**UADY**

**Facultad de Matemáticas**

**Licenciatura en Ingeniería de Software**

**Aseguramiento de la calidad**

**Documento de Procesos**

**Profesor:**

M.I.T Edwin Jesús León Bojórquez

**Equipo 4**

**Integrantes:**

* Gómez Benítez Jonathan Gregorio
* Grimaldo Patiño Ricardo Alejandro
* Meza Magaña Joshua Immanuel
* Urtecho Quintal Rodrigo

**Fecha:**

02/05/2022­­­



Control de Documentación

Control de Configuración

|  |  |
| --- | --- |
| Título: | Documento de definición de procesos |
| Referencia: | <https://github.com/RicGrimaldo/Control-de-versiones-del-documento-de-SQA> |
| Autor: | Joshua Immanuel Meza Magaña |
| Fecha: | 01 de marzo del 2022 |

Histórico de versiones

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Versión** | **Fecha** | **Estado** | **Responsable** | **Nombre de archivo** |
| 1.3.3 | 28/04/2022 | A | Joshua Immanuel Meza Magaña | Documento De SQA de Procesos\_E4.docx |
| 1.3.2 | 23/03/2022 | A | Joshua Immanuel Meza Magaña | Documento De SQA de Procesos\_E4.docx |
| 1.3.1 | 21/03/2022 | A | Joshua Immanuel Meza Magaña | Documento De SQA de Procesos\_E4.docx |
| 1.3.0 | 15/03/2022 | A | Joshua Immanuel Meza Magaña | Documento De SQA de Procesos\_E4.docx |
| 1.2.0 | 15/03/2022 | A | Joshua Immanuel Meza Magaña | Documento De SQA de Procesos\_E4.docx |
| 1.1.0 | 01/03/2022 | A | Joshua Immanuel Meza Magaña | Documento De SQA de Procesos\_E4.docx |
| 1.0.0 | 09/02/2022 | A | Joshua Immanuel Meza Magaña | Documento de SQA V1.pdf |

Estado: (B)orrador, (R)evisión, (A)probado

Histórico de cambios

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Versión** | **Fecha** | **Cambios** |
| 1.3.3 | 28/04/2022 | Se añaden dos nuevos roles de CC (Comité de Certificación) y EEA (Equipo de Entrenamiento y Actualización). Se añaden actividades en relación a los programas de actualización, entrenamiento y certificación del personal a la fase de Requerimientos (actividades A2.1 y A2.22, respectivamente). Se añade el requerimiento que para todos los procesos el Comité de Certificación deberá definir la lista de puestos que requieran certificación, aunado a ello, la planificación de programas (junto al Equipo de Entrenamiento y Actualización y el Responsable de Desarrollo y Mantenimiento de Software) para la certificación, entrenamiento y actualización profesional del personal. Se añaden las normas ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598 para la evaluación de los productos de software y el software resultante, respectivamente.  Se agrega el rol del CAC (Comité de Acciones Correctivas) y la descripción de sus responsabilidades al inicio de la sección de actividades.  Se agrega el rol de RCP (Responsable del Control del Progreso), la entrada de elementos de riesgo en el Plan de Desarrollo, la salida denominada como Reporte de Progreso, así como su respectiva plantilla, y las responsabilidades del RCP al inicio de la sección de actividades.  Se agrega el rol de EAP (Equipo de Aseguramiento de Procesos), así como, la descripción de las actividades y tareas a realizar para asegurar la calidad del proceso de las fases de desarrollo de software.  Se agrega el rol CCP (Comité de control de costos y prevención), así como agregarse un nuevo documento o apartado esperado del plan de desarrollo, mismo que debería contener el presupuesto del proyecto, esto para que el comité mencionado pueda llevar a cabo su función. |
| 1.3.2 | 23/03/2022 | Se añade la plantilla “Documento de Especificación de Requerimientos de Software” con el fin de utilizarla como base para el documento de Especificación de Requerimientos. |
| 1.3.1 | 21/03/2022 | Se actualiza el estándar IEEE 1012-2012 (IEEE Standard for System and Software Verification and Validation) por la versión más reciente, IEEE 1012-2016 (IEEE Standard for System, Software, and Hardware Verification and Validation). En la actividad de *Realización de la fase de Requerimientos*, se mueven los estándares de las sub-actividades relacionadas con llevar a cabo alguna V/V a dicha sección. En la sección de V/V se repetía constantemente el estándar IEEE 1012-2016, por lo que se decide generalizarlo (se pone como texto introductorio la indicación de que todas las V/V deben cumplirlo). Se añade la fecha de publicación del estándar ISO/IEC/IEEE 29119-2 (Software and systems engineering – Software testing – Part 2: Test processes), cambiado a ISO/IEC/IEEE 29119-2:2021. Se actualiza el estándar IEEE 1062-2015 (Recommended Practice for Software Acquisition) por la versión más reciente, IEEE 41062:2019 (Software engineering — Recommended practice for software acquisition). |
| 1.3.0 | 15/03/2022 | Se añade el requerimiento de mantener todos los procesos del documento bajo la normativa de un estándar, así como su documentación dentro del *Manual de procedimientos*. Igualmente, al proceso *OPE.1* se le agrega el *Manual de Instrucciones de Trabajo* a sus productos de salida y se le condiciona cómo se debe realizar el aseguramiento de la calidad en caso de emplear participantes externos en la creación de algún producto de salida. |
| 1.2.0 | 15/03/2022 | Se modifica el nombre del rol de *responsable de Pruebas* a *Equipo Responsable de Pruebas*, se añade un estándar para determinar el estándar de calidad apropiado para las pruebas a implementar, se añade un estándar para definir la estrategia de pruebas de Sistema a implementar, se modifica el apartado de verificaciones y validaciones, agregando un estándar a seguir para la revisión de los productos evaluados en las mismas, esto para asegurarse de la correcta implementación de las actividades descritas en las fases, y se corrige el número de estándar establecido en la salida de la configuración del software. |
| 1.1.0 | 01/03/2022 | Se modifica la descripción del proceso para adecuarse en mayor media al de MoProSoft, se añade un estándar para la prueba y validación de productos, se añaden los roles de ASC y ACD, se estipula la necesidad de controlar los documentos que forman parte de la configuración del software y se estandarizan las tareas de la actividad número 2. |
| 1.0.0 | 09/02/2022 | Se genera por primera vez todo el documento de procesos. |

Índice

[Introducción 5](#_Toc102342198)

[Categoría de Operación 5](#_Toc102342199)

[Desarrollo y Mantenimiento de Software 5](#_Toc102342200)

[Definición general del proceso 5](#_Toc102342201)

[Prácticas 12](#_Toc102342202)

[Guías de ajuste 23](#_Toc102342203)

[Aseguramiento de la calidad de los procesos 23](#_Toc102342204)

# Introducción

MoProSoft (Modelo de Procesos para la Industria del Software) es una propuesta de mejora para pequeñas y medianas empresas orientadas al desarrollo y/o mantenimiento de Software que promueve la incorporación de las mejores prácticas en el ámbito de gestión e ingeniería de software, cuyo objetivo final es mejorar la calidad de los servicios que la organización puede proveer y, a su vez, generar mayores oportunidades de crecimiento.

Dicho lo anterior, emplear MoProSoft en la empresa permitirá definir y mejorar los procesos informales que son empleados hoy en día, los cuales han significado un obstáculo para la expansión del negocio, más que nada porque es muy complicado conocer qué errores se han estado cometiendo y qué se podría mejorar de ello.

En conclusión, implementar el modelo tiene como fin formalizar los procesos y actividades que se realizan en la organización, revisar la completitud de estos y poder generar una retroalimentación eficiente que permita la mejora continua de la calidad de los servicios y productos que ofrecemos como empresa. Asimismo, cada proceso estipulado a continuación debe de estar registrado en el *Manual de procedimientos* de la empresa, así como contar con toda la información prevista en el estándar ISO/IEC/IEEE 90003:2018 (Software engineering — Guidelines for the application of ISO 9001:2015 to computer software).

# Categoría de Operación

## Desarrollo y Mantenimiento de Software

### Definición general del proceso

#### Nombre

**OPE.1** Desarrollo y Mantenimiento de Software.

#### Categoría

Operación (**OPE**).

#### Propósito

El propósito de Desarrollo y Mantenimiento de Software es la realización sistemática de las actividades de análisis, construcción, integración y pruebas de los productos de software nuevos o modificados cumpliendo con los requerimientos especificados, en otras palabras, se desea llevar a cabo de forma efectiva todas y cada una de las fases del modelo de ciclo de vida de un producto de software y obtener resultados satisfactorios, tanto de parte del cliente como de los usuarios, una vez realizada la entrega.

#### Descripción de actividades

El proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software se compone de uno o más ciclos de desarrollo. Cada iteración está compuesta de las siguientes fases:

* Inicio: Revisión del *Plan de Desarrollo* por los miembros del equipo de trabajo para lograr un entendimiento común del proyecto y para obtener el compromiso de su realización. Además, se genera el *Manual de Instrucciones de Trabajo* que permita adaptar las actividades de aseguramiento de la calidad con las reglas de negocio del cliente.
* Requerimientos: Esta fase consta de las actividades necesarias para la investigación, obtención y definición de aquellas características que debe poseer el producto final de software para poder cubrir la o las necesidades de los interesados y resolver la o las problemáticas existentes. Los productos de esta fase son la *Especificación de Requerimientos* y *Plan de Pruebas del Sistema*.
* Análisis y Diseño: En esta fase se concentran todas las actividades de inspección de los requerimientos para poder comprender la estructura más adecuada que debería poseer el programa para dar solución a la problemática, sirviendo para realizar el diseño detallado de la estructura arquitectónica del programa. Se plantean las mejores soluciones para los diferentes componentes y características a desarrollar. Los resultados de esta fase son el documento de *Análisis y Diseño* y el *Plan de Pruebas de Integración*.
* Codificación: También conocida como la fase de construcción, es la etapa en donde se comienza la codificación de los *Componentes* definidos en el diseño del sistema, haciendo uso de las convenciones y prácticas que la empresa ha definido con el fin de mantener un formato en el código que será de utilidad para fases posteriores, como la de Operaciones.
* Integración y Pruebas: Fase en la cual se prueban los *Componentes* de software con base a lo establecido en los *Planes de Pruebas de Integración y de Sistema*, con la finalidad de obtener el *Software* que satisfaga los requerimientos y niveles de calidad mínimos establecidos. Esta etapa, a su vez, requiere que se genere el *Manual del Usuario*, *Manual de Operación* y el *Manual de Mantenimiento*.
* Cierre: Fase de integración final de la *Configuración de Software* generada a partir de las fases anteriormente mencionadas para su entrega. Asimismo, se evalúa el proceso y el producto, al igual que la documentación de las *Lecciones Aprendidas*, el *Reporte de Mediciones* y las *Sugerencias de Mejora*.

Para generar los productos de cada una de estas fases se realizan las siguientes actividades:

* Distribución de tareas, se asignan las responsabilidades de cada uno de los miembros del equipo de acuerdo con el *Plan de Desarrollo*.
* Producción, verificación, validación o prueba de los productos, así como su corrección correspondiente, con base a lo establecido en el estándar IEEE Std 730-2014 (IEEE Standard for Software Quality Assurance Processes).
* En caso de requerir participantes externos durante el proceso, es necesario apegarse a los lineamientos de calidad establecidos en los estándares ISO/IEC/IEEE 90003:2018 (Software engineering — Guidelines for the application of ISO 9001:2015 to computer software) y el IEEE 41062:2019 (Software engineering — Recommended practice for software acquisition).
* El comité de certificación deberá definir una lista de puestos que requieran certificación (los requisitos para la certificación deberán ser en base al certificado CSQE (Software Qualiyy Engineer Certification), o bien, impuestos por la misma empresa), lista la cual deberá ser revisada periódicamente, así como realizar su modificación o actualización correspondiente en caso de ser necesario.
* El comité de certificación deberá planificar los procesos de certificación.
* El comité de certificación, el Responsable de Desarrollo y Mantenimiento de Software y el Equipo de Entrenamiento y Actualización deberán planificar programas para entrenamiento profesional y actualización personal para los distintos roles y puestos del proyecto.
* En caso de que se requiera medir la calidad de los productos, se deberá realizar en base a la norma ISO/IEC 9126 (comprende cuatro partes para evaluar la calidad de cada uno de los productos de software) e ISO/IEC 14598 (comprende de 6 partes que permiten definir un proceso a seguir para evaluar software); ambas proporcionan las características de calidad junto a las métricas y requisitos correspondientes.
* Generación del *Reporte de Actividades*.
* Revisión especializada de los productos de software (documentos y código) preparados por empleados certificados y formados.

#### Objetivos

1. Lograr que los productos de salida sean consistentes con los productos de entrada en cada fase de un ciclo de desarrollo mediante las actividades de verificación, validación o prueba.
2. Sustentar la realización de ciclos posteriores o proyectos de mantenimiento futuros mediante la integración de la configuración de software del ciclo actual.
3. Llevar a cabo las actividades de las fases de un ciclo mediante el cumplimiento del plan de desarrollo actual.

#### Indicadores

1. (O1) En cada fase de un ciclo se efectúan todas las actividades de verificación, validación o prueba, así como las correcciones correspondientes.
2. (O2) La configuración del software está integrada por los productos generados en el ciclo.
3. (O3) Las actividades planificadas en cada fase de un ciclo se realizan conforme a lo establecido en el plan de desarrollo.

#### Metas cuantitativas

1. Número de fases, una vez empezadas o modificadas, en las que se aplicó la verificación, validación o prueba requerida y se consiguieron resultados satisfactorios. Para dar como cumplida esta meta, este número debe coincidir con la cantidad de etapas establecidas por el modelo de ciclo de vida seleccionado para el proyecto.
2. Número de productos de software de la configuración que han sido generados. Para dar como cumplida esta meta, este número debe coincidir con la cantidad de productos de software establecidos en la definición de la configuración del software.
3. Número de fases en las que se ha cumplido todas y cada una de las indicaciones establecidas en la descripción de actividades del proceso de operaciones. Para dar como cumplida esta meta, este número debe coincidir con la cantidad de etapas establecidas por el modelo de ciclo de vida seleccionado para el proyecto.

#### Responsabilidad y autoridad

Responsable:

* Responsable de Desarrollo y Mantenimiento de Software.

Autoridad:

* Responsable de Administración del Proyecto Específico.

#### Procesos relacionados

* Administración de Proyectos Específicos.
* Conocimiento de la Organización.

#### Entradas

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | Fuente |
| Plan de Desarrollo   * Descripción del producto * Entregables * Proceso específico * Modelo de ciclo de vida * Equipo de trabajo * Calendario * Elementos de riesgo * Presupuesto del proyecto (prevención, ejecución, mantenimiento) | Administración de Proyectos Específicos. |

#### Salidas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nombre | Descripción | Destino |
| Especificación de Requerimientos | Documento digital o escrito en donde se describe detalladamente los requisitos a considerar para la elaboración de la solución con Software. La descripción se hace considerando los requisitos Funcionales, de Interfaz con Usuario, Interfaces Externas, Confiabilidad, Eficiencia, Mantenimiento, Portabilidad, Restricciones de diseño y portabilidad, así como, los requisitos Legales y Reglamentarios.  A continuación, se describe brevemente en qué consiste cada uno de los tipos de requisitos que estarán dentro del documento:  Funcionales:  Requisitos establecidos cuya presencia dentro del producto final son imperantes pues es lo que se requiere que haga y contenga, estas funciones deben ser adecuadas, exactas y seguras.  Interfaz con el usuario:  Son las características establecidas que debe poseer el programa considerando las convenciones, el contexto y ambiente para el cual se está desarrollando el producto y así poder facilitar la comprensión y la usabilidad por parte de los usuarios.  Interfaces externas:  Requisitos que definen qué productos externos al desarrollo ya sean de software o hardware tendrán comunicación con el software en desarrollo y la forma en la que se comunicarán.  Confiabilidad:  Parte del documento en el que se especifican las partes donde pudiera haber fallas y la tolerancia que se tendrá, así como la especificación de la recuperación ante dichas fallas.  Eficiencia:  Requisitos donde se especifica a nivel de diseño el desempeño del producto considerando tiempo, y hardware donde se utilizará el producto.  Mantenimiento:  Apartado del documento donde se especifican los elementos que facilitarán el mantenimiento (comprensión y realización de modificaciones) del producto después de entregado.  Portabilidad:  Descripción de las características del producto que permitirán su transferencia de un ambiente a otro.  Restricciones de diseño y construcción:  En este apartado se describen detalladamente las restricciones impuestas por el cliente.  Legales y Reglamentarios:  Se describen los requisitos que debe poseer el producto para respetar los reglamentos, así como las leyes. | Administración de Proyectos Específicos. |
| Análisis y Diseño | Documento que integra los resultados de las fases de Análisis y la fase de Diseño del programa | Administración de Proyectos Específicos. |
| Componente | Una parte modular, desplegable y sustituible de un sistema, que incluye la implantación y expone un conjunto de interfaces. | Administración de Proyectos Específicos. |
| Software | Es el producto que construyen los programadores profesionales y al que después le dan mantenimiento durante un largo tiempo, destinado a un cliente o usuario, constituido por componentes agrupados en subsistemas, posiblemente anidados. | Administración de Proyectos Específicos. |
| Configuración de Software | Conjunto de los diferentes productos resultantes del proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software. La Configuración debe componerse de los siguientes productos:   * Especificación de Requerimientos * Análisis y Diseño * Software * Registro de Rastreo * Plan de Pruebas de Sistema * Plan de Pruebas de Integración * Reporte de Pruebas de Integración * Manual de Usuario * Manual de Operación * Manual de Mantenimiento   De igual manera, estos documentos deben estar asegurados para su consulta cuando se requiera, tal y como está estipulado en el estándar ISO/IEC/IEEE 90003:2018 (Software engineering — Guidelines for the application of ISO 9001:2015 to computer software). | Administración de Proyectos Específicos. |
| Manual de Usuario | Documento electrónico o impreso que explica el funcionamiento del software como producto resultante del proyecto con base a la interfaz del usuario y los procesos que el usuario puede realizar con dicho sistema. Éste deberá ser redactado en términos comprensibles a los usuarios. | Administración de Proyectos Específicos. |
| Manual de Operación | Documento técnico que provee la información necesaria para llevar a cabo la instalación y administración del software, así como el ambiente de operación (desde el sistema operativo, base de datos, servidores, entre otros.).  Éste deberá ser redactado en términos comprensibles al personal responsable de la operación. | Administración de Proyectos Específicos. |
| Manual de Mantenimiento | Documento de rastreo de todos los módulos del sistema con las pruebas que fueron ejecutadas sobre ellos.  El documento describe la configuración del software y los ambientes usados para el desarrollo y para las pruebas, brindando así información básica para el mantenimiento de cada módulo.  GPS (guía de pruebas de Software) define claramente los elementos que debe contener el manual.  Este deberá ser redactado en términos comprensibles al personal de mantenimiento. | Administración de Proyectos Específicos. |
| Manual de Instrucciones de Trabajo | Documento que especifica todos los procedimientos que han sido modificados (sin alterar su finalidad) para que cumplan con las particularidades impuestas por las reglas de negocio. | Administración de Proyectos Específicos. |
| Reporte de Actividades | Registro de las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas. | Administración de Proyectos Específicos. |
| Lecciones Aprendidas | Registro de mejores prácticas, problemas recurrentes y experiencias exitosas en la solución de problemas encontrados durante el desarrollo del proyecto. | Conocimiento de la Organización. |
| Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora | Documento donde se miden los indicadores del proceso de Gestión del Negocio y se definen algunas sugerencias de mejora al proceso de Gestión de Negocio (métodos, herramientas, formatos, estándares, entre otros). | Administración de Proyectos Específicos. |
| Registro de Rastreo | Captura de información sobre el entorno operativo cuando un componente de software no funciona como debería, así como también la relación entre los requerimientos, elementos análisis y Diseño, componentes y planes de pruebas. | Administración de Proyectos Específicos. |
| Plan de Pruebas de Sistema | Conjunto de actividades que se enmarcan en la identificación de fallas de un sistema de información. Ofrece al equipo de pruebas y desarrollo, información sobre las tareas que deberán ejecutarse en cada módulo, las responsabilidades y los recursos designados para tal fin. | Administración de Proyectos Específicos. |
| Reporte de Pruebas de Sistema | Informe con los responsables de las pruebas, la fecha, la duración, los defectos identificados y el lugar donde se encontraron. | Administración de Proyectos Específicos. |
| Plan de Pruebas de Integración | Documento el cual contiene las pruebas de las interfaces entre los componentes o módulos:   * Diseño de casos de pruebas: “Diseño de software, arquitectura, flujos de trabajo, casos de uso, se deben tener en cuenta los objetos de prueba típicos: base de datos de subsistemas, infraestructura, interfaces, configuración del sistema, datos de configuración”. | Administración de Proyectos Específicos. |
| Reporte de Pruebas de Integración | Informe con los responsables de las pruebas, la fecha, la duración, los defectos identificados y el lugar donde se encontraron. | Administración de Proyectos Específicos. |
| Reporte de Progreso | Documento que el líder de proyecto debe llenar, el cual contiene información acerca del estado de los riesgos de software, de los recursos empleados y una estimación de completitud.   * Plantilla disponible como “Progress Report”. | Administración de Proyectos Específicos. |

#### Productos internos

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | Descripción |
| Reporte(s) de Verificación | Registro de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados. |
| Reporte(s) de Validación | Registro de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados. |

#### Referencias bibliográficas

* Aguilar Vera, R. A. (2019) *Ingeniería de Software en México: Educación, Industria e Investigación* (2nd ed.). Academia Mexicana de Computación.
* Alquicira Esquivel, C., Fernández Ordóñez, Y., Flores Lemus, M. A., Lira Hinojo, F. L., Martínez Martínez, A., Oktaba, H., Orozco Mendoza, M. J., Quintanilla Osorio, G., Rivera López, M. E., Ruvalcaba López, M., & Su Ramos, A. (2005) *Modelo de Procesos para la Industria de Software* (v. 1.3). Secretaría de Economía.
* Guardati S., Ponce A. (2011) *Guía de pruebas de Software para MoProsoft.* Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software.
* Pérez Flores, S. (2016) *MODELO PARA LA GENERACIÓN Y EJECUCIÓN DE PRUEBAS COMO MEDIO DE VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE PRODUCTOS DE SOFTWARE DE CALIDAD.* Instituto Tecnológico de Apizaco.
* Pressman, R. S. (2010) *Ingeniería del Software, un enfoque práctico* (7th ed.). McGraw-Hill Interamericana editors.
* Royce, W. W. (1970) Managing the Development of Large Software Systems*. Technical Papers of Western Electronic Show and Convention*, 1(1), 1-9.
* Trujillo Hernández, G.N. (2019). *Desarrollo de un plan de pruebas para un data warehouse de una empresa del sector financiero.* Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México.
* American Society for Quality (s. f.). *SOFTWARE QUALITY ENGINEER CERTIFICATION CSQE*. <https://asq.org/cert/software-quality-engineer>

### Prácticas

#### Roles

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rol | Abreviatura | Capacitación |
| Responsable de  Administración del  Proyecto Específico | RAPE | Capacidad de liderazgo con experiencia en la toma de  decisiones, planificación estratégica, manejo de personal y desarrollo de software. |
| Responsable de Desarrollo y Mantenimiento de Software | RDM | Conocimiento y experiencias en las áreas de desarrollo y mantenimiento de software. |
| Analista | AN | Conocimiento y experiencia en técnicas de análisis, especificación y obtención de requerimientos, así como excelentes habilidades de comunicación oral y escrita que pueda usar con claridad y efectividad para especificar requisitos. |
| Diseñador de Interfaz de Usuario. | DU | Experiencia y conocimiento en el diseño de interfaces de usuario, Interacción Hombre-Computadora, Diseño de Interacción o afines, y criterios ergonómicos.  Capacidad para resolver problemas de manera creativa y eficaz. |
| Diseñador | DI | Conocimiento y experiencia en el diseño de la arquitectura, componentes, interfaces, modelo de persistencia de datos, así como el resultado de este. |
| Programador | PR | Experiencia y conocimiento en la codificación de software, integración y pruebas unitarias. |
| Equipo responsable de pruebas | ERPU | Conocimiento y experiencia en la planificación y realización de pruebas de unidad y de integración de un sistema de software. |
| Revisor de código | RE | Conocimiento en las técnicas de revisión y experiencia en el desarrollo y mantenimiento de software. |
| Responsable de manuales | RM | Conocimiento en las técnicas de redacción y experiencia en el desarrollo y mantenimiento de software. |
| Equipo de trabajo | ET | Conocimiento y experiencia de acuerdo con su rol y responsabilidades. |
| Cliente | CL | Conocimiento acerca del tema o área que abarque el proyecto, sus objetivos y necesidades.  Interpretación del estándar de la especificación de requerimientos. |
| Administrador de la Configuración del Software | ASC | Encargado del control de cambios de la Configuración del Software y del cumplimiento de los estándares y procesos definidos para el mismo. Conocimiento técnico de las herramientas de control de versiones. |
| Administrador de Control de Documentos | ACD | Encargado del control de documentos dentro del registro de calidad cumpliendo con los estándares y procesos definido para este. |
| Comité de certificación | CC | Encargado de definir la lista de puestos que requieren certificación (revisada periódicamente y de ser necesario, modificada), llevar el seguimiento del proceso de certificación y conceder la certificación a aquellos que cumplan los requisitos. |
| Equipo de Entrenamiento y Actualización | EEA | Equipo responsable de llevar el seguimiento de los programas de actualización y entrenamiento a los miembros del equipo. |
| Comité de Acciones Correctivas | CAC | Equipo encargado de promover, realizar y asegurar las acciones de corrección y prevención de defectos que afectan la efectividad y eficiencia del proceso. |
| Responsable del Control del Progreso | RCP | Encargado de ejecutar las tareas de control del progreso. |
| Equipo del aseguramiento de procesos | EAP | Equipo encargado de realizar las actividades de aseguramiento de la calidad de los procesos. |
| Comité de control de costos y prevención | CCP | Encargado de vigilar que durante las diferentes etapas del proyecto los costos de producción, prevención, mantenimiento y reparación se ajusten a los descritos en el plan de desarrollo. |
| Usuario | US | Ninguna. |

#### Actividades

Como está estipulado en el estándar ISO/IEC/IEEE 90003:2018 (Software engineering — Guidelines for the application of ISO 9001:2015 to computer software), para reducir la tendencia de errores en el proceso, durante el desarrollo de cada conjunto de actividades el CAC deberá monitorear que las correcciones realizadas en iteraciones pasadas a dicha tarea están siendo aplicadas correctamente. Posteriormente, una vez que dicha actividad ha concluido, deberán recolectar una copia de los reportes generados en la fase, los resultados de pruebas de producto, estadísticos del producto y cambios requeridos, propuestas del RAPE y RDM, las quejas documentadas del cliente y la retroalimentación de los miembros cuyas actividades se vieron afectadas por una corrección. Una vez obtenida la información, deberán realizar el análisis correspondiente para determinar los niveles de daño existentes como resultado de los fallos existentes, así como las causas de dichos problemas y estimar su prioridad en base a qué tanto se puede propagar la falla en la organización. Previo a la siguiente fase, es importante que el CAC le de retroalimentación a los organismos que generaron la información obtenida para que puedan mejorar la calidad de esta. Finalmente, deberán desarrollar soluciones que prevengan la reaparición de las fallas anteriormente descubiertas y asegurar su implementación.

Por otra parte, el estándar ISO/IEC/IEEE 90003:2018 (Software engineering — Guidelines for the application of ISO 9001:2015 to computer software) también pide que el RCP realice tareas como generar evaluaciones periódicas sobre el estado de los elementos de riesgo, planificar actividades para la gestión de riesgos, monitorear el cumplimiento del cronograma, identificar posibles retrasos y generar reportes del uso de recursos y presupuesto. De igual manera, el RCP debe aclarar con el RDM que situaciones deben de serle notificadas inmediatamente, así como la frecuencia en la que deberá de entregarle un Reporte de Progreso. Finalmente, de ser aplicable, deberá comunicar la situación actual del proyecto a su unidad de administración de control del progreso superior.

Además, el comité de control de costos y prevención (CCP), durante cada actividad deberá monitorear que las actividades estén ajustadas y desarrolladas bajo el presupuesto del proyecto, de tal forma que los recursos destinados no sean desviados y se pueda concluir satisfactoriamente.

|  |  |
| --- | --- |
| **A1. Realización de la fase de Inicio (O3)** | |
| **Rol** | **Descripción** |
| ET | A1.1. Revisar con los miembros del equipo de trabajo el Plan de Desarrollo actual para lograr un entendimiento común y obtener su compromiso con el proyecto. |
| RDM | A1.2. Elaborar el Reporte de Actividades registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas. |

|  |  |
| --- | --- |
| **A2. Realización de la fase de Requerimientos (O1, O3)** | |
| **Rol** | **Descripción** |
| CC  RDM  EEA | A2.1. Ofrecer y llevar a cabo los programas de entrenamiento, actualización y certificación profesional para los miembros del equipo de trabajo según lo exija su puesto.  En el caso de los programas de certificación profesional, se harán a los miembros del equipo de trabajo listados por el comité de certificación. |
| RDM  AN | A2.2. Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo con el Plan de Desarrollo actual. |
| ASC | A2.3. Creación de un espacio de control de versiones para la revisión de cada uno de los productos con base al estándar IEEE 828-2012 (IEEE Standard for Configuration Management in Systems and Software Engineering). |
| AN  CL  US  DU  ASC | A2.4. Documentar la Especificación de Requerimientos. Obtención y definición de aquellas características que debe poseer el producto final de software para poder cubrir la o las necesidades de los interesados y resolver la o las problemáticas existentes, para ello:   * Se deberán estipular todas las regulaciones impuestas por las leyes o el cliente sobre el proyecto, conforme al estándar IEEE-STD-830-1998 (IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications). * El documento de especificación de requerimientos será realizado en base a la plantilla “Documento de Especificación de Requerimientos de Software”. * Llevar el control de los cambios realizados y los avances en su escritura, considerando diferentes versiones con base a la tarea A2.2. |
| RE | A2.5. Verificar la Especificación de Requerimientos. **(Ver1).** |
| AN  DU | A2.6. Corregir los defectos encontrados en la Especificación de Requerimientos con base en el Reporte de Verificación. |
| ASC | A2.7. Habilitar el servicio de presentación de la información del SCI: Especificación de Requerimientos conforme al estándar IEEE 828-2012 (IEEE Standard for Configuration Management in Systems and Software Engineering). |
| ACD | A2.8. Realizar la verificación de control de documento a la Especificación de Requerimientos para ser agregado al Registro de Calidad, conforme al estándar ISO 9001:2015 (ISO Standard For a Quality Management System). |
| CL  US  ERPU | A2.9. Validar la Especificación de Requerimientos. **(Val1).** |
| AN  DU | A2.10. Corregir los defectos encontrados en la Especificación de Requerimientos con base en el Reporte de Validación. |
| ERPU  AN | 2.11. Determinar el estándar de calidad apropiado para las pruebas a implementar en base al estándar ISO/IEC/IEEE 29119-2:2021 (Software and systems engineering — Software testing — Part 2: Test processes). |
| ERPU  AN | A2.12 Determinar la estrategia de pruebas de Sistema a usar a partir del estándar ISO/IEC/IEEE 29119-4:2021 (Software and systems engineering — Software testing — Part 4: Test techniques). |
| ASC | A2.13. Habilitar el servicio de presentación de la información del SCI: Plan de Pruebas del Sistema conforme al estándar IEEE 828-2012 (IEEE Standard for Configuration Management in Systems and Software Engineering). |
| ACD | A2.14. Realizar la verificación de control de documento al Plan de Pruebas del Sistema para ser agregado al Registro de Calidad, conforme al estándar ISO 9001:2015 (ISO Standard For a Quality Management System). |
| ERPU  AN | A2.15. Elaborar o modificar Plan de Pruebas de Sistema, conforme al estándar IEEE 829-2008 (IEEE Standard for Software and System Test Documentation). |
| RE | A2.16. Verificar el Plan de Pruebas de Sistema. **(Ver2).** |
| ERPU | A2.17. Corregir los defectos encontrados en el Plan de Pruebas de Sistema con base en el Reporte de Verificación. |
| RDM | A2.18. Incorporar Especificación de Requerimientos y Plan de Pruebas de Sistema como líneas base a la Configuración de Software. |
| ASC | A2.19. Establecer un espacio para la realización de las auditorías del CSM, para la detección de errores, correcciones y análisis estadísticos del control de cambios en la Configuración de Software. Dicho espacio y actividades involucradas se realizarán según lo recomendado en el estándar IEEE 828-2012 (IEEE Standard for Configuration Management in Systems and Software Engineering). |
| RDM | A2.20. Elaborar el Reporte de Actividades registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas. |
| ACD | A2.21. Hacer revisión del documento Registro de Calidad para la confirmación de los datos obtenidos de haber realizado el control de documento en las actividades A2.7 y A2.11 para disponibilidad del cliente según se define en el estándar ISO 9001:2015 (ISO Standard For a Quality Management System). |
| CC  RDM  EEA | A2.22. En base a los resultados de los programas de entrenamiento, actualización y certificación profesional obtenidos posteriormente a la finalización de la fase actual, es necesario realizar un análisis mediante un reporte con información de los logros destacados, así como también los casos especiales de actividades de formación que resultaron muy exitosas o un fracaso en el desempeño para mejorar el rendimiento del personal; en caso de presentarse este último, mejorar los requisitos de certificación claramente inadecuados. |

|  |  |
| --- | --- |
| **A3. Realización de la fase de Análisis y Diseño (O1, O3)** | |
| **Rol** | **Descripción** |
| RDM  AN  DI | A3.1. Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo con el Plan de Desarrollo actual. |
| AN  DI  DU | A3.2. Documentar o modificar el Análisis y Diseño. Todas las actividades de inspección de los requerimientos para poder comprender la estructura más adecuada que debería poseer el programa para dar solución a la problemática. Describir el detalle de los componentes que permita su construcción de manera evidente. |
| RE | A3.3. Verificar el Análisis y Diseño y el Registro de Rastreo. **(Ver3).** |
| AN  DI  DU | A3.4. Corregir los defectos encontrados en el Análisis y Diseño y en el Registro de Rastreo con base en el Reporte de Verificación. |
| CL  ERPU | A3.5. Validar el Análisis y Diseño. **(Val2).** |
| AN  DI  DU | A3.6. Corregir los defectos encontrados en el Análisis y Diseño con base en el Reporte de Validación. |
| ERPU | A3.7. Elaborar o modificar el Plan de Pruebas de Integración. |
| RE | A3.8. Verificar el Plan de Pruebas de Integración. **(Ver4).** |
| ERPU | A3.9. Corregir los defectos encontrados en el Plan de Pruebas de Integración con base en el Reporte de Verificación. |
| RDM | A3.10. Incorporar Análisis y Diseño, Registro de Rastreo y Plan de Pruebas de Integración como líneas base a la Configuración de Software. |
| RDM | A3.11. Elaborar el Reporte de Actividades registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas. |

|  |  |
| --- | --- |
| **A4. Realización de la fase de Construcción (O1, O3)** | |
| **Rol** | **Descripción** |
| RDM | A4.1. Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo con el Plan de Desarrollo actual. |
| AN  DI  DU | A4.2. Codificación de los *Componentes* definidos en el diseño del sistema, haciendo uso de las convenciones y prácticas que la empresa ha definido con el fin de mantener un formato en el código que será de utilidad para fases posteriores. |
| RE | A4.3. Verificar el Registro de Rastreo. **(Ver5).** |
| PR | A4.4. Corregir los defectos encontrados en el Registro de Rastreo con base en el Reporte de Verificación. |
| RDM | A4.5. Incorporar Componentes y Registro de Rastreo como líneas base a la Configuración de Software. |
| RDM | A4.6. Elaborar el Reporte de Actividades registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas. |

|  |  |
| --- | --- |
| **A5. Realización de la fase de Integración y Pruebas (O1, O3)** | |
| **Rol** | **Descripción** |
| RDM | A5.1. Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo con el Plan de Desarrollo actual. |
| PR  ERPU | A5.2. Se prueban los *Componentes* de software con base a lo establecido en los *Planes de Pruebas de Integración y de Sistema*, con la finalidad de obtener el *Software* que satisfaga los requerimientos y niveles de calidad mínimos establecidos. |
| RM | A5.3. Documentar la versión preliminar del Manual de Usuario o modificar el manual existente. |
| RE | A5.4. Verificar el Manual de Usuario. **(Ver6).** |
| RM | A5.5. Corregir los defectos encontrados en el Manual de Usuario con base en el Reporte Verificación. |
| RM | A5.6. Documentar el Manual de Operación o modificar el manual existente. |
| RE | A5.7. Verificar el Manual de Operación. **(Ver7).** |
| RM | A5.8. Corregir los defectos encontrados en el Manual de Operación con base en el Reporte de Verificación. |
| ERPU | A5.9. Realizar las pruebas de sistema siguiendo el Plan de Pruebas de Sistema, documentando los resultados en un Reporte de Pruebas de Sistema. |
| PR | A5.10. Corregir los defectos encontrados en las pruebas de sistema con base en el Reporte de Pruebas de Sistema. |
| RM | A5.11. Documentar el Manual de Mantenimiento o modificar el existente. |
| RE | A5.12. Verificar el Manual de Mantenimiento. **(Ver8).** |
| RM | A5.13. Corregir los defectos encontrados en el Manual de Mantenimiento con base en el Reporte de Verificación. |
| RDM | A5.14. Incorporar Software, Reporte de Pruebas de Integración, Registro de Rastreo, Manual de Operación, Manual de Usuario y Manual de Mantenimiento como líneas base a la Configuración de Software. |
| RDM | A5.15. Elaborar el Reporte de Actividades registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas. |

|  |  |
| --- | --- |
| **A6. Realización de la fase de Cierre (O2)** | |
| **Rol** | **Descripción** |
| RDM | A6.1. Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo con el Plan de Desarrollo actual. |
| RDM  ET | A6.2. Identificar las Lecciones Aprendidas e integrarlas a la Base de Conocimiento. Como ejemplo, se pueden considerar mejores prácticas, experiencias exitosas de manejo de riesgos, problemas recurrentes, entre otras. |
| RDM  ET | A6.3. Generar el Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora. |
| RDM | A6.4. Elaborar el Reporte de Actividades registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas. |

#### Diagrama de flujo de trabajo

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente

#### Verificaciones y validaciones

Con el fin de asegurar que, durante el desarrollo de cada producto, se hayan seguido y aplicado correctamente los estándares establecidos y aprobar las versiones finales de estos, se aplicarán los estándar IEEE Std 1028-2008 (IEEE Standard for Software Reviews and Audits) durante cada proceso de V/V de los artefactos con el fin de revisar dichos productos. Además, cada V/V debe estar estructurada y llevada a cabo conforme a lo establecido en el estándar IEEE 1012-2016 (IEEE Standard for System, Software, and Hardware Verification and Validation).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| V/V | Actividad | Producto | Rol | Descripción |
| Ver1 | A2.5 | Especificación de requerimientos | RE | Verificar la claridad de redacción del documento de especificación de requerimientos y revisar que estos no cuenten con ambigüedad ni contradicción, es decir, que sean correctos y claros.  Asimismo, asegurarse de la consistencia del documento con la descripción del producto y con el estándar de documentación requerido en el *Proceso específico.*  Los defectos encontrados se documentan en el *Reporte de Verificación.*  Esta verificación debe apegarse al estándar IEEE-STD-830-1998 (IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications). |
| Val1 | A2.9 | Especificación de requerimientos. | CL, US, ERPU | Analizar la especificación a fin de garantizar que todos ellos han sido enunciados sin ambigüedades; que se detectaron y corrigieron las inconsistencias, las omisiones y los  errores, y que los productos del trabajo se presentan conforme a los estándares establecidos para el proceso, el proyecto y el producto.  Los defectos encontrados se documentan en el *Reporte de Validación.* |
| Ver2 | A2.16 | Plan de Pruebas de Sistema | RE | Verificar consistencia del Plan de Pruebas de Sistema con la Especificación de Requerimientos y con el estándar de documentación requerido en el Proceso Específico.  Los defectos encontrados se documentan en el *Reporte de Verificación.*  Esta verificación debe apegarse al estándar IEEE 829-2008 (IEEE Standard for Software and System Test Documentation). |
| Ver3 | A3.3 | Análisis y Diseño  Registro de Rastreo | RE | Verificar claridad de la documentación del Análisis y Diseño, su factibilidad y la  consistencia con la Especificación de  Requerimientos y con el estándar de  documentación requerida en el Proceso  Específico.  Verificar que el Registro de Rastreo contenga las relaciones adecuadas entre los requerimientos y los elementos de Análisis y Diseño.  Los defectos encontrados se documentan en el *Reporte de Verificación.* |
| Val2 | A3.5 | Análisis y Diseño | CL, ERPU | Validar que tanto el Análisis como el Diseño cumplan con las expectativas y necesidades esperadas y acordadas con el cliente.  Los defectos encontrados se documentan en el *Reporte de Validación.* |
| Ver4 | A3.8 | Plan de Pruebas de Integración | RE | Verificar consistencia del Plan de Pruebas de Integración con el Análisis y Diseño y con el estándar de documentación requerido en el Proceso Específico.  Los defectos encontrados se documentan en el *Reporte de Verificación.* |
| Ver5 | A4.3 | Registro de Rastreo | RE | Verificar que el Registro de Rastreo  Incluya cada una de las relaciones entre los elementos d Análisis y Diseño, y los componentes de una manera adecuada.  Los defectos encontrados se documentan en el *Reporte de Verificación.* |
| Ver6 | A5.4 | Manual de Usuario | RE | Verificar la consistencia entre el Manual de Usuario con el sistema de Software desarrollado, al igual que con el estándar de documentación requerido en el Proceso Específico.  Los defectos encontrados se documentan en el *Reporte de Verificación.* |
| Ver7 | A5.7 | Manual de Operación | RE | Verificar la consistencia entre el Manual de Operación con el sistema de Software desarrollado, al igual que con el estándar de documentación requerido en el Proceso Específico.  Los defectos encontrados se documentan en el *Reporte de Verificación.* |
| Ver8 | A5.12 | Manual de Mantenimiento | RE | Verificar la consistencia entre el Manual de Mantenimiento con la Configuración del sistema de Software, asimismo, con el estándar de documentación requerido en el Proceso  Específico.  Los defectos encontrados se documentan en el *Reporte de Verificación.* |

#### Base de conocimiento

|  |  |
| --- | --- |
| Producto | Forma de aprobación |
| Especificación de Requerimientos | Ver1, Val1 |
| Plan de Pruebas de Sistema | Ver2 |
| Manual de Usuario | Ver6 |
| Análisis y Diseño | Ver3, Val2 |
| Registro de Rastreo | Ver5 |
| Plan de Pruebas de Integración | Ver4 |
| Componente(s) | Prueba(s) unitaria(s) correspondiente(s) exitosa(s). |
| Software | Pruebas de Integración exitosas, pruebas del sistema exitosas. |
| Manual de Operación | Ver7 |
| Manual de Mantenimiento | Ver8 |
| Reporte de Pruebas de Integración | Ninguna |
| Reporte de Pruebas de Sistema | Ninguna |
| Reporte(s) de Actividades | Ninguna |
| Lecciones Aprendidas | Ninguna |
| Reporte(s) de Verificación | Ninguna |
| Reporte(s) de Validación | Ninguna |

#### Recursos de infraestructura

|  |  |
| --- | --- |
| Actividad | Recurso |
| A1, A2, A3, A4, A5, A6 | Herramienta para documentación. |
| A2 | Herramientas para la documentación y redacción de la especificación de Requerimientos. |
| A3 | Herramientas para la documentación y redacción del Análisis y Diseño. |
| A4 | Herramientas para llevar a cabo la construcción de los componentes del Software. |
| A5 | Herramientas para la realización de pruebas. |
| A5 | Herramientas para el manual de Usuario. |
| A5 | Herramientas para el manual de Mantenimiento. |
| A5 | Herramientas para el manual de Operación. |
| A3, A4, A5 | Herramientas para el Registro de Rastreo. |
| A6 | Herramientas para el reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora |

#### Mediciones del proceso

Al final de cada ciclo se genera un reporte del estado de los indicadores del proceso con respecto a las metas cuantitativas definidas, se sugieren las siguientes mediciones:

1. (I1) Revisar los Reportes de Verificación, Reportes de Validación y/o reportes de pruebas de cada fase para la confirmación de que se han realizado estas actividades y se han incorporado las correcciones.
2. (I2) Revisar la Configuración de Software para comprobar que los productos que la integran son los mismos que se generaron en el ciclo.
3. (I3) Comparar el Plan de Desarrollo actual para cada fase con el Reporte de Actividades correspondiente para conocer la desviación contra lo planificado.

#### Capacitación

El RDM tiene la responsabilidad de cerciorarse de que los miembros del equipo de desarrollo que participen en el proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software estén preparados para poder desempeñarse eficientemente bajo este esquema, en caso de no ser así, deberá proveer las facilidades para que participen en las actividades del Plan de Capacitación actual de la Base de Conocimientos.

#### Situaciones excepcionales

Los roles involucrados en el proceso de Desarrollo y Mantenimientos de Software deberán notificar al RDM, de manera oportuna, las situaciones que les impidan el desarrollo de las actividades asignadas.

El RDM deberá dar respuesta a estas situaciones y en caso de no poder resolverlas o no sean de su competencia deberá escalarlas al RAPE.

#### Uso de lecciones aprendidas

Se requiere la realización de una junta bimestral para dar revisión a las Lecciones Aprendidas y evaluar el desempeño actual de los procesos aplicados con el fin de generar una mejora continua en los procesos implementados. De igual manera, previo a iniciar cualquier nuevo proyecto será necesaria una reunión para recordar cuáles han sido las mejores prácticas aplicadas hasta el momento y cuáles deberían evitarse.

### Guías de ajuste

Fase de requerimientos: Se pueden desarrollar prototipos sin funcionalidad para validar con el cliente, el patrocinador y/o los usuarios si se está abarcando correctamente la visión completa de la problemática.

Análisis y Diseño: En la fase de Análisis y Diseño se puede agregar la elaboración de un prototipo, con el fin de entregar un producto tangible al cliente y revisar si lo que se está elaborando cumple con sus expectativas, así como también verificar si es lo que desea como solución.

### Aseguramiento de la calidad de los procesos

El aseguramiento de la calidad de los procesos se realiza considerando cinco actividades fundamentales, según lo especificado en el estándar IEEE 730-2014 (IEEE Standard for Software Quality Assurance Processes), las cuales a su vez poseen una serie de tareas a realizar para asegurar que los procesos realizados son adecuados, eficientes y efectivos. Cada una de las siguientes actividades es realizada por el **EAP**.

De igual forma, cada una de las revisiones, así como las auditorías señaladas dentro de las tareas a realizar en cada una de las actividades, serán desempeñadas siguiendo el estándar IEEE Std 1028-2008 (IEEE Standard for Software Reviews and Audits).

**ACP1. Evaluar la conformidad de los procesos del ciclo de vida y planes**

Actividad requerida para determinar la conformidad de los procesos del ciclo de vida de software y los planes con los requisitos de procesos establecidos.

Tareas:

1. Identificar requisitos de procesos aplicables que puedan afectar la selección de un ciclo de vida de software.
2. Determinar, dado el riesgo del producto, cuando el ciclo de vida de software seleccionado por el equipo es apropiado.
3. Revisar los planes del proyecto y determinar si son apropiados para cumplir con el contrato, basado en los procesos del ciclo de vida de software seleccionado y obligaciones contractuales relevantes.
4. Auditar las actividades de desarrollo de software periódicamente para determinar consistencia con los procesos definidos del ciclo de vida de software.
5. Auditar al equipo del proyecto periódicamente para determinar la conformidad con los planes del proyecto definidos.
6. Realizar las tareas del 1 al 5 de arriba para auditar el ciclo de vida de software de los subcontratistas.

**ACP2. Evaluar la conformidad de los ambientes**

Actividad necesaria para determinar la conformidad de los ambientes de ingeniería de software y los ambientes de pruebas de software con los planes y procesos del proyecto.

Tareas:

1. Revisar los ambientes de ingeniería de software utilizados por el equipo del proyecto para determinar su conformidad con el contrato.
2. Revisar las librerías de ingeniería de software utilizadas por el equipo del proyecto para determinar su conformidad con el contrato y los planes del proyecto.
3. Revisar los ambientes de pruebas utilizados por el equipo del proyecto para determinar su conformidad con el contrato y los planes del proyecto.

**ACP3. Evaluar la conformidad de los procesos de subcontratistas**

Determinar la conformidad de los procesos de software del subcontratista con los requisitos del proceso que han sido asignados por el adquiridor.

Tareas:

1. Identificar los requisitos del proceso del proveedor y, en caso de ser apropiado, del adquisidor, que fueron asignados al subcontratista.
2. Determinar si los procesos de software del subcontratista están definidos.
3. Determinar la conformidad de los procesos de software del subcontratista con los procesos del proyecto y sus planes.

**ACP4. Medir los procesos**

Esta actividad es necesaria para determinar que las mediciones del proceso soporten a una administración de procesos efectiva y ayuden a la conformidad con los procesos y planes del proyecto, así como, con los estándares y procedimientos establecidos.

Tareas:

1. Identificar los estándares y procedimientos establecidos para el proyecto u organización.
2. Evaluar las actividades de medición del proceso se han ejecutado en conformidad con los procesos y planes del proyecto.
3. Evaluar la conformidad de las actividades de medición del proceso con los estándares y procedimientos establecidos para el proyecto y la organización.
4. Analizar los procedimientos de medición del proceso para confirmar su suficiencia para la satisfacción de los requisitos de medición definidos en los procesos y planes del proyecto.
5. Revisar el plan de medición del proceso para determinar si cubre las necesidades de la medición de la función del aseguramiento de la calidad del software.
6. Analizar los procedimientos de medición del proceso para confirmar su suficiencia para la satisfacción de los requisitos de medición definidos en los planes y el contrato del proyecto.
7. Realizar las tareas de arriba de la 1 a la 6 para cada subcontratista y para cada uno de sus procesos de software.

**ACP5. Asegurar las habilidades y conocimiento del equipo**

Esta actividad es necesaria para determinar si los miembros asignados al proyecto tienen los conocimientos, habilidades y competencias requeridas para desempeñar las actividades requeridas en sus roles.

Tareas:

1. Auditar la habilidad y el conocimiento necesitados para el proyecto y compararlo con la habilidad y conocimiento de los miembros de la organización e identifica cualquier brecha o diferencia.
2. Determinar si los planes de habilidades y conocimiento de desarrollo están localizados y han sido ejecutados para cubrir las brechas identificadas y completar la transferencia de conocimiento requerido.
3. Determinar si las necesidades de habilidades y conocimiento del proyecto han cambiado.
4. Determine si los nuevos miembros del equipo son evaluados y si todos los planes de desarrollo de habilidades y conocimientos individuales preparados están siendo monitoreados y rastreados hasta su finalización.
5. Revisar los registros de entrenamiento del personal de forma periódica.