

# Unidad 1 - 1

---

## Calidad de Proceso/Producto

---

La calidad del proceso/producto depende directamente de las personas, procedimientos y tecnología.

- Producto: Cualquier entregable producido como resultado de un proceso.
- Verificación: Control de que lo que se hizo, se hizo bien.
- Validación: Control de adherencia del producto de software, a las especificaciones.

Ejemplos de métodos actuales de *desarrollo de software*, son las Metodologías Ágiles (XP, SCRUM y otras)

Hay métodos para actividades relacionadas con los *servicios*, tales como ITIL.

Y *técnicas de mejora* como Lean, Seis Sigma y la Teoría de las Limitaciones.

## CMMI for Development

---

Foco en la mejora de la calidad del desarrollo de productos.

## CMMI for Acquisition

---

Provee una guía para la aplicación de las mejores prácticas CMMI.

# CMMI for Services

---

Cubren la administración, establecimiento y entrega de servicios.

## SPICE (ISO/IEC 15504)

---

Es un modelo para la mejora, evaluación de los procesos de desarrollo, mantenimiento de sistemas de información y productos de software .

Utiliza una Representación Continua, similar en su esquema a la equivalente de CMMI.

Ambos modelos son bidimensionales: Evalúan tanto los diferentes procesos como los niveles de madurez de cada uno de ellos.

SPICE utiliza 24 áreas de proceso, que agrupa en tres categorías:

1. Customer supplier
2. Engineering
3. Supporting

Como todo modelo continuo, usa Niveles de Capacidad:

- Nivel 0: Proceso Incompleto
- Nivel 1: Proceso Realizado
- Nivel 2: Proceso Administrado
- Nivel 3: Proceso Establecido
- Nivel 4: Proceso Predecible
- Nivel 5: Proceso Optimizado

El ámbito de aplicación de SPICE está orientado a Software y Sistemas, y tiene su propio modelo de evaluación. Como una forma de permitir la relación entre ambos modelos, SCAMPI que es el modelo de evaluación

utilizado para CMMI, permite ser utilizado en ISO 15504 con algunos agregados en su parte final.

## OPM 3

---

Es un estándar que asiste a las organizaciones en el mejoramiento de sus capacidades para implementar su estrategia a través de la ejecución de múltiples proyectos. Es un modelo escalable y genérico, aplicable a organizaciones con y sin fines de lucro, de diversos tamaños.

Tiene 3 Categorías en las que agrupa cerca de 600 "mejores prácticas de negocio", y también 4 Niveles de Madurez:

1. Estandarización
2. Medición
3. Control
4. Mejora Continua

## Lean

---

Filosofía de gestión enfocada a la reducción de los 7 tipos de "desperdicios". Eliminando el desperdicio, la calidad mejora y el tiempo de producción y el costo se reducen. 7 Principios:

1. Calidad perfecta a la primera: Detección y solución de los problemas en su origen.
2. Minimización del desperdicio: Optimización del uso de los recursos escasos.
3. Mejora continua
4. Procesos "pull": Los procesos son solicitados por el cliente, no son empujados por el final de la producción.

5. Flexibilidad: Producir rápidamente diferentes mezclas de productos sin sacrificar la eficiencia.
6. Construcción y mantenimiento de una relación a largo plazo con los proveedores.

## Teoría de las Limitaciones (ToC)

---

Es una filosofía de gestión y mejora, basada en que en todo sistema hay frecuentemente un aspecto que limita su habilidad para alcanzar los objetivos. Para que el sistema logre una mejora significativa, esa limitación debe ser identificada y todo el sistema debe ser gestionado pensando en ella.

## Six Sigma

---

Nació para establecer estándares de calidad a los procesos de desarrollo de software. En una organización que requiere consistencia en sus procesos, Six Sigma puede ayudar a promover la consolidación de los mismos.

Además para aquellas organizaciones que requieran optimizar sus procesos, puede ser empleado como un mecanismo de refinamiento.

## Esquema TSP/PSP

---

- CMMI mejora las capacidades de la organización (su foco está en la gestión)
- TSP mejora el funcionamiento de los equipos (su foco está en el equipo y los productos)
- PSP mejora las habilidades individuales y la coordinación (su foco

está en el personal)

## **TSP**

Es un conjunto de procesos operacionales definidos, cuyo uso mejora la calidad y la productividad de los equipos. Objetivos:

- Marco basado en PSP
- Desarrollar productos en varios ciclos.
- Establecer estándares para medir la calidad y el comportamiento.
- Proporcionar métricas para equipos
- Evaluar roles y equipos
- Proveer guías para solución de problemas en equipos

TSP puede ayudar a las organizaciones a cualquier nivel de madurez y que cuanto antes se lo introduzca podrá actuar como un acelerador de los procesos de mejora.

El pasaje del Nivel 3 al Nivel 4 ha sido reconocido como el más difícil de todos los pasos de mejora de CMMI. La razón principal para esta dificultad es que la definición de procesos que muchas organizaciones desarrollan para el Nivel 3, debe ser elaborada de nuevo para incluir la medición de procesos cuando se mueven al Nivel 4.

Dado que TSP incluye un uso extensivo de mediciones, su uso tanto acelera el trabajo de definición de procesos del Nivel 3, como también evita la necesidad de reescribir esos procesos cuando se mueve al Nivel 4.

## **PSP**

Provee Ingenieros con un marco de trabajo personal disciplinado para la

realización de tareas de software. Consiste en un conjunto de métodos, formas y documentos que indican a los ingenieros como planear, medir y administrar su trabajo.

Cuando se utiliza junto con TSP se ha demostrado su efectividad en permitir a los ingenieros alcanzar sus objetivos. Principios:

- Cada ingeniero es diferente y para ser más eficientes deben planear su trabajo.
- Para mejorar en forma consistente su performance, deben utilizar procesos bien definidos y medibles.
- Para generar productos de calidad, deberán hacerse responsables personalmente por la calidad de sus productos.
- Es menos costoso encontrar y solucionar los defectos en la etapa temprana.

## ITIL

---

Son "mejores prácticas" para facilitar la entrega de servicios de informática. Está conformado sobre una visión orientada a procesos.

## Agile

---

Nacen con el "Manifiesto para el desarrollo ágil del software", que tiene 12 principios para valorizar:

1. Los individuos y sus interacciones, por sobre procesos y herramientas.
2. El funcionamiento del software, por sobre una amplia documentación.
3. La colaboración de los clientes, por sobre la negociación de

convenios.

4. La respuesta a los cambios, por sobre el seguimiento de un plan.

La documentación sólo es útil si aporta valor al producto. El cliente es parte del equipo, integrándose y participando como un miembro más.

Las metodologías Ágiles proveen el cómo desarrollar software, mientras que CMMI provee las prácticas de Ingeniería de Sistemas requeridas en proyectos importantes de alto riesgo. CMMI también brinda dirección de procesos y prácticas de soporte que ayudan al diseño y a la mejora continua del despliegue de Agile.

## **Diferencias entre las ideas base de CMMI y Agile**

- Foco de atención: CMMI se enfoca en la empresa, Agile en el proyecto y los equipos.
- Perspectiva: CMMI asume una vista de largo plazo, Agile asume una visión de corto/mediano plazo.
- Costo de Fallos: CMMI fue desarrollado en un dominio de alto costo, Agile ha crecido en un dominio de un incremento lineal o bajo costo.
- Evaluación: SCAMPI compara los procesos de la organización contra las prácticas de CMMI para evaluar si se cumplen los objetivos de CMMI, mientras que en Agile la evaluación se realiza solamente observando los resultados.
- Dirección: En CMMI se pone mucha atención en la dirección del proyecto para asegurar su éxito. En Agile, la dirección es una función de preparación e instrucción.

# Unidad 2 - 1

---

## Mejora de procesos

---

Son las actividades realizadas con el fin de cambiar la forma de funcionamiento de un sistema, para mejorar la satisfacción de los clientes, la calidad del producto y/o servicio, la rentabilidad, el posicionamiento/imagen y reducir riesgos.

El concepto de mejora parte de la premisa de que el diseño del sistema está definido y que se han establecido las normas para su operación.

1. Se analiza el problema y se identifica el proceso que presenta fallas.
2. Se determinan los estados, condiciones y conductas actuales.
3. Se comparan las condiciones reales y esperadas.
4. Se sacan conclusiones de los hechos conocidos, mediante un proceso de deducción y se determina el nivel de cambios requerido.

El análisis realizado, debe mostrar hasta que punto las relaciones con otros sistemas pueden verse modificadas.

## Actividades

- Establecer objetivos: Mejorar tiene un costo y hacerlo debe generar un impacto directo en los resultados. Los objetivos deben ser cuantificables.
- Analizar el estado actual: para definir cuáles son los problemas y cuál es el nivel de cambio requerido.
- Identificar el nivel de cambio: Priorizar problemas y definir estrategias de mejora.



- Planear el proyecto de cambio: Para asegurar lograr el objetivo en un plazo determinado con un presupuesto dado, los esfuerzos deben administrarse como proyectos.
- Armar el equipo: Cantidad y calificación adecuada de recursos.
- Implementar el cambio: capacitar al personal, brindar soporte.
- Monitorear lo implementado

## **Resistencia al Cambio**

Si no se gestionan adecuadamente, las resistencias pueden suponer una barrera significativa que limita el éxito de la implantación de los cambios.

## **Cruzando el Abismo**

1. Innovadores: Son entusiastas de la tecnología. Les agrada ser los primeros en disponer de algo nuevo.
2. Adoptantes Tempranos: Ven en las tecnologías avanzadas oportunidades estratégicas.
3. Mayoría Temprana: Miran a los Adoptantes Tempranos por consejo e información sobre la factibilidad de aceptar cambios e innovaciones. Son considerados como individuos que verifican antes de usar una nueva idea, no compran riesgos, pero aceptan cambios una vez se demuestre su utilidad.
4. Mayoría Tardía: Requieren que se les muestre los beneficios potenciales y los riesgos. Necesitan mucho apoyo. No se manifiestan favorables a los cambios hasta que la mayoría lo haya hecho, la presión de sus pares es lo que los motiva para su adopción.
5. Rezagados: No están interesados en el cambio, tienen que ser arrastrados.

# Productos Completos

---

Es un concepto utilizado para ayudar a individuos y grupos a anticipar las necesidades de los adoptantes para aceptar cambios en los procesos nuevos o ya existentes. Incluyen:

- Guías de Entrenamiento
- Casos de Estudio
- Guías de Proceso
- Experiencias previas
- Lecciones aprendidas
- Mecanismos de Transición

## Mecanismos de Transición

Medio por el que la información, procedimientos y experiencias, son comunicados. La primer categoría es la difusión de la información, la segunda categoría es la implementación de los cambios, donde el objetivo es modificar actitudes o comportamientos.

## Curva de Grado de Compromiso

---

Comprender donde están las personas en la curva puede ayudarnos a identificar y soportar sus necesidades, y ayudarlos a adaptarse efectivamente al cambio. Hay 6 etapas a lo largo del proceso de cambio.

## Etapas

1. Contacto: Presentaciones acerca de cómo funciona lo que se presenta.
2. Conocimiento: Tutoriales más amplios para los distintos roles en la

organización.

3. Comprensión: Enfoque de implementación del proceso, curso detallado para cambiar a los agentes.
4. Aceptación (Percepción positiva): Entrenamiento adaptado para cada grupo de adoptantes.
5. Adopción: Cambio principal y destacado.
6. Institucionalización: Estructura de política y soporte; orientación de nuevos empleos.

El sentido profundo del esquema está en que esos compromisos implican dificultades y un real cambio de cultura. Es por esto que existen 6 puntos de fallo.

## **Puntos de fallo**

1. El equipo de promoción falla en lograr un contacto significativo con todos los stakeholders. No los atraen adecuadamente y por tanto, fallan en comprender sus necesidades, deseos y expectativas.
2. Habiendo contactado a los stakeholders, los agentes de cambio fallan en crear una adecuada conciencia del impulso necesario para el cambio.
3. Los stakeholders pueden estar informados del cambio que tendrá lugar, pero no lo entienden en su totalidad o lo entienden mal.
4. Los stakeholders pueden entender el cambio pero no gustarles.
5. No obstante percepciones positivas, el cambio puede ser rechazado antes de un compromiso. Esto puede deberse a nuevas prioridades o a una falla de la voluntad organizacional.
6. La adopción no siempre lleva a un efectivo cambio organizacional, donde los nuevos caminos de trabajo se encuentran con formas institucionalizadas de "como son las cosas".

# Unidad 2 - 2

---

## IDEAL

---

Es un modelo de Mejora de Procesos (SPI)

Reconoce que el perfeccionamiento es necesario en una organización y que se puede lograr con el compromiso y los recursos apropiados para el esfuerzo.

### Problema 1: Adoptantes de tecnología

- Tienen dificultades para seleccionar entre las posibilidades de mejora.
- Frecuentemente no se usan las mejores prácticas de transición para introducir las mejoras.

### Problema 2: Desarrolladores de tecnología

- Tienen dificultades para comprender los inconvenientes con que se encontrarán los potenciales adoptantes.
- No proveen suficiente información o servicios para soportar los procesos de adopción.

## Etapas

---

1. Iniciar: Fija los fundamentos para un esfuerzo exitoso de mejora.
  - i. Se establecen los objetivos del proyecto SPI

- ii. Se establece la infraestructura para el SPI
- iii. Se elabora el plan de comunicación
- iv. Se realiza una evaluación organizacional para determinar qué tan preparado se está para el SPI
- v. Fijar el contexto: Dejar claro cómo encajan los cambios en la estrategia de negocios, qué objetivos realiza y soporta el cambio.
- vi. Infraestructura: Definir mecanismos para gestionar la implementación de los esfuerzos. Grupos técnicos, de seguimiento y de cambio.

2. Diagnosticar: Determinar donde estamos respecto de donde deseamos estar.

- i. Se inicia el plan de acción acorde a la visión de la organización.
- ii. Se realiza una evaluación de la situación actual acorde a los objetivos de mejora previstos.
- iii. Se establece una línea base.
- iv. Identificar las barreras potenciales para el esfuerzo de mejora.
- v. Definir el estado actual y deseado resulta más simple usando un modelo de referencia (ej CMMI) y teniendo los objetivos de negocio alineados a los esfuerzos de cambio.

3. Establecer: Planificar cómo se alcanzará la meta.

- i. Priorizar mejoras, buscar alternativas.
- ii. Definir mediciones para monitorear el progreso.
- iii. Definir grupos técnicos responsables de implementar las mejoras.
- iv. Definir el plan de implementación y la estrategia de asignación de recursos.

4. Actuar: Realizar las tareas de acuerdo al plan.

- i. Trabajar sobre las mejoras creando o modificando procesos.
  - ii. Establecer planes de pruebas piloto para evaluar los nuevos cambios. Si la prueba es exitosa, se considera el sistema listo para ser adoptado por la organización y se preparan planes de extensión.
  - iii. La solución se va refinando con las pruebas y los resultados conseguidos.
5. Aprender: Aprender de la experiencia y mejorar la habilidad para adoptar nuevas tecnologías en el futuro.
- i. El objetivo es hacer la próxima iteración más efectiva, cambiando la estrategia y el plan del SPI.
  - ii. Las propuestas deben documentarse.

Pueden implementarse infinitos ciclos paralelos.

Cuando se aplica el modelo IDEAL debe recordarse que existen dos componentes de una actividad de mejora de un proceso de software: un componente estratégico y un componente táctico.

- En el nivel estratégico hay procesos que son de responsabilidad de la Gerencia Superior.
- En el nivel táctico los procesos son modificados, creados y realizados por los gerentes de línea y los ejecutores.

# Unidad 2 - 3

---

## Procesos y Procedimientos

---

### Procedimiento

Un Procedimiento define "cómo" hacer la tarea, el paso a paso.

### Proceso

Conocimiento organizacional compartido y en continuo crecimiento.

Define "qué" necesita ser hecho y cuáles son los roles que están involucrados. Los procesos pueden ser Formales (definidos y repetibles) e Informales (no repetibles).

### Un proceso formal

- Favorece la comunicación, base para capacitación y entrenamiento.
- Permite la independencia de la persona.
- Permite mejorar la planificación.
- Permite medir y contar con indicadores.
- Provee visibilidad de calidad, productividad, costo y plazos.
- Facilita el análisis y ejecución de procesos cross a la organización.

El proceso debe ser entendible por quienes deben aplicarlo y acorde a la realidad de la empresa.

### Qué elementos componen un proceso?

- Identificador unívoco
- Nombre
- Propósito / Objetivo del proceso
- Owner del proceso
- Condiciones de entrada y salida
- Entradas y Salidas
- Roles involucrados
- Actividades (pasos a ejecutar)
- Métodos y herramientas
- Mediciones
- Revisiones / controles
- Entrenamiento
- Referencias



# Unidad 3 - 1

---

## ARC

---

Define los requerimientos considerados esenciales para métodos de evaluación que se utilizan con modelos CMMI. Adicionalmente, se define un conjunto de clases de evaluación.

Los modelos de evaluación pueden ser aplicados a diferentes propósitos, incluyendo la evaluación de la mejora de procesos internos y evaluaciones de capacidad para la selección de proveedores y monitoreo de procesos.

Los equipos de evaluación utilizan los modelos CMMI como base para identificar fortalezas y debilidades de los procesos examinados. Los resultados pueden ser usados para:

- Planificar una estrategia de mejoras.
- Generar índices de valoración de niveles de madurez o de niveles de capacidad.
- Toma de decisiones.

Los principios de evaluación para el conjunto de productos CMMI son:

1. Comenzar con un modelo de evaluación de referencia.
2. Utilizar un proceso formalizado de evaluación.
3. Focalizar en la evaluación de los objetivos de negocios de los patrocinadores.

ARC cubre todos los requerimientos de evaluación del método ISO 15504-3 (SCAMPI)

# Clases de evaluación (A-B-C)

La diferencia entre las clases de evaluación A, B y C son:

- El grado de confianza en los resultados de la evaluación.
- La generación de índices de valoración.
- El costo y la duración de la evaluación.

Los métodos de Clase A deben satisfacer todos los requerimientos ARC y son al presente los únicos considerados apropiados para proveer índices de valoración, además de soportar evaluaciones ISO 15504.

Los métodos de Clase B cubren un subconjunto de los requerimientos ARC. No producen índices de valoración y no pretenden cumplir con la norma ISO 15504. Se recomiendan para una evaluación inicial/interna, en organizaciones que están comenzando a usar el modelo CMMI en actividades de mejora de procesos.

Los métodos de Clase C cubren un subconjunto de los requerimientos ARC para un método de Clase B. Se recomiendan para tener una "visión rápida" o para auto evaluaciones periódicas por grupos de soporte de la organización.

## SCAMPI

---

Provee índices de comparación de calidad relativos a los modelos CMMI.

### SCAMPI A

Es una herramienta de diagnóstico que alienta la mejora de los procesos, identificando fortalezas y debilidades. Satisface todos los requerimientos

de ARC para un método de Clase A y puede soportar la conducción de evaluaciones ISO/IEC 15504 (SPICE).

El método permite a un patrocinador:

- Hacerse una idea de la capacidad de la organización identificando fortalezas y debilidades de sus procesos.
- Relacionar esas fortalezas y debilidades con el modelo CMMI.
- Poner el foco en las mejoras que resultan más beneficiosas para la organización.
- Obtener índices de valoración de niveles de capacidad, además de índices de niveles de madurez.

## **Objetivos**

1. Proveer un método común e integrado de evaluación, que sea capaz de soportar evaluaciones en el contexto de mejora interna de procesos, selección de proveedores y monitoreo de procesos.
2. Proveer un método de evaluación eficiente que pueda ser implementado con un nivel razonable de restricciones de ejecución.

## **Etapas de Recolección y Análisis de Datos**

Prevee 2 tipos de evidencia objetiva:

1. Documentos: Información escrita relativa a la implementación de una o más prácticas del modelo.
2. Entrevistas: Interacción oral con aquellos que implementan o utilizan los procesos en la unidad organizacional.

Los equipos de evaluación están obligados a buscar evidencia objetiva, antes de formular caracterizaciones de la implementación de las prácticas. Para esto el método define reglas acerca de la importancia de

los datos que deben colectarse para cada uno de los tipos de indicadores.

## Metodología

1. Planeamiento y Preparación: Analizar los objetivos del patrocinador y definir requerimientos. Con cada fase, la iteración decrece a medida que los datos son recolectados, analizados, refinados y trasladados a conclusiones. Es importante organizar la documentación de evidencia objetiva para aliviar la evaluación.
2. Conducción de la evaluación: El equipo de evaluación recolecta datos para juzgar la extensión con que el modelo está implementado. El alcance de la recolección está determinado por el modelo CMMI y el patrocinador.
3. Informe de Resultados: El equipo de evaluación entrega sus conclusiones e índices al patrocinador.

SCAMPI A requiere que la fase 2 sea completada dentro de los 90 días.

## SCAMPI B y C

- SCAMPI A (Institucionalización): Tiene estándares rigurosos para la recolección de datos y para la identificación y cobertura de la unidad organizacional.
- SCAMPI B (Despliegue): Mantiene algunos de los requerimientos para recolección de datos pero provee estándares más flexibles para realizar un muestreo de la organización.
- SCAMPI C (Aproximación): Aplica estándares menos estrictos en lo relativo a la evidencia de uso.

Estos métodos pueden conformar bloques de construcción para una

evaluación progresiva de la organización, comenzando con SCAMPI C para revisar las descripciones de procesos, luego con SCAMPI B investigando el despliegue de proyectos y finalmente dirigiendo una comparación formal, focalizada en la institucionalización de las prácticas.

En SCAMPI C se busca la información que describa el enfoque aplicado (o previsto) para implementar prácticas consistentes con el propósito de CMMI.

En SCAMPI B debe examinarse la evidencia de implementación de prácticas (no sólo el propósito) en forma de instrumentos directos.

# Unidad 3 - 2

---

## ISO 9000

---

Proporcionan orientación y herramientas para las empresas y organizaciones que quieren asegurarse de que sus productos y servicios cumplen consistentemente con los requerimientos del cliente, y que la calidad se mejora constantemente.

## ISO 9001

---

- Especifica requisitos para los SGC aplicables a toda la organización, con el objetivo de aumentar la satisfacción del cliente.
- No establece requisitos para los productos (son dados por la organización).
- Tiene 8 requisitos de los cuales sólo los últimos 5 son certificables.

## Principios de calidad

- Enfoque al cliente: Debe comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes.
- Liderazgo: El personal puede llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos.
- Enfoque basado en procesos: Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.
- Enfoque de sistema para la gestión.
- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión. Las

decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.

- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor.
- Mejora continua.

## SGC

---

- Fomenta el análisis de los requisitos del cliente.
- Define procesos y los mantiene controlados.
- Provee un marco para la mejora continua.

## Etapas para desarrollar un SGC

1. Establecer los métodos para medir la eficacia y eficiencia de cada proceso.
2. Aplicar estas medidas para determinar la eficacia y eficiencia de cada proceso.
3. Determinar los medios para prevenir no conformidades y eliminar sus causas.
4. Establecer y aplicar un proceso para la mejora continua del SGC.

## Enfoque basado en Procesos

- Considerar y planificar los procesos en términos que aporten valor.
- Controlar, medir y obtener resultados del desempeño y de la eficacia de los procesos.

---

## 4 SGC

---

## **4.1 Requisitos generales**

- Determinar los procesos necesarios.
- Determinar la secuencia e interacción de estos procesos.
- Determinar los criterios y los métodos para que los procesos sean eficaces.
- Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información.
- Realizar el seguimiento y medición.
- Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua.

## **4.2 Requisitos de documentación**

- Política y objetivos de la calidad
- Manual de la calidad
- Procedimientos documentados

# **5 Responsabilidades de la dirección**

---

## **5.1 Compromiso**

- Comunicar la importancia de satisfacer los requisitos del cliente
- Establecer la política de calidad
- Asegurar que se establezcan los objetivos de la calidad
- Revisar el SGC
- Asegurar la disponibilidad de recursos.

## **5.2 Enfoque al cliente**

## **5.3 Política de calidad**



- Debe mencionar el compromiso con mejora continua del SGC y cumplimiento de requisitos.
- Debe ser revisada y aprobada
- Debe ser comunicada y entendida dentro de la organización.

## **5.4 Planificación**

Los objetivos de calidad deben ser medibles, alcanzables y ambiciosos.

## **5.5 Responsabilidad y Autoridad**

Todos tienen que saber su rol y su responsabilidad.

## **5.6 Revisión**

Realizar auditorias, recibir retroalimentación, propuestas de mejora.

# **6 Gestión de los recursos**

---

## **6.1 Provisión de recursos**

Determinar y proporcionar los recursos necesarios.

## **6.2 RRHH**

- Determinar las competencias del personal que afecten a la conformidad de los requisitos del producto.
- Proporcionar capacitación y formación.
- Evaluar la eficacia de las acciones.

## 6.3 Infraestructura

Mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad de los requisitos del producto.

## 6.4 Ambiente de trabajo

Identificar y gestionar el ambiente de trabajo para lograr la conformidad de los requisitos del producto.

# 7 Realización del producto

---

## 7.1 Planificación de la realización del producto.

- Describir objetivos de calidad y requisitos para el producto.
- Establecer procesos y documentos.
- Actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, medición, inspección y criterios de aceptación del mismo.
- Registros necesarios que den evidencia que los procesos cumplen los requisitos.

Un documento que especifica procesos del SGC y recursos a aplicar a un producto/proyecto puede denominarse **Plan de la Calidad**.

## 7.2 Procesos relacionados con el cliente

### 7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el producto.

- Requisitos especificados por el cliente, incluyendo aquellos para las actividades de entrega y posteriores a la misma.
- Requisitos NO especificados por el cliente pero necesarios para el uso especificado o previsto.
- Requisitos legales y reglamentarios.

### **7.2.2 Revisión de los requisitos relacionados con el producto.**

- Revisar los requisitos antes de comprometerse a proporcionar el producto al cliente.
- Demostrar que se tiene la capacidad para cumplir con los requisitos definidos.

### **7.2.3 Comunicación con el cliente**

- Información sobre el producto
- Consultas, contratos, modificaciones.
- Retroalimentación del cliente, incluyendo quejas.

## **7.3 Diseño y Desarrollo**

### **7.3.1 Planificación**

- Definir las etapas, y la revisión, verificación y validación para cada una de ellas.
- Definir las responsabilidades y autoridades.
- Gestionar las interfaces para asegurar una comunicación eficaz.

### **7.3.2 Elementos de entrada**

- Determinar los elementos de entradas relacionados con los

requisitos del producto y mantener registros.

- Incluir requisitos funcionales, legales y reglamentarios.
- Incluir información de diseños previos similares.

### **7.3.3 Resultados**

- Deben cumplir los requisitos de entrada.
- Deben proporcionar información apropiada para la compra, producción y prestación del servicio.
- Deben hacer referencia a criterios de aceptación del producto.

Los resultados deben proporcionarse de manera adecuada para la verificación respecto a los elementos de entrada, y deben aprobarse antes de su liberación.

### **7.3.4 Revisión**

- Evaluar la capacidad de los resultados para cumplir los requisitos.
- Identificar cualquier problema y proponer las acciones necesarias.

### **7.3.5 Verificación**

Asegurarse que los resultados cumplen los requisitos de los elementos de entrada.

### **7.3.6 Validación**

Asegurarse que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación o uso previsto.

### **7.3.7 Control de los cambios**

- Deben identificarse y mantenerse registros.
- Los cambios deben revisarse, verificarse y validarse, y aprobarse

antes de su aplicación.

## **7.4 Compras**

### **7.4.1 Proceso**

- Verificar que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados.
- Evaluar y seleccionar proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización.
- Establecer criterios para la selección, evaluación y reevaluación.

### **7.4.2 Información**

- Debe describir el producto a comprar.
- Incluir requisitos para la aprobación del producto, procedimientos, procesos y equipos.
- Incluir requisitos para la calificación del personal.
- Incluir requisitos del SGC.

### **7.4.3 Verificación**

Establecer e implementar la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.

## **7.5 Producción y Prestación del Servicio**

### **7.5.1 Control**

Se debe llevar a cabo bajo condiciones controladas, que incluyan:

- Disponibilidad de información.
- Disponibilidad de instrucciones de trabajo.
- Uso de equipo apropiado.
- Disponibilidad y uso de equipos de seguimiento y medición.
- Implementación del seguimiento y la medición.
- Implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega del producto.

### **7.5.2 Validación**

Debe validar todo proceso de producción y prestación de un servicio cuando los productos resultantes no pueden verificarse mediante seguimiento o medición posteriores y, como consecuencia, las deficiencias aparecen únicamente después de que el producto esté siendo utilizado.

- Debe demostrar la capacidad de estos procesos para alcanzar los resultados planificados.
- Debe incluir los criterios definidos para la revisión y aprobación.
- Debe incluir la aprobación de los equipos y la calificación del personal.
- Debe incluir el uso de métodos y procedimientos específicos.

### **7.5.3 Identificación y Trazabilidad**

Identificar el producto por medios adecuados, a través de toda la realización del mismo.

### **7.5.4 Propiedad del cliente**

Se deben cuidar los bienes que son propiedad del cliente mientras estén bajo el control de la organización.

## **7.5.5 Preservación del producto**

Debe preservar el producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto para mantener la conformidad con los requisitos.

## **7.6 Control de los equipos de seguimiento y medición**

Debe determinar el seguimiento y medición a realizar y los equipos de seguimiento y medición necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados. Puede hacer esto estableciendo procesos. El equipo de medición a su vez debe:

- Calibrarse o verificarse a intervalos especificados o antes de su utilización, comparando contra patrones de mediciones internacionales o nacionales.
- Ajustarse o reajustarse según necesario.
- Estar identificado para determinar su estado de calibración.
- Protegerse contra ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición.
- Protegerse contra los daños y el deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento.
- Mantener registros de los resultados de la calibración y verificación.

# **8 Medición, análisis y mejora**

---

## **8.1 Generalidades**

Planificar e implementar procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora. Debe demostrar conformidad del producto y del SGC.

## 8.2 Seguimiento y medición

- Realizar auditorías internas para determinar si el SGC cumple las disposiciones planificadas, y si se ha implementado y se mantiene de manera eficaz.
- Aplicar métodos de seguimiento de procesos que demuestren la capacidad de alcanzar resultados planificados.
- Implementar acciones correctivas cuando no se alcancen los resultados esperados.

## 8.3 Control del producto no conforme

- Establecer cómo el "producto que no es conforme" con los requisitos del mismo, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencionados.
- Definir los controles, las responsabilidades y autoridades que los manejen.
- Si un "producto no conforme" se corrige, debe someterse a una nueva verificación.

## 8.4 Análisis de datos

Determinar, recopilar y analizar datos que evidencien la eficacia del SGC y permitan evaluar dónde realizar las mejoras.

## 8.5 Mejora

Mejorar continuamente la eficacia del SGC, la política, objetivos de calidad, análisis de datos, acciones correctivas y preventivas.



# Unidad 3 - 3

---

## CMMI

---

Es un *modelo de madurez de capacidades*. Contiene los elementos esenciales de procesos efectivos para una o más disciplinas y describe un camino de mejora evolutivo. Se basa en la premisa de que la calidad de un producto o servicio está altamente influenciada por la calidad de los procesos que los producen y los mantienen.

La mejora continua de los procesos debe permitir ir incrementando de a poco el nivel de capacidad y madurez de una organización. El modelo se sustenta en la promoción de las mejores prácticas, y las agrupa en Áreas de Proceso.

## Área de procesos

Es un conjunto de prácticas relacionadas que ejecutadas conjuntamente permiten alcanzar un conjunto de objetivos considerados importantes para lograr la mejora en el tema del área en cuestión.

Las relaciones entre las Áreas de Proceso se presentan en 2 dimensiones:

- La primera dimensión comprende las interacciones de áreas individualmente, que muestran cómo la información y los artefactos fluyen desde un área de proceso a otra.
- La segunda dimensión comprende las interacciones de grupos de áreas de proceso. Nos muestra que las áreas Básicas deben ser implementadas antes que las áreas Avanzadas, para asegurar que

los pre requisitos se encuentren satisfechos.

## Categorías de Áreas de proceso

Son agrupaciones de las áreas de proceso según las disciplinas a las que conciernen.

- **Gestión de proyectos:** Sus áreas de proceso cubren las actividades relacionadas con el planeamiento, monitoreo y control de los proyectos.
- **Gestión de procesos:** Sus áreas de proceso contienen las actividades referidas a definir, planificar, desarrollar, implementar, monitorear, controlar, evaluar, medir y mejorar procesos.
- **Soporte:** Las áreas de proceso que incluye cubren las actividades que sirven de apoyo al desarrollo y mantenimiento de productos.
- **Ingeniería:** Sus áreas de proceso cubren las actividades de desarrollo y mantenimiento que se comparten en las disciplinas de Ingeniería. Integra los procesos asociados con distintas disciplinas de ingeniería en un único proceso de desarrollo de producto, soportando una estrategia de mejora de procesos orientada al producto. Esta es la única Categoría en que todas las áreas de proceso son Básicas.

Las Áreas de Proceso cuentan con **Prácticas Específicas** orientadas a satisfacer el área de proceso, y **Prácticas Genéricas** orientadas a la institucionalización.

**Objetivos Específicos:** Son los objetivos que se espera cumplir mediante prácticas específicas. Describen las características que deben estar presentes para satisfacer el área de proceso.

**Prácticas Específicas:** Son un componente esperado del modelo que

se considera importante para lograr el Objetivo Específico asociado.

**Objetivos Genéricos:** Son los objetivos que se espera cumplir mediante prácticas genéricas. Describen las características que deben estar presentes para institucionalizar los procesos que implementa un área de proceso.

**Prácticas Genéricas:** Son un componente esperado del modelo que se considera importante para lograr el objetivo genérico asociado.

**Institucionalización:** "El camino arraigado de realizar negocios que una organización sigue rutinariamente como parte de su cultura corporativa"

## Niveles en CMMI

Los niveles describen un camino evolutivo recomendado para que una organización pueda mejorar sus procesos, con el fin de usarlos para desarrollar y mantener sus productos y servicio.

CMMI soporta 2 caminos de mejora utilizando niveles. Un camino habilita a la organización para *mejorar* los procesos correspondientes a *un área de proceso determinada*, mientras que el otro permite a la organización *mejorar un conjunto de procesos relacionados*, mediante incrementos sucesivos de conjuntos de áreas.

Estos dos caminos están asociados con los dos tipos de niveles: de Capacidad y de Madurez; y estos niveles a su vez, se corresponden con dos aproximaciones a la mejora de procesos llamados Representaciones.

## Niveles de Madurez > Representación por Etapas

Busca mejorar un conjunto de procesos relacionados, tratando de forma

incremental conjuntos sucesivos de áreas de proceso intentando llevarlas a un nivel de madurez.

### **Nivel 1: Inicial**

- Los procesos son caóticos.
- No hay un entorno estable para soportar procesos.
- El éxito depende de las competencias del personal.
- Producen productos y servicios que funcionan, pero exceden presupuestos y no cumplen lo planificado.

No se EVALUA, se toma como punto de partida, analizando el estado actual de la organización antes de hacer cambio alguno.

### **Nivel 2: Gestionado**

- Los procesos se planifican y ejecutan de acuerdo con las políticas.
- Se emplea personal cualificado que dispone de recursos adecuados.
- Se involucra a las partes interesadas.
- Se monitorizan, controlan, revisan y evalúan la adherencia de los procesos a sus descripciones de proceso.
- El foco está puesto en los proyectos.

### **Nivel 3: Definido**

- Los procesos están claramente identificados y entendidos, descritos en términos de estándares, procedimientos, herramientas y métodos.
- Procesos establecidos que mejoran con el tiempo.
- Procesos usados consistentemente por toda la organización.
- El foco está puesto en la organización.

### **Nivel 4: Cuantitativamente administrado**

- La organización y los proyectos establecen objetivos cuantitativos para la calidad y performance de los procesos, que es estudiada en términos estadísticos.
- Las mediciones son recolectadas e incorporadas a una base de datos para permitir la toma de decisiones.
- Se identifican las causas de variaciones de procesos y se corrigen para prevenir futuras ocurrencias.

### **Nivel 5: En Optimización**

- Continuamente se mejoran los procesos.
- Pone el foco en la mejora continua.

## **Niveles de Capacidad > Representación por Continua**

Busca mejorar de forma incremental los procesos que corresponden a un área de proceso individual. Selecciona tanto el área de proceso a mejorar como el nivel de capacidad deseado. Dado que los niveles de capacidad se enfocan en la mejora de un determinado proceso, justifica pensar en un nivel 0 donde se determina si el proceso existe o no existe.

La diferencia con los niveles de madurez es que ellos comienzan desde el Nivel 1 como punto de partida para la mejora.

### **Nivel 0: Incompleto**

Es un Proceso que, o bien no se realiza, o se realiza parcialmente.

### **Nivel 1: Realizado**

Es un Proceso que lleva a cabo el trabajo necesario para producir productos de trabajo.

### **Nivel 2: Gestionado**

Es un *Proceso Realizado* que se planifica y ejecuta de acuerdo con la política.

- Emplea personal calificado con los recursos adecuados para producir resultados controlados.
- Involucra a las partes interesadas relevantes.
- Se monitoriza, controla y revisa, y se evalúa la adherencia frente a la descripción de su proceso.

### **Nivel 3: Definido**

Es un Proceso Gestionado que se adapta a partir del conjunto de procesos estándar de la organización, de acuerdo a las guías de adaptación.

Se puede continuar el camino de mejora abordando las áreas de proceso de alta madurez.

## **Perfil de Capacidad**

---

Una organización puede elegir mejorar la performance de un proceso asociado a aspectos conflictivos del negocio, o puede querer elegir trabajar sobre varias áreas estrechamente vinculadas a los objetivos de negocio de la organización.

Para saber qué camino tomar, hay que elegir los procesos a mejorar y determinar lo que llamamos el *Perfil de Capacidad*.

El Perfil de Capacidad es la lista de áreas de proceso seleccionadas y sus correspondientes niveles de capacidad alcanzados o por alcanzar en el proyecto de mejoras. Para determinarlo se debe:

- Conocer los objetivos de negocio.

- Conocer las relaciones entre las áreas de proceso.
- Analizar relaciones costo/beneficio de llevar un área dada a un determinado nivel de capacidad.

Las equivalencias de la Representación Continua con la de Etapas, permiten a una organización usando el enfoque Continuo derivar en un Nivel de Madurez (Etapas) como parte de una evaluación.

# Unidad 4 - 1

---

## Calidad del Producto Software

---

### Qué es Calidad?

Es un conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas. La calidad de un producto o servicio es la percepción que el cliente tiene del mismo:

- Que esté bien construido.
- Responde a los requerimientos.
- Funciona de acuerdo a lo esperado.
- Utiliza los recursos correcta y eficientemente.
- Es fácil de aprender y de usar.

### Propiedades del Software

Hablar de calidad del software implica la necesidad de contar con parámetros que permitan establecer los niveles mínimos que un producto de este tipo debe alcanzar para ser considerado de calidad.

### Norma ISO-IEC 9126 (Calidad del Software)

---

Es el estándar internacional para la evaluación de la calidad del software. Presenta un marco conceptual para el modelo de calidad y define un



conjunto de 6 características, refinadas en sub características, las cuales debe cumplir todo producto de software para ser considerado de calidad.

Está organizado sobre tres tipos de Características de Calidad:

1. Factores: Describen la visión externa (usuarios).
2. Criterios: Describen la visión interna (desarrollador).
3. Métricas: Se definen y se usan para proveer una escala y método para la medida.

El estándar está dividido en 4 partes:

1. 9126-1: Presenta un modelo de calidad del software estructurado en características y sub características.
2. TR 9126-2: Proporciona métricas externas.
3. TR 9126-3: Proporciona métricas internas.
4. TR 9126-4: Define métricas de calidad.

Sólo la primera parte de esta norma es un estándar aprobado y publicado, siendo las restantes informes que componen la parte identificada como Reportes Técnicos (TR).

El estándar provee un entorno para que las organizaciones definan un modelo de calidad para el producto software. Se deja a cada organización la tarea de especificar precisamente su propio modelo, por ejemplo, especificando los objetivos para las métricas de calidad.

## **Estándar ISO 9126-1**

Presenta 2 modelos de calidad. La primera referida a la calidad interna y externa, y la segunda a la calidad en uso.

- Interna: Medible a partir de las características intrínsecas del

producto. No dependen de la ejecución del software.

- **Externa:** Medible en el comportamiento del producto. Se aplican al software en ejecución.
- **En uso:** Durante la utilización efectiva por parte del usuario las condiciones reales.

## Características del Software

- **Funcionalidad:** Existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que satisfacen las necesidades implícitas o explícitas.
- **Fiabilidad:** Capacidad del software de mantener su nivel de prestación bajo condiciones establecidas durante un período establecido.
- **Usabilidad:** Esfuerzo necesario para el uso, y en la valoración individual de tal uso, por un conjunto de usuarios.
- **Eficiencia:** Relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos requeridos bajo condiciones establecidas.
- **Mantenibilidad:** Facilidad de extender, modificar o corregir errores en un sistema software.
- **Portabilidad:** Capacidad de un sistema software para ser transferido desde una plataforma a otra.

## Calidad en Uso

Es la capacidad de un producto de software de facilitar a usuarios específicos alcanzar metas específicas con eficacia, productividad, seguridad y satisfacción, en un contexto específico de uso. Se la

describe mediante 4 características:

1. Efectividad: Permitir a los usuarios alcanzar objetivos especificados con exactitud y completitud, en un contexto de uso especificado.
2. Productividad: El rendimiento en las tareas cotidianas realizadas por el usuario final.
3. Seguridad Física: Capacidad para alcanzar niveles aceptables del riesgo, referido a personas, al negocio, a las propiedades.
4. Satisfacción: Capacidad para satisfacer a los usuarios en un contexto de uso especificado.

El estándar ISO 9126, distingue entre fallo y no conformidad: Un fallo es el incumplimiento de los requisitos previos, mientras que la no conformidad es el incumplimiento de los requisitos especificados.

## **Norma ISO-IEC 14598**

---

Proporciona un marco de trabajo para evaluar la calidad de todos los tipos de productos de software e indica los requisitos para los métodos de medición y para el proceso de evaluación.

## **Fases o etapas del Proceso de Evaluación**

1. Establecimiento de los Requerimientos de Evaluación: Describir los objetivos de la evaluación. Se relacionan con el uso del artefacto en consideración de uno o varios puntos de vista de usuario.
2. Especificación de la Evaluación: Definir el alcance de la evaluación y las mediciones a realizarse.
3. Diseño de la Evaluación: Documentar los métodos y procedimientos a utilizar por el evaluador para realizar las mediciones y verificaciones. El evaluador producirá como resultado el plan de la

evaluación que describirá los recursos necesarios y la distribución y asignación de los mismos.

4. Ejecución de la Evaluación: Obtener los resultados al realizar todas las acciones para medir y verificar el producto conforme a los requerimientos.
5. Conclusión de la Evaluación: Revisión del borrador entre las partes (solicitante y evaluador) para poner en disponibilidad los documentos finales.

## Relación entre normas 9126 y 14598

---

### Control de Calidad

Técnicas y actividades utilizadas para satisfacer los requisitos relativos a la calidad. Son sus objetivos fundamentales:

- Mantener bajo control el proceso.
- Eliminar las causas de los defectos en las diferentes fases del ciclo de vida.

### Verificación y Validación

- Verificación: Se ocupa de controlar si el producto satisface los requerimientos especificados.
- Validación: Se ocupa de controlar si el producto satisface las necesidades del cliente.

La comprobación es contra requerimientos, no contra ideas de lo que debería ser.

# Unidad 5 - 1

---

## Metodologías AGILES

---

Se basan en el manifiesto ágil, intentando valorar:

- A los individuos y su interacción, por encima de los procesos y las herramientas.
- El software que funciona, por encima de la documentación exhaustiva.
- La colaboración con el cliente, por encima de la negociación contractual.
- La respuesta al cambio, por encima del seguimiento de un plan.

## Ciclo de Mejora Continua de Deming (PDCA)

1. **[Plan]** Planificar cómo conseguir unos objetivos.
2. **[Do]** Ejecutar esta planificación.
3. **[Check]** Verificar los resultados conseguidos.
4. **[Act]** Definir acciones correctivas a realizar en el siguiente ciclo para mejorar los resultados.

## Integración con Estándares de Calidad

Agiles	Estándares
Valor al Cliente	Satisfacción del Cliente
Iteraciones cortas	Calidad del proceso
Entregables funcionando	Calidad del producto

Conocimiento colectivo	Conocimiento compartido
Niveles de planificación	Planificación
Retrospectivas periódicas	Mejora continua
Foco en la gente	Recursos Humanos
Equipos multidisciplinarios	Responsabilidades
Autogestión	Formación y competencias

# SCRUM

---

Es un *framework* para la gestión ágil de proyectos en el que se aplican buenas prácticas para trabajar colaborativamente en equipo, y obtener el mejor resultado posible. Busca maximizar la ganancia por sobre la inversión de trabajo. Sus bases son:

- Ciclos de desarrollo iterativos incrementales.
- Entregas parciales priorizadas por el valor directo.
- Control empírico: Al final de cada iteración se muestra al cliente el resultado real obtenido. El equipo se sincroniza diariamente y realiza las adaptaciones necesarias.
- Al equipo se le otorga la autoridad necesaria para organizar su trabajo.
- Comunicación en el equipo y con el cliente.

## Elementos

- Product Backlog: Representa la visión y expectativas del cliente respecto a objetivos y entregas del producto o proyecto.
- Sprint Backlog: Alcance definido para un determinado Sprint.
- Sprint Planning Meetings: Se realiza en las etapas de Selección de

## Requisitos y Planificación de la Iteración. Temas a tratar:

- Repriorizar el Backlog.
- Determinar el trabajo que puede ser completado en el siguiente Sprint.
- Desglosar los items del Backlog en tareas a ser hechas en el Sprint.
- Sprint: Período en el cual se desarrollan las tareas definidas y priorizadas en el Sprint Backlog. El resultado es un incremento de producto.
- Daily meetings: Busca facilitar la transferencia de información y colaboración en el equipo. *Qué hice?, Qué voy a hacer?, Qué problemas tuve?*
- Sprint Review (Demostración): El equipo presenta los objetivos del Sprint, el alcance acordado y muestra los resultados.
- Sprint Retrospective (Retrospectiva): Qué se hizo bien, qué se podría haber hecho mejor, cómo se puede mejorar en el siguiente Sprint.

## Roles

- Product Owner (Cliente): Responsable de asegurar que la funcionalidad priorizada, desarrollada e implementada satisfaga las necesidades del negocio.
- Scrum Master: Responsable de asegurar que el proceso de trabajo se usa y es entendido por todos.

# Unidad 5 - 2

---

## Filosofía LEAN

---

### Principios

- Definir valor: Desde el punto de vista del cliente, en términos de un producto específico.
- Identificar la cadena de valor: Eliminar desperdicios, encontrar los pasos necesarios y suficientes para dar el valor al cliente.
- Crear flujo: Hacer que todo el proceso fluya suave y directamente de un paso que agregue valor a otro.
- Producir el "tirón" del cliente: Una vez hecho el flujo, producir a la demanda real de los clientes.
- Perseguir la perfección: Intentar mejorar continuamente.

### Desperdicios

#### Muda o Desperdicio

Cualquier otra cosa distinta a la cantidad mínima y necesaria de equipos/meriales/tiempo para dar valor al producto. Son tipos de Muda:

- Inventario: Almacenamiento excesivo de materia prima, producto en proceso o producto terminado.
- Sobreprocesamiento: Actividad innecesaria o incorrecta que se realice sobre el producto.
- Sobreproducción: Producción de bienes o servicio más allá de la demanda de los clientes.



- Transporte: Movimiento innecesario de productos o materiales entre operaciones.
- Esperas: Retrasos y tiempos muertos en los que no se está dando valor al producto.
- Movimiento: Movimientos físicos innecesarios que el personal realiza durante su trabajo.
- Defectos: Costo de reacondicionar partes en proceso o productos ya terminados.

## **Mura o Irregularidad**

Cada vez que se interrumpe el flujo normal del trabajo en la tarea de un operador. El mura está muy relacionado con los cuellos de botella, razón por la que eliminar estos lleva a una mayor fluidez y productividad en los procesos.

## **Muri o Trabajo tensionante**

Condiciones estresantes para los trabajadores y máquinas. Si a un trabajador recientemente contratado se le asigna la tarea de un trabajador veterano, sin darle antes el entrenamiento suficiente, el trabajo será estresante.

## **Kaizen - Cambio para Mejorar (Mejora continua)**

Se enfoca en las personas y en estandarizar los procesos. Son eventos Kaizen:

- Técnica de mejora continua.
- Durante un periodo de tiempo un grupo de personas analizan un determinado proceso a mejorar, desarrollan la visión mejorada y

comienzan la implementación.

## Jidoka

La calidad debe ser preventiva y no ha de limitarse a la verificación post proceso: cuando se detecta un defecto, se detiene el proceso de producción, se localiza y corrige la fuente del error, para evitar que éste vuelva a producirse.

Calidad inherente al proceso de producción

## Just in time

Principios y técnicas que permiten producción y entrega de productos en pequeñas cantidades, con plazos de entrega reducidos, para dar respuesta a necesidades específicas y así entregar el producto correcto, en la cantidad correcta y en el plazo correcto.

Producir lo que se necesita y cuando se necesita

# LEAN Software

---

## Principios

- Eliminar el desperdicio: Hacer desaparecer del proceso y del producto todo aquello que no aporta valor al cliente.
- Calidad integrada: El desarrollo ha de realizarse desde el primer momento con calidad. Las acciones correctivas han de emprenderse apenas se detecta su necesidad y lo que es más importante, debe existir un enfoque preventivo: se deben buscar las condiciones que eviten si quiera la posibilidad de que se den

errores.

- Crear conocimiento: Proceso de creación de conocimiento que va evolucionando a medida que se va produciendo.
- Aplazar las decisiones: Dada la frecuente incertidumbre que rodea la toma de requisitos, se deben retrasar las decisiones para tomarlas con la mayor cantidad de información posible.
- Entregar tan rápido como sea posible: Una vez tomada una decisión, materializarla sin sacrificar la calidad.
- Respetar a las personas: Desarrollando buenos líderes capaces de motivar a los equipos de trabajo, estableciendo metas razonables que puedan alcanzarse y permitan a las personas auto-organizarse para conseguirlas.
- Optimizar el conjunto: Se debe evitar la tendencia a realizar mejoras locales a favor de un enfoque global.

## 7 típicos desperdicios

1. Trabajo realizado parcialmente: Documentación que tardamos meses en elaborar pero que queda sin codificar; código no probado.
2. Característica extra: Aquello que creemos que el cliente va a necesitar pero que no ha pedido.
3. Reaprendizaje: Resolver un problema y no implementarlo rápidamente.
4. De mano en mano: Documentos de análisis de requisitos, que luego pasan a las manos de un diseñador. El diseñador elabora un diseño y entonces pasa a manos de los programadores.
5. Las pausas: Empezar a trabajar en el desarrollo de un proyecto mucho tiempo después del contacto inicial con el cliente.
6. Cambio de tarea: El coste de cambiar de tarea durante el desarrollo de software; concentrarse no es fácil.
7. Defectos: Todo aquello que no se hace bien es un desperdicio, no

aporta valor y consume tiempo a la hora de repararlo.