

GUÍA PRÁCTICA DE GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN

LNCS

AVISO LEGAL

- CMMI® es una marca registrada en la Oficina de Marcas y Patentes de EEUU por la Universidad Carnegie Mellon
- Las distintas normas ISO mencionadas han sido desarrolladas por la International Organization for Standardization.
- ITIL® (Information Technology Infrastructure Library es una marca registrada de la OGC, Office of Government Commerce (Oficina de comercio gubernamental), que es una división del Ministerio de Hacienda del Reino Unido.

Todas las demás marcas registradas que se mencionan, usan o citan en la presente guía son propiedad de los respectivos titulares.

INTECO cita estas marcas porque se consideran referentes en los temas que se tratan, buscando únicamente fines puramente divulgativos. En ningún momento INTECO busca con su mención el uso interesado de estas marcas ni manifestar cualquier participación y/o autoría de las mismas.

Nada de lo contenido en este documento debe ser entendido como concesión, por implicación o de otra forma, y cualquier licencia o derecho para las Marcas Registradas deben tener una autorización escrita de los terceros propietarios de la marca.

Por otro lado, INTECO renuncia expresamente a asumir cualquier responsabilidad relacionada con la publicación de las Marcas Registradas en este documento en cuanto al uso de ninguna en particular y se eximen de la responsabilidad de la utilización de dichas Marcas por terceros.

El carácter de todas las guías editadas por INTECO es únicamente formativo, buscando en todo momento facilitar a los lectores la comprensión, adaptación y divulgación de las disciplinas, metodologías, estándares y normas presentes en el ámbito de la calidad del software.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	6
1.1.	Conceptos	6
1.2.	¿Por qué es importante la gestión de configuración?	7
2.	ROLES Y RESPONSABILIDADES	9
3.	ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN	10
3.1.	Gestión del proceso de gestión de configuración	11
3.1.1.	Planificación de la gestión de configuración	11
3.2.	Identificación de elementos de configuración	12
3.2.1.	Establecer el sistema de gestión de configuración	14
3.2.2.	Establecer línea base	16
3.3.	Mantenimiento y control de la gestión de configuración	17
3.3.1.	Proceso de control de cambios	18
3.4.	Informe del estado de los elementos de configuración	19
3.5.	Verificación y auditoría	20
3.6.	Gestión de la liberación del software	21
4.	ENFOQUE DE ALGUNOS MODELOS	22
5.	REFERENCIAS	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Roles y responsabilidades de la gestión de configuración	9
Tabla 2	Actividades del proceso de gestión de configuración	10
Tabla 3	Ejemplos de elementos de configuración	14
Tabla 4	Ejemplos de sistemas de gestión de configuración	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Incorporación de elementos en línea base	17
Figura 2	Proceso de control de cambios	19

1. INTRODUCCIÓN

La guía rápida de gestión de configuración pretende proporcionar una visión introductoria de este proceso. Se expondrán algunos conceptos clave para entender la gestión de configuración, se resaltarán la importancia que tiene en el desarrollo de productos y servicios software a través de los beneficios que se pueden obtener de la correcta implementación de este proceso y los riesgos de no realizarla. También se mencionarán los principales roles que intervienen en el proceso de gestión de configuración y cuáles son sus responsabilidades.

En el segundo apartado de la guía se describen las distintas actividades que conforman el proceso de gestión de configuración, indicando en cada una de ellas alcance, tareas, entradas, salidas, etc.

Para profundizar en esta área se recomienda acudir a la Guía avanzada de gestión de configuración, también disponible en el portal de INTECO.

1.1. CONCEPTOS

A continuación, se explican algunos conceptos clave en el ámbito de la gestión de la configuración que se van a ir tratando a lo largo de la guía. De esta forma, se quiere aclarar ciertos términos para obtener una mejor comprensión del contenido expuesto en el documento.

¿Qué se entiende por configuración del software?

Es el conjunto de características funcionales y físicas del software detalladas en la documentación técnica o alcanzadas en un producto. (IEEE610.12-90)

¿Qué es la gestión de la configuración?

Es un proceso cuyo propósito es establecer y mantener la integridad de los productos de trabajo a través de:

- La identificación de los elementos/productos que van a ser controlados
 - *“¿Cuáles son los elementos de configuración?”*
- La definición de un procedimiento para el control de los productos
 - *“¿Cómo controlo los cambios sobre los elementos de configuración?”*
- El registro/informe del estado de los productos
 - *“¿Cuál es el estado actual de los elementos de configuración?”*
- Las auditorías de configuración
 - *“¿Los elementos de configuración cumplen los requisitos?”*

¿Qué se entiende por elemento de configuración?

Un elemento de configuración es cualquier producto de trabajo, tanto producto final como productos intermedios y tanto productos entregables al cliente como productos internos del proyecto, cuyo cambio pueda resultar crítico para el buen desarrollo del proyecto.

¿Qué es una línea base?

Una línea base es un conjunto de elementos de configuración formalmente designados y fijados en un momento específico del ciclo de vida. Los elementos incluidos en la línea base tendrán que cumplir unas condiciones mínimas, es decir, han de estar acabados y formalmente aprobados. La línea base sólo puede ser modificada a través de un procedimiento formal de cambios. La línea base, junto con todos los cambios aprobados sobre la misma, representa la configuración vigente y aprobada.

1.2. ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN?

Como se ha comentado en el apartado anterior, el proceso de gestión de configuración tiene como principal objetivo **asegurar la integridad** de los productos y servicios desarrollados.

Integridad del producto es:

- Saber exactamente lo que se ha entregado al cliente
- Saber el estado y contenido de las líneas base y elementos de configuración

La gestión de la configuración es una forma efectiva y eficiente de gestionar y comunicar los cambios en líneas base y elementos de configuración a lo largo del ciclo de vida.

A continuación se resaltan algunos beneficios de la implementación del proceso de gestión de configuración para la organización. Los siguientes puntos representan objetivos de negocio, por ejemplo: reducción de riesgos, mejora de la calidad y beneficios de coste en la entrega y soporte de productos.

- Asegurar la correcta configuración del software.
- Proporcionar la capacidad de controlar los cambios.
- Reducir los sobreesfuerzos causados por los problemas de integridad.
- Garantizar que todo el equipo trabaja sobre una misma línea base de productos.

Para ver la importancia de forma más clara, pondremos un ejemplo:

*¿Qué puede ocurrir si **no** se realiza una gestión de configuración efectiva?*

Existe un riesgo alto de entregar al cliente la versión incorrecta del producto:

- Versión con errores
- Versión con cambios que no han sido probados
- Versión que no puede reproducirse

Podríamos llegar a encontrarnos en las siguientes situaciones:

- *“¿Cuál es la versión que tiene el cliente?”*
- *“No puedo reproducir el problema en mi versión”*
- *“¿Qué ha ocurrido con la corrección que hice el mes pasado?”*
- *“¿Está corregido el error también en esa versión?”*

Si no se realiza una buena gestión de configuración puede ocurrir que no podamos disponer de un inventario completo de los componentes del sistema cuando necesitemos, que haya que realizar re-trabajo durante las pruebas porque los componentes que probemos no sean los que debieran, o que no se pueda recuperar una línea base anterior para realizar mantenimiento. Todo ello conlleva una pérdida de dinero y recursos.

2. ROLES Y RESPONSABILIDADES

Para evitar confusiones acerca de quién debe realizar las actividades de gestión de configuración, debe quedar claramente identificado el organigrama del proceso. Las responsabilidades específicas para las actividades de gestión de configuración deben ser asignadas a equipos o a personas concretos. Igualmente, los canales de informe y comunicación deben ser identificados.

Roles		Responsabilidades
Gestor de configuración	de	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar la planificación, identificación, control, seguimiento y auditoría de todos los elementos de configuración en la base de datos de configuración. - Desarrollar el plan de gestión de configuración. - Promover el uso efectivo de la base de datos de configuración dentro de la organización. - Monitorizar y reportar los cambios no autorizados sobre los elementos de configuración. - Asegurar la consistencia e integridad de los datos de la base de datos de configuración a través de la ejecución de procedimientos de verificación y auditoría. - Liderar las actividades de evaluación del proceso: revisar tipos de elementos de configuración, relaciones, atributos y valores asociados, estructura de la base de datos, derechos de acceso. - Aprobar cambios estructurales en la base de datos de configuración.
Coordinador de configuración	de	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que todos los elementos de configuración están registrados de forma adecuada en la base de datos de configuración. - Asegurar la consistencia e integridad de los datos de la base de datos de configuración y la estructura del sistema a través de la ejecución de procedimientos de verificación y auditoría. - Reportar cualquier discrepancia o no conformidad en los elementos de configuración al gestor de configuración. - Participar en la mejora continua del proceso de gestión de configuración.
Responsable de elementos de configuración	de	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que los elementos de configuración de los que es responsable están registrados en la base de datos de configuración con el estado y datos de configuración apropiados. - Verificar que los cambios sobre los elementos de configuración siguen el proceso de cambios definido. - Asegurar la idoneidad e integridad de los elementos de configuración de los que es responsable. - Trabajar conjuntamente con el gestor de configuración para identificar las causas de cualquier discrepancia identificada en las auditorías e implementar las acciones correctivas.
Gestor de cambio		<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el impacto y riesgo de los cambios. - Asegurar que los responsables de los elementos de configuración actualizan los históricos de estos elementos con los cambios implementados.

Tabla 1 Roles y responsabilidades de la gestión de configuración

3. ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN

En la siguiente tabla, se recogen de forma resumida las actividades que conforman el proceso de gestión de configuración. En los próximos apartados se verán cada una de estas actividades en detalle.

Actividad	Rol responsable	Descripción	Entradas	Salidas
Gestión del proceso de gestión de configuración	Gestor de configuración	Documentar el plan de gestión de configuración.	Necesidades del proyecto Plan de proyecto	Plan de gestión de configuración aprobado
Identificación de elementos de configuración	Gestor de configuración	Identificar elementos de configuración. Crear estructura del directorio de gestión de configuración.	Productos del proyecto	Elementos de configuración identificados Línea base Estructura del directorio de gestión de configuración
Mantenimiento y control de la gestión de configuración	Responsable de elemento de configuración	Control de cambios sobre elementos de configuración y líneas base. Obtener aprobación de solicitudes de cambio sobre productos de trabajo de línea base.	Peticiones de cambio	Registro de solicitud de cambio Solicitud de cambio aprobada Línea base
Informe de estado de la configuración	Gestor de configuración	Mantener actualizado y publicar el estado de los elementos de configuración.	Elementos de configuración	Informe de estado de elementos de configuración
Verificación y auditoría	Gestor de configuración	Realizar auditorías de la gestión de configuración.	Registros de la gestión de configuración Línea base Registros de cambios	Informe de auditoría de gestión de configuración

Tabla 2 Actividades del proceso de gestión de configuración

3.1. GESTIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN

Una buena implementación del proceso de gestión de configuración requiere una planificación y gestión cuidadosa. Para ello, en primer lugar hay que entender cuál es el contexto organizacional necesario y las restricciones que existen para el diseño e implementación del proceso. A continuación, se describe qué se debe tener en cuenta para realizar una buena planificación del proceso.

3.1.1. Planificación de la gestión de configuración

Las principales actividades que se deben tener en cuenta en la planificación son:

- Identificación de elementos de configuración
- Control de la configuración
- Registro del estado de la configuración
- Auditorías de configuración
- Gestión del despliegue

Además, se deben tener en cuenta aspectos como el organigrama y responsabilidades, recursos y cronograma, selección de herramientas e implementación, etc.

Durante la planificación se debe identificar al personal y las herramientas involucrados en el desempeño de las actividades y tareas de gestión de configuración. Se deben establecer las secuencias necesarias para las actividades de gestión de configuración e identificar sus relaciones con el cronograma e hitos del proyecto establecidos en la fase de planificación del proyecto. También debe especificarse cualquier requisito de formación para el personal necesario para implementar el plan.

El resultado de la planificación debe quedar plasmado en un plan de gestión de configuración (SCMP), que será sometido a revisión y auditoría durante el proceso de aseguramiento de la calidad. Este es un documento que servirá de referencia para llevar a cabo el proceso de gestión de configuración. Debe mantenerse actualizado a lo largo del ciclo de vida del software. A la hora de implementarlo, puede ser necesario desarrollar una serie de procedimientos subordinados más detallados donde se defina cómo llevar a cabo el plan en las actividades diarias.

A modo de guía, se resaltan los siguientes apartados de información que puede incluir el SCMP:

- Introducción
 - Propósito
 - Alcance
 - Términos utilizados
- Gestión del proceso de gestión de la configuración
 - Organigrama

- Responsabilidades
- Políticas y procedimientos aplicables
- Actividades de gestión de configuración
 - Identificación de elementos de configuración
 - Control de configuración
 - Registro e informe del estado de la configuración
 - Auditoría de configuración
- Cronograma de la gestión de configuración
 - Coordinación con otras actividades del proyecto
- Recursos de gestión de configuración
 - Herramientas
 - Recursos físicos
 - Recursos humanos
- Mantenimiento del SCMP

3.2. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE CONFIGURACIÓN

La actividad de identificación de la configuración identifica los elementos que van a ser controlados, establece esquemas para la identificación de los elementos y sus versiones, y establece las herramientas y técnicas a usar para adquirir y gestionar los elementos controlados. Estas actividades proporcionan la base para otras actividades de gestión de configuración.

Las principales tareas a llevar a cabo dentro de esta actividad son:

- Identificar los productos que se van a mantener bajo gestión de configuración para el proyecto
- Asignar identificadores únicos para cada elemento de configuración y propiedades como autor, tipo de documento o fichero, persona responsable de ese elemento de configuración, etc.
- Definir estructura de almacenamiento
- Definir un nivel de control de acceso de los miembros del equipo sobre la infraestructura de almacenamiento
- Seleccionar herramientas específicas para la gestión de configuración
- Especificar cuándo se va a incluir cada elemento bajo gestión de configuración (en qué momento del ciclo de vida).
- Obtener la autorización para incluir los documentos bajo gestión de configuración (línea base)

- Aplicar los procedimientos definidos para incluir los productos bajo gestión de configuración
- Documentar los elementos que se han incluido bajo gestión de configuración
- Desarrollar procedimientos para solicitar e implantar los cambios donde se especifique:
 - Quién solicita los cambios
 - Cómo se notifican los cambios
 - Cómo se evalúa el impacto
 - Quién evalúa el impacto
 - Quién acepta o rechaza el cambio
 - Quién modifica los distintos productos (responsable de cada producto)

A la hora de seleccionar los elementos que estarán bajo gestión de configuración, se pueden tener en cuenta criterios como los siguientes:

- Productos de trabajo que vayan a ser utilizados por dos o más grupos.
- Productos de trabajo que puedan cambiar con el tiempo debido a cambios en requisitos o errores.
- Productos que dependan de otros en el sentido de que un cambio en uno de ellos implique un cambio en los otros.
- Productos de trabajo que sean críticos para el proyecto.

Dependiendo de la naturaleza del proyecto los elementos de configuración pueden variar de un proyecto a otro.

Elementos de configuración	
- Planes	<ul style="list-style-type: none"> ○ Plan de proyecto ○ Plan de calidad ○ Plan de gestión de configuración ○ Plan de gestión de riesgos ○ ...
- Registros del proyecto	
- Material de apoyo al cliente	
- Especificación de requisitos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Requisitos de negocio ○ Requisitos de usuario ○ Requisitos de sistema

- Matriz de trazabilidad de requisitos
- Documentos de diseño
- Resultados de la resolución y análisis de decisión
- Código fuente
- Plan de integración de software
- Informes resultantes de las revisiones realizadas en los puntos de comprobación o al final de las fases
- Plan de pruebas
 - o unitarias
 - o de integración
 - o de sistemas
 - o de aceptación de usuario
 - o de regresión
- Datos de pruebas y casos de pruebas
- Plan de instalación/mantenimiento
- Documentos de manual de usuario
- Plan de entrega de servicios
- Informes de investigación
- Informes de estimación
- Informes de cierre del proyecto
- Prototipos
- Informes de métricas
- Todos los entregables enviados al cliente

Tabla 3 Ejemplos de elementos de configuración

3.2.1. Establecer el sistema de gestión de configuración

Un sistema de gestión de configuración incluye el sistema de almacenamiento, los procedimientos y las herramientas para acceder al sistema de gestión de configuración.

Se pueden utilizar varios tipos de sistemas de gestión de configuración, cada uno para un nivel determinado de madurez del elemento de configuración. Cada sistema tendrá asociado un nivel adecuado de control de configuración (línea base asociada y nivel de autorización para el cambio). La seguridad, en cuanto a control de acceso y copias de seguridad, es un aspecto clave de la gestión de sistemas de gestión de configuración.

El gestor de configuración debe establecer los permisos de acceso en la etapa inicial del proyecto. Por ejemplo, se pueden establecer los siguientes sistemas, cada uno con el siguiente nivel de acceso:

Sistema de gestión de configuración	Descripción
Sistemas dinámicos (desarrollo)	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas que contienen componentes que se están creando o revisando en la actualidad. - Están en el entorno de trabajo del desarrollador y son controlados por él. - Los elementos de configuración bajo este sistema están bajo control de versiones.
Sistemas máster (controlados)	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas que contienen la línea base actual y los cambios realizados sobre ella. - Los elementos de configuración bajo este sistema están bajo control de configuración.
Sistemas estáticos	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas que contienen varias líneas base ya liberadas y que han sido archivadas. - Estos sistemas están bajo control de configuración.

Tabla 4 Ejemplos de sistemas de gestión de configuración

El gestor de configuración establecerá una estructura de directorios designando un área de almacenamiento, procedimientos y herramientas para acceder al sistema de configuración del proyecto. Tendrá que reflejar en el plan de gestión de configuración la ubicación y estructura de los directorios donde se van a almacenar todas las líneas base y activos del proyecto cuando sean desarrollados. El directorio debería ser estructurado de tal forma que ayude a:

- Planear cómo controlar los elementos de configuración identificados como línea base.
- Soportar distintos niveles de control de gestión de configuración.
- Proporcionar un repositorio central con líneas base del software para asegurar la correcta creación de productos y entregables desde el repositorio.
- Proporcionar un lugar para compartir y transferir elementos de configuración entre grupos dependientes.
- Proporcionar un lugar orientado al registro y generación de informes.
- Soportar el mantenimiento del directorio mediante copias de seguridad regulares del contenido.

Los mecanismos de almacenamiento y de recuperación de los elementos de configuración deberán ser documentados en el plan de gestión de configuración. Hay que asegurarse de que los archivos y directorios importantes de los miembros del equipo forman parte de la copia de seguridad. Será necesario identificar la frecuencia, ubicación y responsable de

realizar la copia de seguridad. Las copias de seguridad han de alojarse en un sitio distinto al de los documentos originales.

3.2.2. Establecer línea base

Una vez identificados los productos que estarán bajo gestión de configuración, habrá que incluirlos bajo una línea base para que, a partir de ese momento, cualquier modificación que se vaya a realizar sobre dicho producto tenga que seguir los procedimientos diseñados para ello.

Para formar parte de la línea base no sólo tiene que estar identificado como elemento a incluir sino que tendrá que cumplir unas condiciones mínimas, esto es, que el producto esté acabado y haya sido formalmente aprobado. Todos los productos no serán incluidos en la línea base al mismo tiempo, ya que cada producto (código, documentación técnica, documentación de gestión, etc.) puede ser incorporado en distintas fases del proyecto.

Las líneas base más utilizadas son la “funcional”, “de desarrollo” y “de producto”. La línea base funcional corresponde a la especificación de requisitos software y del sistema que han sido ya revisados. La del desarrollo representa la evolución de la configuración del software en determinados momentos seleccionados del ciclo de vida. La línea base del producto corresponde al producto finalizado y entregado para su integración en el sistema.

Las líneas base que se van a realizar en un proyecto, junto con el nivel de autorización requerido para aprobación de cambios, deben ser identificadas en el SCMP.

Los elementos de configuración se colocan bajo control de la gestión de configuración en distintos momentos, es decir, se incorporan a una línea base en un momento concreto del ciclo de vida del software. El evento que desencadena esta incorporación a la línea base es la realización de alguna tarea de aceptación formal del elemento de configuración, como una revisión formal.

En la siguiente figura se puede ver un ejemplo de cómo se incorporan elementos a la línea base a medida que evoluciona el ciclo de vida (en este caso, ciclo de vida en cascada).

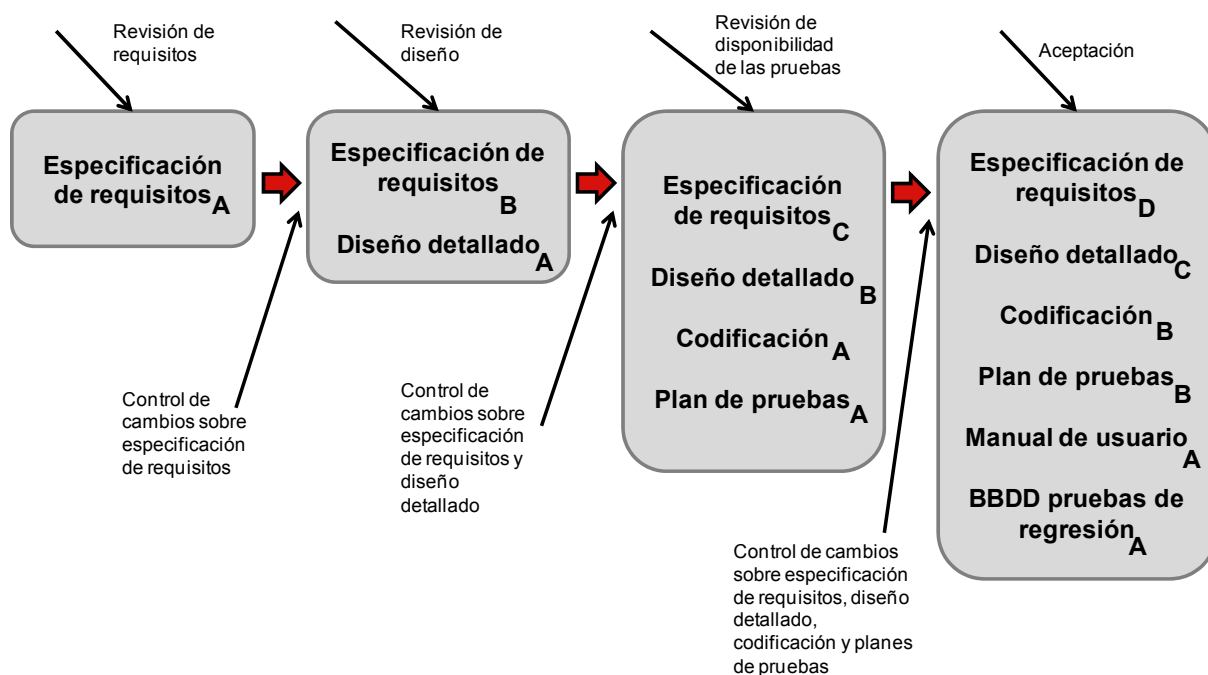


Figura 1 Incorporación de elementos en línea base

Después de la incorporación de un elemento de configuración a la línea base, los cambios sobre él deben ser aprobados formalmente según el procedimiento definido en el SCMP para ese elemento y esa línea base. Después de la aprobación, el elemento se incorporará a la línea base siguiendo el procedimiento adecuado. Los procedimientos y controles definidos para la gestión de configuración se aplicarán sobre los productos una vez estén incluidos en la línea base.

3.3. MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LA GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN

El control de configuración está relacionado con la gestión de cambios durante el ciclo de vida. El control de configuración cubre el proceso de determinar qué cambios realizar, la autorización necesaria para aprobar ciertos cambios, el soporte a la implementación de esos cambios, y el concepto de desviaciones formales con respecto a los requisitos del proyecto. La información derivada de estas actividades es útil para medir el tráfico de cambios y aspectos de re-trabajo.

Los cambios no se producen únicamente para incluir nuevas funcionalidades o crear nuevos productos, también pueden ser utilizados para corregir errores.

Cuando se solicita un cambio que afecta a algún producto bajo gestión de configuración (línea base), entrará en funcionamiento el proceso de control de cambios. En este proceso, que se explicará a continuación, se deben identificar y valorar los cambios y, si son admitidos, modificar los productos afectados, siguiendo el procedimiento establecido. Estos

cambios realizados deben comunicarse a todas las personas que resulten afectadas por los mismos.

3.3.1. Proceso de control de cambios

El primer paso para gestionar los cambios sobre los elementos controlados es determinar qué cambios realizar. El proceso de petición de cambios proporciona procedimientos formales para enviar y registrar peticiones de cambio, evaluar el coste e impacto potencial del cambio propuesto, y aceptar, modificar, o rechazar el cambio propuesto.

Los cambios solicitados o los errores detectados deberán ser identificados a través de los canales preestablecidos (personas, herramientas, etc.). Una vez recibidos serán documentados para su posterior estudio.

Las peticiones de cambio sobre elementos de configuración pueden iniciarse por cualquiera en cualquier punto del ciclo de vida y pueden incluir una sugerencia de solución y prioridad de la petición. Un posible origen de las peticiones de cambio es el inicio de una acción correctiva en respuesta a informes de problemas. El tipo de cambio (p.ej.: defecto o mejora) se suele registrar en la petición de cambio (SCR) para así poder recoger métricas sobre los cambios por tipo de cambio.

Una vez que se recibe una SCR, se realiza una evaluación técnica o análisis de impacto para determinar el alcance de las modificaciones que serían necesarias realizar una vez se acepte la petición. En este punto es importante un buen entendimiento de las relaciones entre los elementos de software. Según la línea base afectada, los elementos de configuración implicados, y la naturaleza del cambio, la persona responsable evaluará los aspectos técnicos y de gestión de la petición de cambio, y a continuación aceptará, modificará, rechazará o aplazará el cambio propuesto. En cualquier caso, la decisión tomada deberá quedar documentada de alguna forma.

Las SCR aprobadas se implementan utilizando los procedimientos de software definidos de acuerdo a los requisitos de tiempo que apliquen. Será necesario proporcionar una forma de realizar un seguimiento de qué SCR se incorporan, en qué versiones de software y líneas bases concretas. Como parte del cierre del proceso de cambios, los cambios realizados deben pasar por auditorías de configuración y verificación de la calidad del software. Esto incluye asegurar que sólo se han realizado los cambios aprobados.

La implementación del cambio será soportada por una herramienta que permita gestión de versiones y un repositorio de código.

Tras realizar el cambio se comunicará, si así está establecido, a todos aquellos que estén afectados por dicho cambio. De esta forma, se pretende preservar la integridad de los productos haciendo que todo el mundo trabaje con las versiones correctas.

El siguiente gráfico ilustra este proceso de control de cambios:

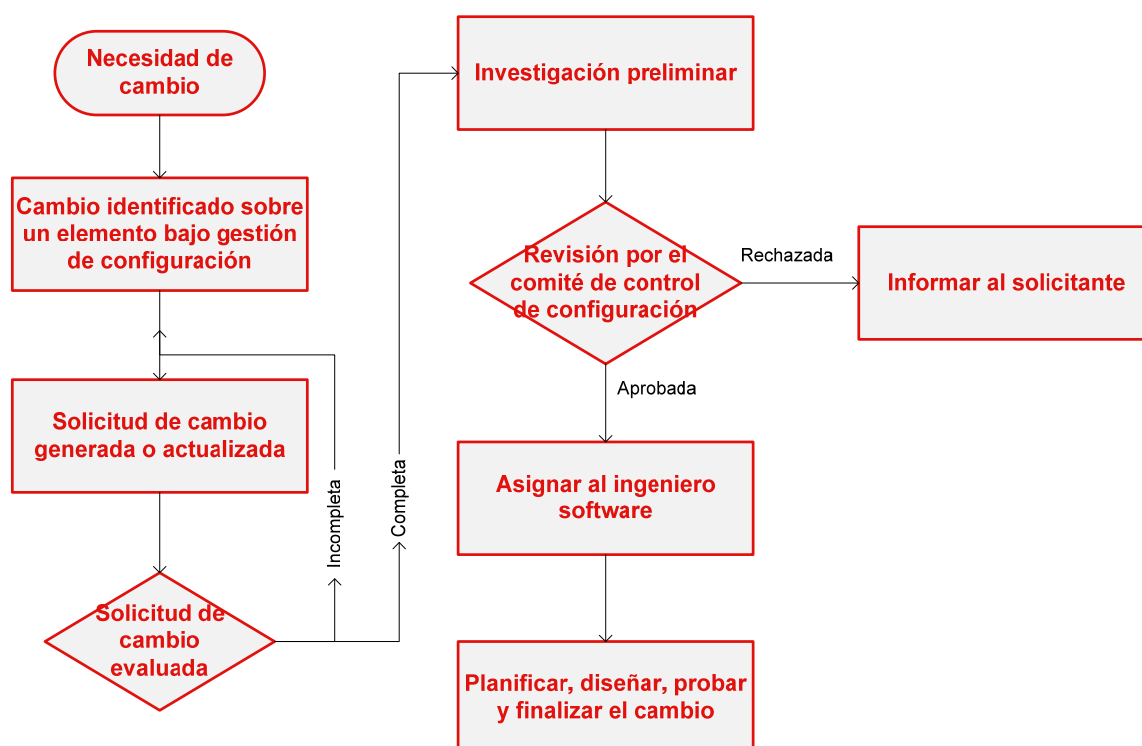


Figura 2 Proceso de control de cambios

La autoridad para aceptar o rechazar los cambios propuestos reside en una entidad conocida como comité de control de configuración (CCB). En proyectos pequeños, esta autoridad puede desempeñarla el líder o una persona asignada para ello en lugar de un comité de varias personas. Puede haber múltiples niveles de autorización de cambios dependiendo de varios criterios como la criticidad de los elementos implicados, la naturaleza del cambio (p.ej.: impacta en presupuesto o calendario), o el momento actual en el ciclo de vida. Las actividades del CCB están sujetas a revisión y auditoría de calidad de software.

Un proceso de control de cambios efectivo requiere del uso de distintas herramientas y procedimientos de soporte que refuercen el flujo del proceso de cambios, recogiendo las decisiones del CCB, y reportando la información del proceso de cambios.

3.4. INFORME DEL ESTADO DE LOS ELEMENTOS DE CONFIGURACIÓN

El informe del estado de la configuración es la actividad de reportar la información necesaria para gestionar de forma efectiva la configuración de software. En esta actividad se diseña y opera un sistema para la captura y reporte de la información necesaria a medida que avanza el ciclo de vida.

Como en cualquier sistema de información, la información sobre el estado de la configuración que se quiere gestionar debe ser identificada, recogida y mantenida. Son necesarias diversas métricas e información para dar soporte al proceso de gestión de

configuración. El tipo de información disponible incluye la identificación de configuración aprobada así como el estado actual de la implementación de los cambios. Por ejemplo, información del tipo:

- Un registro de documentación de configuración aprobada.
- La designación de un responsable de los elementos de configuración del proyecto.
- El estado de cambios propuestos y desviaciones de la configuración.
- La implementación del estado de los cambios aprobados.
- La configuración de todas las unidades de los elementos de configuración en el inventario.
- Resultados de las auditorías.

Para llevar a cabo estas actividades de recogida de datos y generación de informes se hace necesario el soporte de una herramienta automatizada.

3.5. VERIFICACIÓN Y AUDITORÍA

Una auditoría de software es una actividad llevada a cabo para evaluar, de forma independiente y objetiva, la conformidad de los productos y procesos software con respecto a las regulaciones, estándares, guías, planes y procedimientos aplicables (IEEE1028-97). Las auditorías se llevan a cabo de acuerdo a un proceso bien definido que detalla los roles y responsabilidades de los auditores. Cada auditoría debe ser cuidadosamente planificada, en función de la naturaleza del proyecto y de los requisitos. Las herramientas que ayudan en la planificación y realización de la auditoría facilitan en gran medida el proceso.

La actividad de auditoría de configuración de software determina en qué medida un elemento de configuración satisface sus características funcionales y físicas requeridas. Se pueden realizar auditorías de este tipo en puntos clave del ciclo de vida. El resultado satisfactorio de una auditoría se puede utilizar como prerrequisito para establecer una línea base del producto.

El objetivo de las auditorías de gestión de configuración es asegurarse de que:

- Los elementos de configuración se encuentran en el directorio apropiado.
- El estado actual de los elementos de configuración es consistente.
- La información de línea base se mantiene de forma correcta.
- Se verifica la conformidad con estándares y procedimientos aplicables a la gestión de configuración, por ejemplo, comprobando si se usa la versión correcta del documento de diseño para realizar la codificación.

Como resultado de la auditoría se deberá generar un informe donde se registren todas las no conformidades detectadas y así iniciar un plan de mejora para solucionarlas. Después de una auditoría de configuración exitosa se puede establecer una línea base del producto.

La verificación no se realiza sobre los propios productos sino que consiste en comprobar que los productos que conforman una línea base están gestionados correctamente bajo el

control de configuración, que todos los cambios realizados sobre estos productos han sido registrados y, por tanto, se puede establecer una trazabilidad entre cambios y productos afectados.

3.6. GESTIÓN DE LA LIBERACIÓN DEL SOFTWARE

El término liberación se utiliza en este contexto para referirse a la distribución del elemento de configuración de software fuera de la actividad de desarrollo. Esto incluye tanto liberaciones internas como distribuciones al cliente.

La gestión de la liberación del software implica la identificación, empaquetado y entrega de los elementos del producto, por ejemplo, programas ejecutables, documentación, notas de versión, y datos de configuración. Puesto que los cambios en el producto pueden producirse de forma continua, una de las cuestiones que se plantean en la gestión de la liberación es cuándo debe lanzarse una nueva versión. Esta decisión se tomará teniendo en cuenta la severidad de los problemas encontrados y la métrica de densidad de defectos registrada en la versión actual. En la tarea de empaquetado se deben identificar qué elementos del producto se van a entregar y las versiones correctas de esos elementos, según la aplicación deseada del producto. Las notas de versión describen las nuevas funcionalidades, problemas conocidos, y requisitos de la plataforma necesarios para la correcta operación del producto. El paquete que se va a liberar también contiene instrucciones para la instalación o actualización.

4. ENFOQUE DE ALGUNOS MODELOS

La gestión de la configuración es un proceso que está contemplado dentro de los principales modelos de mejora de procesos orientados al desarrollo de software y también dentro de la gestión de servicios.

CMMI® y SPICE son modelos de mejora de procesos que describen los procesos que una organización debe ejecutar para la adquisición, desarrollo y mantenimiento de productos y servicios software. Ambos modelos contemplan, entre sus áreas de proceso, la gestión de configuración. Para implementar correctamente esta área, ambos modelos proponen una serie de prácticas a seguir.

Según CMMI®, el propósito de la gestión de configuración es establecer y mantener la integridad de los productos mediante la consecución de una serie de metas u objetivos que son: establecer líneas base de los productos de trabajo identificados, registrar y controlar los cambios en los productos bajo gestión de configuración y establecer y mantener la integridad de las líneas base. Para alcanzar cada una de estas metas, el modelo propone una serie de prácticas que se deben llevar a cabo.

El enfoque de SPICE es muy similar y según este modelo, como resultado de implementar este proceso de forma satisfactoria se conseguirá:

1. Desarrollar una estrategia de gestión de configuración
2. Identificar, definir y realizar línea base de los productos de trabajo generados por un proceso o proyecto
3. Controlar los cambios y versiones de los productos de trabajo
4. Poner a disposición de las partes afectadas los cambios y versiones de los productos de trabajo
5. Registrar e informar del estado de los productos de trabajo y sus cambios
6. Asegurar que los productos de trabajo son completos y consistentes
7. Controlar el almacenamiento, gestión y despliegue de los productos de trabajo

En ambos modelos, el proceso de gestión de configuración está dentro de la categoría de soporte. Esto quiere decir que es un proceso que da soporte a la implementación de otras áreas de proceso. Los productos que van a estar bajo gestión de configuración pueden ser productos generados por otras áreas de proceso e incluyen productos entregados al cliente, productos internos, productos adquiridos, herramientas, y otros elementos utilizados para la creación de estos productos.

Desde el punto de vista de la gestión de servicios, podemos acudir a ITIL® (Information Technology Infrastructure Library), que es el enfoque más ampliamente aceptado de la gestión de servicios IT.

Según ITIL®, el propósito fundamental de la gestión de la configuración es proporcionar un modelo lógico de la infraestructura o un servicio identificando, controlando, manteniendo y

verificando las versiones de los elementos de configuración que existan en el entorno IT de producción. El proceso de gestión de configuración juega un papel más relevante durante la etapa de transición del servicio.

Las organizaciones que proporcionan servicios de IT necesitan tener un entorno de gestión de configuración controlado que permita llevar a cabo un seguimiento, registro e informe de los elementos que hay en su infraestructura de IT. La información sobre la infraestructura y los servicios implicados es esencial para mantener los procesos de negocio dentro de una organización. Un gran número de roles y funciones acceden, mantienen y utilizan información sobre la infraestructura y los servicios para asegurar que IT y el negocio puedan ejecutar las operaciones de forma eficiente y eficaz.

Es por ello que los principales beneficios de implementar y adherirse a un proceso de gestión de la configuración dentro de una organización son los siguientes:

- Aumentar la estabilidad del entorno IT.
- Mejorar el rendimiento del servicio.
- Optimizar costes del servicio (operación y soporte).
- Optimizar el uso de recursos.
- Mejorar la predicción, planificación y análisis de cambios y liberaciones.
- Mejorar la gestión y resolución de incidencias y problemas.
- Aumentar la transparencia de la adherencia con respecto a los estándares y mejores prácticas.

5. REFERENCIAS

- A. Abran, J.W. Moore, P. Bourque, R. Dupuis, *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*, IEEE Computer Society, 2004.
- D. Whitgift, *Methods and Tools for Software Configuration Management*, John Wiley & Sons, 1991.
- H.R. Berlack, *Software Configuration Management*, John Wiley & Sons, 1992.
- I. Sommerville, *Software Engineering*, Seventh ed., Addison-Wesley, 2005.
- IEEE Std 610-1991, *IEEE Computer Dictionary – Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries*, IEEE, 1991
- IEEE Std 828-1998, *IEEE Standard for Software Configuration Management Plans*, IEEE, 1998.
- IEEE Std 1028-1997, *IEEE Standard for Software Reviews*, IEEE, 1998.
- ITIL v3 Foundation for IT Service Management, 2008.
- K.E. Emam, J.N. Drouin, W. Melo, *SPICE: The Theory and Practice of Software Process Improvement and Capability Determination*, IEEE Computer Society Press, 1998.
- M.B. Chrissis, M. Konrad, S. Shrum, *CMMI® Second Edition. Guidelines for Process Integration and Product Improvement*, Addison-Wesley, 2007.
- Sitio de ITIL de la OGC http://www.ogc.gov.uk/guidance_itil.asp
- R.S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, Sixth ed., McGraw-Hill, 2004.