



## CALIDAD DE SOFTWARE

Sesión 05 Ing. Fany Sobero Rodríguez

## **Temario**

#### **CMMI**

- Caracteristicas de procesos inmaduros
- Definicion CMMI
- Enfoques CMMI
- CMMI en el Perú
- CMMI en el mundo

# Características de los procesos Inmaduros

Los procesos de desarrollo de software son improvisados Los procesos no se siguen rigurosamente

No hay gestión de proyectos

- Ausencia de planes
- Apaga-fuegos (resolución de crisis inmediatas)
- Los calendarios y presupuestos se sobrepasan, pues no se basan en estimaciones realistas
- Las fechas límite comprometen la funcionalidad y calidad

No hay medición objetiva de la calidad

No hay maneras objetivas de resolver problemas de producto o proceso

# Características de los procesos maduros

#### Se gestiona

- El proceso de desarrollo de software
- Los productos del desarrollo de software

Los procesos de desarrollo se comunican al personal y a los nuevos empleados

Las actividades se llevan a cabo siguiendo procesos planificados

Los procesos son usables y consistentes con la forma de trabajo

Los procesos se actualizan si es preciso

Roles y responsabilidades claros en el proyecto

Hay seguimiento de la calidad de los productos y procesos

Criterios objetivos para evaluar la calidad y resolver problemas

# CMM

Capacity Maturity Model Integration, Desarrollado por el Software Engineering Institute (SEI)

- Su principal premisa es: "La calidad de un producto es determinada en gran medida por la calidad del proceso utilizado para desarrollarlo y mantenerlo"
- Es un modelo de referencia sobre buenas prácticas maduras, consolidadas, y probadas para el desarrollo y mantenimiento de productos y servicios, cubriendo todo el ciclo de vida, desde la concepción a la entrega y mantenimiento.
- Integra la Ingeniería de Software, la Ingeniería de Sistemas y la Adquisición de Productos y Servicios.

# Origen CMMT

CMMI se desarrolló para facilitar y simplificar la adopción de varios modelos de forma simultánea.

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)

# CMM

#### CMMI es:

- Un guía para mejorar procesos y comprobar la capacidad de un grupo al ejecutarlos
- Un modelo de madurez directrices, prácticas y disciplinas basadas en estándares de la industria
- Un marco (checklist) para diagnosticar el estado de la mejora
- Indica QUÉ deben hacer los procesos, no CÓMO deben hacerlo

# CMM

#### CMMI no es:

Una metodología de desarrollo o gestión de proyectos

NO compite con metodologías ágiles u otras metodologías de desarrollo

NO compite con otras metodologías de gestión de proyectos

No es un estándar más de procesos, el modelo CMMI está alineado con los objetivos de negocio

Puede ser complementado con otros modelos de mejora de procesos como SPICE, ITIL, SixSigma, etc.

# Areas principales de Civil

#### **CMMI**

#### Gestión del Proceso

- Enfoque Proceso Organizacional
- Definición Proceso Organizacional
- Formación Organizacional
- Rendimiento
- Innovación y Distribución
- Organizacional

#### Gestión de Proyectos

- Planificación del Proyecto
- Monitorización y Control de Proyectos
- Gestión del Acuerdo con el Suministrador
- Gestión Integrada de Proyectos
- Gestión de Riesgos
- Gestión Cuantitativa de Proyectos

#### Ingeniería

- Gestión de Requisitos
- Desarrollo de Requisitos
- Solución Técnica
- Integración del Producto
- Verificación
- Validación

#### **Soporte**

- Gestión de Configuración
- Aseguramiento de la Caldad del Proceso y Producto
- Medición y Anália
- Análisis de Decisiones y Resolución
- Análisis Causal y Resolución

**IPPD** 

- Entorno Organizacional para la Integración
- Equipo Integrado

#### Adquisición

- Selección y Monitorización del Suministrador
- Gestión Integrada del Suministrador
- Gestión Cuantitativa del Suministrador

### Estructura CMM

#### 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.

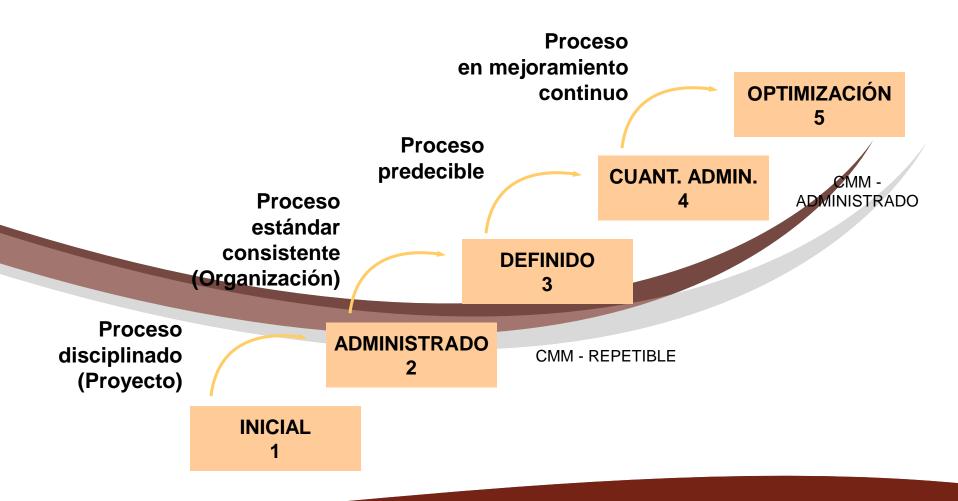
#### El modelo para ingeniería de sistemas (SE-CMM)

- 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*.

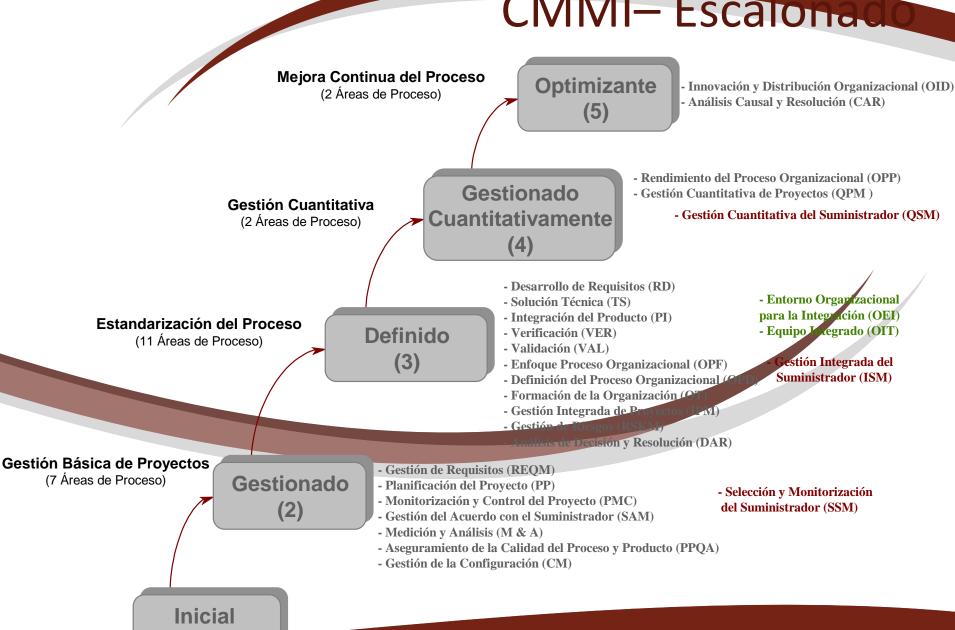
## CMMI- Escalonado

- Es el enfoque usado en el modelo SW-CMM.
- El enfoque usa un conjunto predefinido de áreas de proceso para definir un camino de mejora para una organización.
- El camino de mejora es descrito por un componente del modelo llamado nivel de madurez.
- Un nivel de madurez es una meseta evolutiva bien definida, que asegura que se ha alcanzado una base para el próximo nivel y permite una mejora incremental y duradera.

#### CMMI- Escalonado



## CMMI- Escalonad



(1)

# Componentes del Modelo CMMI

#### Areas de Proceso

Objetivos Específicos

Prácticas Específicas

Objetivos Genéricos

Prácticas Genéricas

Tipicos productos del trabajo Sub prácticas Notas Amplificación para disciplinas especificas Elaboración de prácticas genéricas Referencias

#### Área de Proceso (PA)

 Es un conjunto de prácticas relacionadas que son ejecutadas colectivamente para lograr un conjunto de objetivos, incluyendo que es lo que se debe hacer, (prácticas específicas) y el resultado anticipado, (objetivos específicos).

# Componentes del Modelo CMMI

- Componentes requeridos del modelo y que son utilizados en los appraisal para determinar si se satisface una dada Área de Procesos.
- Objetivos Específicos, (SG), Aplican solamente a un Área de Procesos y describen lo que debe ser implantado para satisfacer el propósito del Área.
- Objetivos Genéricos, (GG), Aplican a múltiples Áreas de Proceso en un particular nivel de capacidad o Nivel de madurez.

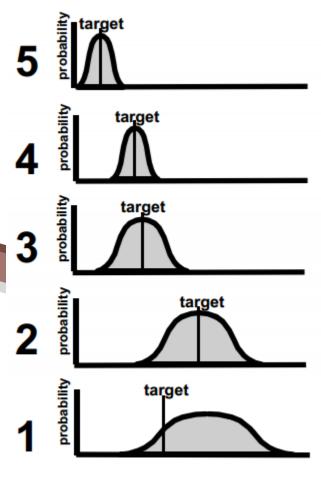
# Componentes del Modelo CMMI

- Prácticas Componentes esperados del modelo, (se espera que las organizaciones las ejecuten)
  - Prácticas Específicas, (SP), Una actividad que es importante para poder alcanzar un objetivo específico a/ cual está mapeada
  - Prácticas Genéricas, (GP), Una actividad que soporta un objetivo genérico al cual está mapeada

# Administración de Requerimientos (REQM)

Objetivo Específico	Prácticas Específicas
SG 1 Administrar Requerimientos  Los requerimientos son administrados, y se identifican las inconsistencias entre los requerimientos y los planes y otros artefactos del proyecto.	SP 1.1 Comprender el significado de los requerimientos SP 1.2 Obtener compromiso de los participantes/interesados acerca de los requerimientos SP 1.3 Administrar cambios a los requerimientos SP 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requerimientos SP 1.5 Identificar inconsistencias entre los requerimientos y otros productos del proyecto

# Capacidad Organizacional por Nivel



Procesos mejorados continuamente — organización ágil eficaz y eficiente

Control cuantitativo de procesos — variación reducida de la performance, objetivos de calidad y performance alcanzables

Procesos comunes, datos comparables — costos predecibles, brusca mejora de productividad

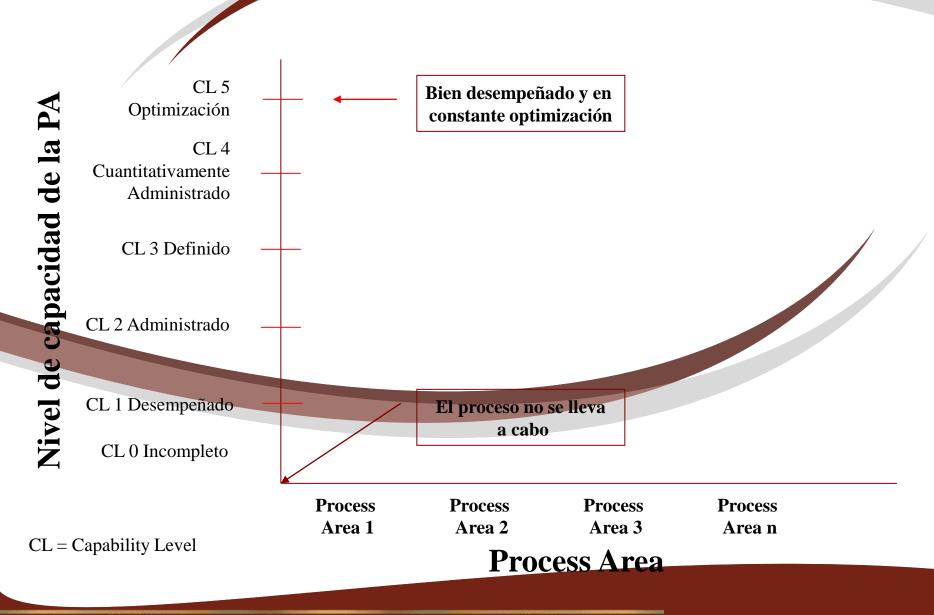
Hay planificación, compromisos más razonables, acciones correctivas — plazos de ejecución se cumplen seguido

Poca disciplina, compromisos mal establecidos — no se pueden reproducir los éxitos

## CMMI- Continuo

- Es el enfoque usado en los modelos SE-CMM y IPD-CMM.
- El enfoque permite a una organización seleccionar áreas de proceso específicas y su granularidad de mejora, para mejorar con respecto a ellas.
- Existen limitaciones para la selección de áreas de proceso debido a las dependencias entre ellas.
- La representación continua usa niveles de capacidad para caracterizar y medir mejoras relativas a un área de proceso individual.
- Una organización puede alcanzar un mismo nivel de capacidad para todas las áreas de proceso que seleccione o distintos niveles (por ejemplo podría querer alcanzar nivel de capacidad 2 en un área de proceso y nivel de capacidad 4 en otra).

## CMMI- Continue



# Nivel 1: Inicial

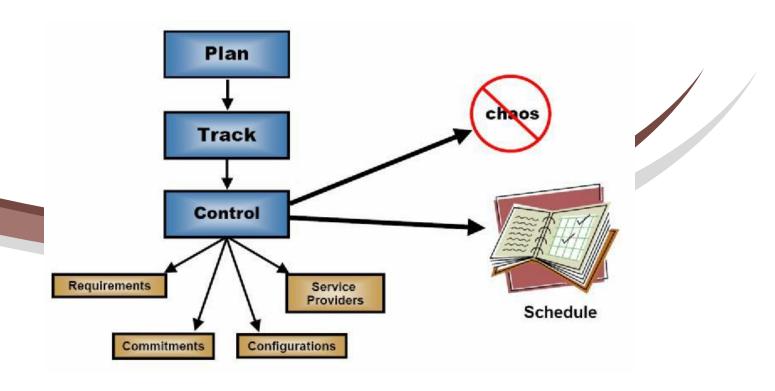
- Los procesos se realizan pero con frecuencia de un modo ad hoc y en ocasiones caótico
- El rendimiento depende de la competencia de las personas
- Es posible alcanzar gran calidad y rendimiento excepcional,
   siempre que se pueda asignar el mejor personal a la tarea
- El rendimiento es difícil de predecir
- Las prácticas de gestión puede que no sean efectivas

## Nivel 2: Gestionado

- La gestión de proyectos es más disciplinada.
- Se establecen y siguen políticas organizativas
- Los planes de proyecto y las descripciones de procesos se documentan y se siguen
- Los recursos son los adecuados
- Se asigna responsabilidad y autoridad sobre el ciclo de vida
- Se puede esperar repetir éxitos anteriores en proyectos similares
- La disciplina ayuda a asegurar que las prácticas existentes se mantienen en tiempos de estress
- El estado de las actividades y productos de trabajo es visible a la dirección en puntos definidos

## Nivel 2: Gestionado

Los procesos están planificados, se realizan, se miden y se controlan.



# Nivel 3: Definido

Este nivel se construye sobre la base de gestión de proyectos del nivel 2

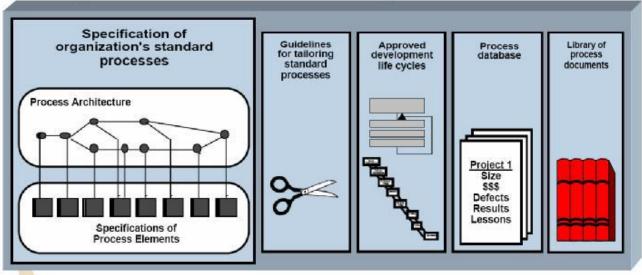
- Los procesos de ingeniería se implementan más efectivamente
- La organización es más proactiva
- Se identifican y proporcionan las necesidades de formación

La organización dispone de un conjunto de procesos estándar, que los proyectos individuales adaptan a sus necesidades

## Nivel 3: Definido

Los procesos están bien caracterizados, estandarizados, entendidos y desplegados en toda la organización

**Organization's Product Development Processes** 



- best practices
- · consistent work products
- comparable measurements
- · transfer of learning

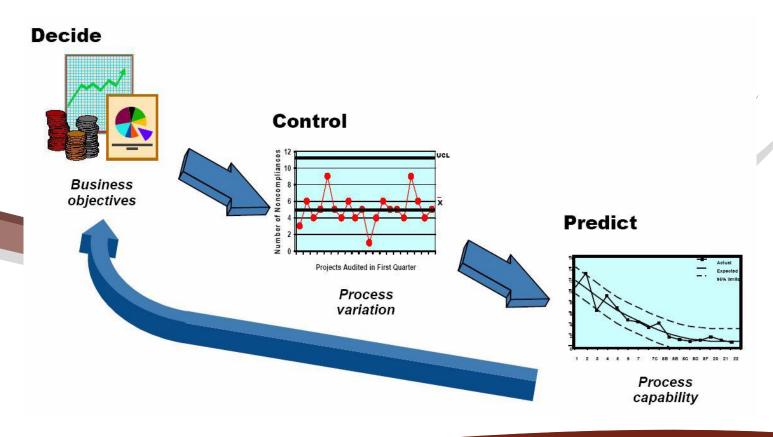
Cost Function Quality

## Nivel 4: Gestionado Cuantitativamente

- Los proyectos usan objetivos medibles para satisfacer las necesidades de los clientes, los usuarios y la organización
- Los directivos e ingenieros usan datos con técnicas estadísticas y cuantitativas para gestionar los procesos y los resultados
- Se usan métodos estadísticos y cuantitativos, al nivel organizativo y de proyecto para:
  - Comprender el rendimiento, calidad de producto y calidad de servicio anteriores
  - Predecir el rendimiento, calidad de producto y calidad de servicio futuros

# Nivel 4: Gestionado Cuantitativamente

Medir la calidad y efectividad del proceso (a través de criterios cuantitativos) y verificar el cumplimiento de los objetivos de negocio

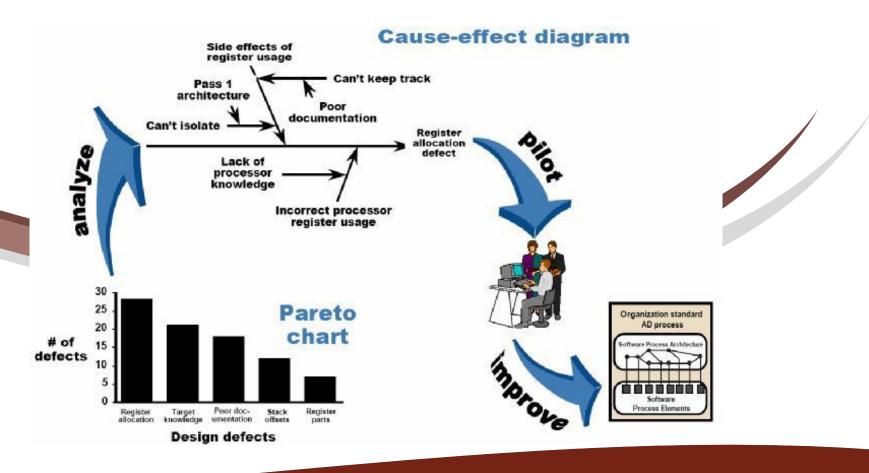


# Nivel 5: Optimizado

- Se identifican, evalúan y despliegan mejoras incrementales e innovadoras para aumentar la capacidad del proceso.
- Los objetivos de las actividades de mejora son tanto el conjunto de procesos estándar de la organización como los procesos definidos de los proyectos.
- Se establecen objetivos cuantitativos de mejora de procesos y se revisan continuamente para reflejar cambios en los objetivos del negocio.

# Nivel 5: Optimizado

Enfocado a la mejora continua de la efectividad de los procesos



## CMMI- Continue

La compañía que elija la representación por niveles, va logrando la madurez como en CMM. Alcanza el nivel de madurez 2 cuando cumple con todas las PA de nivel 2, y así sucesivamente.

Quienes elijan el modelo continuo, alcanzan la madurez por Process Areas. En este caso, por ejemplo, se puede ser nivel 5 en una Process Area y nivel 1, 2, o cualquier otro, en las demás.

## CMMI en el mundo

СММІ



CMMI® v1.1/V1.2 - SCAMPI v1.1/V1.2 Class A Appraisal Results

#### Number of Appraisals and Maturity Levels Reported to the SEI by Country

		Maturity	Maturity	Maturity	Maturity	Maturity			Maturity	Maturity	Maturity	Maturity	Maturity	
	Number of	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5		Number of	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	
Country	Appraisals	Reported	Reported	Reported	Reported	Reported	Country	Appraisals	Reported	Reported	Reported	Reported	Reported	
Argentina	26	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Malaysia	29	No	Yes	Yes	No	Yes	
Australia	26	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Mauritius	10 or fewer						
Austria	10 or fewer						Mexico	29	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
Bahrain	10 or fewer						Morocco	10 or fewer						
Belarus	10 or fewer						Netherlands	10 or fewer						
Belgium	10 or fewer						New Zealand	10 or fewer						
Brazil	58	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Pakistan	10 or fewer						
Bulgaria	10 or fewer						Peru	10 or fewer						
Canada	38	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Philippines	17	No	Yes	Yes	No	Yes	
Chile	17	No	Yes	Yes	No	Yes	Poland	10 or fewer						
China	321	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Portugal	10 or fewer						
Colombia	16	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Romania	10 or fewer						
Costa Rica	10 or fewer						Russia	10 or fewer						
Czech Republic	10 or fewer						Singapore	10						
Denmark	10 or fewer						Slovakia	10 or fewer						
Dominican Republic	10 or fewer						South Africa	10 or fewer						
Egypt	25	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Spain	55	No	Yes	Yes	Yes	Yes	
Finland	10 or fewer						Sweden	10 or fewer						
France	94	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Switzerland	10 or fewer						
Germany	41	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Taiwan	71	No	Yes	Yes	No	Yes	
Hong Kong	10						Thailand	10 or fewer						
India	256	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Turkey	10 or fewer						
Indonesia	10 or fewer						Ukraine	10 or fewer						
Ireland	10 or fewer						United Arab Emi	10 or fewer						
Israel	12	No	Yes	Yes	No	Yes	United Kingdom	57	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
Italy	12	No	Yes	Yes	No	No	United States	859	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
Japan	197	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Uruguay	10 or fewer						
Korea, Republic Of	87	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Viet Nam	10 or fewer						
Latvia	10 or fewer													

# CMMI en el mundo

País	Certificaciones							
China	1,048							
Estados Unidos	680							
India	294							
España	131							
Brasil	98							
Japón	87							
Corea del Sur	71							
Francia	70							
México	70							
Taiwán	67							
Resto del Mundo	519							

http://everac99.wordpress.com/2010/07/22/empresas-certificadas-con-cmmi-enmexico-y-el-mundo/

## CMMI en el mundo

Latinoamérica en su conjunto está adquiriendo importancia: con Brasil (98) y México (70) a la cabeza, existen 280 certificaciones otorgadas a la región.

Los países Latinoamericanos que cuentan con alguna certificación incluyen Argentina (47), Chile (26), Colombia (18), Perú (10), Uruguay (4), Costa Rica (4), Guatemala (1), Panamá (1), Paraguay (1), El Salvador (1) y Venezuela (1).

## CMMI en el Perú

Actualmente en el Perú sólo tres compañías tienen el CMMI 3: el Banco de Crédito, Graña y Montero y Lolimsa. Considerando que en el país se tienen 300 empresas de software más 1,500 entre las grandes y medianas empresas que desarrollan software, el ratio de compañías con certificación CMMI 3 es de 0,22%.

http://www.peru.com/finanzas/idocs2/2008/7/25/Detalledocumento\_532085.asp

## Evaluación

 El documento ARC describe los requerimientos para diferentes tipos de evaluaciones. Una clase de evaluación comparativa total se define como una de Clase A. Otros métodos menos formales se definen como métodos de Clase B o de Clase C.

# Evaluación

- El Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPISM) define el método para identificar fortalezas, debilidades, y clasificación con respecto al modelo de referencia.
- Proporciona un método de evaluación en el contexto de mejora interna de procesos, selección de proveedores, y seguimiento de procesos

# Principios de SCAMPI

- La familia SCAMPI de evaluaciones incluye los métodos de evaluación de Clase A, B y C.
- SCAMPI A es el más riguroso y el único que puede dar lugar a una calificación.
- SCAMPI B proporciona opciones en el alcance del modelo, pero la caracterización de las prácticas está fijada en una escala y se realiza sobre prácticas ya implementadas.
- SCAMPI C ofrece un amplio rango de opciones, incluyendo la caracterización de enfoques planificados para la implementación de procesos de acuerdo a una escala definida por el usuario.

# Principios de SCAMPI

- Clasificación de las metas en función de la presencia en los procesos de la organización de las prácticas correspondientes.
- La implementación de las prácticas se determina a partir de Evidencia Objetiva.
- La implementación a nivel organizativo es función del grado de implementación a nivel proyecto
- Los equipos de evaluación consideran múltiples tipos de evidencia objetiva para determinar la implementación de las prácticas y satisfacción de las metas

# Principios de SCAMPI

- Las evaluaciones de las organizaciones que usan el modelo CMMI deben ajustarse a los requerimientos definidos en el documento Requerimientos de la evaluación para CMMI – Appraisal Requirements for CMMI (ARC).
- Estas evaluaciones se enfocan en la identificación de oportunidades de mejora y en la comparación de los procesos de la organización con las mejores prácticas CMMI.

## Etapas del SCAMPI A

# **SCAMPIA**

#### Readiness Review

- Establecer Objetivos de cumplimiento
- Revisar Evidencia
- Definir Continuidad

#### On Site

- Revisar Evidencia
- Realizar Entrevistas
- Generar Ratings

# Ejemplo de informe SCAIVIP

#### SCAMPI ASSESSMENT RESULT - SUMMARY

	PA ->	RM	PP	PMC	SAM	140	PPQA	СМ	RD	TS	PI	VE	VAL	OPF	OPD	ОТ	IDM	RSKM	IT	DAR	-	
DA D	ating ->	KM	PP U	PMC	NR	MA	PPQA S	S	S	15	U	U	VAL	S	S	S	IP M	KSKM	NR	U	_	
FAR	aung ->	U	U		NK	-	3	3	3	-				3	-	3	_		NIS			
encoi	ific Goal 1	S	S	U	NR	- 11	S	S	S	- 11	S	s	- 11	S	s	S	- 11	- U	NR	- 11		
apec	SP1.1	LI	FI	LI	NR	PI	FI	FI	LI	L	FI	FI	PI	FI	FI	FI	FI	NI	NR	NI		
	SP1.1	FI	FI	FI	NR	Li	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	NI	FI	NR	NI		
	SP1.3	FI	FI	FI	NR	PI		FI		PI	FI	FI	PI	FI	FI	FI	FI	Ш	NR	NI		
	SP1.4	FI	FI	NI	INIX	PI				FI			FI			FI	PI	LI	NR	NI		
	SP1.5	FI		NI		-				FI		-					PI		INIX	NI		
	SP1.6			141								_	_						_	NI		
	SP1.7												<del>                                     </del>				<del>                                     </del>			14:		
	3F 1.7																					
Speci	ific Goal 2		U	S	NR	U	S	S	S	U	S	s	U	S	S	S	U	S	NR			-
- Peo	SP2.1		FI	FI	NR	PI	FI	FI	FI	F	FI	FI	Li	FI	FI	FI	ŭ	FI	NR		$\vdash$	1
	SP2.1		FI	FI	NR	PI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	PI	FI	FI	FI	NI	LI	NR			-
	SP2.3		PI	FI	NR	PI				LI		LI	NR	FI		FI	LI		NR			<del> </del>
	SP2.4		FI		NR	Pi				PI		-	INIX	FI			-		NR			
	SP2.5		FI		1417							-	_				_	_	NR			
	SP2.6		NI														_		INIX			
	SP2.7		FI									_	_				_					
_	SP2.8																<del>                                     </del>					
	3F2.0														_					_		
Speci	ific Goal 3		S					S	S	S	- 11	U						S				
Speci	SP3.1		FI					FI	FI	FI	FI	FI					<del>                                     </del>	LI				
	SP3.2		FI					FI	FI	FI	PI	PI		_	-		_	FI	_	-		
	SP3.3		FI						FI		PI	FI					_					
	SP3.4								LI		PI				-		_					
_	SP3.5								FI								_				_	
	313.5						1		-						_		_					
Gene	ric Goal 2	U	U	S	NR	U	S	S	S	U	U	U	U	s	S	S	U	U	NR	U		
	GP2.1	FI	FI	FI	NR	NI	FI	FI	FI		NI	FI	PI	FI	FI	FI	PI	PI	NR	NI		
	GP2.1	FI	FI	FI	NR	PI	FI	FI	FI	Li	LI	FI	NI	FI	FI	FI	FI	FI	NR	NI		
	GP2.3	FI	FI	FI	NR	Pi	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	PI	NR	NI		
	GP2.4	FI	FI	FI	NR	PI	FI	FI	FI	FI	LI	FI	NI	FI	FI	FI	FI	FI	NR	NI		
	GP2.4 GP2.5	FI	F	FI	NR	NI	FI	FI	FI	LI	LI	H	N	FI	FI	FI	F	NI	NR	NI	LEGE	NDS
	GP2.6	FI	FI	FI	NR	PI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	NI	FI	FI	FI	FI	FI	NR	NI	LEGE	nus
	GP2.7	PI	PI	FI	NR	NI	FI	LI	LI	PI	PI	PI	N	FI	FI	FI	FI	FI	NR	NI	FI	Fully Implemented or Satisfied
	GP2.7	FI	FI	FI	NR	NI	FI	FI	FI	FI	LI	FI	NI	FI	FI	FI	FI	LI	NR	NI	LI	Largely Implemented
	GP2.8 GP2.9	FI	FI	FI	NR	NI	FI	FI	FI	PI	PI	PI	NI	FI	FI	FI	FI	FI	NR	NI	PI	Partially Implemented
	GP2.10	FI	FI	FI	NR	NI	FI	FI	FI	PI	PI	U	NI	FI	FI	FI	FI	FI	NR	NI	Ü	Unsatisfied (Goals)
	51 2.10				1417	.41							1/40						1417		NI	Not Implemented
Gene	ric Goal 3								- 11	u	ш	U	- 11	S	S	S	- 0	- 11	NR		NR	Not Implemented Not Rated
Jene	GP3.1										PI	u	NI	FI	FI	FI	FI	FI	NR		INIX	Not in Process Area
	GP3.1								PI	PI	PI	PI	N	FI	FI	FI		NI	NR			NOT III PIOCESS AIEA
	GP3.2								п	FI	FI	п	INI	_ FI	FI		NI	INI	INIT			