

Glosario

- Definición y conceptos de Ingeniería del software.
- Modelos de procesos para la construcción del software
 - ▣ IEEE Std. 1074-2006
 - ▣ ISO/IEC 12207-1
 - ▣ ISO/IEC 15504-2.
- Evaluación del Proceso del Software.
 - ▣ Introducción.
 - ▣ Estándares.
 - ▣ Capability Maturity Model Integration CMMI.
 - ▣ Modelo “IDEAL”

Ingeniería del Software

□ Definiciones:

- La Ingeniería del software es una disciplina de la ingeniería que concierne a todos los aspectos de la producción del software. **Sommerville**
- Ingeniería del software es el establecimiento y uso de principios de ingeniería robustos, orientados a obtener software económico, que sea fiable y funcione de manera eficiente sobre máquinas reales. **Fritz Bauer. [Nau69]**
- La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable hacia el desarrollo, operación y mantenimiento del software; es decir, la aplicación de la ingeniería al software. **IEEE**

El proceso del software \equiv Ciclo de vida

- Sucesión de etapas por las que pasa el software desde que un nuevo proyecto es concebido hasta que se deja de usar.
- ▣ Cada una de estas etapas lleva asociada una serie de tareas que deben realizarse, y una serie de documentos (en sentido amplio: software) que serán la salida de cada una de estas fases y servirán de entrada en la fase siguiente.

I.S. El Proceso del Software

□ Ingeniería del Software:

- Modelos de los procesos: Descripción de los procesos involucrados en el desarrollo de software sin precisar como se desarrollan.
 - IEEE 1074 - 2006
 - ISO 12207-1
 - ISO/IEC TR 15504-2
- Procesos: Conjunto de Actividades y tareas
- Actividad: Conjunto de Tareas.
- Tareas: Cualquier acción que transforma una entrada en salidas.
- Métodos y/o procedimientos: Definen la forma de ejecutar las tareas. Determinan el modo en el que se utilizan las técnicas en cada fase del desarrollo.
- Técnicas: Cualquier recurso utilizado para llevar a cabo una tarea. Normalmente gráficos con apoyos textuales.
- Herramientas: Cualquier software que nos ayude en cualquier etapa del proceso de desarrollo del software. CASE.

I.S. El Proceso del Software

■ Ingeniería del Software: Ejemplo

- Modelos de los procesos: ISO 15504-2
- Procesos: Verificación ó Validación
- Actividad: Desarrollo de un Plan de Pruebas
- Tareas: Ejecución de Casos de prueba
- Métodos y/o procedimientos: Norma IEEE 827 para la ejecución de las pruebas
- Técnicas: AVL, Cobertura de caminos
- Herramientas: JUnit.

MODELOS DE PROCESOS DE DESARROLLO DEL SOFTWARE

- **IEEE 1074:** Estándar para la creación de un proceso que dirija el desarrollo y mantenimiento de un proyecto software, previa selección de un ciclo de vida. (2006)
- **ISO 12207-1:** Un marco de referencia que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto software, abarcando la vida del sistema desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso. (1994)
- **ISO/IEC TR 15504-2:** Un modelo de referencia para los procesos y la capacidad de proceso (1998)

Proceso del Software

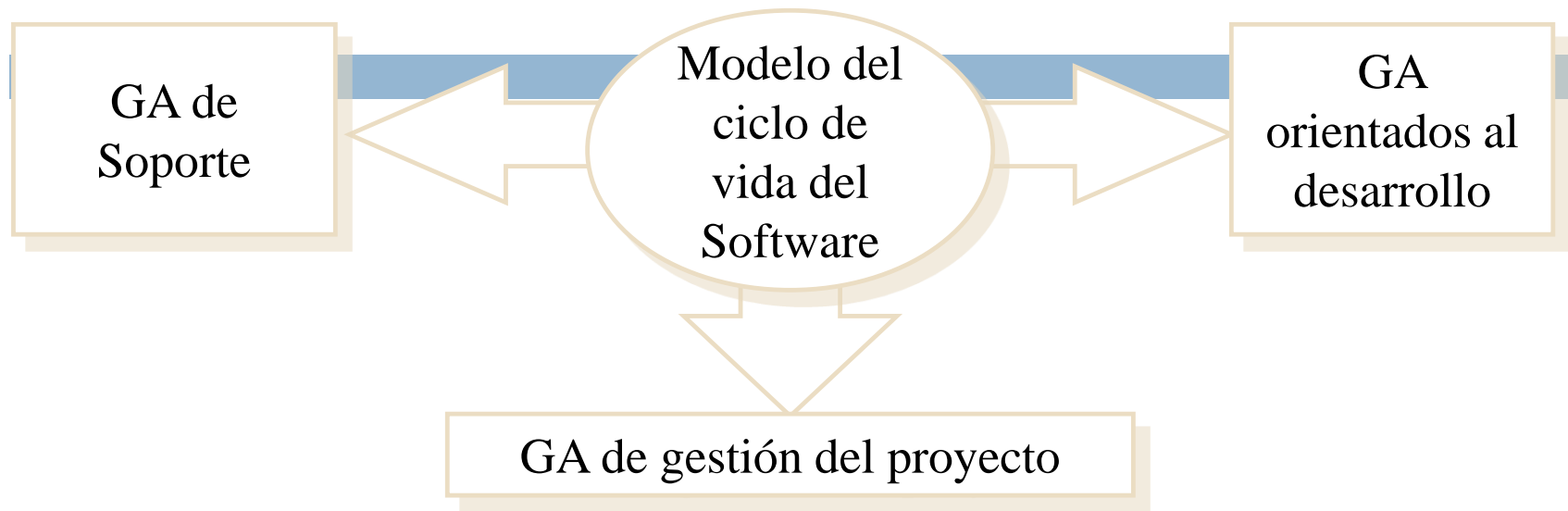
(Pressman)

- Definición: ¿Qué?
 - ▣ Análisis: Información, Funcionalidad, Comportamiento, Interfaces, Rendimiento y Restricciones
- Desarrollo: ¿Cómo?
 - ▣ **Diseño**: Estructura de datos, Función, Arquitectura, Detalles procedimientos, Interfaces
 - ▣ **Codificación**: Traducción.
 - ▣ **Pruebas** (Sommerville lo plantea como otra fase)
- Mantenimiento: Gestión del cambio
 - ▣ **Corrección** (Errores), **Adaptación** (Cambio del entorno), **Mejora** (Cambios en los requisitos), **Prevención** (reingeniería).
- Otras Actividades
 - ▣ Planificación: Riesgos, Recursos, Tareas, Costes, Tiempo
 - ▣ Gestión de la configuración, Verificación , Validación
 - ▣ Seguimiento, control, aseguramiento de calidad, mediciones y gestión de riesgo.

ISO/IEC TR 15504-2 (2003)



IEEE 1074 - 2006



□ 4 Secciones Lógicas

- **Modelos del ciclo de vida:** Procesos orientados a su selección.
- **Sección de grupos de actividades de gestión:** Actividades que inician, supervisan y controla los procesos a lo largo del ciclo de vida
- **Sección de grupos de actividades orientados al desarrollo:** Comprenden los realizados antes, durante y después del desarrollo.
- **Sección de grupos de actividades de soporte:** Son aquellas necesarias para asegurar la terminación y la calidad de las actividades del proyecto (evaluación, gestión de configuración, documentación y formación)

IEEE 1074 - 2006

Modelo del ciclo de vida del Software

- El estándar no establece ni define un ciclo de vida específico pero si requiere que se seleccione y utilice uno.
- La selección del modelo de ciclo de vida software concreto se hará en función de las muchas variables que pueden afectar a esta decisión.
- Aunque es posible utilizar el mismo ciclo de vida en distintos proyectos éste debe adaptarse a cada caso particular.
- Introduce la necesidad de evaluar el riesgo

IEEE 1074 - 2006

Sección de grupos de actividades de gestión

- **Iniciación del proyecto:** Se crea el ciclo de vida y se establecen las estimaciones, recursos, métricas y objetivos de seguridad para gestionar el proyecto
- **Planificación y control del proyecto:** Se desarrollan planes para la evaluación, gestión de la configuración, transición, instalación, gestión de proyecto, integración, etc.
- **Monitorización y control:** Actividades de gestión de riesgos, gestión de proyecto, mejoras del ciclo de vida, registros, recolección y análisis de métricas y cierre del proyecto.

IEEE 1074 - 2006

Sección de grupos de actividades orientadas al desarrollo (en la norma desacoplados)

□ Procesos realizados antes, durante y después del desarrollo

● Antes (Pre-):

- Exploración de Concepto
- Asignación del Sistema:
(Funciones, Arquitectura, requisitos)
- Importación de Software

● Durante:

- Análisis de requisitos.
- Diseño (arquitectura, BD, interfaces, diseño detallado.)
- Implementación: Código, documentación, integración, gestión de versiones

● Después (Post-):

- Instalación.
- Operación y Soporte
- Mantenimiento
- Retirada.

IEEE 1074 -2006

Sección de grupos de actividades de soporte

- ❑ Actividades de evaluación (Actividades para asegurar la calidad)
- ❑ Gestión de la configuración del software
- ❑ Desarrollo de documentación
- ❑ Formación del cliente.

IEEE 1074 -2006

- Ver pag. 102/116 del pdf de la norma.

ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

ADQUISICIÓN

SUMINISTRO

DESARROLLO

EXPLOTACIÓN

MANTENIMIENTO

PROCESOS DE SOPORTE

DOCUMENTACIÓN

GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

VERIFICACIÓN

VALIDACIÓN

REVISIÓN CONJUNTA

AUDITORÍA

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

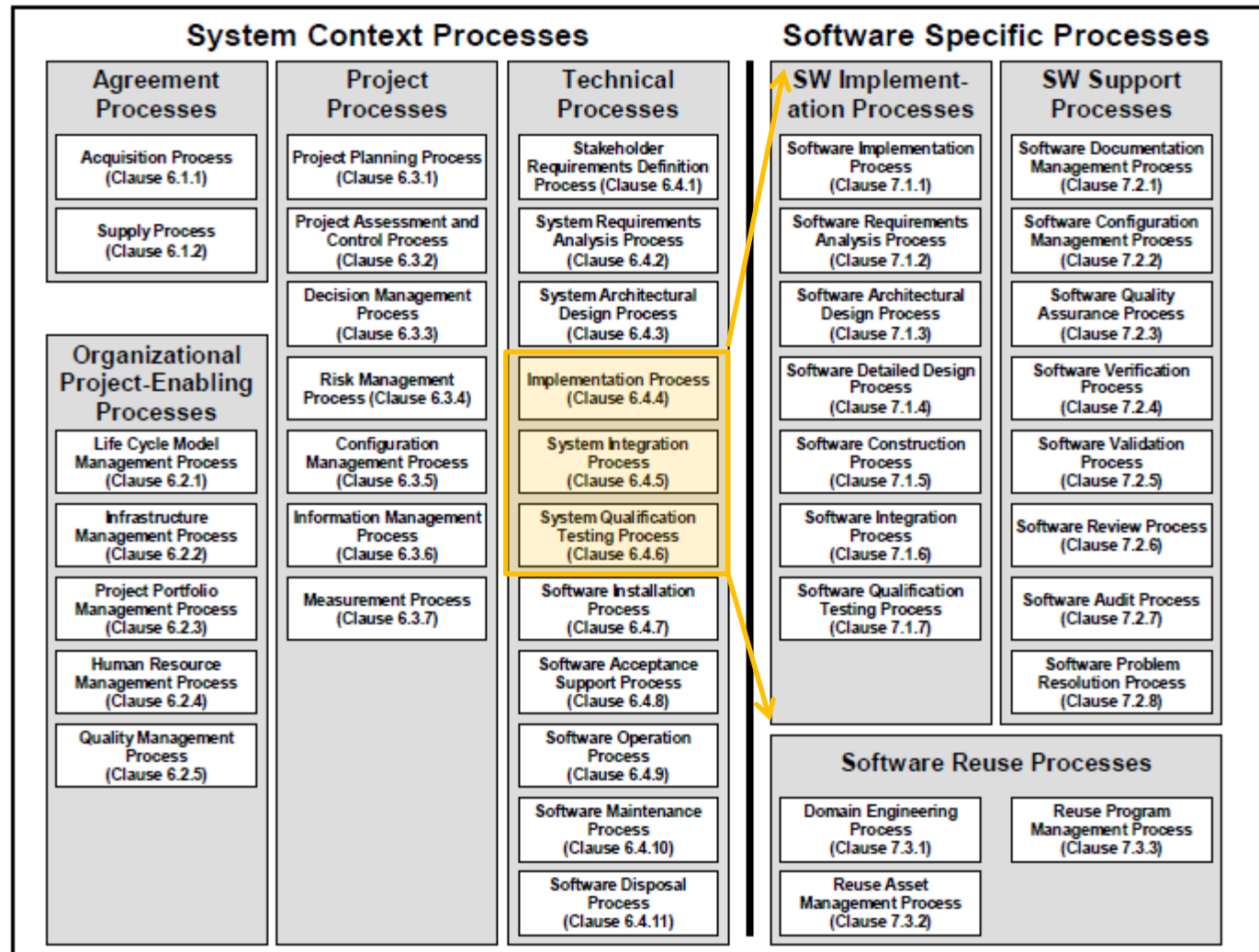
GESTIÓN

MEJORA

INFRAESTRUCTURA

FORMACIÓN

ISO 12207-2008



ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

- Los procesos principales son aquellos que resultan útiles a las personas que inician o realizan el desarrollo, la explotación o el mantenimiento del software durante su ciclo de vida.
- Estas personas son:
 - ▣ Los compradores
 - ▣ Los suministradores
 - ▣ El personal de desarrollo
 - ▣ Los usuarios
 - ▣ El personal de mantenimiento de software

ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

ADQUISICIÓN

- Actividades y tareas del comprador para
 - ▣ Preparación y publicación de solicitud de ofertas
 - ▣ Selección del suministrador
 - ▣ Gestión desde la adquisición a la recepción del producto

SUMINISTRO

- Actividades del suministrador para
 - ▣ Preparar una propuesta para responder a una solicitud
 - ▣ Identificar los Procedimientos y recursos para garantizar el éxito del proyecto.

ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

ADQUISICIÓN

SUMINISTRO

DESARROLLO

- **Análisis de requisitos del sistema.**
- **Diseño de arquitectura.**
- **Análisis de requisitos del software.** Prueba Aceptación Soft.
- **Diseño de la arquitectura software.** Manuales, Plan integración
- **Diseño detallado del software.** Diseño y plan pruebas
- **Codificación y prueba.**
- **Integración del Software.**
- **Prueba del software.**
- **Integración del sistema.**
- **Prueba del sistema.**
- **Instalación del Software.**
- **Soporte del proceso de aceptación.**

ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

ADQUISICIÓN

SUMINISTRO

DESARROLLO

EXPLOTACIÓN

- Operación y uso del software.
- Soporte operativo a los usuarios.
- Sus actividades y tareas se aplican al sistema completo.

MANTENIMIENTO

- Modificación del software o documentación por
 - ▣ Error o deficiencia
 - ▣ Mejora
 - ▣ Adaptación
 - ▣ Migración y retirada del software

ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

ADQUISICIÓN

SUMINISTRO

DESARROLLO

EXPLOTACIÓN

MANTENIMIENTO

PROCESOS DE SOPORTE

- Sirven de apoyo al resto de procesos y se aplican en cualquier momento del ciclo de vida.

ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

PROCESOS DE SOPORTE

DOCUMENTACIÓN

- Registra toda la información producida a lo largo de todo el ciclo de vida.
- Incluye todas las actividades
 - ▣ Planificar, diseñar, desarrollar, producir, editar, distribuir y mantener los propios documentos
- Para todas las personas involucradas
 - ▣ Directores, ingenieros, personal de desarrollo, usuarios...

ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

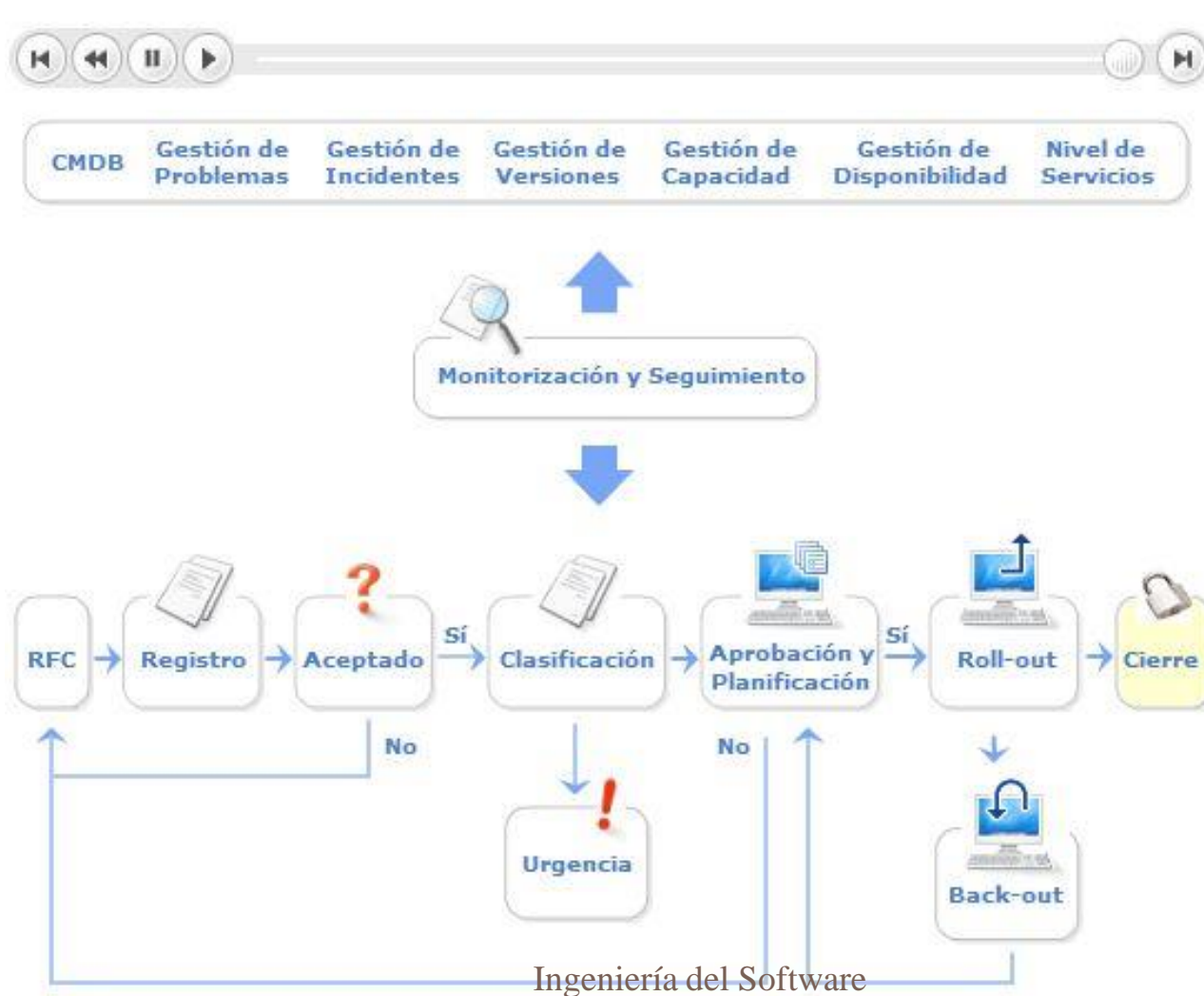
PROCESOS DE SOPORTE

DOCUMENTACIÓN

GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

- Aplica procesos administrativos y técnicos durante todo el ciclo de vida para:
 - ▣ Identificar, definir y establecer la línea de base de los elementos configurables del software del sistema.
 - ▣ Hacer el control de cambio de los elementos.
 - ▣ Registrar e informar del estado de elementos y sus peticiones de modificación
 - ▣ Asegurar sobre la compleción, consistencia y corrección
 - ▣ Controlar almacenamiento, manipulación y entrega.

Ejemplo: Diagrama flujo proceso Gestión del Cambio



ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

PROCESOS DE SOPORTE

DOCUMENTACIÓN

GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

VERIFICACIÓN

- Determina si los requisitos están completos y son correctos
- Comprueba que los productos de cada fase cumplen los requisitos y condiciones impuestos sobre ellos en las anteriores.
 - ▣ Ej. Código coherente con el diseño.
- Interno / Externo

Verificación: Resultados

7.2.4.2 Outcomes

As a result of successful implementation of the Software Verification Process:

- a) a verification strategy is developed and implemented;
- b) criteria for verification of all required software work products is identified;
- c) required verification activities are performed;
- d) defects are identified and recorded; and
- e) results of the verification activities are made available to the customer and other involved parties.

- **7.2.4.3.2 Verification.** This activity consists of the following tasks:
 - **7.2.4.3.2.1** Requirements verification.
 - **7.2.4.3.2.2** Design verification
 - **7.2.4.3.2.3** Code verification
 - **7.2.4.3.2.4** Integration verification
 - **7.2.4.3.2.5** Documentation verification

ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

PROCESOS DE SOPORTE

DOCUMENTACIÓN

GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

VALIDACIÓN

- Determina si el software o sistema final cumple con los requisitos para su uso
- Externo / Interno

ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

PROCESOS DE SOPORTE

DOCUMENTACIÓN

GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

REVISIÓN CONJUNTA

- Sirve para evaluar con los stakeholders el estado del desarrollo del software y sus productos en un determinado punto del proyecto.
- Nivel de gestión / técnico

ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

PROCESOS DE SOPORTE

DOCUMENTACIÓN

GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

AUDITORÍA

- ❑ Permite determinar, en los hitos predeterminados, si se han cumplido los requisitos, los planes y el contrato.
- ❑ Puede ser interna o externa
- ❑ Sigue la rueda de Deming PDCA

ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

PROCESOS DE SOPORTE

DOCUMENTACIÓN

GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- ❑ Aporta la confianza en que los productos y procesos cumplen los requisitos y se ajustan a lo previsto.
- ❑ Interno / Externo
- ❑ Utiliza los resultados de otros procesos
 - ▣ Verificación, validación, revisiones conjuntas, auditoria y resolución de problemas.

Aseguramiento de la calidad: Resultados

- Outcomes:
 - ▣ a) a strategy for conducting quality assurance is developed;
 - ▣ b) evidence of software quality assurance is produced and maintained;
 - ▣ c) problems and/or non-conformance with requirements are identified and recorded;
 - ▣ d) adherence of products, processes and activities to the applicable standards, procedures and requirements are verified.

ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

PROCESOS DE SOPORTE

DOCUMENTACIÓN

GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

VERIFICACIÓN

VALIDACIÓN

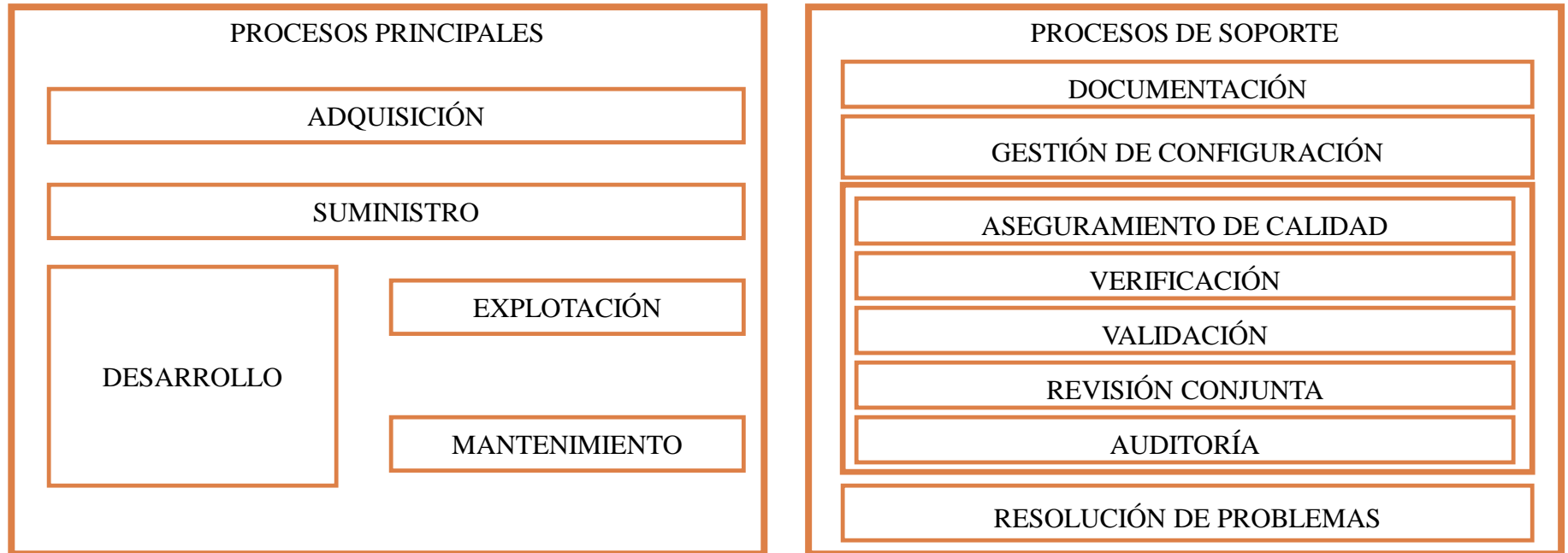
REVISIÓN CONJUNTA

AUDITORÍA

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

- Analizar y eliminar problemas descubiertos en el desarrollo o cualquier otro proceso.
- Objetivo: Aportar un medio que asegure que todos los problemas descubiertos se identifican, analizan, gestionan y controlan, para su resolución.

ISO 12207-1



ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

PROCESOS DE SOPORTE

PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

GESTIÓN

- Actividades
 - ▣ Planificación
 - ▣ Seguimiento
 - ▣ Control
 - ▣ Revisión
 - ▣ Evaluación

INFRAESTRUCTURA

- Dotar los procesos de infraestructura
 - Hardware
 - Software
 - Herramientas
 - Técnicas
 - Normas

MEJORA

- Permite establecer, valorar, medir, controlar y mejorar los procesos del ciclo de vida.

FORMACIÓN

- Mantener al personal formado lo que incluye materiales y planes de formación.

ISO 12207-1

PROCESOS PRINCIPALES

ADQUISICIÓN

SUMINISTRO

DESARROLLO

EXPLOTACIÓN

MANTENIMIENTO

PROCESOS DE SOPORTE

DOCUMENTACIÓN

GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

VERIFICACIÓN

VALIDACIÓN

REVISIÓN CONJUNTA

AUDITORÍA

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

GESTIÓN

MEJORA

INFRAESTRUCTURA

FORMACIÓN

ISO/IEC TR 15504-2 (1998)

Procesos principales

CUS. 1 Adquisición

CUS. 2 Suministro

CUS. 3 Obtención
de requisitos

CUS. 4 Explotación

ENG. 1 Desarrollo

ENG. 2 Mantenimiento del sistema y el
software

Procesos de soporte

SUP. 1 Documentación

SUP. 2 Gestión de configuración

SUP. 3 Aseguramiento de calidad

SUP. 4 Verificación

SUP. 5 Validación

SUP. 6 Revisión conjunta

SUP. 7 Auditoría

SUP. 8 Resolución de problemas

Procesos de la organización

MAN. 1 Gestión

MAN. 2 Gestión del proyecto

MAN. 3 Gestión de la calidad

MAN. 3 Gestión del riesgo

ORG. 1 Alineamiento con la organización

ORG. 2 Mejora

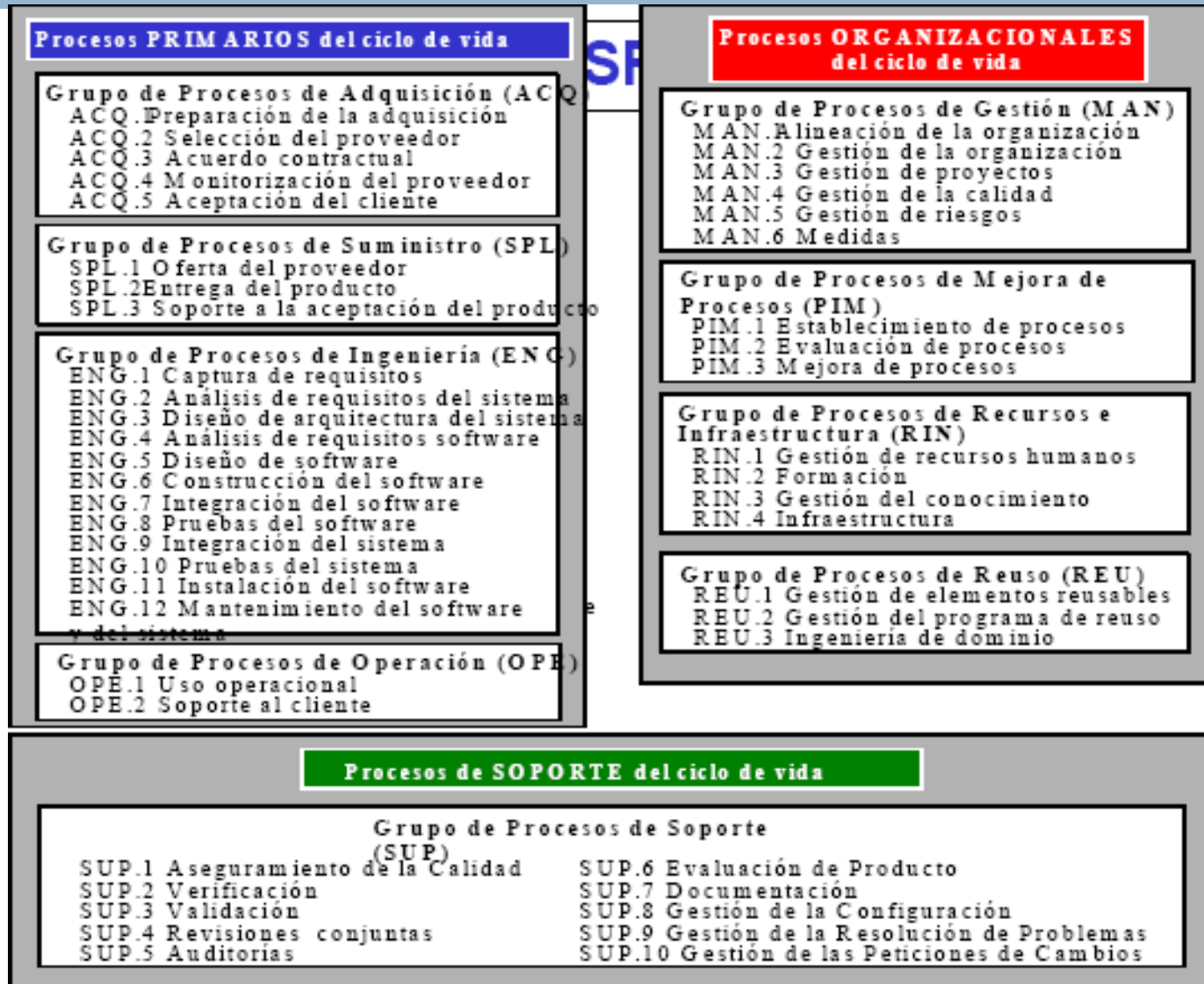
ORG. 3 Gestión de recursos humanos

ORG. 4 Infraestructura

ORG. 5 Medida

ORG. 6 Reutilización

ISO/IEC TR 15504-2 (2003)



Descripción de procesos en 12207: 2008.

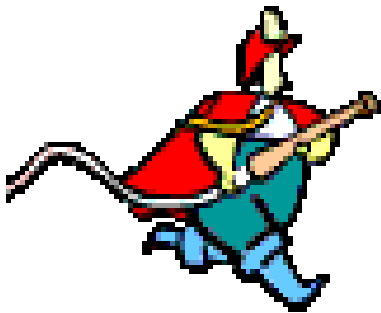
- **Identifier:** This identifies the process category and the sequential number.
- **Title:** A descriptive phrase. It conveys the scope of the process as a whole
- **Purpose:** A paragraph that states the purpose of the process. Describes the goals of performing the process
- **Outcomes:** A process outcome is an observable result
- **Activities and Tasks:**
 - **Activities** are a list of actions that are used to achieve the outcomes
 - ▣ **Task:** are requirements, recommendations, or permissible.

Áreas de Proceso por categoría en CMMI

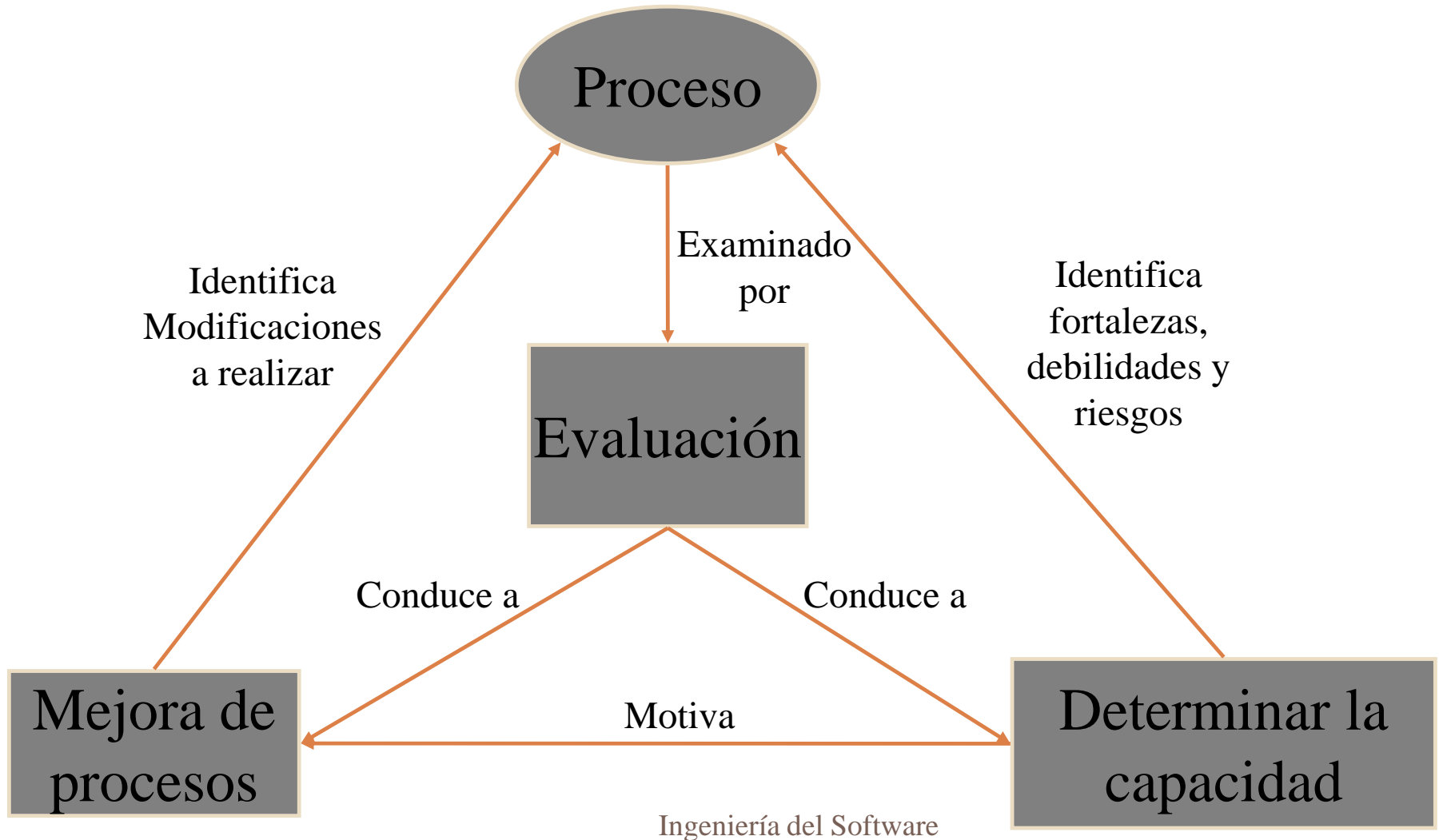
PA		The Process Management process areas:	PA		The Engineering process areas:
	OPF	Organizational Process Focus		RD	Requirements Development
	OPD	Organizational Process Definition		REQM	Requirements Management
	OT	Organizational Training		TS	Technical Solution
	OPP	Organizational Process Performance		PI	Product Integration
	OID	Organizational Innovation and Deployment		VER	Verification
PA		The Project Management process areas:	PA		The Support process areas:
	PP	Project Planning		CM	Configuration Management
	PMC	Project Monitoring and Control		PPQA	Process and Product Quality Assurance
	SAM	Supplier Agreement Management		MA	Measurement and Analysis
	IPM	Integrated Project Management for IPPD		DAR	Decision Analysis and Resolution
	RSKM	Risk Management		CAR	Causal Analysis and Resolution
	QPM	Quantitative Project Management			

Evaluación de procesos software

- La calidad del proceso es relevante en la calidad del proceso final
- Cuestiones
 - ▣ ¿ En que situación se encuentran los procesos de nuestra organización?
 - ▣ ¿Qué podemos hacer para mejorar?



Evaluación de procesos software



Beneficios del CMMI

Rendimientos medidos	Mejora Media
Coste	34%
Plazos	50%
Productividad	61%
Calidad	48%
Satisfacción del cliente	14%
Retorno de la inversión	4:1

Fuente: SEI a partir de un estudio sobre 30 organizaciones

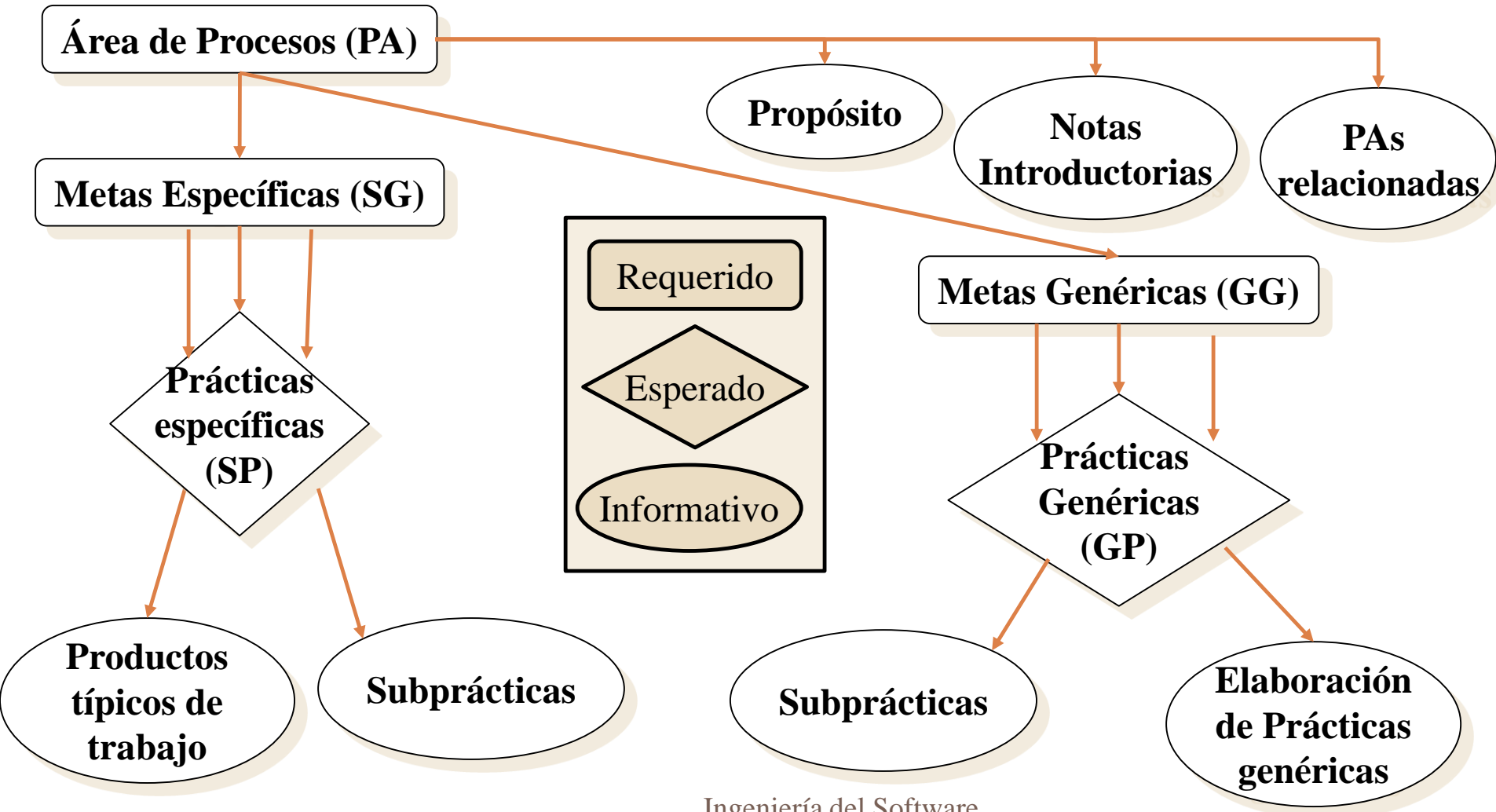
Beneficios del CMMI

- Mejora la satisfacción de los empleados
 - Evitar situaciones de crisis
 - Favorecen la “sobreasignación” del trabajador.
 - Procesos formalizados.
 - Sabemos que hay que hacer.
 - Se fijan responsabilidades.
 - Aseguramiento de la calidad
 - Se busca las causas de los fallos.
 - Asegurar la formación
 - Proporciona medios para garantizar que sabemos qué hay que hacer y cómo

Integración del Modelo de Capacidad de la Madurez (CMMI).

- Dos representaciones para cada modelo CMMI
 - ▣ Representación continua
 - Enfoque: Capacidad de los procesos
 - Las organizaciones eligen áreas del proceso en las que quieren incidir para la mejora continua.
 - ▣ Por etapas o discreta
 - Enfoque: Madurez de la organización.
 - Se sigue un camino predeterminado.

Componentes de las PA



CMML. Continuo

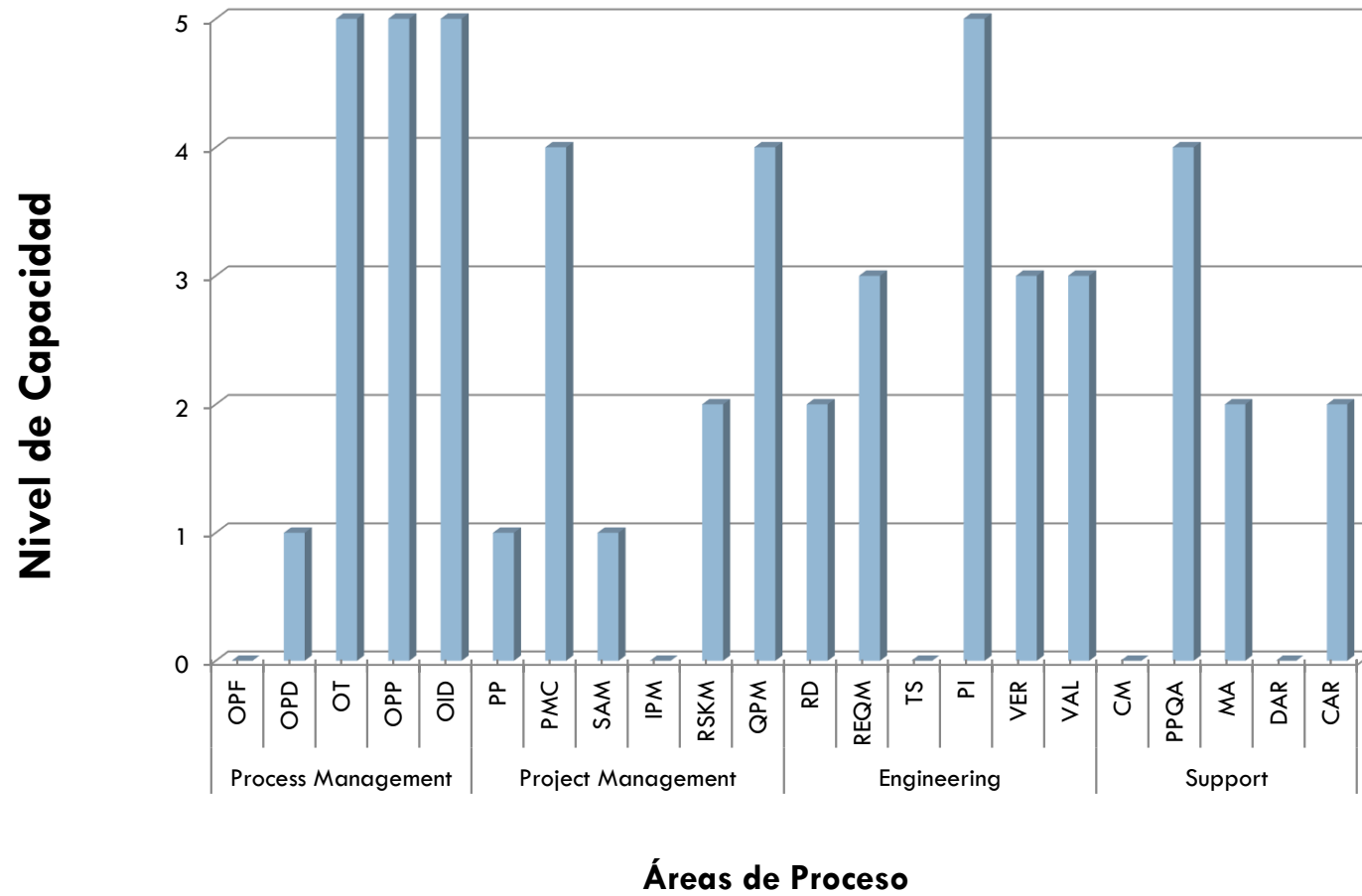
- Organiza en 4 categorías las 22 Áreas de Proceso (PA).
- Hay 5 Metas genéricas (GG).
 1. Alcanzar las metas específicas
 2. Institucionalizar un proceso gestionado
 3. Institucionalizar un proceso definido
 4. Institucionalizar un proceso cuantitativamente gestionado
 5. Institucionalizar un proceso en optimización

Áreas de Proceso por categoría en el CMMI continuo

PA		The Process Management process areas:
	OPF	Organizational Process Focus
	OPD	Organizational Process Definition
	OT	Organizational Training
	OPP	Organizational Process Performance
	OID	Organizational Innovation and Deployment
PA		The Project Management process areas:
	PP	Project Planning
	PMC	Project Monitoring and Control
	SAM	Supplier Agreement Management
	IPM	Integrated Project Management for IPPD
	RSKM	Risk Management
	QPM	Quantitative Project Management

PA		The Engineering process areas:
	RD	Requirements Development
	REQM	Requirements Management
	TS	Technical Solution
	PI	Product Integration
	VER	Verification
	VAL	Validation
PA		The Support process areas:
	CM	Configuration Management
	PPQA	Process and Product Quality Assurance
	MA	Measurement and Analysis
	DAR	Decision Analysis and Resolution
	CAR	Causal Analysis and Resolution

Modelo CMMI continuo.



CMMI continuo: Gestión de Requisitos REQM

Nivel de Capacidad 0: Incompleto

Prácticas específicas

SP1.1: Obtain an Understanding of Requirements

SP1.2: Obtain Commitment to Requirements

SP1.3: Manage Requirements Changes

SP1.4: Maintain Bidireccional Traceability of Requirements

SP1.5: Identify Inconsistencies Between Project Work and Requirements

- Al menos una de las prácticas específicas no se realiza

CMMI continuo: Gestión de Requisitos REQM

Nivel de Capacidad 1: Realizado

Prácticas específicas

SP1.1: Obtain an Understanding of Requirements

SP1.2: Obtain Commitment to Requirements

SP1.3: Manage Requirements Changes

SP1.4: Maintain Bidirectional Traceability of Requirements

SP1.5: Identify Inconsistencies Between Project Work and Requirements

Prácticas Generales

GP1.1: Perform Specific Practices

CMMI continuo. Gestión de Requisitos REQM

Nivel de Capacidad 2: Gestionado

Prácticas específicas

- SP1.1: Obtain an Understanding of Requirements
- SP1.2: Obtain Commitment to Requirements
- SP1.3: Manage Requirements Changes
- SP1.4: Maintain Bidirectional Traceability of Requirements
- SP1.5: Identify Inconsistencies Between Project Work and Requirements

Prácticas Generales

- GP2.1: Establish an Organizational Policy**
- GP2.2: Plan the Process**
- GP2.3: Provide Resources**
- GP2.4: Assign Responsibility**
- GP2.5: Train People**
- GP2.6: Manage Configurations**
- GP2.7: Identify and Involve Relevant Stakeholders**
- GP2.8: Monitor and Control the Process**
- GP2.9: Objectively Evaluate Adherence**
- GP2.10: Review Status with Higher Level Management**

CMMI continuo. Gestión de Requisitos REQM

Nivel de Capacidad 3: Definido

Prácticas específicas

- SP1.1: Obtain an Understanding of Requirements
- SP1.2: Obtain Commitment to Requirements
- SP1.3: Manage Requirements Changes
- SP1.4: Maintain Bidirectional Traceability of Requirements
- SP1.5: Identify Inconsistencies Between Project Work and Requirements

Prácticas Generales

- GP2.1: Establish an Organizational Policy
- GP2.2: Plan the Process
- GP2.3: Provide Resources
- GP2.4: Assign Responsibility
- GP2.5: Train People
- GP2.6: Manage Configurations
- GP2.7: Identify and Involve Relevant Stakeholders
- GP2.8: Monitor and Control the Process
- GP2.9: Objectively Evaluate Adherence
- GP2.10: Review Status with Higher Level Management
- GP3.1: Establish a Defined Process**
- GP3.1: Collect Improvement Information**

CMMI continuo. Gestión de Requisitos REQM

Nivel de Capacidad 4 & 5: GC y OPT

Prácticas específicas

Todas las prácticas Específicas

Prácticas Generales

Todas las prácticas generales de los niveles
1, 2 y 3 +

**GP4.1: Establish Quantitative Objectives
for the Process**

GP4.2: Stabilize Subprocess Performance

Prácticas específicas

Todas las prácticas Específicas

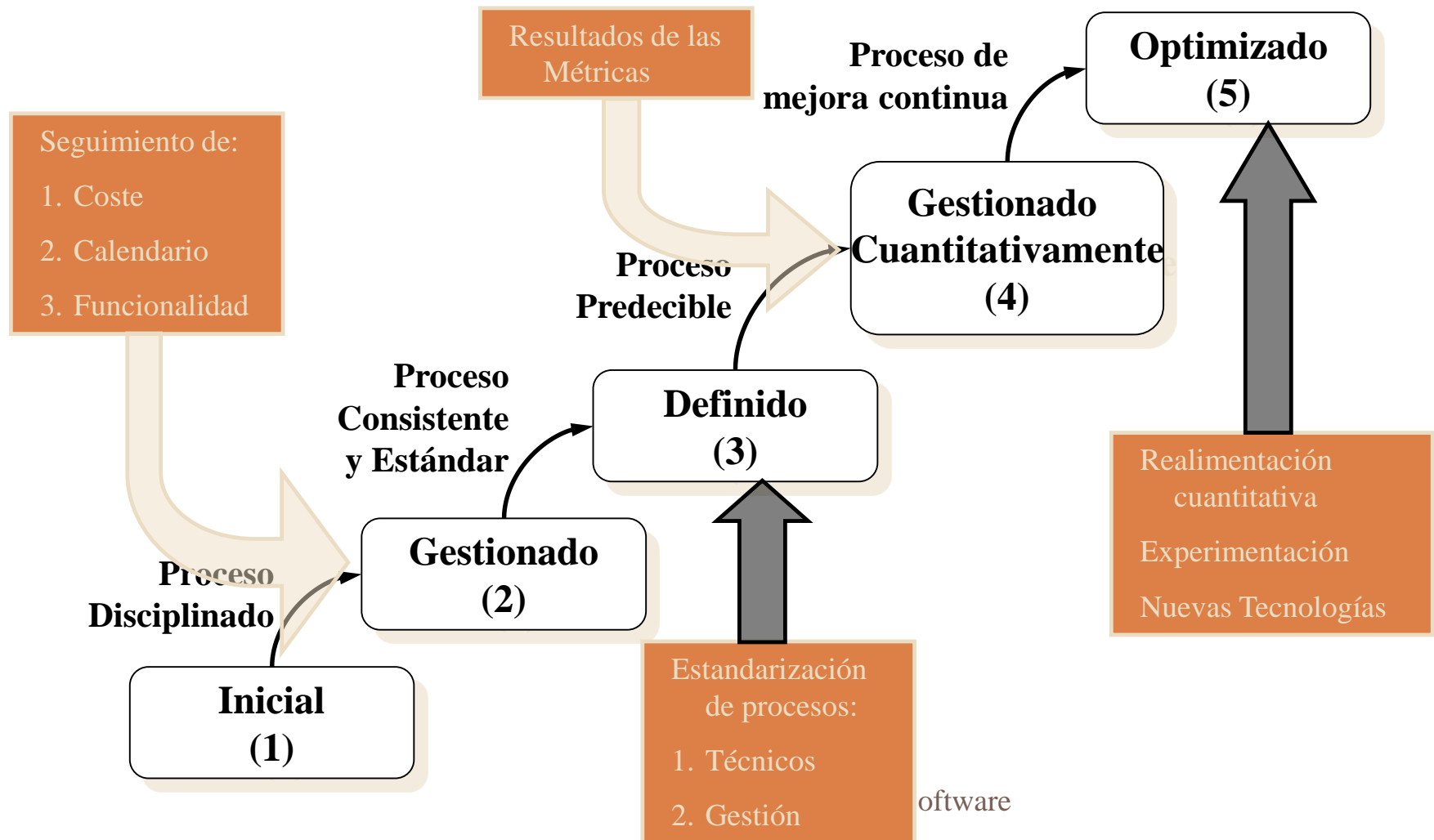
Prácticas Generales

Todas las prácticas generales de los niveles
1, 2, 3 y 4+


**GP5.1: Ensure Continuous Process
Improvement**

GP5.2: Correct Root Causes of Problems

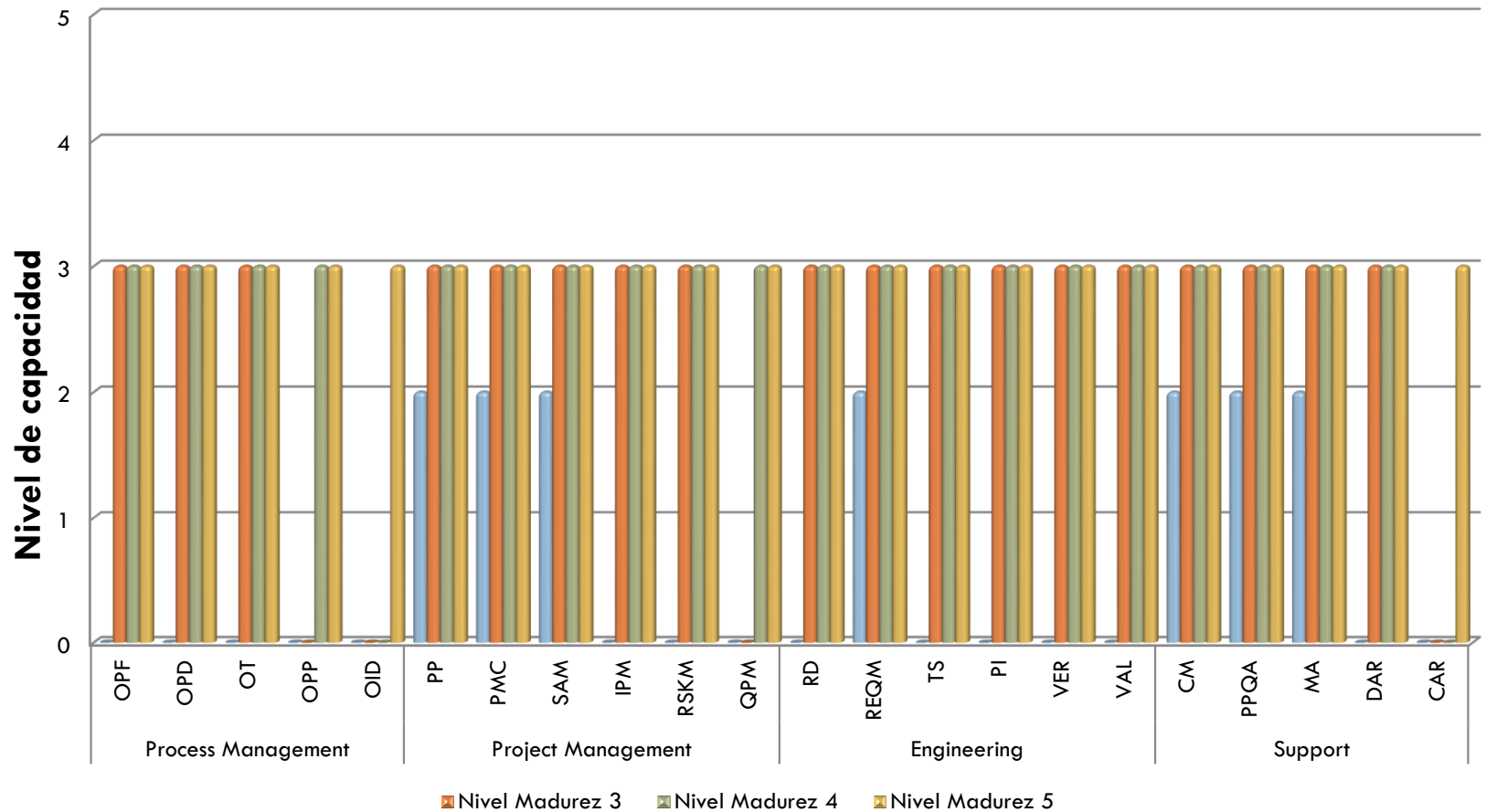
CMMI. Niveles de madurez



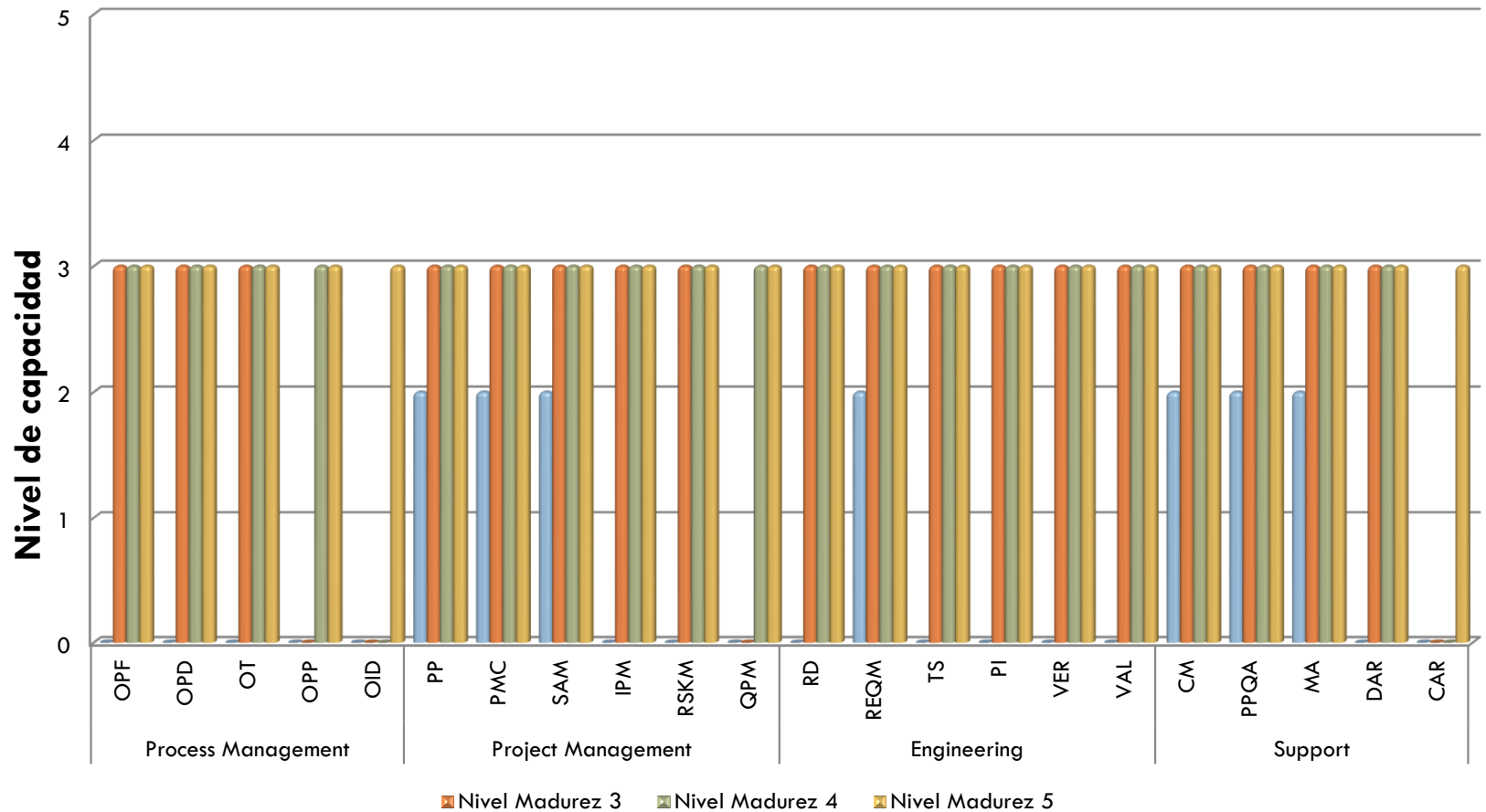
Representación por niveles

Nivel	Foco	Área de proceso	Metas Generales	Calidad/ Producti- vidad
5 En optimización	Mejora continua de procesos	OID, CAR	Todas las GG1 + Todas las GG2 + GG3: Institucionalizar un proceso definido	 Retrabajo Riesgo
4 Gestionado cuantitativamente	Gestión cuantitativa	OPP, QPM		
3 Definido	Estandarización de procesos	RD, TS, PI, VER, VAL, OPF, OPD, OT, IPM, RSKM,DAR		
2 Gestionado	Gestión básica de proyectos	REQM, PP, PCM, SAM, MA, PPQA, CM	GG1 + GG2: Institucionalizar un proceso gestionado	
1 Inicial		Ingeniería del Software		

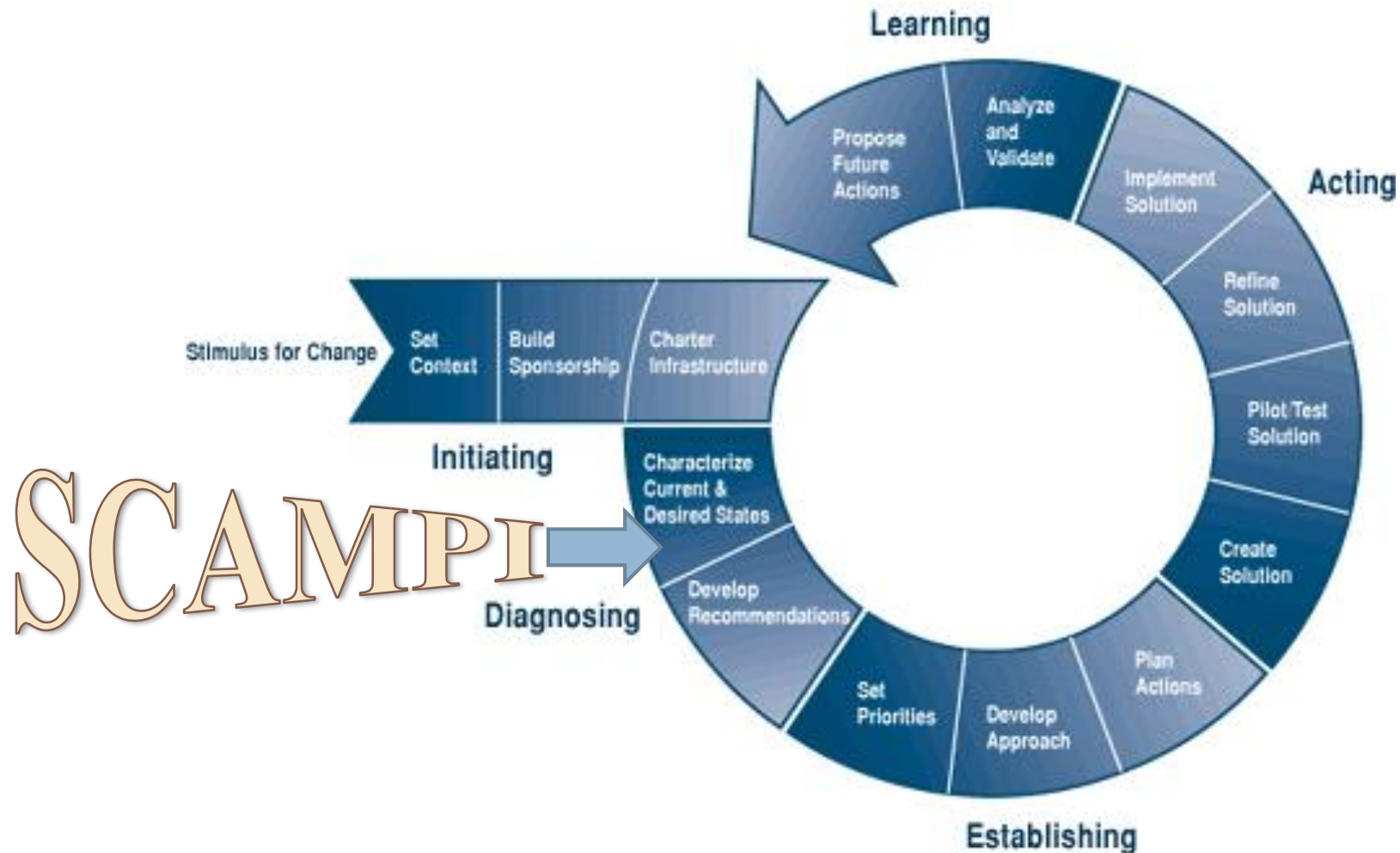
Modelo Continuo vs Discreto.



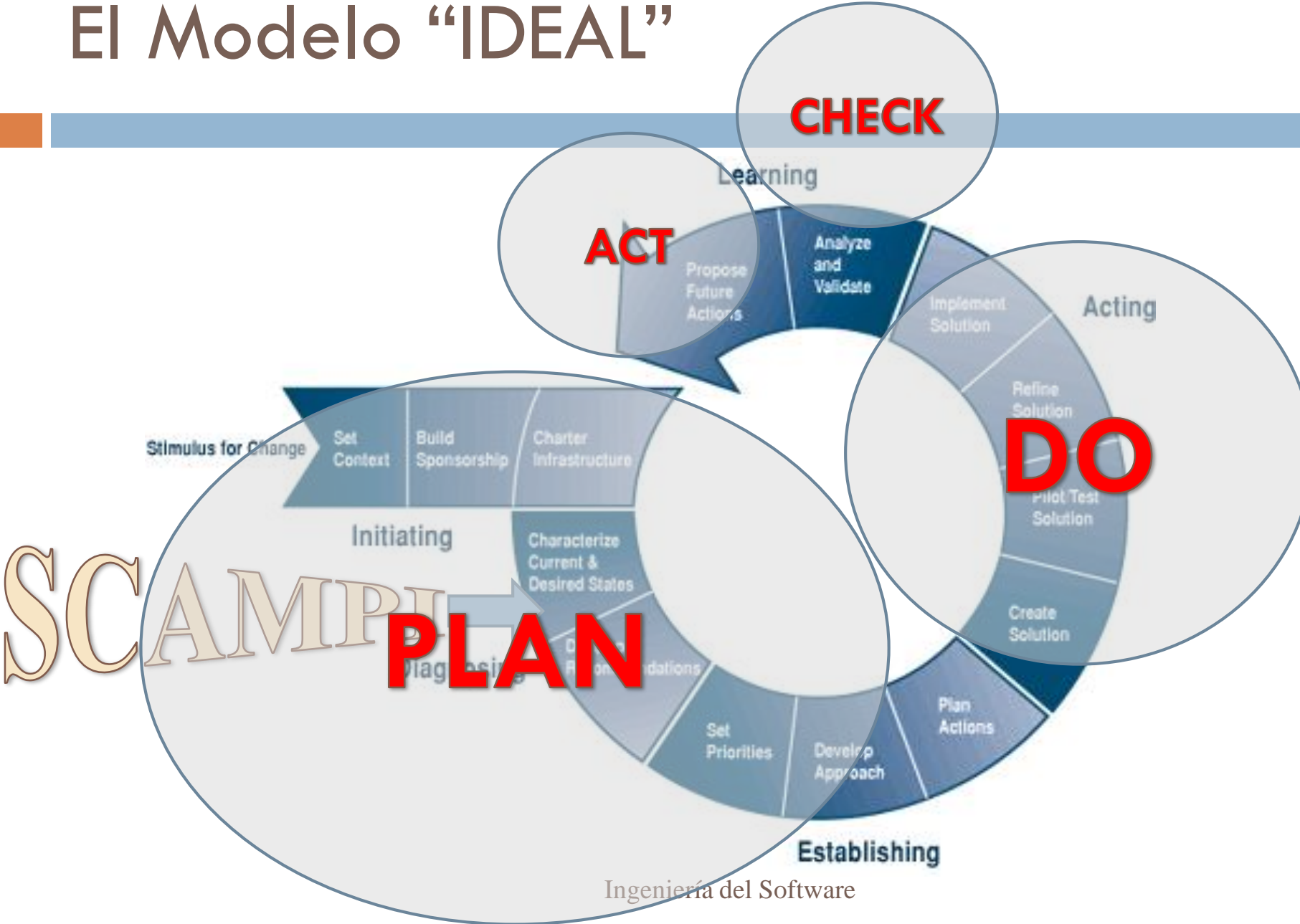
Modelo Continuo vs Discreto.



El Modelo “IDEAL”



El Modelo “IDEAL”



Bibliografía

- Piattini, M.
 - ▣ Análisis y diseño detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión. 1996
 - ▣ Análisis y diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión. Una perspectiva de Ingeniería de Software. 2003
- Pressman, R.S.
 - ▣ Ingeniería del Software. Un enfoque práctico
 - 5ª Edición. 2002
 - 6ª Edición. 2005
- Sommersville, I.
 - ▣ Ingeniería de Software. 6ª Edición 2002
 - ▣ Ingeniería de Software. 9ª Edición 2011
- Weitzenfeld, A.
 - ▣ Ingeniería de Software. Orientada a objetos con UML. Java e Internet
- <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>