

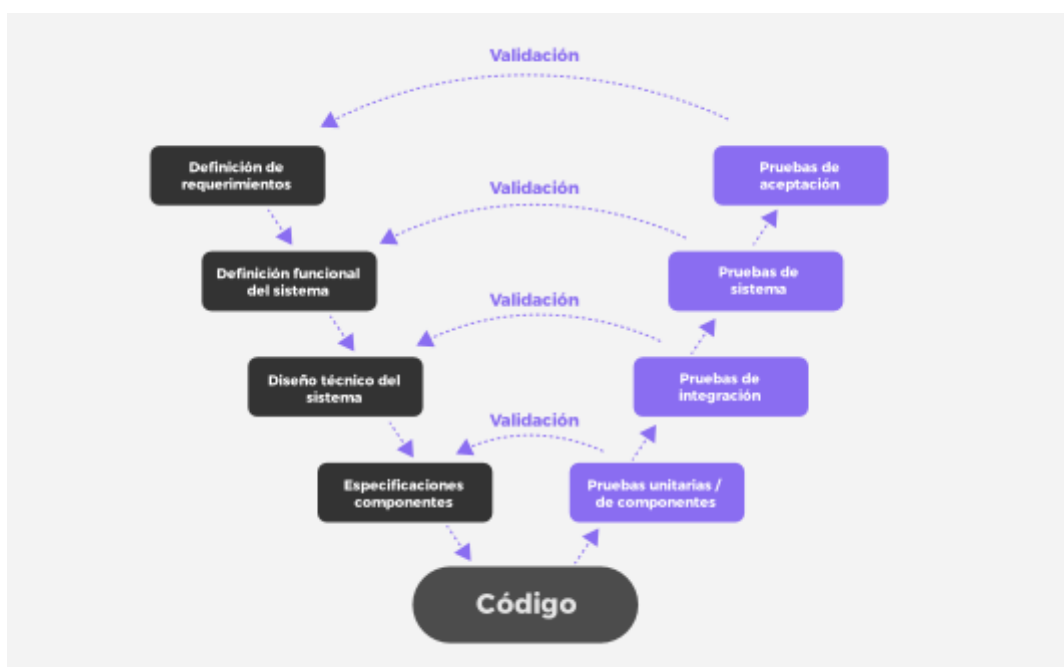
## Testing II

# Niveles de prueba

Los niveles de prueba son grupos de actividades de prueba que se organizan y gestionan conjuntamente. Cada nivel de prueba es una instancia del proceso de prueba, realizadas en relación con el software en un nivel de desarrollo determinado, desde unidades o componentes individuales hasta sistemas completos o, en su caso, sistemas de sistemas. Los niveles de prueba están relacionados con otras actividades dentro del ciclo de vida de desarrollo de software y son:

- Prueba de componente.
- Prueba de integración.
- Prueba de sistema.
- Prueba de aceptación.

Esto se puede ver gráficamente en el modelo V donde para cada etapa de desarrollo existe un nivel de prueba correspondiente y cada nivel de prueba tienen unas características definidas.



Se requiere un entorno de prueba adecuado para cada nivel de prueba. En la prueba de aceptación, por ejemplo, un entorno de prueba similar al de producción es ideal, mientras que en la prueba de componente los desarrolladores suelen utilizar su propio entorno de desarrollo.

## Pruebas de componentes

Las pruebas de componentes son la primera fase de las pruebas dinámicas y se realizan sobre cada módulo o componente del software que se pueda probar de forma independiente. También es conocida como prueba unitaria o de módulo. Siendo un módulo la unidad mínima funcional de un sistema. Por ejemplo, en una calculadora que realiza las operaciones de suma, resta, multiplicación y división, cada operación estará desarrollada en un módulo.

El objetivo es comprobar que el componente está correctamente codificado soportando el ingreso de datos erróneos o inesperados y demostrando así la capacidad de tratar errores de manera controlada.

En general las lleva a cabo el desarrollador.

La prueba de componente a menudo se realiza de forma aislada del resto del sistema, dependiendo del modelo de ciclo de vida de desarrollo de software y del sistema, lo que puede requerir objetos simulados, virtualización de servicios, arneses, stubs y controladores.

Las pruebas de componentes pueden incluir:

- **Pruebas funcionales** como, por ejemplo, verificar exactitud de cálculos.
- **Pruebas no funcionales** para verificar el comportamiento de los recursos, por ejemplo, fugas de memoria relacionadas al manejo inapropiado de variables, rendimiento o robustez que permitan a la aplicación crecer en volumen o velocidad.
- **Pruebas estructurales** como la cobertura de decisiones para garantizar que las diferentes ramas de condiciones estén probadas.

# Pruebas de integración

Las pruebas de integración sirven para asegurar que la comunicación, enlaces y datos compartidos entre módulos o con diferentes partes del sistema —como sistema operativo, sistema de archivos o hardware— funcionan de acuerdo a lo esperado.

Antes de estas pruebas los componentes pasaron las pruebas unitarias, por lo que el enfoque ahora es sobre el flujo de control entre los módulos y sobre los datos que son intercambiados entre ellos de manera independiente.

Hay más de un nivel de prueba de integración dependiendo del tamaño del objeto de prueba:

- **Prueba de integración de componentes:** prueban las interacciones entre los componentes del software. Se realizan después de las pruebas de componentes y son generalmente automatizadas. En el desarrollo iterativo e incremental, la prueba de integración de componentes suele formar parte del proceso de integración continua.
- **Pruebas de integración del sistema:** prueban las interacciones entre diferentes sistemas, paquetes y servicios. Pueden realizarse después de la prueba de sistema o en paralelo con las actividades de prueba de sistema en curso. También pueden cubrir las interacciones con interfaces proporcionadas por organizaciones externas —por ejemplo, servicios web—.

La prueba de integración de componentes suele ser responsabilidad de los desarrolladores. La prueba de integración de sistemas es, en general, responsabilidad de los testers. En condiciones ideales, los testers que realizan la prueba de integración de sistemas deberían entender la arquitectura del sistema y deberían haber influido en la planificación de la integración.

La prueba de integración de componentes y la prueba de integración de sistemas deben concentrarse en la integración propiamente dicha. Por ejemplo, si se integra el módulo A con el módulo B, la prueba debe centrarse en la comunicación entre los módulos, no en

la funcionalidad de los módulos individuales, como debería haberse hecho durante la prueba de componente.

Se puede utilizar los tipos de prueba funcional, no funcional y estructural.

## Pruebas de Sistemas

La prueba de sistema se centra en el comportamiento y las capacidades de todo un sistema o producto, a menudo teniendo en cuenta las tareas extremo a extremo que el sistema puede realizar y los comportamientos no funcionales que exhibe mientras realiza esas tareas.

A menudo, la prueba de sistema produce información que es utilizada por los implicados para tomar decisiones con respecto al lanzamiento. La prueba de sistema también puede satisfacer requisitos o estándares legales o regulatorios. El entorno de prueba debe corresponder, en condiciones ideales, al entorno objetivo final o entorno de producción.

La prueba de sistema debe utilizar las técnicas más apropiadas para los aspectos del sistema que serán probados. Por ejemplo, se puede crear una tabla de decisión para verificar si el comportamiento funcional es el descrito en términos de reglas de negocio.

Los testers independientes, en general, llevan a cabo la prueba de sistema. Los defectos en las especificaciones —por ejemplo, la falta de historias de usuario, los requisitos de negocio establecidos de forma incorrecta, etc.— pueden llevar a una falta de comprensión o a desacuerdos sobre el comportamiento esperado del sistema. Tales situaciones pueden causar falsos positivos y falsos negativos, lo que hace perder tiempo y reduce la eficacia de la detección de defectos, respectivamente. La participación temprana de los testers en el perfeccionamiento de la historia de usuario o en actividades de prueba estática, como las revisiones, ayuda a reducir la incidencia de tales situaciones.

## Pruebas de aceptación

La prueba de aceptación se centra normalmente en el comportamiento y las capacidades de todo un sistema o producto. Puede producir información para evaluar el

grado de preparación del sistema para su despliegue y uso por parte del cliente —usuario final—. Los defectos pueden encontrarse durante las pruebas de aceptación, pero encontrar defectos no suele ser un objetivo, y encontrar un número significativo de defectos durante la prueba de aceptación puede, en algunos casos, considerarse un riesgo importante para el proyecto. La prueba de aceptación también puede satisfacer requisitos o normas legales o reglamentarias.

Las formas comunes de prueba de aceptación incluyen las siguientes:

- **Prueba de aceptación de usuario:** se centra normalmente en la validación de la idoneidad para el uso del sistema por parte de los usuarios previstos en un entorno operativo real o simulado. El objetivo principal es crear confianza en que los usuarios pueden utilizar el sistema para satisfacer sus necesidades, cumplir con los requisitos y realizar los procesos de negocio con la mínima dificultad, coste y riesgo.
- **Prueba de aceptación operativa:** realizada por parte del personal de operaciones o de la administración del sistema se lleva a cabo, por lo general, en un entorno de producción (simulado). La prueba se centra en los aspectos operativos, y pueden incluir:
  - Prueba de copia de seguridad y restauración.
  - Instalación, desinstalación y actualización.
  - Recuperación ante desastres.
  - Gestión de usuarios.
  - Tareas de mantenimiento.
  - Carga de datos y tareas de migración.
  - Comprobación de vulnerabilidades de seguridad.
  - Prueba de rendimiento.

El objetivo principal es generar confianza en que los operadores o administradores del sistema pueden mantener el sistema funcionando correctamente para los usuarios en el entorno operativo, incluso en condiciones excepcionales o difíciles.

- **Prueba de aceptación contractual y normativa:** se realiza en función de los criterios de aceptación del contrato para el desarrollo de software a medida. Los criterios de aceptación deben definirse cuando las partes acuerdan el contrato. La prueba de aceptación normativa se lleva a cabo con respecto a cualquier norma

que deba cumplirse, como las normas gubernamentales, legales o de seguridad física. Suele ser realizada por usuarios o por testers independientes, en ocasiones los resultados son presenciados o auditados por agencias reguladoras. El principal objetivo de la prueba de aceptación contractual y normativa es crear confianza en que se ha logrado la conformidad contractual o normativa.

- **Prueba alfa y beta:** Las pruebas alfa y beta suelen ser utilizadas por los desarrolladores de software comercial de distribución masiva —COTS por sus siglas en inglés— que desean obtener retroalimentación de los usuarios, clientes y/u operadores potenciales o existentes antes de que el producto de software sea puesto en el mercado. La prueba alfa se realiza en las instalaciones de la organización que desarrolla, no por el equipo de desarrollo, sino por clientes potenciales o existentes, y/u operadores o un equipo de prueba independiente. La prueba beta es realizada por clientes potenciales o existentes, y/u operadores en sus propias instalaciones. La prueba beta puede tener lugar después de la prueba alfa, o puede ocurrir sin que se haya realizado ninguna prueba alfa previa.

Uno de los objetivos de las pruebas alfa y beta es generar confianza entre los clientes potenciales o existentes y/u operadores de que pueden utilizar el sistema en condiciones normales y cotidianas, así como en el entorno o los entornos operativos, para lograr sus objetivos con la mínima dificultad, coste y riesgo. Otro objetivo puede ser la detección de defectos relacionados con las condiciones y el entorno o los entornos en los que se utilizará el sistema, especialmente cuando las condiciones y los entornos sean difíciles de reproducir por parte del equipo de desarrollo.

La prueba de aceptación es, a menudo, responsabilidad de los clientes, usuarios de negocio, propietarios de producto u operadores de un sistema, y otros implicados también pueden estar involucrados. También se suele considerar como el último nivel de prueba en un ciclo de vida de desarrollo secuencial, pero pueden ocurrir en otros momentos, por ejemplo:

- La prueba de aceptación de un producto software comercial de distribución masiva —COTS por sus siglas en inglés— puede tener lugar cuando se instala o integra.
- La prueba de aceptación de una mejora funcional nueva puede tener lugar antes de la prueba de sistema.

En el desarrollo iterativo, los equipos de proyecto pueden emplear varias formas de prueba de aceptación durante y al final de cada iteración.