





# Categoría de Operación (OPE)

## Desarrollo y Mantenimiento de Software

### Definición General de proceso

#### Propósito

El propósito de Desarrollo y Mantenimiento de Software es la realización sistemática de las actividades de análisis, diseño, integración y pruebas de los productos de software nuevos o modificados cumpliendo con los requerimientos especificados.

#### Descripción

El proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software se compone de uno o más ciclos de desarrollo. Cada ciclo se encuentra comprendido por las siguientes fases:

* **Inicio**
  + Revisión del *Plan de Desarrollo* por los miembros del *Equipo de trabajo* para lograr un entendimiento común del proyecto así como para obtener el compromiso de su realización y dejar en claros los objetivos de calidad.
* **Requisitos**
  + Conjunto de actividades cuya finalidad es obtener la documentación de la *Especificación de Requerimientos* y el *Plan de Pruebas del Sistema*, para conseguir un entendimiento común entre el cliente y el proyecto.
* **Análisis y diseño**
  + Conjunto de actividades en las cuales se analizan los requerimientos especificados para producir una descripción de la estructura de los componentes de software, la cual servirá de base para la construcción. En esta fase se obtiene la documentación del *Análisis y Diseño y Plan de Pruebas de Integración.*
* **Construcción**
  + Conjunto de actividades para producir Componente(s) de software que correspondan al Análisis y Diseño, así como la realización de pruebas unitarias. Como resultado se obtienen el (los)Componente(s) de software probados.
* **Integración y Pruebas**
  + Conjunto de actividades para integrar y probar cada uno de los componentes de software, basadas en los *Planes de Pruebas de Integración y de Sistema*, con la finalidad de obtener el Software que satisfaga los requerimientos especificados. Se genera la versión final del *Manual de Usuario, Manual de Operación y Manual de Mantenimiento.* Como resultado se obtiene el producto de Software probado y documentado.
* **Cierre:**
  + Integración final de la *Configuración de Software* generada en las fases para su entrega. Identificación y documentación de las *Lecciones Aprendidas. Generación del Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora.*

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

* + Distribución de tareas: Se asignan responsabilidades a cada miembro del *Equipo de Trabajo* de acuerdo al *Plan de Desarrollo*.
  + Producción, verificación, validación o prueba de los productos, así como su relación correspondiente.
  + Generación del *Reporte de Actividades.*

#### Objetivos:

O1 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.

O2 Sustentar la realización de ciclos posteriores o proyectos de mantenimiento futuros mediante la integración de la Configuración de Software del ciclo actual.

O3 Llevar a cabo las actividades de cada fase de un ciclo mediante el cumplimiento del *Plan de Desarrollo* actual.

#### Indicadores

I1 (O1) En cada fase de un ciclo se llevan a cabo todas las actividades de verificación, validación o prueba , con sus respectivas correcciones.

I2 (O2) La *Configuración del Software* está integrada por productos que son generados durante el ciclo .

I3 (O3) Las actividades establecidas en cada fase de un ciclo se realizan conforme a lo establecido en el *Plan de Desarrollo*.

#### Metas cuantitativas

Valor numérico o rango de satisfacción por indicador.

#### 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* * *Equipo de Trabajo* * *Calendario* | Administración de Proyectos Específicos |

#### Salidas:

| **Nombre** | **Descripción** | **Destino** |
| --- | --- | --- |
| Análisis y Diseño | Este documento contiene la descripción textual y gráfica de la estructura de los componentes de software. El cual consta de las siguientes partes:  Arquitectónica:  Contiene la estructura interna del sistema, es decir la descomposición del sistema en subsistemas. Así como la identificación de los componentes que integran los subsistemas y las relaciones de interacción entre ellos.  Detallada:  Contiene el detalle de los componentes que permita de manera evidente su construcción y prueba en el ambiente de programación. | Administración de proyectos específicos |
| Componente | Unidades autónomas y reutilizables de código que se pueden combinar para crear un sistema completo. | Administración de proyectos específicos |
| Software | Sistema de software, destinado a un cliente o usuario, constituido por componentes agrupados en subsistemas, posiblemente anidados. | Administración de proyectos específicos |
| Configuración del software | Conjunto consistente de productos de software, que  incluye:  • Especificación de Requerimientos  • Análisis y Diseño  • Software  • Registro de Rastreo  • Plan de Pruebas de Sistema  • Reporte de Pruebas de Sistema  • Plan de Pruebas de Integración  • Reporte de Pruebas de Integración  • Manual de Usuario  • Manual de Operación  • Manual de Mantenimiento | Administración de proyectos específicos |
| Manual de usuario | Documento electrónico o impreso que describe la forma de uso del software con base a la interfaz del usuario. Éste deberá ser redactado en términos comprensibles a los usuarios. | Administración de proyectos Específicos |
| Manual de operación | Documento electrónico o impreso que contenga la información indispensable para la instalación y administración del software, así como el ambiente de  operación (sistema operativo, base de datos, servidores, etc.). Éste deberá ser redactado en términos comprensibles al personal responsable de la operación. | Administración de proyectos específicos |
| Manual de mantenimiento | Documento que describe los procedimientos y tareas necesarias para mantener y mejorar un producto de software. Este manual incluye información sobre cómo corregir errores y solucionar problemas, así como instrucciones detalladas sobre cómo actualizar y mejorar el software. | Administración de proyectos específicos |
| Reporte de actividades | Registrar de manera ordenada las actividades realizadas. Con su fecha de inicio y finalización, responsables, descripción y métricas utilizadas | Administración de proyectos específicos |
| Lecciones aprendidas | Documentación acerca de las prácticas, problemas y soluciones encontradas en el ciclo de desarrollo y mantenimiento | Conocimiento de la organización |
| Reporte de mediciones y sugerencias de mejora | Registrar todas las métricas utilizadas para evidenciar que todas las mediciones se hicieron correctamente y sugerir algunos márgenes de mejora al proceso de desarrollo y mantenimiento de software (métodos, herramientas, formatos, estándares, etc…) | Administración de proyectos específicos |
| Registros de rastreo | Documento para indicar las relaciones entre requerimientos, análisis, diseño, componentes y planes de prueba entre sí | Administración de  Proyectos Específicos |
| Plan de pruebas de Sistema | Identificación de pruebas requeridas para el cumplimiento de los requerimientos especificados. | Administración de  Proyectos Específicos |
| Reporte de pruebas de sistema e integración | Registro de pruebas (fecha, lugar, duración, defectos) | Administración de  Proyectos Específicos |
| Plan de pruebas de integración | Descripción de las pruebas que se aplicaran para la verificación de la implementación de los componentes | Administración de  Proyectos Específicos |
| Reporte de pruebas de integración | Registro de participantes (fecha, lugar, duración, defectos) | 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. |

### Prácticas

#### Roles involucrados y capacitación

| **Rol** | **Abreviatura** | **Capacitación propuesta** |
| --- | --- | --- |
| 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 experiencia en el desarrollo y mantenimiento de software. |
| Analista | AN | Conocimiento y experiencia en la obtención, especificación y análisis de los requerimientos |
| Diseñador de la Interfaz de Usuario | DU | Conocimiento en diseño de interfaces de usuario y criterios ergonómicos. |
| Diseñador | DI | Conocimiento y experiencia en el diseño de la estructura de los componentes de software. |
| Programador | PR | Conocimiento y/o experiencia en la programación, integración y pruebas unitarias. |
| Responsable de Pruebas | RPU | Conocimiento y experiencia en la planificación y realización de pruebas de integración y de sistema |
| Revisor | 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 a su rol. |
| Cliente | CL | Interpretación del estándar de la especificación de requerimientos. |
| Usuario | US | Ninguna |

#### Actividades

**A1. Realización de la fase de Inicio (O3)**

| **Descripción** | **Roles involucrados** |
| --- | --- |
| A1.1. Revisar con el equipo de trabajo el *Plan de desarrollo*  actual para llegar a una convención y obtener su compromiso con el proyecto. | ET |
| A1.2. Elaborar el *Reporte de Actividades* registrando:   * Actividades realizadas * Fecha de inicio y fin * responsable(s) * mediciones requeridas | RDM |

**A2. Realización de la fase de requerimientos (O1, O3)**

| **Descripción** | **Roles involucrados** |
| --- | --- |
| A2.1. Distribuir tareas a cada miembro dependiendo de su rol conforme a lo indicado en el *Plan de Desarrollo Actual.* | RDM  AN |
| A2.2. Documentar o modificar la *Especificación de Requerimientos.*   * Identificar y consultar fuentes de información (clientes, usuarios, sistemas previos, documentos, etc.) para obtener nuevos requerimientos. * Analizar los requerimientos identificados para delimitar alcance, factibilidad, restricciones ya sean del cliente o del proyecto. * Elaborar o modificar el prototipo de interfaz con el usuario. * Generar o actualizar la especificación de requerimientos. | AN  CL  US  DU |
| A2.3. Verificar la *Especificación de requerimientos* | RE |
| A2.4. Corregir los defectos encontrados en la *Especificación de Requerimientos* con base en el *Reporte de Verificación* y obtener la aprobación de estas. | AN  DU |
| A2.5. Validar la *Especificación de Requerimientos* | CL  US  RPU |
| A2.6. Corregir los defectos encontrados en la *Especificación de Requerimientos* con base en el *Reporte de Validación* y obtener la aprobación de estas. | AN  DU |
| A2.7. Elaborar o modificar *Plan de Pruebas del Sistema.* | RPU  AN |
| A2.8. Verificar el *Plan de Pruebas del Sistema.* | RE |
| A2.9. Corregir los defectos encontrados en el *Plan de Pruebas del Sistema* con base en el *Reporte de Verificación* y obtener la aprobación de estas. | RPU |
| A2.10. Documentar la versión preliminar del *Manual de Usuario* o modificar el manual existente. | RM |
| A2.11. Verificar el *Manual de Usuario.* | RE |
| A2.12. Corregir los defectos encontrados en el *Manual de Usuario* con base en el *Reporte de Verificación* y obtener la aprobación de las correcciones | RM |
| A2.13. Incorporar *Especificación de Requerimientos, Plan de Pruebas de Sistema*  y *Manual de Usuario* como líneas base a la *Configuración del Software.* | RDM |
| A2.14. Elaborar el *Reporte de Actividades* registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas. | RMD |

**A3. Realización de la fase de Análisis y Diseño (O1, O3)**

| **Descripción** | **Roles involucrados** |
| --- | --- |
| A3.1. Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al *Plan de Desarrollo* actual. | RDM AN DI |
| A3.2. Documentar o modificar el Análisis y Diseño:   * Analizar la Especificación de Requerimientos para generar la descripción de la estructura interna del sistema y su descomposición en subsistemas, y éstos a su vez en componentes, definiendo las interfaces entre ellos. * Describir el detalle de la apariencia y el comportamiento de la interfaz con base en la Especificación de Requerimientos de forma que se puedan prever los recursos para su implementación. * Describir el detalle de los componentes que permita su construcción de manera evidente. * Generar o actualizar el Análisis y Diseño. * Generar o modificar el Registro de Rastreo. | AN  DI DU |
| A3.3. Verificar el *Análisis* y *Diseño* y el *Registro de Rastreo* (Ver4). | RE |
| A3.4. Corregir los defectos encontrados en el *Análisis* y *Diseño* y en el *Registro de Rastreo* con base en el *Reporte de Verificación* y obtener la aprobación de las correcciones. | AN  DI DU |
| A3.5. Validar el *Análisis y* *Diseño* (Val2). | CL  RPU |
| A3.6. Corregir los defectos encontrados en el *Análisis y Diseño* con base en el *Reporte de Validación* y obtener la aprobación de las correcciones. | AN  DI DU |
| A3.7. Elaborar o modificar *Plan de Pruebas de Integración*. | RPU |
| A3.8. Verificar el *Plan de Pruebas de Integración* (Ver5). | RE |
| A3.9. Corregir los defectos encontrados en el *Plan de Pruebas de Integración* con base en el *Reporte de Verificación* y obtener la aprobación de las correcciones. | RPU |
| 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. | RDM |

**A4. Realización de la fase de Construcción (O1, O3)**

| **Descripción** | **Roles involucrados** |
| --- | --- |
| A4.1. Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al *Plan de Desarrollo* actual. | RMD |
| A4.2. Construir o modificar el(los) *Componente(s)* de software:   * Implementar o modificar *Componente(s)* con base a la parte detallada del *Análisis y Diseño.* * Definir y aplicar pruebas unitarias para verificar que el funcionamiento de cada componente esté acorde con la parte detallada del *Análisis y Diseño.* * Corregir los defectos encontrados hasta lograr pruebas unitarias exitosas (sin defectos). * Actualizar el *Registro de Rastreo*, incorporando los componentes construidos o modificados. | PR |
| A4.3. Verificar el *Registro de Rastreo* (Ver6). | RE |
| A4.4. Corregir los defectos encontrados en el *Registro de Rastreo* con base en el Reporte de Verificación y obtener la aprobación de estas. | PR |
| 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. | RDM |

**A5. Realización de la fase de Integración y Pruebas (O1, O3)**

| **Descripción** | **Roles involucrados** |
| --- | --- |
| A5.1. Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al *Plan de Desarrollo* actual. | RDM |
| A5.2. Realizar integración y pruebas.   * Integrar los componentes en subsistemas o en el sistema del *Software* y aplicar las pruebas siguiendo el *Plan de Pruebas de Integración*, documentando los resultados en un *Reporte de Pruebas de Integración.* * Corregir los defectos encontrados, con base en *Reporte de Pruebas de Integración*, hasta lograr una prueba de integración exitosa (sin defectos). * Actualizar el *Registro de Rastreo*. | PR  RPU |
| A5.3 .Documentar el *Manual de Operación* o modificar el manual existente. | RM |
| A5.4. Verificar el *Manual de Operación* (Ver7). | RE |
| A5.5. Corregir los defectos encontrados en el *Manual de Operación* con base en el *Reporte de Verificación* y obtener la aprobación de este. | RM |
| A5.6. Realizar las pruebas de sistema siguiendo el *Plan de Prueba*s de Sistema, documentando los resultados en un *Reporte de Pruebas* de Sistema. | RPU |
| A5.7. Corregir los defectos encontrados en las pruebas de sistema con base en el R*eporte de Pruebas de Sistema* y obtener la aprobación de este. | PR |
| A5.8. Documentar el *Manual de Usuario* o modificar el existente. | RM |
| A5.9. Verificar el *Manual de Usuario* (Ver 8). | RE |
| A5.10. Corregir los defectos encontrados en el *Manual de Usuario* con base en el *Reporte de Verificación* y obtener la aprobación de las correcciones. | RM |
| A5.11. Incorporar *Software*, *Reporte de Pruebas de Integración*, *Registro de Rastreo*, *Manual de Operación* y *Manual de Usuario* como líneas base a la *Configuración de Software*. | RDM |
| A5.12. Elaborar el *Reporte de Actividades* registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas. | RDM |

**A6. Realización de la fase de Cierre (O2)**

| **Descripción** | **Roles involucrados** |
| --- | --- |
| A6.1. Documentar el *Manual de Mantenimiento* o modificar el existente. | RM |
| A6.2. Verificar el *Manual de Mantenimiento* (Ver9). | RE |
| A6.3. Corregir los defectos encontrados en el *Manual de Mantenimiento* con base en el *Reporte de Verificación* y obtener la aprobación de este. | RM |
| A6.4. Incorporar *Manual de Mantenimiento* como línea base a la *Configuración de Software*. | RDM |
| A6.5. 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 |
| A6.6. Generar el *Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora.* | RDM  ET |
| A6.7. Elaborar el *Reporte de Actividades* registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas. | RDM |

#### Verificaciones y Validaciones

| **Verificación o validación** | **Actividad** | **Producto** | **Rol** | **Descripción** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ver1 | A2.3 | Plan de pruebas de integración | RE | Verificar la claridad de la redacción de la Especificación de Requerimientos y su consistencia con la Descripción del producto y con el estándar de documentación requerido en el Proceso Específico. Adicionalmente revisar que los requerimientos sean completos y no ambiguos o contradictorios. Los defectos encontrados se documentan en un Reporte de Verificación. |
| Ver2 | A2.8 | Manual de operación | RE | Verificar consistencia del Plan de Pruebas del Sistema con la Especificación de Requerimientos y con el estándar de documentación requerido en el Proceso Específico. Los defectos encontrados se documentan en un Reporte de verificación. |
| Ver3 | A2.11 | Manual de usuario | RE | Verificar consistencia del Manual de Usuario con la Especificación de Requerimientos y con el estándar de documentación requerido en el Proceso Específico. Los defectos encontrados se documentan en un Reporte de verificación. |
| Ver4 | 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 requerido 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 un Reporte de Verificación. |
| Ver5 | 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 un Reporte de Verificación. |
| Ver6 | A4.3 | Registro de rastreo | RE | Verificar que el Registro de Rastreo contenga las relaciones adecuadas entre los elementos de Análisis y Diseño y los componentes. Los defectos encontrados se documentan en un Reporte de Verificación. |
| Ver7 | A5.4 | Manual de operaciones | RE | Verificar consistencia del Manual de Operación con el Software y con el estándar de documentación requerido en el Proceso Específico. Los defectos encontrados se documentan en un Reporte de Verificación. |
| Ver8 | A5.9 | Manual de usuario | RE | Verificar consistencia del Manual de Usuario con el sistema de Software y con el estándar de documentación requerido en el Proceso Específico. Los defectos encontrados se documentan en un Reporte de Verificación. |
| Ver9 | A6.2 | Manual de mantenimiento | R5 | Verificar consistencia del Manual de Mantenimiento con la Configuración de Software y con el estándar de documentación requerido en el Proceso Específico. Los defectos encontrados se documentan en un Reporte de Verificación. |
| Val1 | A2.5 | Registro de rastreo | CL, US, RPU | Validar que la Especificación de Requerimientos cumple con las necesidades y expectativas acordadas, incluyendo la realización de la prueba de usabilidad de la interfaz del usuario. Los defectos encontrados se documentan en un Reporte de Validación. |
| Val2 | A3.5 | Análisis y diseño | CL, LPU | Validar que el Análisis y Diseño cumple con las necesidades y expectativas acordadas con el cliente. Los defectos encontrados se documentan en un Reporte de Validación. |

#### Incorporación a la base del conocimiento

| **Producto** | **Forma de aprobación** |
| --- | --- |
| Especificación de Requerimientos | Ver1, Val1 |
| Plan de Pruebas de Sistema | Ver2 |
| Manual de Usuario | Ver3 |
| Análisis y Diseño | Ver4, Val2 |
| Registro de Rastreo | Ver4 |
| Plan de Pruebas de Integración | Ver5 |
| Componente(s) | Prueba unitaria exitosa |
| Registro de Rastreo | Ver6 |
| Software | Prueba de integración exitosa, prueba de sistema exitosa |
| Manual de Operación | Ver7 |
| Manual de Usuario | Ver8 |
| Manual de Mantenimiento | Ver9 |
| 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 Especificación de Requerimientos. |
| A3 | Herramientas para el Análisis y Diseño. |
| A4 | Herramientas para la construcción. |
| A4, A5 | Herramientas para la realización de pruebas. |

#### Mediciones

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:

* M1 (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.
* M2 (I2) Revisar la Configuración de Software para comprobar que los productos que la integran son los mismos que se generaron en el ciclo.
* M3 (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 deberá ofrecer las facilidades para que el personal que está involucrado en el proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software participe en las actividades del Plan de Capacitación actual de la Base de Conocimiento.

#### 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.

#### Lecciones aprendidas

Antes de iniciar las actividades asignadas, los roles involucrados en el proceso de Desarrollo y Mantenimientos de Software deberán consultar las Lecciones Aprendidas de la Base de Conocimiento para aprovechar la experiencia de la organización y disminuir la posibilidad de incurrir en problemas recurrentes.

#### Guías de ajuste

**Requerimientos:**

| ***Especificación de requerimientos*** | La *Especificación de Requerimiento*s puede incluir un prototipo de  interfaz con el usuario sencilla, que inclusive no tenga funcionalidad. |
| --- | --- |
| ***Manual de Usuario*** | En la fase de Requerimientos se puede omitir la elaboración o actualización del *Manual del Usuario*, así como su verificación. Sin embargo esta actividad se deberá realizar a más tardar en la fase de integración y pruebas. |
| ***Plan de Pruebas de Sistema*** | El *Plan de Pruebas de Sistema* se puede validar con el cliente, en caso que se acuerde con él. |

**Análisis y Diseño:**

| **Análisis y Diseño** | En caso que se acuerde con el cliente, se puede omitir la validación del *Análisis y Diseño.* |
| --- | --- |

**Construcción:**

| **Revisión entre colegas del código.** | Antes de realizar pruebas unitarias se pueden incluir revisiones entre colegas para verificar el código de los componentes con respecto al Análisis y Diseño. El beneficio de estas revisiones es la disminución del número de defectos de fases posteriores y el tiempo de corrección. |
| --- | --- |
| **Pruebas unitarias.** | Las pruebas unitarias se pueden definir de manera sistemática y documentada siguiendo el estándar IEEE Std 1008-1987 (R 1993) Standard for Software Unit Testing. |
| **Prototipo de interfaz.** | En la fase de Construcción se puede agregar la elaboración o modificación del prototipo de la interfaz para realizar una prueba con el usuario, con el fin de identificar defectos críticos de uso. Si no se cuenta con los usuarios para la prueba de interfaz puede recurrirse a la revisión de un experto o se pueden escoger individuos de un perfil similar. |

**Reportes:**

| **Reporte de Actividades** | Las mediciones requeridas en el *Reporte de Actividades* pueden ser modificadas de acuerdo a las necesidades de la organización o del proyecto. |
| --- | --- |