



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

Plan de Mantenimiento

Curso: Construcción de Software II

Docente: Mag. Ricardo Eduardo Valcárcel Alvarado

- *Arenas Paz Soldan, Miguel Arenas* (2027059282)
- *Céspedes Medina, Christian Alexander* (2010036257).

Tacna – Perú
2025

Índice

Introducción.....	4
Guía de Laboratorio N° 10 – PLAN DE MANTENIMIENTO	5
1. Información sobre el evento práctico	5
1.1. Objetivos	5
1.2. Equipos, materiales, programas y recursos	5
1.3. Seguridad	5
2. Desarrollo de la Práctica	6
3. Desarrollo	7
3.1. Introducción	7
3.2. Alcance y Propósito	53
3.2.1. Alcance	53
3.2.2. Propósito	55
3.3. Documentos Aplicables.....	57
3.4. Definiciones	58
3.4.1. Contenido	60
3.4.2. Descripción del sistema	61
3.5. Fase 1: Proceso de Implementación	62
3.6. Fase 2: Análisis de modificaciones	64
3.7. Fase 3: Implementación de la Modificación	68
4. Conclusiones	84

Introducción

En la ingeniería de software, el mantenimiento de software es la modificación de un producto de software después de la entrega, para corregir errores, mejorar el rendimiento u otros atributos. El mantenimiento de software es una de las actividades más comunes en la ingeniería de software.

El mantenimiento del software es también una de las fases del ciclo de vida del desarrollo del sistema (SDLC), que se aplica al desarrollo de software. La fase de mantenimiento es la fase que sigue al despliegue (implementación) del software en el campo.

La presente guía de laboratorio abordará la elaboración del plan de mantenimiento del proyecto elaborado en el curso de Construcción de Software I para concretarlo en la entrega final del producto con una calidad razonablemente aceptable.

Guía de Laboratorio N.º 10 – PLAN DE MANTENIMIENTO

1. Información sobre el evento práctico

1.1. Objetivos

- Elaborar el plan de mantenimiento de su proyecto

1.2. Equipos, materiales, programas y recursos

- Software Ofimático
- Software requerido para su aplicación
- Aplicación diseñada e implementada en el Curso de Construcción de Software I
- Formatos de despliegue para la documentación del Proyecto de Software en proceso de implementación
- Plantilla del documento de Plan de mantenimiento

1.3. Seguridad

- Protocolo de Seguridad para laboratorios y talleres
- Protocolo ante la presencialidad en Laboratorios

2. Desarrollo de la Práctica

- El equipo formado por los estudiantes enfocados en la implementación de su proyecto con la misión de cumplir lo siguiente:
 - Elaborar el plan de mantenimiento del proyecto.
- Bajo este contexto el equipo de cada proyecto tendrá como objetivo evidenciar la documentación referente:
 - Despliegue del plan de mantenimiento del software creado, contemplando lo definido en la plantilla que se ha entregado en la sesión de clases.
- El entregable será presentado de la siguiente

Primera Sesión de Laboratorio	Entrega el 30% de Avance
Segunda Sesión de laboratorio	Entrega el 60% de Avance
Tercera Sesión de Laboratorio	Entrega del 100% de Avance

3. Desarrollo

3.1. Introducción

Se detalla el proceso de mantenimiento de software basado en la norma ISO/IEC 14764.

Las fases que engloban el proceso de mantenimiento son:

- Proceso de implementación.
- Análisis de modificación y problemas.
- Implementación de la modificación.
- Aceptación y revisión del mantenimiento.
- Migración.
- Retiro.

Estas fases están detalladas en la Figura 1, en la que además se puede observar las actividades con sus respectivas las plantillas descritas en el presente capítulo.

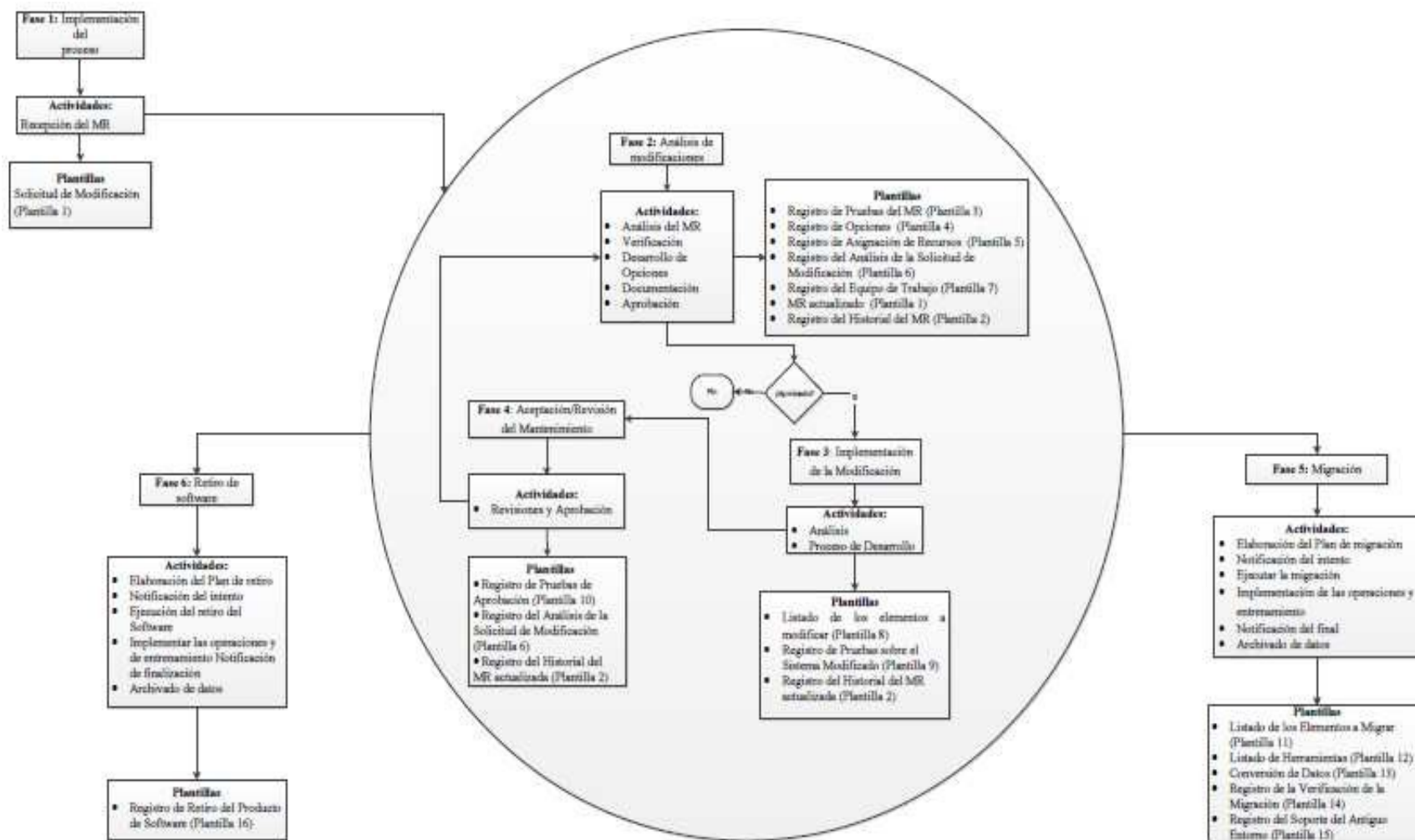


Figura 1. Fases del Proceso de Mantenimiento. Fuente: Autor

3.2. Alcance y Propósito

3.2.1. Alcance

El presente plan de mantenimiento cubre el Proyecto Implementación de un Aplicativo Web para la Gestión de Acervos Digitales en el Gobierno Regional de Tacna que abarcará el desarrollo e implementación de una plataforma web que permitirá gestionar de manera eficiente los trámites documentarios internos, con funcionalidades de firma digital, almacenamiento seguro de archivos y automatización de calendarios y eventos mediante inteligencia artificial. Su implementación será progresiva, comenzando con áreas clave y expandiéndose al resto de la entidad, además de proporcionar capacitación y soporte técnico al personal. Inicialmente, no incluirá la digitalización de documentos históricos ni integración con sistemas externos.

- Lineamientos del Software
 - Gestión de los Módulos Principales:
 - Módulo de Gestionar Persona: Permite la administración completa de cuentas, roles y acceso al sistema.
 - Módulo de Gestionar Área: Permite que se registre, modifique, elimine y organice los datos de las áreas dentro del sistema.
 - Módulo de Gestionar Cargo: Permite registrar, modificar, eliminar y organizar los datos personales del personal.
 - Módulo de Gestionar Usuario: Permite la creación, modificación, eliminación de usuarios en el sistema.
 - Módulo de Autenticación: Permite ingresar al sistema mediante su usuario y contraseña.
 - Módulo de Gestionar Archivos: Permite la subida, organización, almacenamiento y control del acceso de archivos en el sistema.
 - Módulo de Gestionar Documentos: Permite que se pueda crear, organizar, modificar y controlar el acceso a los documentos.

- Entorno Tecnológico
 - Backend: Net 8
 - Frontend: Angular 18
 - Base de Datos: Postgre
- Lineamientos de la Organización
 - Soporte Técnico:
 - Respuesta a incidentes críticos en un máximo de 24 horas.
 - Resolución de problemas de menor prioridad en un plazo de 48 horas.
 - Respaldo de Datos:
 - Respaldo diario de las bases de datos Postgre.
 - Respaldo semanal del servidor completo, incluyendo archivos del sistema y configuraciones personalizadas.
 - Auditorías y Monitoreo:
 - Análisis trimestral de logs del sistema para detectar anomalías.

3.2.2. Propósito

El propósito del presente plan es proporcionar una estructura clara y eficiente para la realización de las actividades de mantenimiento del Proyecto Implementación de un Aplicativo Web para la Gestión de Acervos Digitales en el Gobierno Regional de Tacna garantizando su funcionalidad, seguridad y desempeño óptimo. Estas actividades se distribuyen en las siguientes fases:

- Análisis de modificación y problemas

En esta fase se evalúan las solicitudes de mantenimiento (correctivas, adaptativas o perfectivas) y se determinan las acciones necesarias.

Las actividades incluyen:

- Identificación de problemas o necesidades de modificación en el sistema.
- Evaluación del impacto técnico y funcional de los cambios.
- Priorización y planificación de las modificaciones según la criticidad.

- Implementación de la modificación

Aquí se llevan a cabo los cambios aprobados, asegurando que se respeten los protocolos establecidos. Las actividades incluyen:

- Desarrollo, prueba y validación de las modificaciones en los componentes del sistema (Backend, Frontend y base de datos).
- Aplicación de actualizaciones, parches y configuraciones necesarias.
- Realización de pruebas de regresión para evitar que los cambios introduzcan nuevos problemas.
- Documentación detallada de los cambios realizados

- Aceptación y revisión del mantenimiento

En esta fase se valida que las modificaciones cumplan con los requisitos y estándares definidos. Las actividades incluyen:

- Ejecución de pruebas de aceptación con los usuarios clave o stakeholders.
- Generación de reportes de conformidad tras verificar el cumplimiento de los objetivos de mantenimiento.
- Liberación de los cambios en el entorno de producción

- **Migración**

Se asegura la continuidad del sistema cuando este debe adaptarse a nuevos entornos tecnológicos. Las actividades incluyen:

- Preparación de la infraestructura para soportar el sistema en el nuevo entorno.
- Migración de datos y funcionalidades a plataformas actualizadas.
- Validación de la operatividad del sistema en el nuevo entorno.

- **Retiro**

Cuando el sistema o partes de él llegan al final de su ciclo de vida, esta fase planifica su desmantelamiento o reemplazo. Las actividades incluyen:

- Identificación de componentes que deben ser retirados.
- Preservación o migración de datos críticos a otros sistemas.
- Cierre del sistema de manera segura.

3.3. Documentos Aplicables

Los documentos necesarios con los que se debe trabajar este plan de mantenimiento son los siguientes:

- Misión de declaración
- Política de la organización para la mejora continua de procesos
- Manual de proceso de organización de mantenimiento de software
- Manual de operación de sistemas de gestión de la calidad
- Norma IEEE 610, 12
- ISO/IEC 14764: 2006
- ISO / IEC 12207: 2008
- [Plan de Despliegue](#)
- [FD03 Documentacion SRS](#)
- [FD04 Documentacion SAD](#)

3.4. Definiciones

- SGTD: Nombre clave del sistema como Sistema de Gestión y Trámite Documentario.
- Back end: Es la parte del sistema que se encarga de la lógica de negocio, la gestión de datos y la comunicación con la base de datos y otros servicios en el servidor. En este proyecto el backend se desarrolla en Net 8, gestionando la interacción con la base de datos Postgre.
- CRUD: Siglas de Create (Crear), Read (Leer), Update (Actualizar), Delete (Eliminar), que representan las cuatro operaciones básicas que se pueden realizar en una base de datos o sistema de gestión de datos. Estas operaciones son esenciales para gestionar la información en el sistema SGTD, como la creación de cuentas de usuario, la modificación de áreas, personas.
- Front end: Es la parte visible de una aplicación o sitio web con la que los usuarios interactúan directamente. En el contexto de nuestro sistema, el frontend está desarrollado utilizando tecnologías como HTML, CSS, Angular 18 para ofrecer una interfaz de usuario amigable que permita interactuar con los diferentes módulos.
- Mantenimiento adaptativo: Es el proceso de modificar un software para adaptarse a cambios en su entorno, como la actualización de bibliotecas o la integración de nuevas tecnologías. En el sistema, esto podría implicar la integración de nuevas actualizaciones de la plataforma para seguir siendo compatible con nuevos navegadores.
- Mantenimiento correctivo: Son las modificaciones que se realizan para corregir errores o problemas encontrados en el sistema después de su implementación. Esto podría incluir la corrección de fallos en la autenticación de usuarios.
- Mantenimiento de emergencia: Modificación no planificada para restaurar la funcionalidad de un sistema afectado por un problema grave o fallo. En el sistema, un mantenimiento de emergencia podría ser necesario si un fallo crítico en el sistema de almacenamiento de documentos y archivos.
- Mantenibilidad: Es la facilidad con la que un producto de software puede ser modificado. En el sistema SGTD, la mantenibilidad se refiere a la capacidad de actualizar la plataforma, agregar nuevos módulos o integrar nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial.
- Mantenedor: Es la organización o persona responsable de llevar a cabo las actividades de mantenimiento del software. En este caso, el mantenedor sería el equipo de desarrollo y soporte técnico del sistema, encargado de gestionar el funcionamiento de la plataforma y asegurar su actualización y corrección de errores.
- Mejora de Mantenimiento: Es el cambio que se realiza en el software para añadir nuevas funcionalidades o requisitos. Para el sistema SGTD, una mejora de mantenimiento podría ser la adición de nuevas herramientas de análisis de datos para optimizar la experiencia del usuario en la plataforma.
- Plan de mantenimiento: Es el documento que especifica las actividades, recursos y tiempos necesarios para garantizar el mantenimiento y actualización del software. El Plan de

Mantenimiento del sistema detallará las fases del mantenimiento, desde la planificación y ejecución hasta el monitoreo de la estabilidad del sistema y las mejoras continuas.

- Solicitud de Modificación (MR): Es el término utilizado para identificar las propuestas de cambios en el software. En el sistema SGTD, las solicitudes de modificación podrían surgir al identificar nuevas necesidades de los usuarios. Mantenimiento Perfectivo: La modificación de un producto de software después de su entrega para detectar y corregir fallas latentes en el software antes de que se manifiestan como fallas.
- Mantenimiento Preventivo: La modificación de un producto de software después de su entrega para detectar y corregir fallas latentes en el producto de software antes de que se convierta en fallas operacionales.
- Informar de un problema (PR): Un término que se utiliza para identificar y describir los problemas detectados en un producto de software.
- Mantenimiento de Software: El mantenimiento del software es el conjunto de actividades necesarias para proporcionar un soporte eficiente a un sistema de software. Dichas actividades se deben llevar a cabo antes y después de la entrega del software. Las actividades previas a la entrega incluyen la planificación de las operaciones posteriores a la entrega, compatibilidad y determinación logística. Las actividades post- entrega incluyen la modificación de software, capacitación y el funcionamiento de un centro de ayuda.

3.4.1. Contenido

Figura 2. Portada del Plan de Mantenimiento. Fuente: Autor.

Gobierno Regional de Tacna

Plan de mantenimiento de Aplicativo Web para
la Gestión de Acervos Digitales en el Gobierno
Regional de Tacna

Versión 1.0.0

Elaborado por:

- Miguel Jesus Arenas Paz Soldan
- Christian Alexander Céspedes Medina

14 de Junio, 2025

3.4.2. Descripción del sistema

El sistema web para el Gobierno Regional de Tacna, denominado “Aplicativo Web para la Gestión de Acervos Digitales”, está diseñado para mejorar la eficiencia administrativa mediante una plataforma robusta y moderna que ofrece funcionalidades específicas a tres tipos de usuarios: El Usuario Administrador, El Usuario con cargo y el Usuario sin cargo. Esta plataforma permite gestionar documentos, archivos y eventos, incorporando mecanismos de seguridad como firma digital y control de accesos, además de automatizar procesos mediante inteligencia artificial.

El usuario Administrador posee un control total sobre el sistema (RF-01 a RF08), incluyendo la creación y mantenimiento de personas, cargos, áreas, usuarios, roles y permisos. También administra archivos y documentos digitales, y se encarga de configurar el calendario institucional con capacidades avanzadas como la automatización de eventos basados en documentos aceptados (RF-10) y la emisión de notificaciones pertinentes (RF-11 y RF-12). Su rol es clave en asegurar la integridad de la información y la trazabilidad documental mediante herramientas de auditoría y cifrado (RN-03, RN-05).

El Usuario con cargo tiene acceso a funcionalidades de gestión dentro de su Área asignada. Puede administrar archivos, documentos, calendarios y gestionar roles o permisos específicos (RF-06, RF07, RF-08, RF-09). Además, tiene la capacidad de interactuar con los eventos registrados y generar nuevos a partir de documentos relevantes, contribuyendo a una planificación institucional más estructurada.

Por su parte, el Usuario sin cargo tiene un acceso restringido y controlado por los permisos que le sean asignados. Sus funciones son limitadas a las que su superior jerárquico le configure, lo cual garantiza un uso seguro y enfocado del sistema, acorde a sus responsabilidades (RN-04).

El sistema integra herramientas modernas que permiten la autenticación con doble factor (RF-05), almacenamiento centralizado y seguro de archivos (RF-06), y una gestión inteligente del calendario institucional. Con una interfaz amigable y tiempos de respuesta óptimos (RNF-01, RNF-02), garantiza facilidad de uso y disponibilidad continua (RNF-03), además de ser escalable para futuras integraciones. En conjunto, este sistema no solo permite una gestión documental moderna y automatizada, sino que también contribuye a la reducción de papel, mejora la transparencia en los procesos institucionales y fortalece la seguridad de la información dentro del Gobierno Regional de Tacna.

3.5. Fase 1: Proceso de Implementación

Entrada:

Una solicitud de modificación (MR)

Actividad 1: Recepción del MR. Realizar las siguientes tareas:

Tarea 1: Recibir el MR (Plantilla 1) llenado por el solicitante y asignar un número de identificación único.

Tarea 2: Establecer una prioridad de mantenimiento tomando en cuenta la información proporcionada por el solicitante y las políticas establecidas por la organización.

La siguiente tabla es una referencia de prioridades que puede ser utilizada.

Tabla 1. Tabla de prioridades. Fuente: Thomas Pigoski, 2008.

Tabla de Prioridades	
Prioridad	Se aplica si un problema:
1	✓ Evita la realización de una actividad esencial para el funcionamiento del software. ✓ Pone en peligro la seguridad del software
2	✓ Afectar negativamente a la realización de una actividad esencial de funcionamiento y no se conoce ninguna solución temporal
3	✓ Afectar negativamente a la realización de una actividad esencial para el funcionamiento del software, pero existe una solución temporal ✓ Puede resultar inconveniente o molesto para el técnico encargado del sistema pero se conoce una solución temporal.
4	✓ Presenta molestias al usuario, pero no afecta la ejecución de actividades esenciales y no impide el cumplimiento de sus responsabilidades.
5	Cualquier otro efecto.

SOLICITUD DE MODIFICACIÓN			
Sección I			
Nombre del solicitante:	Fecha de recepción:	Sistema:	Creador:
Descripción del problema		Prioridad 1 2 3 4 5	
Sección II			
Número de MR:		Mantenedor:	
Prioridad		Tipo de mantenimiento:	
Sección III			
Id opción	Estado del MR	Fecha:	
Resultados del análisis:			
Aprobado por:			

Figura 2. Solicitud de Modificación (Plantilla 1). Fuente: Autor.

Controles

Las revisiones conjuntas entre el mantenedor y el Director de Sistemas se deberían usar para controlar las salidas de la Fase de Implementación del Proceso.

Soporte

La fase de Implementación del Proceso usa los siguientes procesos:

- Documentación
- Aseguramiento de la Calidad
- Revisión Conjunta
- Gestión

Estos procesos deben estar definidos por la organización.

Salida

La salida de esta fase es:

-MR receptado

3.6. Fase 2: Análisis de modificaciones

Las entradas para la fase de Análisis de Modificaciones son:

-MR

-Documentación del sistema

A continuación, el mantenedor procederá a realizar las siguientes actividades:

Actividad 1: Análisis del MR

Tarea 1: Determinar el tipo de mantenimiento a realizarse y registrarlo en el MR, basándose en la Figura 15

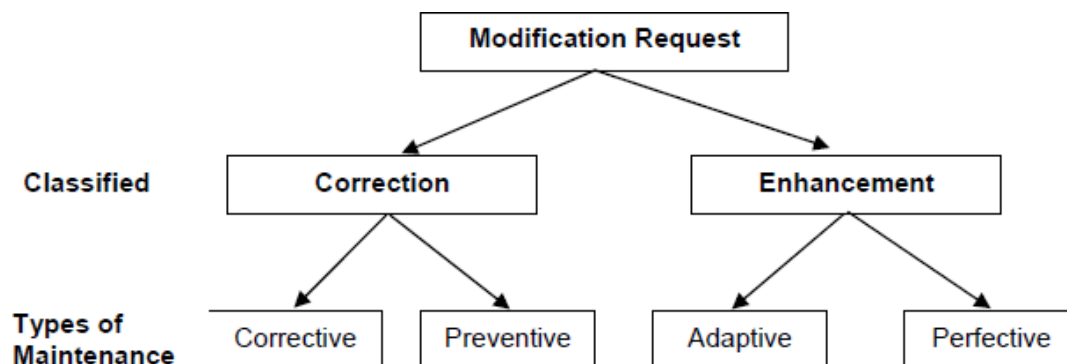


Figura 3. Tipos de Modificaciones. Fuente: Thomas Pigoski, 2008.

Actividad 2: Verificación

Tarea 1: Llenar el Registro del Historial del MR (Plantilla 2). En este se registrala información generada desde que se recibe hasta que se resuelve el MR.

REGISTRO DEL HISTORIAL DEL MR				
ID MR	Fecha de recepción	Fecha de análisis	Estado de MR	Documentos Afectados

Figura 4. Registro del Historial del MR (Plantilla 2). Fuente: Autor.

Tarea 2: Obtener el software afectado e instalarlo.

Tarea 3: Realizar pruebas sobre el software para comprobar la falla reportada y documentar los resultados obtenidos en el Registro de Pruebas del MR (Plantilla 3).

REGISTRO DE PRUEBAS DEL MR	
ID prueba:	ID MR: Nombre del Sistema:
Responsable de la Prueba:	
Objetivo:	
Resultado Obtenido:	

Figura 5. Registro de Pruebas del MR (Plantilla 3). Fuente: Autor.

Actividad 3: Desarrollo de Opciones

Después de realizar las pruebas, el mantenedor deberá:

Tarea 1: Asignar una prioridad al MR. Esta prioridad dependerá de la política de la organización y se registrará en el MR. A diferencia de las prioridades de la fase 1 la asignación de esta prioridad depende de quien la entrega.

Tarea 2: Definir los requerimientos de la organización y proponer al menos tres opciones para realizar la modificación.

Tarea 3: De cada opción se deberá hacer una estimación de extensión y magnitud de la modificación, los impactos que tendrán en el hardware del sistema y un análisis de los riesgos que se pueden presentar.

Tarea 4: El mantenedor recomienda cuál sería la opción más viable. Todas estas tareas se deberán registrar en la plantilla 4.

REGISTRO DE OPCIONES				
ID MR:	Nombre del sistema:		Responsable:	
Requerimientos de la organización:				
ID Opción	Descripción	Extensión	Impacto	Riesgos

Recomendación:

Figura 6. Registro de Opciones (Plantilla 4). Fuente: Autor.

La extensión, el impacto y los riesgos se determinarán de acuerdo a las políticas de la organización. En algunos casos se puede asignar valores numéricos a estos campos facilitando así el análisis de las opciones presentadas.

Tarea 5: Estimar los recursos humanos y de costo que requiere cada opción y documentarlos en el Registro de Asignación de Recursos (Plantilla 5).

Esta estimación también puede influir en la elección de la solución a implementar.

REGISTRO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS				
Id MR:	Nombre del sistema:		Responsable:	
Id Opción	N.º Personas	N.º Horas	Costo	Observación

Figura 7. Registro de Asignación de Recursos (Plantilla 5). Fuente: Autor.

Actividad 4: Documentación

Tarea 1: Verificar que todas las pruebas y opciones propuestas estén debidamente documentadas en las plantillas y actualizar el Registro del Historial del MR (Plantilla 2).

Actividad 5: Aprobación

Antes de realizar la modificación al sistema el mantenedor debería obtener la aprobación del MR. Para esto se deberá realizar las siguientes tareas.

Tarea 1: Presentar el MR, Registro de Pruebas del MR, Registro de Opciones y Registro de Asignación de Recursos, para su análisis por parte de la Dirección de Sistemas.

Tarea 2: El mantenedor participara en las discusiones acerca de la modificación.

Tarea 3: Documentar el resultado del análisis de MR en el Registro del Análisis de la Solicitud de Modificación (Plantilla 6). Además, se deberá actualizar la Sección II del MR (Plantilla 1) y el Registro del Historial del MR (Plantilla 2). Si el MR fue aprobado se continuará con el resto de actividades sin embargo, si el MR fue negado se registrará el motivo y el proceso de mantenimiento terminará.

REGISTRO DEL ANÁLISIS DE LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN	
Nombre del Sistema:	
Responsable(s):	
Fecha de recepción del MR:	
Fecha de aprobación/negado:	
Fecha de cierre:	

Figura 8. Registro del Análisis de la Solicitud de Modificación (Plantilla 6).
Fuente: Autor.

Tarea 4: Detallar las personas que intervendrán en la modificación del sistema y el rol que desempeñarán y documentarlo en el Registro del Equipo de Trabajo (Plantilla 7).

REGISTRO DEL EQUIPO DE TRABAJO			
Nombre del Sistema:	Id MR:		
Mantenedor:			
Detalle del Mantenimiento	Nombre y Apellido	Rol	Observación

Figura 9. Registro del Equipo de Trabajo (Plantilla 7). Fuente: Autor.

Controles

Las revisiones conjuntas entre el mantenedor y el director de Sistemas deberían usar para controlar las salidas de la Fase de Análisis de modificaciones.

Soporte

La Fase de Análisis de Modificaciones usa los siguientes procesos:

- Documentación
- Aseguramiento de la Calidad
- Información acerca de los Problemas

Estos procesos deben estar definidos por la organización.

Salidas

Las salidas de esta fase son:

- Registro de Opciones
- Registro de Asignación de Recursos
- Registro del Análisis de la Solicitud de Modificación
- Registro del Equipo de Trabajo
- MR actualizado
- Registro del Historial del MR actualizado
- Registro de Pruebas del MR

3.7. Fase 3: Implementación de la Modificación

- En esta fase el mantenedor desarrolla y prueba la modificación del producto de software.

Entradas:

- Las entradas a la actividad de Implementación de la Modificación son:
- Salidas de la Fase de Análisis de Modificación
- Código fuente

Actividad 1: Análisis

El mantenedor y su equipo deberán realizar las siguientes tareas:

Tarea 1: Se identificarán de forma detallada los elementos del sistema que serán afectados por la modificación y quién será el responsable de realizarla. Todo esto deberá ser documentado en el Listado de los Elementos a Modificar (Plantilla 8)

LISTADO DE LOS ELEMENTOS A MODIFICAR					
Nombre del sistema:					
Mantenedor:					
Equipo de Mantenimiento					
N°	Elemento a ser modificado	Capa de la arquitectura	Descripción de la modificación a realizar	Responsable de la modificación	Duración

Figura 10. Listado de los Elementos a Modificar (Plantilla 8). Fuente: Autor.

Actividad 2: Proceso de Desarrollo

El mantenedor y su equipo deberán realizar las siguientes tareas:

Tarea 1: Desarrollar la modificación.

Tarea 2: Documentar y definir criterios de pruebas para la comprobación y evaluación de las partes modificadas y no modificadas. En el Registro de Pruebas sobre el Sistema Modificado (Plantilla 9) se deberá especificar el tipo de pruebas que se ejecutaran sobre sistema modificado, estas pruebas pueden ser:

- Pruebas unitarias
- Pruebas de integración
- Pruebas de aceptación
- Pruebas de estrés
- Pruebas Funcionales

El tipo de prueba se seleccionará basado en como la modificación realizada afecta al sistema, esto permitirá asegurar que el sistema esté funcionando correctamente después del cambio ejecutado.

Los resultados de las pruebas deberían documentarse

en el Registro de Pruebas sobre el Sistema Modificado (Plantilla 9). Además, se deberá actualizar Registro del historial del MR (Plantilla 2).

REGISTRO DE PRUEBAS SOBRE EL SISTEMA MODIFICADO				
Id MR:		Id Prueba:		Fecha de ejecución:
Nombre del sistema:				
Tipo de Prueba:				
Objetivo:				
Descripción:				
Responsable:				
Elemento a Probar	Precondición	Datos de Entrada	Resultados esperados	Resultados obtenidos

Figura 11. Listado de los Elementos a Modificar (Plantilla 9). Fuente: Autor.

Controles:

Las revisiones conjuntas entre el mantenedor y el director de Sistemas se deberían usar para controlar las salidas de la Fase de Implementación de la Modificación.

Soporte:

La Fase de Implementación de la Modificación utiliza los siguientes procesos:

- Documentación
- Aseguramiento de la Calidad
- Revisión Conjunta

Estos procesos deben estar definidas por la organización.

Salidas:

Las salidas de esta actividad deberían incluir:

- Listado de los elementos a modificar
- Código Fuente modificado
- Registro de Pruebas sobre el Sistema Modificado
- Registro del Historial del MR actualizada

3.8. Fase 4: Aceptación/Revisión del Mantenimiento

- En esta fase se confirma que las modificaciones realizadas al sistema hayan sido ejecutadas correctamente.

Entradas:

Las entradas a la actividad de Aceptación/Revisión del mantenimiento son:

- El Software Modificado
- Registro de Pruebas sobre el Sistema Modificado

Actividad 1: Revisiones y Aprobación

Tarea 1: El mantenedor deberá reunirse con el Coordinador de Desarrollo de la Dirección de Sistemas y realizar pruebas sobre el sistema para comprobar que la modificación se ha realizado adecuadamente.

Tarea 2: Documentar las pruebas realizadas en el Registro de Pruebas de Aprobación. Si las pruebas fueron exitosas se registrará un estado de aprobado, caso contrario se realizarán las observaciones necesarias y se retornara a la Fase 3.

REGISTRO DE PRUEBAS DE APROBACIÓN						
Id MR:		Id Prueba:		Fecha de ejecución:		
Nombre del sistema:						
Tipo de Prueba:						
Objetivo:						
Descripción:						
Responsables:						
Elemento a Probar	Precondición	Datos de Entrada	Resultados esperados	Resultados obtenidos	Estado	Observaciones

Figura 12. Registro de Pruebas de Aprobación (Plantilla 10). Fuente: Autor.

Controles:

Las revisiones conjuntas entre el mantenedor y el Director de Sistemas se deberían usar para controlar las salidas de la Fase de Aceptación/Revisión del Mantenimiento.

Soporte:

La Fase de Aceptación/Revisión del Mantenimiento usa los siguientes procesos:

- Aseguramiento de la Calidad
- Verificación
- Validación
- Revisión Conjunta
- Auditoría

Estos procesos deben estar definidos por la organización.

Salidas:

Las salidas de esta actividad deberían incluir:

- Sistema modificado
- Registro de Pruebas de Aprobación
- Registro del Análisis de la Solicitud de Modificación
- Informes de revisión y auditoría

3.9. Fase 5: Migración

- Durante el ciclo de vida de un sistema, puede que éste deba ser modificado 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; el proceso de migración seguirá el mismo flujo que un MR normal pero la fase de implementación será reemplazada por la fase de migración, esto puede entenderse mejor observando la Figura 13.

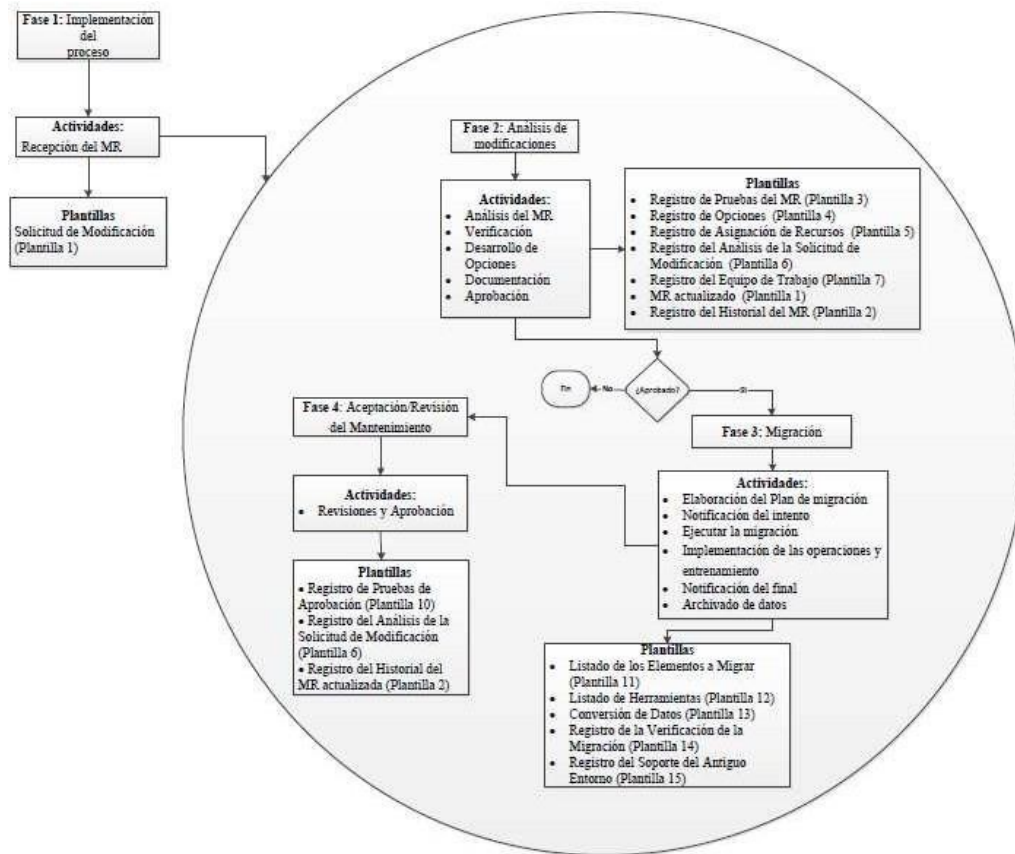


Figura 13. Proceso de Migración (Plantilla 10). Fuente: Autor.

Entradas:

Las entradas a la actividad de Migración son:

- El Antiguo Entorno
- El Nuevo Entorno
- La Antigua Línea Base
- La Nueva Línea Base

Actividad 1: Elaboración del Plan de migración

Durante la migración de un sistema el mantenedor estará encargado de crear un plan de migración, documentarlo y ejecutarlo. Las actividades de planificación deberían incluir:

Tarea 1: Análisis de requerimientos y definición de la migración. El mantenedor analizara la petición de migración y valorara la factibilidad de los cambios a ser realizados.

LISTADO DE LOS ELEMENTOS A MIGRAR					
Nombre del sistema:					
Mantenedor:					
Equipo de Migración:					
N°	Elemento a ser migrado origen	Descripción elemento origen	Elemento a ser migrado destino	Descripción elemento destino	Responsable de la migración

Figura 14. Listado de los Elementos a Migrar (Plantilla 11). Fuente: Autor.

Tarea 2: Desarrollo de herramientas de ayuda a la migración. El mantenedor en base a los elementos definidos en la tarea 1 determinara las herramientas necesarias para llevar a cabo la migración. Se deberá llevar un registro de estas herramientas en la siguiente plantilla.

LISTADO DE HERRAMIENTAS					
Nombre del sistema:					
Mantenedor:					
Equipo de Migración:					
N°	Nombre	Tipo	Descripción	Elemento	Responsable

Figura 15. Listado de Herramientas (Plantilla 12). Fuente: Autor.

Tarea 3: Conversión de datos. La mayor cantidad de información dentro de un producto de software suele encontrarse en una base de datos, las actividades de migración pueden representar modificación, consolidación o segregación de estos datos, el mantenedor deberá registrar estas alteraciones en la siguiente plantilla.

CONVERSIÓN DE DATOS				
Nombre del sistema:				
Mantenedor:				
Equipo de Migración:				
Elemento a migrar:				
Origen				
Código	Tablas	Columnas	Tipo de dato	Descripción
Destino				
Código	Tablas	Columnas	Tipo de dato	Descripción

Figura 16. Listado de Herramientas (Plantilla 13). Fuente: Autor.

Los datos que no se encuentren dentro de una base de datos deberán ser registrados como complemento a la plantilla anterior.

Actividad 2: Notificación del intento

Después de desarrollar el Plan de Migración se debe notificar a los usuarios de los planes y actividades de migración.

Esta notificación deberá incluir:

- Detallar las razones de ya no dar soporte al antiguo entorno
- Describir el nuevo entorno e indicar la fecha de arranque y disponibilidad
- Descripción de las nuevas opciones de soporte

Además, el mantenedor proporcionara a los usuarios los procedimientos, y la planificación de la migración. Para esto el mantenedor debería llevar a cabo los siguientes pasos:

- Listar los puestos afectados por la migración
- Obtener la realimentación del puesto afectado
- Identificar aspectos específicos del puesto
- Socializar la planificación

Actividad 3: Ejecutar la migración

Tarea 1: Ejecución de la migración. En esta tarea es en donde el mantenedor realizara la migración.

Tarea 2: Verificación de la migración. Se realizarán las pruebas correspondientes a cada elemento a ser migrado y su registro individual se realizará utilizando la Plantilla 9 (que pertenece a la fase de implementación), los resultados generales de la verificación serán registrados en la siguiente plantilla.

REGISTRO DE LA VERIFICACIÓN DE LA MIGRACIÓN				
Id MR:		Fecha de ejecución:		
Nombre del sistema:				
Mantenedor:				
Equipo de migración:				
Elemento migrado	Resultado esperado de la migración	Resultado obtenido de la migración	Aprobado o (si/no)	Fecha

Figura 17. Registro de la Verificación de la Migración (Plantilla 14).

Fuente: Autor.

Tarea 3: Soporte para el antiguo entorno. Tras finalizar la migración se indicará el tipo de soporte o mantenimiento que se dará al sistema origen, este soporte puede ser dado a todo el sistema o por cada uno de los elementos que lo conforman, para ello se utilizara la siguiente plantilla:

REGISTRO DEL SOPORTE DEL ANTIGUO ENTORNO			
Nombre del sistema:			
Mantenedor:			
Equipo de Migración:			
Elementos migrados			
Elemento	Tipo de Soporte	Descripción de Soporte	Observación
Elementos no migrados			
Elemento	Tipo de Soporte	Descripción de Soporte	Observación

--	--	--	--

Figura 18. Registro del Soporte del Antiguo Entorno
(Plantilla 15). Fuente: Autor

Todo el proceso de migración requiere de adecuado control de los riesgos que estos representen para la organización, se deben determinar estos y buscar una estrategia para su mitigación. Por lo general, todo suele recaer en la ejecución paralela de los dos productos hasta que se comprueben el correcto funcionamiento del producto destino de la migración.

Actividad 4: Implementación de las operaciones y entrenamiento

Para facilitar al usuario la transición del antiguo entorno con el nuevo, el mantenedor deberá realizar los siguientes pasos.

- Mantener un puesto en su configuración original.
- Instalar el hardware y el software
- Ejecutar pruebas preliminares para garantizar la correcta instalación del hardware y el software
- Ejecutar el software con una carga operativa en el entorno antiguo y en el nuevo
- Recolectar datos de los productos nuevos y viejos
- Analizar los datos

Además, el mantenedor deberá proporcionar un entrenamiento a los usuarios para lo cual deberá realizar los siguientes pasos:

- Identificar y planificar los requisitos de entrenamiento
- Dirigir la revisión del entrenamiento
- Actualizar los planes de entrenamiento

Actividad 5: Notificación del final de la Migración

Al finalizar la migración se debe notificar a los usuarios involucrados.

Revisión post-Migración:

Después de realizada la migración es importante determinar el impacto que ha generado el cambio a un nuevo sistema. Adicional a esto se debe notificar los resultados a las autoridades para su información, guía y actuación

Para esto el mantenedor deberá:

- Revisar los resultados al operar paralelamente ambos entornos
- Localizar las áreas con un riesgo potencial
- Identificar aspectos específicos del puesto de trabajo
- Realizar un informe sobre el Análisis del Impacto

Actividad 6: Notificación del final de la Migración

Es importante para la organización mantener los datos, usados por el antiguo entorno, accesibles para lo cual se deberá realizar las siguientes tareas:

- Almacenar los datos y el software antiguo
- Hacer copias de respaldo de los datos y del software antiguo
- Almacenar las copias de respaldo en un lugar seguro

Controles:

Las revisiones conjuntas entre el mantenedor y el Director de Sistemas se deberían usar para controlar las salidas de la Fase de migración.

Para esto el mantenedor deberá:

- Revisar los resultados al operar paralelamente ambos entornos
- Localizar las áreas con un riesgo potencial
- Identificar aspectos específicos del puesto de trabajo
- Realizar un informe sobre el Análisis del Impacto

Soporte:

Las actividades de Migración usan los siguientes procesos:

- Documentación
- Gestión de la Configuración
- Aseguramiento de la Calidad
- Verificación
- Validación
- Revisión Conjunta
- Auditoría
- Informe sobre problemas
- Entrenamiento

Salidas:

Las salidas de esta actividad son:

- Plan de Migración
- Herramientas de Migración
- Notificación de Intentos
- Producto Software Migrado
- Notificación de Finalización
- Datos archivados

3.10. Fase 6: Retiro del Software

Esta fase se realiza cuando un software ha llegado al final de su vida útil. Para esto la organización deberá realizar un análisis basado en el costo que generaría:

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

Al igual que en la fase anterior el retiro será tratado como un MR normal pudiendo reemplazar las actividades de la implementación por las del retiro, esto se observa en la Figura 19

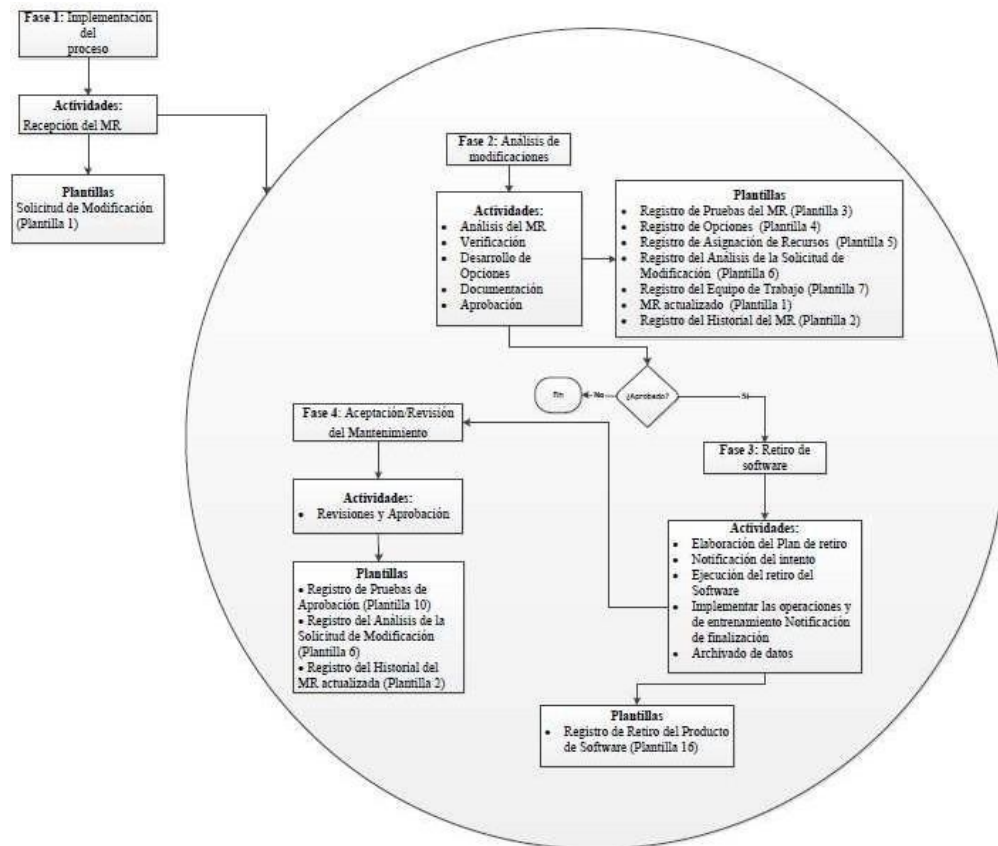


Figura 19. Registro del Soporte del Antiguo Entorno.

Fuente: Autor

El producto de software podría reemplazarse por uno nuevo, pero no siempre. Para retirar un producto de software, el mantenedor debería determinar las acciones necesarias para conseguir el retiro, y entonces desarrollar y documentar los pasos necesarios para efectuar el retiro junto con sus datos almacenados.

Entradas:

Las entradas a la fase de retiro son:

- El producto software a retirar
- El nuevo producto software
- El antiguo entorno

Actividad 1: Elaboración del Plan de retiro

Se debería desarrollar y documentar un plan de retiro para eliminar el soporte por parte de las organizaciones que operan con el sistema y lo mantienen. Las actividades de planificación deberían incluir a los usuarios. El plan debería tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Fin del soporte total o parcial
- Archivar software y su documentación
- Determinar el responsable del soporte de datos residuales
- Transición al nuevo producto software
- Transición al nuevo producto software
- Accesibilidad a las copias archivadas de los datos

Todas estas tareas pueden ser registradas en la siguiente plantilla

REGISTRO DE RETIRO DEL PRODUCTO DE SOFTWARE					
Nombre del sistema:					
Mantenedor:					
Equipo de Retiro:					
Elementos retirados					
Elemento	Tipo de Soporte residual	Descripción de Soporte residual	Impacto	Responsable	Tiempo

--	--	--	--	--	--

Figura 20. Registro del Retiro del Producto de Software
(Plantilla 16). Fuente: Autor

Al igual que en el proceso de migración se debe llevar a cabo las siguientes actividades:

- Notificación del intento
- Implementar las operaciones y de entrenamiento (Esta actividad es necesario si el producto software retirado va a ser reemplazado por una nueva)
- Notificación de finalización
- Archivado de datos

Controles:

Las revisiones conjuntas entre el mantenedor y el director de Sistemas se deberían usar para controlar las salidas de la Fase de Retiro del Software.

Soporte:

La Fase de Retiro del Software usa los siguientes procesos:

- Documentación
- Gestión de la Configuración
- Aseguramiento de la Calidad
- Revisión Conjunta
- Auditoría
- Entrenamiento

-

Salidas:

Las salidas de esta fase son:

- Plan de Retiro
- Notificación de Intento
- Resultados del Retiro
- Personas entrenadas
- Producto Software Retirado
- Notificación de finalización

Línea base del producto retirado archivada.

4. Conclusiones

- La preservación y actualización continua del software resulta fundamental para optimizar el funcionamiento de los sistemas informáticos y reforzar las medidas de protección, garantizando así la estabilidad y fiabilidad de los procesos empresariales.
- Una estrategia de mantenimiento adecuadamente planificada mejora la administración tanto del personal como de la documentación técnica, facilitando la creación oportuna de tareas de trabajo para resolver las demandas del sistema cuando sea necesario.
- El registro y análisis de los antecedentes de mantenimiento permite evaluar el rendimiento del software, ofreciendo datos valiosos para desarrollar optimizaciones que garanticen su efectividad sostenida en el tiempo.
- Las peticiones de los usuarios para incorporar nuevas funciones o capacidades no contempladas originalmente pueden ser satisfechas a través del mantenimiento evolutivo, lo que permite que el software se adapte y mantenga su utilidad por periodos prolongados, minimizando los gastos y el tiempo requerido para una transición completa hacia nuevas plataformas.