Surge una nueva versión del modelo incluye CMMI-DEV, SVC y -ACQ es CMMI V1.3.
- **Año 2016:** ISACA (Information Systems Audit and Control Association) adquiere al instituto de CMMI teniendo como meta ofrecer soluciones holísticas para aumentar la excelencia de las organizaciones.

- **Año 2018:** Se reemplaza la Versión 1.3 por la V2.0 evolucionan el modelo y el método de evaluación para atender necesidades del mercado actual.
- **Año 2020:** ocazo de V1.3 el 31 de marzo de 2020 se retiró el CMMI V1.3 dándole continuidad al CMMI Development V2.0.

En su primera iteración como Software CMM, el modelo se adaptó a la ingeniería de software. Las siguientes versiones de CMMI se volvieron más abstractas y generalizadas, lo que permitió su aplicación al desarrollo de hardware, software y servicios en todas las industrias.

Con el lanzamiento de V2.0, el proceso se ha simplificado: la CMMI abordó previamente tres áreas de interés, incluido el desarrollo de productos y servicios, el establecimiento de servicios y la adquisición de productos y servicios, pero todas se han fusionado en un modelo independiente.

Cada iteración del CMMI apunta a ser más fácil de entender y usar para las empresas que la anterior, y cada modelo está diseñado para ser más rentable y fácil de integrar o implementar.

Además, anima a las empresas a centrarse en la calidad por encima de la cantidad mediante el establecimiento de puntos de referencia para la investigación de proveedores, identificando y resolviendo problemas de procesos, minimizando el riesgo y construyendo una cultura corporativa que respaldará el modelo CMMI.

## **CMMI V.2.0**

El CMMI 2.0, publicado en el año 2018, es una suite de paquetes de productos integrados que consta de cinco componentes que cuando se utilizan juntos proporcionan un camino claro y comprobado para lograr los objetivos comerciales. Los cinco componentes que lo integran son:

### **1. ENTRENAMIENTO Y CERTIFICACIÓN**

El CMMI 2.0 se integra por el entrenamiento y la certificación debido a que la formación actualizada tiene componentes modulares con opciones virtuales y presenciales, y la formación está más orientada a objetivos de aprendizajes.

### **2. MÉTODO DE TASACIÓN**

El CMMI 2.0 se integra por el método de tasación ya que un nuevo método de evaluación ayuda a aumentar la confiabilidad al tiempo que reduce el costo general.

### **3. MODELO**

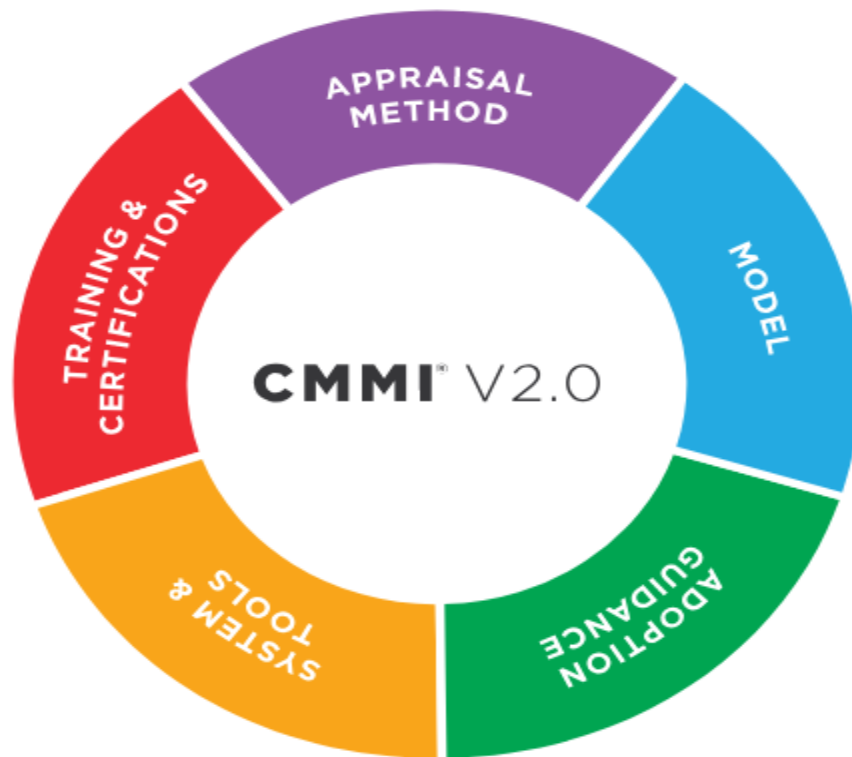
El CMMI 2.0 se integra por el modelo debido a que este trabaja con modelos que es un camino claro hacia la mejora del rendimiento. Simplificado para una adopción acelerada.

### **4. ORIENTACIÓN PARA LA ADOPCIÓN**

El CMMI 2.0 está integrado para una orientación de adopción, puesto que la guía para una transición sin problemas de CMMI V.1.3 a V.2.0 y para los nuevos usuarios ayuda a los usuarios a comenzar con un CMMI V.2.0.

### **5. SISTEMAS Y HERRAMIENTAS.**

El CMMI 2.0 se integra por sistemas y herramientas ya que este utiliza sistemas rediseñados para acceder a modelos y recursos en línea.



*Ilustración 3. El CMMI V2.0 y los cinco componentes que lo integran*

### **¿QUÉ ES LA EVALUACIÓN SCAMPI EN CMMI?**

La evaluación SCAMPI es un acrónimo de “Método estándar de Evaluaciones basadas en CMMI para la Mejora de Procesos” o por sus siglas en inglés (Standard CMMI-Based Appraisal Method for Process Improvement).

Una evaluación SCAMPI es la forma de evaluar de cómo una Empresa que trabaja con procesos y metodologías CMMI ejecuta sus procesos y cumple con un modelo de la familia de CMMI.

En otras palabras, una evaluación SCAMPI es una forma para:

- Identificar qué haces.
- Entender cómo lo haces.
- Verificar que haces lo que dices, como dices que lo haces.
- Verificar que esta forma de ejecutar los procesos se apega a lo que dice algún modelo de CMMI.

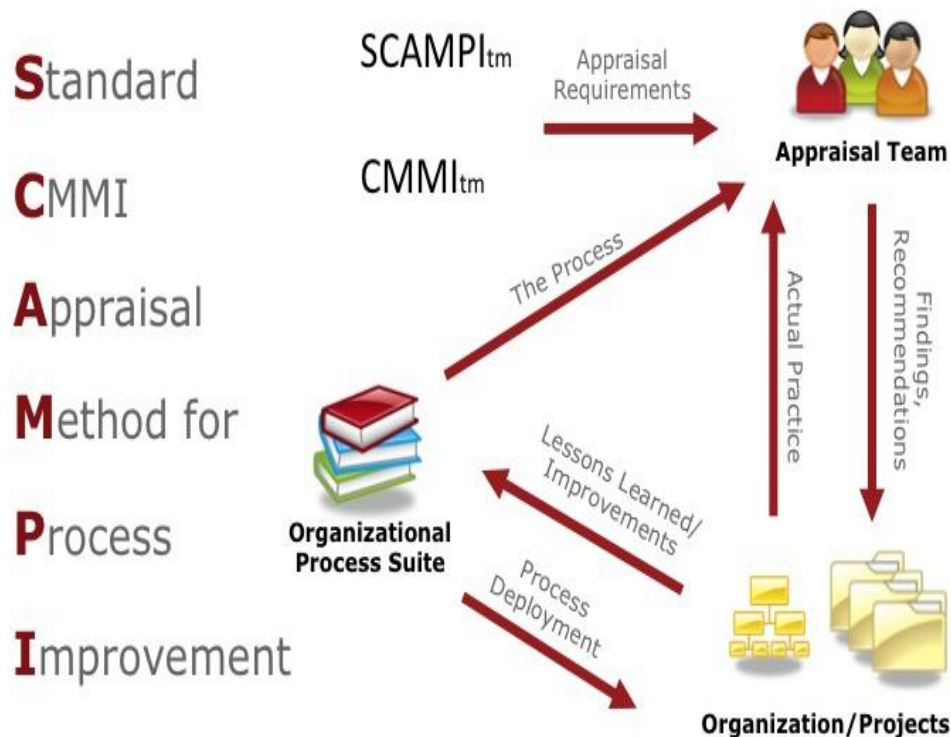
Una evaluación SCAMPI se puede utilizar para diagnósticos internos o para la evaluación de proveedores y ser capaz de producir un perfil de capacidades con base a algunas áreas de proceso o bien un nivel de madurez para una organización.



La idea de una evaluación SCAMPI es identificar que las prácticas que se estén evaluando no sólo están descritas, sino que están aplicadas en los distintos proyectos y, de hecho, están institucionalizadas, es decir, son parte de la cultura de la organización.

Las evaluaciones SCAMPI son ejecutadas por un evaluador líder certificado por el SEI (Software Engineering Institute).

Existen diferentes tipos de evaluaciones: A, B y C, las más usadas son las evaluaciones clase A, ya que son las más amplias y robustas y son las únicas que pueden determinar un nivel de madurez y capacidad.



CMMI and SCAMPI are registered trademarks of Carnegie Mellon University

*Ilustración 4. Evaluación SCAMPI de una organización y sus proyectos llevados a cabo*

## CERTIFICACIONES CMMI

La certificación del CMMI comienza con dos exámenes de nivel de ingreso para obtener sus credenciales de asociado y luego las de profesional de CMMI. Posteriormente, si cumple con los requisitos de elegibilidad, podrá obtener la certificación como tasador o instructor.

El CMMI Institute ofrece diferentes disciplinas para certificaciones de tasadores e instructores. Adquisiciones, desarrollo y servicios son las tres disciplinas principales.

### Certificaciones CMMI personales

El CMMI Institute ofrece dos certificaciones principales de CMMI para individuos: CMMI Associate y CMMI Professional. Éstas están diseñadas para verificar sus habilidades y conocimientos sobre los aspectos fundamentales de CMMI, los niveles de madurez y las áreas de proceso.

**1. CMMI Associate:** La certificación de Asociado de CMMI cubre su comprensión de los tres modelos de CMMI: CMMI Acquisition, CMMI Development y CMMI Services.

El examen en línea; es un libro abierto y consta de treinta preguntas de opción múltiple, verdadero o falso, así como selección múltiple.

Requisitos:

- Conocimientos fundamentales del modelo de CMMI.
- Cursos requeridos: Fundamentals of CMMI; Introduction to CMMI for Services; Introduction to CMMI for Development
- Costo: 250 dólares.



*Ilustración 5. Certificación de CMMI Associate*

**2. CMMI Professional:** Una vez que complete la certificación CMMI Associate, puede pasar a la credencial CMMI Professional, lo que demuestra su capacidad para aplicar el modelo CMMI en una estructura organizativa a través de hojas de ruta para rendimiento, coaching de equipos, gestión del cambio organizacional y fomento de una cultura de mejora. Profundizará en los niveles de madurez de CMMI y encontrará formas de aplicar su conocimiento a situaciones del mundo real.

Requisitos:

- Certificación CMMI Associate.
- Más de tres años de experiencia en trabajos específicos del campo, incluido el desarrollo de productos, la producción de servicios o la adquisición de productos y servicios.
- Dos años de experiencia en el desarrollo, asistencia o implementación de mejoras de procesos.
- Cursos requeridos: Advancing Enterprise Data Management Capabilities
- Costo: 550 dólares



*Ilustración 6. Certificación de CMMI Professional*

### **Certificaciones para tasador**

Los niveles de madurez de CMMI son evaluados por los tasadores del Método de Evaluación de CMMI Estándar para la Mejora de Procesos, quienes aplican el marco de SCAMPI a un proceso de negocios con el fin de determinar qué tan avanzado está el proceso de madurez de cinco etapas. Para convertirse en tasador deberá obtener la certificación SCAMPI Certified Lead Appraiser.

**1. Certificado de SCAMPI Lead Appraiser:** Los evaluadores de SCAMPI son responsables de evaluar los procesos de negocios y clasificarlos en una escala de madurez de cinco puntos. Los nuevos procesos comienzan en la etapa uno, y luego avanzan a través de cada fase a medida que la organización descubre formas de mejorar y refinar el proceso. Existen caminos para la certificación SCAMPI Lead Appraiser: adquisición, desarrollo y servicios.

Requisitos:

- Certificación SCAMPI Lead Appraiser en Adquisición: Más de diez años de experiencia en gestión de proyectos, con más de dos años de administración de personal técnico o de adquisiciones y más de cinco años de experiencia en adquisiciones.
- Certificación SCAMPI Lead Appraiser en Desarrollo: Más de diez años de experiencia en gestión de proyectos e ingeniería de sistemas o software, al menos dos de esos años deberían incluir experiencia de administración.
- Certificación SCAMPI Lead Appraiser en Servicios: Más de diez años de experiencia como empleado, gerente o supervisor en un entorno de servicios, que incluye más de tres años como empleado, gerente o supervisor en un ambiente que no pertenezca al CMMI y más de dos años administrando un servicio.
- Cursos requeridos: Introduction to CMMI Development or Services y Advancing Organizational Capability: Applying CMMI
- Costo: 7.200 dólares



Ilustración 7. Certificación SCAMPI Lead Appraiser en Desarrollo

**2. Certificado de SCAMPI High Maturity Lead Appraiser (HMLA):** La certificación SCAMPI HMLA está dirigida a los tasadores que desean estar calificados para liderar

tasaciones de procesos en organizaciones que están por alcanzar el nivel de madurez cuatro o cinco.

Requisitos:

- Certificación Certified SCAMPI Lead Appraiser; haber liderado dos o más evaluaciones de CMMI SCAMPI A.
- Haber participado en una evaluación de una o más evaluaciones de SCAMPI A de alta madurez.
- Cursos requeridos: Haber completado el curso Advancing Organizational Capability: Achieving High Maturity.
- Costo:
  - 400 dólares para el examen de ingreso de HMLA.
  - 1.800 dólares para el examen oral de HMLA.
- Renovación: Para renovar una certificación de Lead Appraiser, deberá obtener cuatro créditos de renovación para la primera certificación y un crédito para cada subgrupo de certificación. Los créditos de renovación se obtienen a través de actividades aprobadas.



Ilustración 8. Certificación SCAMPI High Maturity Lead Appraiser en Desarrollo

## Certificaciones de instructor

Para los profesionales que buscan difundir su conocimiento de los procesos de CMMI, el CMMI Institute también ofrece credenciales de Certified CMMI Instructor en una variedad de campos.

**Certificación CMMI Instructor:** Para convertirse en Certified CMMI Instructor, necesitará al menos diez años de experiencia trabajando en su campo. Todos los candidatos, independientemente del rubro que hayan elegido, deben haber pasado al menos tres años como miembro de un grupo de procesos de ingeniería, miembro de un equipo de mejora de procesos, o como entrenador de mejora de procesos. Deberá haber completado al menos dos tasaciones de SCAMPI A, o una tasación de SCAMPI A y dos tasaciones de SCAMPI B o C, para poder dictar cursos en el CMMI o SCAMPI, deberá cumplir con amplios requisitos para obtener la certificación de instructor.

- Requisitos para CMMI Development Instructor: Un año de experiencia en la enseñanza de temas técnicos o de gestión para estudiantes adultos; más de diez años en su campo de elección; más de tres años trabajando con modelos de CMMI; y más de cinco años en el desarrollo de productos.
- Requisitos para CMMI Services Instructor: Un año de experiencia en la enseñanza de temas técnicos o de gestión para estudiantes adultos; más de tres años trabajando con modelos CMMI; más de diez años como empleado, gerente o supervisor en un entorno de servicios; más de tres años trabajando en un entorno sin CMMI; y más de dos años gestionando un servicio.
- Requisitos para el Instructor de Adquisición de CMMI: Un año de experiencia en la enseñanza de temas técnicos o de gestión para estudiantes adultos; Más de tres años trabajando con modelos de CMMI; y más de cinco años en adquisición
- Requisitos para People CMM Instructor: Un año de experiencia en la enseñanza de temas técnicos o de gestión para estudiantes adultos; más de tres años trabajando con People CMM en una organización; más de diez años en administración.
- Cursos requeridos para todas las certificaciones de instructores: Introduction to CMMI for Development or Services; y Advancing Organizational Capability: Applying CMMI.
- Renovación: Válida por tres años, después de tres años, tendrá que pasar por el proceso de renovación para asegurarse de estar al tanto de cualquier actualización al CMMI y que tenga conocimiento sobre nuevas herramientas y software. Si no completa los requisitos, su certificación caducará a menos que haya solicitado y recibido una extensión para obtener sus unidades de educación continua.



## **ESTRUCTURA DEL CMMI**

La representación usada en CMMI entrega una guía para efectuar las actividades de mejora de los procesos y es utilizada en el método de evaluación. Según el modelo se tienen dos formas para mejorar. Una forma es mejorar un proceso específico o un conjunto de ellos usando la Representación Continua (Continuous Representation) y la otra es la mejora de la organización completa según los procesos definidos y ocupados usando la Representación Escalonada o por Etapas (Staged Representation).

### **Representación Continua**

La representación continua se focaliza en la mejora de un proceso o un conjunto de ellos relacionado(s) estrechamente a un área de proceso en que una organización desea mejorar, por lo tanto, una organización puede ser certificada para un área de proceso en cierto nivel de capacidad. Existen seis niveles de capacidad por donde transitan los procesos asociados a un área de proceso y cada nivel es construido sobre el nivel anterior, es decir para que un proceso alcance un nivel de capacidad necesariamente debe haber alcanzado el nivel anterior.

Los niveles de capacidad son:

Nivel 0 - Incompleto

Nivel 1 – Realizado

Nivel 2 – Manejado

Nivel 3 – Definido

Nivel 4 – Manejado cuantitativamente

Nivel 5 – Optimización

### **Representación Escalonada**

En la representación escalonada o por etapas se ofrece un método estructurado y sistemático de mejoramiento de procesos, que implica mejorar por etapas o niveles. Al alcanzar un nivel, la organización se asegura de contar con una infraestructura robusta en términos de procesos para optar a alcanzar el nivel siguiente. Por lo tanto, es una organización la que puede ser certificada bajo un nivel, en este caso llamado nivel de madurez. Según esta representación un nivel de madurez está compuesto por áreas de procesos (ver Tabla 2) en donde los objetivos asociados a ese nivel deben ser cumplidos para que la organización pueda certificarse en aquel nivel de madurez. Hay cinco niveles de madurez, los que son descritos a continuación:

Nivel 1: Iniciado

Nivel 2: Manejado

Nivel 3: Definido

Nivel 4: Manejado cuantitativamente

Nivel 5: Optimizado

	<i>Representación Continua</i>	<i>Representación Escalonada</i>
	Nivel de Capacidad	Nivel de Madurez
Nivel 0	Incompleto	-
Nivel 1	Realizado	Inicial
Nivel 2	Manejado	Manejado
Nivel 3	Definido	Definido
Nivel 4	Manejado cuantitativamente	Manejado cuantitativamente
Nivel 5	Optimizando	Optimizando

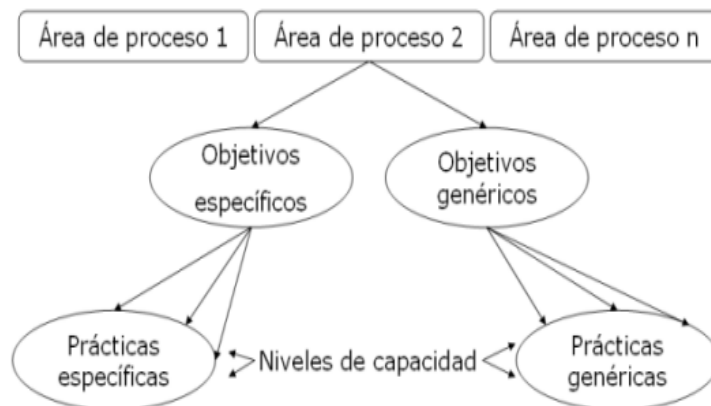
Tabla 1: Niveles de Representación continua y escalonada [Chro6].

*Ilustración 9. Tabla de Representación continua y escalonada*

Estructura de CMMI:

- Implementación: Es realizar una tarea en un área de proceso (conjunto de tareas relacionadas en un área de interés).
- Institucionalización: Resultado de implementar el proceso una y otra vez. Es cuando se puede decir que el proceso se ha integrado en la organización.
- Desarrollo: Fase de Construcción de un ciclo de vida, incluido el mantenimiento.
- Proyecto: Actividades y recursos necesarios para proporcionar un producto al cliente.
- Producto: Servicio o sistema o producto tangible que se le da al usuario.

### Representación continua



*Ilustración 10. Representación continua*



## Representación escalonada



Ilustración 11. Representación escalonada

### COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA CMMI

Componentes de la Estructura de CMMI:

- Nivel de Madurez: Es el nivel de desempeño que puede esperarse de una organización.
- Áreas de Proceso: Cada nivel de madurez se compone de áreas de proceso que es un grupo de prácticas o actividades realizadas de manera colectiva para conseguir un objetivo. CMMI identifica 25 áreas de procesos (22 en la versión que no integra IPD). Vistas desde la representación continua del modelo, se agrupan en 4 categorías según su finalidad: Gestión de proyectos, Ingeniería, Gestión de procesos y Soporte a las otras categorías. Vistas desde la representación escalonada, se clasifican en los 5 niveles de madurez. Al nivel de madurez 2 pertenecen las áreas de proceso cuyos objetivos debe lograr la organización para alcanzarlo, también con el 3, 4 y 5.

Área de proceso	Categoría	N. mad.
Análisis y resolución de problemas	Soporte	5
Gestión de la configuración	Soporte	2
Análisis y resolución de decisiones	Soporte	3
Gestión integral de proyecto	G. Proyectos	3
Gestión integral de proveedores	G. Proyectos	3
Gestión de equipos	G. Proyectos	3
Medición y análisis	Soporte	2
Entorno organizativo para integración	Soporte	3
Innovación y desarrollo	G. Procesos	5
Definición de procesos	G. Procesos	3
Procesos orientados a la organización	G. Procesos	3
Rendimiento de los procesos de la org.	G. Procesos	4
Formación	G. Procesos	3
Integración de producto	Ingeniería	3
Monitorización y control de proyecto	G. Proyecto	2
Planificación de proyecto	G. Proyecto	2
Gestión calidad procesos y productos	Soporte	2
Gestión cuantitativa de proyectos	G. Proyectos	4
Desarrollo de requisitos	Ingeniería	3
Gestión de requisitos	Ingeniería	2
Gestión de riesgos	G. Proyectos	3
Gestión y acuerdo con proveedores	G. Proyectos	2
Solución técnica	Ingeniería	3
Validación	Ingeniería	3
Verificación	Ingeniería	3

*Ilustración 12. Áreas de proceso Estructura CMMI*

- **Prácticas:** Como los objetivos están en un alto nivel de abstracción, cada objetivo tiene prácticas asociadas que son tareas específicas que deben ser realizadas en el área de proceso para conseguir un objetivo. Hay dos tipos de prácticas:
  - Prácticas específicas: Relacionadas con objetivos específicos. 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
  - Prácticas genéricas: asociadas con objetivos genéricos para la institucionalización. Una práctica genérica se aplica a cualquier área de proceso porque puede mejorar el funcionamiento y el control de cualquier proceso.

- **Objetivo:** Cada área de proceso tiene varios objetivos que deben ser satisfechos para cumplir con el objetivo de dicha área. Hay dos tipos de objetivos:

Objetivos específicos: Objetivos específicos del área de proceso. 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

Objetivos genéricos: Objetivos comunes a varias áreas de proceso del modelo. 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

- **Características Comunes:** Agrupa juntas las prácticas genéricas en un área de proceso dependiendo de la función que dichas prácticas realicen.

# Identificación de los componentes en el texto del modelo

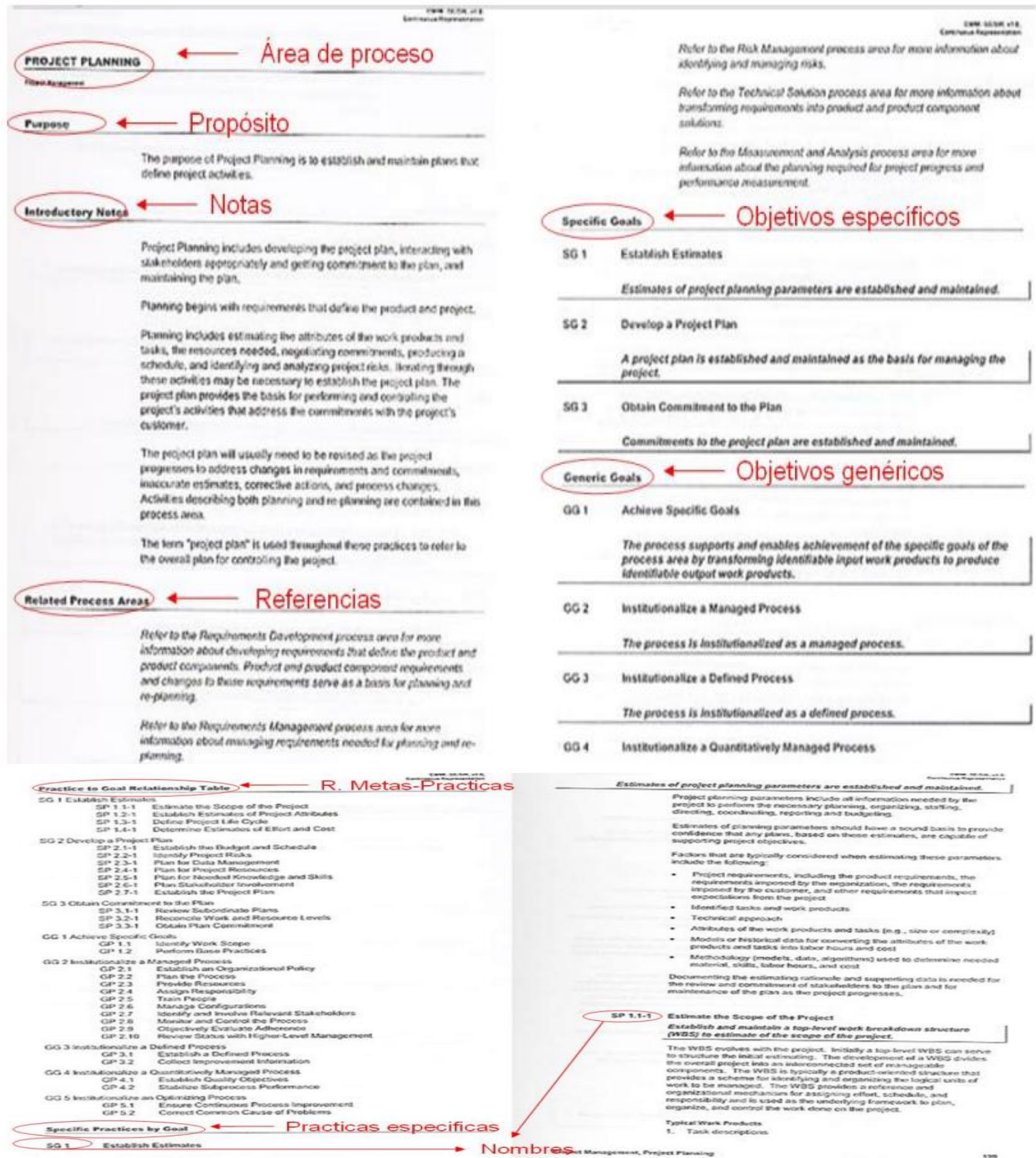


Ilustración 13. Identificación de los componentes en el texto del modelo

## **¿Qué no esperar del CMMI?**

No constituye un proceso o conjunto de procesos, considerando el proceso como la secuencia de pasos realizados para generar un resultado. El modelo contiene áreas de proceso que agrupan las prácticas según el propósito y la intención de estas. La intención del modelo no es considerar el mapeo uno a uno entre los procesos de la organización y las áreas de proceso del modelo.

No es un modelo prescriptivo en el sentido que no establece o infiere procesos que son correctos para una organización o proceso. Describe los criterios mínimos necesarios para planificar e implementar los procesos seleccionados por la organización para mejorar, considerando los objetivos del negocio.

No constituye un objetivo en sí, es un medio para alcanzar las mejoras. La adopción de las prácticas en las áreas de proceso y la evaluación del nivel de madurez o capacidad se debe dar como consecuencia de la implementación y la mejora de los resultados.

No está enfocado a grandes organizaciones, cubre elementos generales aplicables a todo tipo de organización. Es aplicado por diferentes empresas sin importar su tamaño o número de personas involucradas en el alcance. De hecho, más del 60% de las evaluaciones realizadas corresponden a organizaciones con menos de 100 personas.

No establece cómo deben ser implementadas las prácticas en una organización. Los roles, responsabilidades, métricas, técnicas, estándares, metodologías y demás consideraciones que se toman en cuenta para definir y ejecutar un proceso son establecidos por cada organización en función de sus necesidades y de las prácticas del modelo que va a considerar. Bajo esta perspectiva la adopción de enfoques Agile no están en contradicción con el modelo, pero si requiere una adecuada interpretación de la forma de adopción de las prácticas.

No certifica a la organización. El modelo utiliza los niveles de madurez y capacidad para evaluar el nivel de cumplimiento de las prácticas a través del método SCAMPI que permite identificar oportunidades de mejora en los procesos y determinar el nivel de la organización o de las áreas de proceso.

La interpretación adecuada del modelo y adopción efectiva de las prácticas en relación con las necesidades de mejora de la organización marcan la diferencia entre lo que es una implementación exitosa y un fracaso en el uso de CMMI. No hay que buscar Gigantes donde realmente solo hay Molinos de viento.

## Objetivos del CMMI

### Algunos objetivos del CMMI son:

- Producir servicios y Productos de alta calidad.
- Crear valor para los accionistas.
- Mejorar la satisfacción del cliente.
- Incrementar la participación en el mercado.
- Ganar reconocimiento en la industria.
- Servir de guía para la implantación de una disciplina que va más allá de la definición, desarrollo, implantación y mantenimiento del producto, proyecto y/o servicio que la organización oferta al mercado.
- Servir de base para cualquier organización que decida adquirir un camino consistente en la mejora continua partiendo del establecimiento e institucionalización de una serie de áreas clave de proceso.

## CMMI guía a la empresa

- Como ganar el control de sus procesos para desarrollar y mantener software.
- Como evolucionar hacia una cultura de ingeniería de software y de administración de excelencia.



Ilustración 14. Objetivos del CMMI



## Niveles de madurez CMMI(CONTINUO)

El modelo CMMI divide la madurez organizacional en:

### Niveles C M M I



*Ilustración 15. Niveles de madurez CMMI*

El Modelo CMMI considera 5 niveles de madurez, medibles para la organización:

**En el nivel de madurez 1 (Inicial)**, la organización se caracteriza por la naturaleza ad hoc de sus procesos. La organización no proporciona un entorno estable para la creación de sus productos, por lo que el éxito de sus proyectos depende exclusivamente de las habilidades de las personas dedicadas a cada uno de ellos. También se exceden en el presupuesto y tiempo de sus proyectos.

**En el nivel de madurez 2 (Gestionado)** los proyectos de la organización realizan los procesos de acuerdo con lo planificado y definido en las políticas de la organización, empleando a personas capacitadas que poseen el conocimiento requerido, involucrando a todos los actores relevantes, y monitoreando, controlando y revisando todos los procesos.

**En el nivel de madurez 3 (Definido)** todos los procesos son entendidos y descritos a través de estándares, procedimientos, herramientas y métodos. Los proyectos se definen cualitativamente y el gerente de la organización define objetivos para los proyectos basados en el conjunto estándar de procesos.

**En el nivel de madurez 4 (Gestionado cuantitativamente)**, la organización y los proyectos establecen objetivos cuantitativos para medir la calidad de los procesos, así como su uso, y los criterios necesarios para su gestión. Se utilizan métodos estadísticos para controlar los procesos.

**En el nivel de madurez 5 (Optimización)**, la organización aplica la mejora continua de sus procesos a través de la comprensión cuantitativa de las causas de variación comunes al proceso, utilizando métodos estadísticos que avalan la mejora continua.

Los niveles de madurez son acumulativos, es decir, para alcanzar cada uno de ellos es necesario implementar todas las áreas específicas del proceso en ese nivel, así como todos los niveles inferiores.

También hay reducción de costes gracias a la anticipación de problemas y la continua revisión de procesos conflictivos.



## Niveles de capacidad

A su vez, el Modelo CMMI considera 6 niveles de capacidad, medibles para cada proceso:



Ilustración 16. Niveles de capacidad CMMI

**Nivel de capacidad CMMI 0 (Incompleto):** realizado parcialmente. Uno o más Objetivos Específicos del Área de Proceso no se cumplen.

**Capacidad CMMI Nivel 1 (Realizado):** Es un proceso incompleto que satisface todos los objetivos específicos del área de proceso.

**Capacidad CMMI Nivel 3 (Gestionado):** Es un proceso Realizado, que posee la infraestructura necesaria para soportar el proceso, de modo que el proceso se realiza de acuerdo con lo planificado y definido en las políticas de la organización, empleando a personas capacitadas que poseen el conocimiento requerido, involucrando a todos los actores relevantes, y monitoreando, controlando y revisando el proceso.

**Capacidad CMMI Nivel 3 (Definida):** Es un proceso Gestionado que se adapta al conjunto de procesos estándar de la organización según sus guías de sastrería, y que aporta productos, medidas, etc. a la mejora de la organización.

**Nivel 4 de capacidad CMMI (gestionado cuantitativamente):** Es un proceso definido que se controla mediante técnicas estadísticas.

**Capacidad CMMI Nivel 5 (Optimización):** Es un proceso gestionado cuantitativamente que se mejora mediante la comprensión cuantitativa de las causas de variación comunes al proceso.

Los niveles de capacidad son acumulativos.

## ¿Cómo puede CMMI ayudar a su organización?

CMMI puede ayudar a las organizaciones de varias maneras importantes:

- Aumenta la satisfacción del cliente.
- Es un modelo que ayuda en la administración y mejora de procesos.
- Mejora las posibilidades de conseguir y retener nuevos clientes.
- Aumenta la productividad y la eficiencia.
- Crea más beneficios.
- Aumenta la capacidad de alcanzar las metas del proyecto y los objetivos del negocio.
- Facilita el manejo del riesgo y la incertidumbre.
- Ayuda a identificar las carencias de habilidades y a eliminar los cuellos de botella del flujo de trabajo.
- Promueve la comunicación con los estándares de toda la organización.



Ilustración 17. Guía para la mejora de procesos en proyectos y organizaciones

## ¿CUÁL SELECCIONAR?

Continuo

- ✓ Nos centramos en los problemas, mitigación de riesgos y en lo que les interesa a los objetivos de la organización.
- ✓ Permite la comparación entre áreas de proceso.

Por Etapas

- ✓ Provee una secuencia de las mejoras desde la administración básica hasta niveles de alta madurez.

- ✓ Permite la comparación entre organizaciones por los niveles de madurez.
- ✓ Provee un solo indicador que permite la comparación entre organizaciones.

<b>Comparación de la capacidad y niveles de madurez</b>	<b>Representación continua de los niveles de capacidad</b>	<b>Representación de etapas de niveles de madurez</b>
<b>Nivel 0</b>	<b>Incompleto</b>	
<b>Nivel 1</b>	<b>Realizado</b>	<b>Inicial</b>
<b>Nivel 2</b>	<b>Administrado</b>	<b>Administrado</b>
<b>Nivel 3</b>	<b>Definido</b>	<b>Definido</b>
<b>Nivel 4</b>		<b>Gestionado cuantitativamente</b>
<b>Nivel 5</b>		<b>Optimización</b>

*Ilustración 18. Selección de CMMI continua o por etapas*

## Conclusiones

Para concluir el CMMI es un modelo estandarizado que permite encaminar a una organización a la madurez de forma progresiva. Esto mediante el establecimiento de nivel de madurez de la organización que luego son evaluadas por un tasador utilizando la metodología SCAMPI para determinar el nivel de madurez que posee la organización, a su vez el uso del modelo CMMI ayuda a las organizaciones no solo a conocer su nivel de madurez como organización, sino que adicional posibilita a la organización reconocer, adaptarse y mantenerse en un camino de supervivencia en una economía a largo plazo, esto debido a que permite evaluar procesos para lograr ejecutarlos de una mejor manera, de una forma más eficiente y de una forma más económica.

El CMMI sirve como guía para evaluar el nivel de madurez de una compañía, con la intención de mejorar evaluando en cinco niveles de madurez. El nivel 1 - inicial que es más dependiente de habilidades del personal, en este nivel no se tienen procesos. El nivel 2- gestionado, que es gestionado y controlado durante el desarrollo de este, o sea que hay planificación y gestión de requisito. El nivel 3 – definido, definido quiere decir que existen métricas y documentación para la consecución de objetivos establecidos. El nivel 4 – cuantitativamente gestionado, los proyectos son medibles mediante técnicas estadísticas. El nivel 5 – optimizado, los procesos de los proyectos están orientados a mejora de actividades y se busca obtener una innovación organizacional.

## Bibliografía

*Avantare Consultores.* (s/f). Avantare.com. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de <https://www.avantare.com/portal/avantare/que-es-una-evaluacion-scampi/print>

*CMMI.* (2020, octubre 29). Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=N792C1bZ1G0>

*¿CMMI 1.3 o 2.0 Todo lo que necesitas considerar para tomar la decisión.* (2019, marzo 20). Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=okXQJ6vu9OE>

*CMMI Modelo de Madurez.* (2018, julio 29). Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=u2B88RFHRyQ>

ESAN Graduate School of Business. (s/f). *Desarrollo de software: ¿en qué consiste el modelo CMMI?* Edu.pe. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2019/04/desarrollo-de-software-en-que-consiste-el-modelo-cmmi/>

Escuela Politécnica Nacional. (s/f). *Modelo CMMI.* Slideshare.net. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de <https://es.slideshare.net/Hernan.Ordonez/modelo-cmmi-15574477>

*Evolución de CMMI timeline.* (s/f). Timetoast.com. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de <https://www.timetoast.com/timelines/evolucion-de-cmmi-fdcd83fe-ce30-41f5-8759-1b6408c20214>

Evolución, H. y. (s/f). *SW-CMM (CMM for Software).* Navegapolis.com. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de [http://navegapolis.com/files/sinopsis\\_cmm.pdf](http://navegapolis.com/files/sinopsis_cmm.pdf)

lucaínog. (s/f). *Beneficios De Aplicar Cmmi*. Slideshare.net. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de <https://es.slideshare.net/lucaínog/beneficios-de-aplicar-cmmi-14376055>

Nextech, S. (2016, septiembre 26). *¿Qué es CMMI y para qué sirve?* Nextech.pe. <https://nextech.pe/que-es-cmmi-y-para-que-sirve/>

*OBJETIVOS Algunos de los objetivos del CMMI y que son buenos para el negocio:* (s/f). Docplayer.es. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de <https://docplayer.es/51754748-Objetivos-algunos-de-los-objetivos-del-cmmi-y-que-son-buenos-para-el-negocio.html>

Pablo Teuber Henríquez , Monografias.com. (s/f). *Modelo de calidad CMMI (página 2)*. Monografias.com. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de <https://www.monografias.com/trabajos57/modelo-calidad-cmmi/modelo-calidad-cmmi2.shtml>

Pérez Escobar, C. J., & Perfil, V. (2013, octubre 10). *Qué es CMMI*. Blogspot.com. <https://asprotech.blogspot.com/2013/10/que-es-cmmi.html>

Pozas, J. L. B. (2021, junio 4). *¿Qué es CMMI? Un modelo para optimizar los procesos de desarrollo*. Com.mx. <https://cio.com.mx/que-es-cmmi-un-modelo-para-optimizar-los-procesos-de-desarrollo/>

*¿Qué es CMMI?* (2020, junio 3). Deloitte.com. <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-cmmi-capability-maturity-model-integration.html>

¿Qué es CMMI? - Informe técnico gratuito - Visure Solutions. (2019, septiembre 20).

Visuresolutions.com. <https://visuresolutions.com/es/what-is-cmmi-free-white-paper>

Sarah K. White, C. (ee U. U. ). (2018, octubre 22). *Guía completa de certificaciones CMMI*. Cioperu.pe. <https://cioperu.pe/articulo/26849/guia-completa-de-certificaciones-cmmi/>

Wikipedia contributors. (s/f-a). *Capability Maturity Model*. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Capability\\_Maturity\\_Model&oldid=133817471](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Capability_Maturity_Model&oldid=133817471)

Wikipedia contributors. (s/f-b). *Capability Maturity Model Integration*. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Capability\\_Maturity\\_Model\\_Integration&oldid=139438403](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Capability_Maturity_Model_Integration&oldid=139438403)

(S/f-a). Sabyasachi.mx. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de <https://sabyasachi.mx/portal/images/CMMI-20.png>

(S/f-b). Blogspot.com. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de [https://2.bp.blogspot.com/-wbE\\_\\_fYhPo/VskTfX50MhI/AAAAAAAAACXk/606gZcl31Uk/s1600/SCAMPI.jpg](https://2.bp.blogspot.com/-wbE__fYhPo/VskTfX50MhI/AAAAAAAAACXk/606gZcl31Uk/s1600/SCAMPI.jpg)

(S/f-c). Seflores.com. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de  
[https://seflores.com/wp/wp-content/uploads/2021/03/210309\\_SergioFR\\_cmml\\_associate\\_certification.jpg](https://seflores.com/wp/wp-content/uploads/2021/03/210309_SergioFR_cmml_associate_certification.jpg)

(S/f-d). Weebly.com. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de [http://portafolio-innovasolutions.weebly.com/uploads/3/9/9/6/39968609/5779900\\_orig.jpg](http://portafolio-innovasolutions.weebly.com/uploads/3/9/9/6/39968609/5779900_orig.jpg)

(S/f-e). 863Soft.com. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de  
[https://www.863soft.com/en/userfiles/1/images/cms/article/2019/03/%E5%9B%B%E%E7%89%871\(2\).png](https://www.863soft.com/en/userfiles/1/images/cms/article/2019/03/%E5%9B%B%E%E7%89%871(2).png)

(S/f-f). Org.ar. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de  
<https://www.fundacionmf.org.ar/files/CMMI.pdf>

(S/f-g). Cni.es. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de [https://www.ccn-cert.cni.es/publico/herramientas/Pilar-5.4.8/web/help/html/niveles\\_de\\_madurez.html](https://www.ccn-cert.cni.es/publico/herramientas/Pilar-5.4.8/web/help/html/niveles_de_madurez.html)