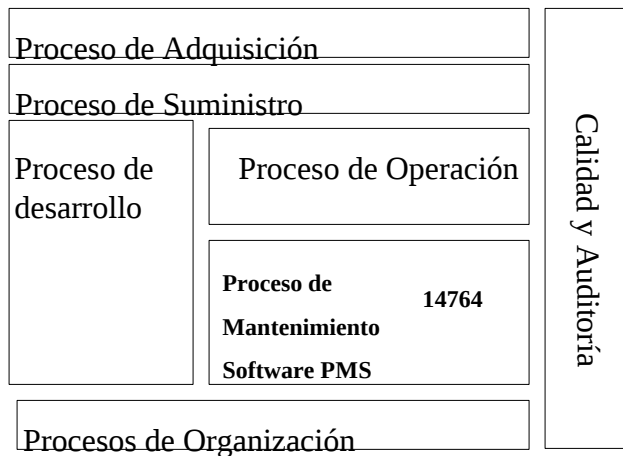


Norma ISO 14764

Mantenimiento del Software

Juan Cesar Martínez
Marina E. Ramírez Andonegui

Introducción



- Describe en gran detalle la gestión del PMS descrito en ISO 12207
- Establece definiciones para los distintos tipos de mantenimiento
- Pretende ser una guía para la planificación, ejecución, control, revisión, evaluación y cierre del PMS
- Provee un marco formal para que planes genéricos y específicos de mantenimiento, puedan ser ejecutados, evaluados y adaptados

- Provee el entorno conceptual, terminología y procesos para la aplicación consistente de la tecnología (herramientas, técnicas y métodos) al Mantenimiento de Software (MS)
- Define las actividades y tareas del MS y provee requerimientos para la planificación del mantenimiento
- Es aplicable a situaciones de mantenimiento internas de una organización o a situaciones con dos organizaciones involucradas
- Este estándar no especifica cómo implementar o realizar las actividades y tareas en el Proceso de Mantenimiento de Software ya que esto es dependiente del contrato y de la organización. Los requerimientos del Mantenimiento de software no cambian aunque se cambien las normas usadas

Puntos de estudio

- 1 Alcance
 - ⇒a) Propósito
 - ⇒b) Campo de aplicación
- 2 Cumplimiento de la normativa
- 3 Referencias a normativas
- 4 Definiciones y términos
- 5 Aplicación del estándar
- 6 Consideraciones sobre implementación
- 7 Estrategia para el mantenimiento
- 8 Los procesos de mantenimiento

1.Alcance

Efectos de estándar sobre el mantenimiento del software. Para definir el alcance se toman en cuenta los siguientes procesos:

- Iniciación
- Definición del alcance
- Verificación del alcance
- Control del alcance

Iniciación

- **Entradas:** La descripción del producto, plan estratégico, criterios de selección del proyecto e información histórica. Las técnicas y herramientas son los métodos de selección de proyectos y juicio de expertos.
- **Salidas:** Son diagramas de proyecto y se debe tener asignado el administrador de proyecto, restricciones y supuestos
- **Planificación del alcance:** Toma las entradas y salidas y utiliza técnicas como análisis del producto, análisis de la relación costo/beneficio, se identifican alternativas y se somete todo a juicio de expertos. Las salidas son una declaración de objetivos, un plan de gestión de alcance y un plan de organización del soporte

Definición del alcance

- **Entradas:** Son la declaración de objetivos, restricciones y supuestos, la información histórica (proyectos anteriores) y cualquier salida de la etapa de planificación.
- Para llevar a cabo esta etapa se realiza una descomposición de objetivos y trabajos utilizando plantillas.
- El resultado de esta fase es una estructura de trabajos “descompuestos” en los que se detalla qué hacer y quién lo hace.

- **Verificación del alcance:** En esta fase se inspeccionan los resultados de la definición y la documentación producida para obtener una aceptación formal (todo por escrito)
- **Control del cambio del alcance.** Esta actividad está presente durante todo el ciclo de vida del proyecto.
- **Entradas:** Descomposición de trabajos, informes de rendimiento, peticiones de cambio y plan de gestión de alcance
- **Proceso:** Utiliza un sistema para el control de cambios, un conjunto de métricas y una planificación adicional
- **Salidas:** Devuelve cambios concretos y acciones correctivas que se tienen que ejecutar.

A) Propósito

- Este estándar describe en gran detalle la gestión del Proceso de Mantenimiento descrito en ISO 12207 y establece las definiciones para los distintos tipos de mantenimiento y proporciona una guía aplicable a la planificación, ejecución y control, mantenimiento, revisión y evaluación y de forma cercana, al proceso de mantenimiento.
- Se incluye el mantenimiento para múltiples productos software con los mismos recursos de mantenimiento.

B) Campo de aplicación

- Está orientado a la auto-imposición en los desarrolladores de productos software de procesos para el mantenimiento
- No está dirigido a usuarios de productos software que estén a la venta
- No es para productos software que son soluciones a corto plazo
- No está orientado para productos software personalizados por los usuarios ni a productos para el usuario final

2. Cumplimiento de la normativa

- Un proceso se ajustará a la normativa si satisface los requerimientos de ISO/IEC 12207

3. Referencias normativas

- ISO/IEC 2382-80: Tecnología de la información - Vocabulario; Parte 20: desarrollo de sistemas
- ISO/IEC 5807: Procesamiento de la información - Símbolos para la documentación y convenciones de datos, programas, diagramas de flujo, gráficos de redes de programas y gráficos de recursos del sistema.
- ISO 8402: Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad - Vocabulario
- ISO/IEC 9126 Tecnología de la información - Evaluación del producto software - Características de la calidad y guías para su uso
- ISO/IEC 12207: Tecnología de la información - Procesos de ciclo de vida software

4. Definiciones y términos

- Para los propósitos de este estándar se aplican las definiciones y términos dados en ISO/IEC 12207, ISO 8402, ISO/IEC 2382-1 e ISO/IEC 2382-20

5.Aplicaciones del estándar

■ Proceso de mantenimiento

- Los procesos primarios de Adquisición y Entrega pueden iniciar la actividad de Implementación por medio de un acuerdo o contrato
- El proceso primario Operación de ISO/IEC 12207 puede iniciar el proceso de Mantenimiento de Software remitiendo una solicitud de modificación o Informe del problema
- Los procesos de apoyo de Documentación, Gestión de la Configuración, Aseguramiento de la Calidad, Verificación, Revisión Conjunta, Auditoría y Resolución de Problemas de ISO/IEC 12207 se utilizan en el proceso de Mantenimiento de Software
- La Gestión, Infraestructura y Entrenamiento son procesos que emplea el mantenedor cuando inicia un proyecto de mantenimiento
- El Proceso de Mejora de ISO/IEC 12207 se enfoca para efectuar la mejora del proceso de mantenimiento de modo que la adaptación es apropiada para eventos no rutinarios como mantenimiento de emergencia y además de eso la adaptación de este estándar se describe en ISO/IEC 12207

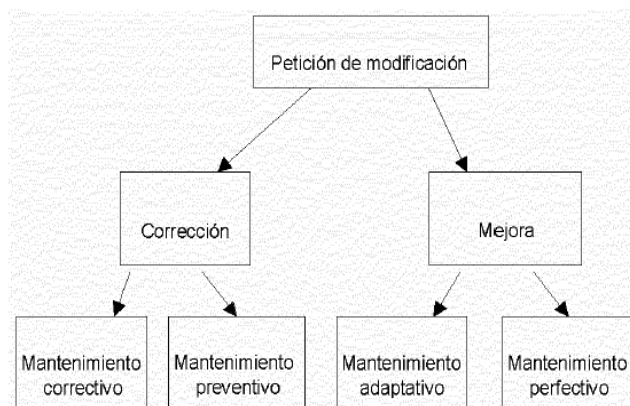
■ Organización del estándar internacional

- Consideraciones sobre Implementación
- Estrategia para el mantenimiento de software
- Los procesos de mantenimiento

6.Consideraciones sobre la Implementación

- El proceso del ciclo de vida Mantenimiento de Software empieza con la implementación de éste proceso donde se planifica el mantenimiento y acaba con la retirada del producto.
- Incluye la modificación de código y documentación debido a algún problema o la necesidad de mantenimiento.
- El objetivo del Proceso de Mantenimiento es modificar un producto software existente preservando su integridad.
- Se deberían tener en cuenta los requerimientos implícitos y las restricciones impuestas sobre el desarrollador original.

6.2.Tipos de mantenimiento



Clasificación de las peticiones de modificación y tipos de mantenimiento

6.2. Tipos de mantenimiento

- **Adaptativo:** Modificación de un producto software, después de su entrega, para conseguir que sea utilizable en un nuevo entorno.
- **Correctivo:** Modificación reactiva de un producto software, después de su entrega, para corregir defectos detectados.
Errores actuales detectados.
- **Perfectivo:** Modificación de un producto software, después de su entrega, para mejorar su rendimiento o su mantenibilidad.
- **Preventivo:** Modificación de un producto software, después de su entrega, para detectar y corregir defectos latentes antes de que produzcan fallos efectivos.

6.3. Gestión del mantenimiento

- El comprador puede llegar a un acuerdo con el desarrollador original para ejecutar el mantenimiento o con una tercera empresa.
- El contrato debería dejar claro si el comprador solicita el mantenimiento al desarrollador después de la entrega o después del período de garantía.
- Debería indicarse en el acuerdo si hay que entregar la documentación actualizada, además de si el contrato incluye cursos de entrenamiento.
- El vendedor debería preparar procedimientos para el mantenimiento, mantener al día éstos procedimientos y comprobar que las actividades cumplen el acuerdo.

6.3.Gestión del mantenimiento

Estos procedimientos deberían incluir:

- Las reglas básicas usadas para determinar cuando el software debe ser corregido o cuando hace falta una nueva línea temporal (es decir el error es muy complejo) en la que usar el Proceso de Desarrollo de ISO/IEC 12207
- Descripciones de los tipos de versiones dependiendo de la frecuencia con que se hacen o de los efectos en el software. (este punto y los siguientes los comentaremos mas adelante).
- Formas de informar al comprador sobre el estado del proyecto.
- Métodos para confirmar que un cambio no provocará un nuevo error.
- Clasificación de los tipos de cambio, urgencia y su interrelación

6.4.Herramientas para el mantenimiento

- Una posible forma de contener los costes del mantenimiento es el uso de herramientas CASE. Éstas herramientas ayudan en las actividades de mantenimiento.
- Por CASE entendemos un conjunto de herramientas que ayudan en todos los aspectos del desarrollo y mantenimiento de software (ISO/IEC DTR 14471).

6.5. Medida del software

La calidad del software es una consideración importante en el mantenimiento de un producto software.

- Planificación de la calidad
- Aseguramiento de calidad
- Control de calidad

6.6. Documentación del proceso

- El proceso de Mantenimiento detallado debería documentarse de forma que todo el personal de mantenimiento siga el mismo proceso.
- Las métricas deberían apoyar el proceso y los esfuerzos para la mejora del proceso software.

6.7 Involucramiento temprano en el desarrollo

Los datos reales indican que el coste del mantenimiento y la habilidad del mantenedor para conducir el MS está muy **influenciado** por lo que ocurre o no ocurre durante el **proceso de desarrollo**. Por ello, cuando sea posible, el

mantenedor deberá pueda intervenir durante el desarrollo.

Entre las funciones que desarrolla el encargado del mantenimiento deberíamos

incluir:

- Plan para la estrategia de soporte al producto. Esto determina que clase de servicios, de que tipo y de que forma los vamos a ofrecer.
- Asegurar que el producto puede recibir soporte.
- Dar soporte a la planificación de la transición de desarrollo a mantenimiento.

6.7 Involucramiento temprano en el desarrollo

El encargado de mantenimiento debería:

- Participar en las revisiones.
- Realizar análisis del código.
- Hacer un estudio continuo de los requerimientos.
- Ejecutar la Verificación y Validación.

6.8.Mantenibilidad

- La mantenibilidad es una **característica de calidad** del software (ISO 9126) que afecta a la velocidad y facilidad con que podrá ser cambiado después de su puesta en operación (utilización real por los usuarios).
- La mantenibilidad es una característica del software **importante** tanto para el adquirente, como para el suministrador y el usuario.
- Los **requerimientos de mantenibilidad** deberían incluirse en la Actividad de Iniciación durante el Proceso de Adquisición (ISO 12207) y deberían evaluarse durante el Proceso de Desarrollo.
- Las variaciones en el diseño deben ser supervisadas durante el desarrollo para establecer su **impacto sobre la mantenibilidad**.
- Deben realizarse varios tipos de **medidas** para poder estimar la calidad del software. La evaluación podrá ser **cualitativa** o **cuantitativa**.

6.8.1.Mantenibilidad y el proceso de desarrollo

La mantenibilidad debería tenerse en cuenta antes de empezar a desarrollar.

- El desarrollador debería preparar un **Plan de Mantenibilidad** que establezca prácticas específicas de mantenibilidad, así como recursos y secuencias relevantes de actividades.
- La capacidad para supervisar y evaluar aspectos de mantenibilidad debería ser desarrollada durante el desarrollo de software.
- Por ejemplo, los siguientes aspectos, que afectan a la mantenibilidad, deberían ser tenidos en cuenta al **elegir el lenguaje** de programación:
 - portabilidad - legibilidad - estabilidad - auto- documentación
 - posibilidades de estructuración - facilidad para producir nuevas versiones
 - posibilidades de estructuras de datos - disponibilidad de compiladores, etc
 - estabilidad de compiladores, etc - tolerancia a “trucos” de programación
 - disponibilidad de SEE y STE - éxito de las herramientas de desarrollo
 - posibilidades de pruebas en compilación y ejecución

6.8.2.1. Análisis de requerimientos software

Las especificaciones software deberían describir de forma exacta y sin ambigüedades los requerimientos de mantenibilidad del software.

Los siguientes aspectos afectan a la mantenibilidad y deberían tenerse en cuenta:

- Identificación y definición de funciones del programa, sobre todo las opcionales.
- Exactitud y organización lógica de los datos
- Requerimientos de rendimiento
- Granularidad de los requerimientos
- El Plan de Aseguramiento de la calidad del software debería poner énfasis en la documentación y su cumplimiento

6.8.2.2. Diseño de la arquitectura del software

Durante el **diseño arquitectural**, los aspectos que más impactan sobre la mantenibilidad son:

- Elección de la estructura del programa.
- Descomposición en módulos y flujo de datos entre ellos.

6.8.2.3. Diseño detallado del software

La mantenibilidad del software mejorará con la inclusión de características de calidad de ISO/IEC 9126.

6.8.2.4.Codificación y pruebas del software

La mantenibilidad del software mejorará si vamos actualizando la documentación. Una documentación de calidad debería proporcionar información que ayude en el Proceso de Mantenimiento.

- Garantizar la legibilidad
- Evitar código no estructurado
- Examinar las debilidades del lenguaje para evitar problemas clásicos
- Detección de errores en el diseño detallado

6.8.2.5.Pruebas de cualificación de software

Los casos de prueba usados durante el desarrollo de software deberían guardarse para hacer un análisis de regresión después de las modificaciones.

6.9.Transición del software

La transición del software es una secuencia controlada y coordinada de acciones donde el desarrollo pasa de la organización que ejecuta el desarrollo inicial a la organización encargada del mantenimiento.

6.10.Documentación

Los encargados del mantenimiento a menudo se enfrentan problemas tales como tener que proporcionar mantenimiento a un producto con poca o ninguna documentación.

7. Estrategia para el mantenimiento de software

7.1.Introducción

La estrategia de mantenimiento de software debería consistir de los siguientes elementos:

- Concepto de mantenimiento
- Plan de mantenimiento
- Análisis de recursos

Estos puntos se van a discutir en los apartados siguientes.

7.2.El concepto de mantenimiento

El concepto de mantenimiento debería manejar:

- El alcance del mantenimiento del software
- La personalización del proceso
- La designación de la persona encargada del mantenimiento
- Una estimación de los costes de mantenimiento

El Concepto de Mantenimiento se documenta en el Plan de Mantenimiento

7.3.Planificación del mantenimiento

7.3.1.Introducción

- El objetivo es planificar las actividades de mantenimiento y adquirir los recursos necesarios lo antes posible para que estén disponibles tan pronto como el producto software tenga que mantenerse.
- La planificación se inicia una vez que el concepto de mantenimiento de software se haya definido y culmine en un plan de mantenimiento usado para guiar a los encargados de mantenimiento cuando el producto entre al servicio del cliente.

7.3.2.El plan de mantenimiento

El Plan de Mantenimiento debería cubrir

- Porqué hará falta el mantenimiento.
- Quién hará ese trabajo.
- Papeles y responsabilidades de las personas involucradas: a
- cada persona se le asigna la tarea que le corresponde y asume cierta responsabilidad sobre la resolución y el estudio de dicha tarea.
- Como se hará el trabajo: sé hacer un diseño y un plan a seguir durante el mantenimiento
- Qué recursos habrá disponibles para el mantenimiento.
- Donde se hará el mantenimiento.
- Cuando comenzará el mantenimiento

7.3.3.Guías para el plan de mantenimiento

- 1.Introducción
- 2.Concepto de mantenimiento
- 3.Actividades de mantenimiento y de la organización
- 4.Recursos
5. Proceso (como se va a llevar a cabo el trabajo)
6. Entrenamiento
7. Registros e informes de mantenimiento

7.4 Análisis de recursos

- Una vez el alcance de mantenimiento y quien lo va a hacer se conozcan, el personal, el entorno de mantenimiento y los requerimientos de recursos financieros pueden conocerse.
- El comprador, con ayuda del vendedor (desarrollador) normalmente determina los requerimientos de recursos para el mantenimiento software. Se deberían manejar el personal, entorno, y recursos financieros.

8. Los procesos de Mantenimiento

- El Proceso de Mantenimiento contiene las actividades y tareas necesarias para modificar un producto software existente conservando su integridad.
- Estas actividades y tareas son responsabilidad del encargado del mantenimiento.
- El Proceso de Mantenimiento debería activarse cuando existe un requerimiento de mantenimiento de un producto software.
- Tan pronto como se active el proceso, se deberían desarrollar los Planes y Procedimientos de Mantenimiento y se deberían asignar los recursos para el mantenimiento.
- Después de que el producto software se entregue, los encargados del mantenimiento deberían modificar el código y documentación asociados como respuesta a una petición de modificación o informe de problema.
- El objetivo global del mantenimiento software es modificar el producto software conservando su integridad

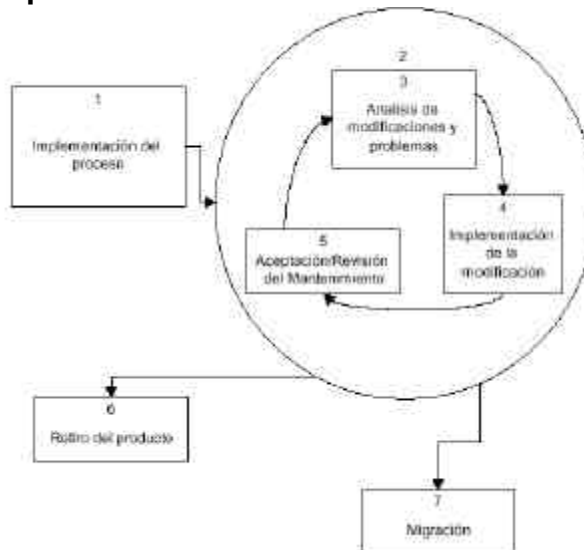
8. Los procesos de Mantenimiento

Éste proceso da soporte al producto software desde su nacimiento pasando por la migración a otro entorno hasta su retiro. El proceso finaliza cuando el producto software es retirado.

Las actividades que comprende el Proceso de Mantenimiento son:

- Implementación del Proceso
- Análisis de Modificaciones y Problemas
- Implementación de Modificaciones
- Revisión/Aceptación del Mantenimiento
- Migración
- Retiro

8. Los procesos de Mantenimiento



8.1. Implementación del Proceso

Durante la **Implementación del Proceso**, el mantenedor:

- Desarrolla el plan y los procedimientos de mantenimiento
- Establece procedimientos para recibir, registrar y seguir la pista a los informes de problemas (PR) y peticiones de modificación (MR) de los usuarios
- Implementa o define los interfaces organizacionales con el proceso de gestión de la configuración (CM).

8.2 Análisis de modificaciones y problemas

Durante la Actividad de Análisis de Modificaciones y Problemas el encargado de llevar a cabo el mantenimiento:

- Analiza los informes de problemas y propuestas de modificación (MR/PR), es decir intentamos comprender la raíz del problema.
- Replica o verifica el problema. Si el usuario no indica como se produce el error deberemos intentar producirlo por nosotros mismos y ver qué condiciones afectan al programa. Puede haber condiciones que el usuario no sepa que existan o simplemente no haya indicado.
- Desarrolla opciones para implementar la modificación. Siempre hay más de una forma de resolver los problemas. Deberemos documentarlas y encontrar sus ventajas e inconvenientes para que los directores de proyecto decidan la alternativa que vamos a implementar.
- Obtiene la aprobación para opción de modificación elegida.
- La Entrada para la actividad de Análisis de modificaciones y problemas debería ser un informe de problema o petición de modificación validada, además de documentación sobre el Proyecto/Sistema y la documentación de requerimientos.

8.3 Implementación de la Modificación

Durante la Actividad de Implementación de la Modificación, el mantenedor desarrolla y prueba la modificación del producto software.

8.4 Aceptación/Revisión del Mantenimiento

Esta actividad asegura que las modificaciones al sistema se han hecho de forma correcta y de acuerdo a los estándares aprobados dentro del uso de una metodología correcta.

8.5 Migración

Durante la vida de un sistema, puede que haya que modificarlo para ejecutarlo en entornos diferentes. Para migrar un sistema a un nuevo entorno, el mantenedor necesita determinar las acciones necesarias para conseguir la migración y a partir de ahí desarrollar y documentar los pasos necesarios para efectuar la migración

8.6 Retiro del software

Se recomienda hacer un análisis para ver si es efectivo en cuanto al costo el:

- Conservar software obsoleto
- Pasar a una nueva tecnología desarrollando un nuevo producto software
- Desarrollar un nuevo producto software para conseguir modularidad
- Desarrollar un nuevo producto software para facilitar el mantenimiento
- Desarrollar un nuevo producto software para lograr la estandarización
- Desarrollar un nuevo producto software para alcanzar la independencia del fabricante