# 

# Pruebas

INDICE

[Pruebas 1](#_Toc455583435)

[Introducción a la Prueba 3](#_Toc455583436)

[La Prueba 3](#_Toc455583437)

[Propósito de la prueba 3](#_Toc455583438)

[Tipos de tests 4](#_Toc455583439)

[Niveles de Prueba 5](#_Toc455583440)

[Prueba de unidad 5](#_Toc455583441)

[Pruebas de Integración 6](#_Toc455583442)

[Prueba de Sistema 7](#_Toc455583443)

[Estrategias de Prueba 8](#_Toc455583444)

[El Proceso de Prueba 9](#_Toc455583445)

[Planificación de la prueba. 9](#_Toc455583446)

# Introducción a la Prueba

La evaluación de un producto es relativamente independiente del método utilizado para la construcción. En este sentido y en referencia al paradigma orientado a objetos, este proceso no es muy diferente al testeo de sistemas desarrollados con otras metodologías. Un método orientado a objetos proporciona nuevas posibilidades, pero también nuevos problemas. En cierta forma la tarea de evaluar se ve simplificada, ya que como el sistema esta compuesto por objetos que contienen datos y comportamientos, estos pueden formar una unidad que puede ser evaluada individualmente.

La fase de evaluación pretende verificar que lo diseñado esté de acuerdo con la especificación requerida. En sí, el objetivo de las actividades de evaluación es solamente asegurar una calidad certificada para el producto.

Así las actividades de testeo normalmente se dividen en verificación y validación. La verificación chequea que el resultado coincide con la especificación. Sin embargo esto no garantiza la satisfacción del cliente. La validación chequea si el resultado realmente es el que se desea.

La validación se obtiene principalmente por medio de un análisis de requerimientos completo, incluyendo, la participación activa de los clientes. Una herramienta firme para la validación son los Caso de uso.

## La Prueba

La prueba es bastante independiente del método de desarrollo utilizado. El enfoque Orientado a Objetos da nuevas posibilidades y también nuevos problemas. La actividad de prueba puede normalmente dividirse en:

Verificación: ¿Estamos construyendo el sistema CORRECTAMENTE?

Validación: ¿Estamos construyendo el sistema CORRECTO?

En este momento discutiremos la *verificación* porque la validación se resuelve con la determinación de requerimientos, por el uso de prototipos, etc.

## Propósito de la prueba

Se definirán en primer lugar algunos conceptos:

* Falla: Cuando un programa funciona mal.
* Falta: Existe en el código del programa. Puede provocar una falla.
* Error: Acción humano que resulta en software que contiene una falla.

La primera lección a aprender es que no se puede probar que el sistema no tenga falta, sin que esté libre de fallas.

El propósito de la prueba es encontrar fallas.

La prueba es un proceso destructivo, tener que indagar sobre lo que hicimos para detectar lo que hicimos mal. Es conocido que la corrección de una falla provoca fallas adicionales, en consecuencia, si una falla aparece debemos probar todo el software.

# Tipos de tests

El siguiente es un resumen de varios tipos de tests. Ninguno es independiente de los otros, cuando se realiza la prueba de un sistema, se usan en combinación.

**Tests de Operación**

Es el más común. El sistema es probado en operación normal.Mide la confiabilidad del sistema y se pueden obtener mediciones estadísticas.

Ejecutamos el sistema al *máximo,* todos los parámetros enfocan a **Tests de Escala** valores máximos, todos los equipos conectados, usados por **Completa** muchos usuarios ejecutando caso de usos simultáneamente.

**Tests de Perfomance o de Capacidad**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tests de Performance o de** | El objetivo de esta prueba es medir la capacidad de |
| **Capacidad** | procesamiento del sistema. Los valores obtenidos (medidos) son |
|  | comparados con los requeridos |

Cumple la función de determinar cómo se comporta el sistema **Tests de Sobrecarga** cuando es *sobrecargado.* No se puede esperar que supere esta

prueba, pero sí que no se venga abajo, que no ocurra una catástrofe. Cuántas veces se cayó el sistema es una medida interesante.

**Tests Negativos** El sistema es sistemática e intencionalmente usado en formaincorrecta. Este maltrato debe ser planeado para probar casos especiales.

|  |  |
| --- | --- |
| Estos tests son los que pueden mapearse (rastrearse), directamente | **Tests basados en** |
| desde la especificación de requerimientos. | **requerimientos** |

**Tests Ergonómicos** Son muy importantes si el sistema será usado por gente inexperta.Se prueban cosas como:

Consistencia de la interfaz.

Consistencia entre las interfaces de los distintos casos. Si los menús son lógicos y legibles.

Si se entienden los mensajes de falla.

|  |  |
| --- | --- |
| Con el estilo y características del anterior, | se prueba la **Tests de Documentación** |
| documentación del sistema. | **del Usuario** |

**Test de Aceptación** Este test es ejecutado por la organización que solicita el sistema.El sistema es probado en un entorno real usualmente llamado *A/fa.* Cuando no hay un usuario que solicita el producto seusan las pruebas *Beta,* que son encargadas a clientes selectos antes de liberar la versión

# Niveles de Prueba

Los niveles de prueba se mencionan ahora en forma general, para luego profundizarlos.

* Prueba de Unidad: se prueban las clases, bloques, paquetes.
* Prueba de Integración: el objetivo es probar que las unidades trabajan correctamente juntas.
* Prueba de Sistema: se prueba el sistema completo. Requiere la colaboración de un usuario final y de casos de prueba típicos.

## Prueba de unidad

La prueba de unidad involucra: clases, bloques, paquetes de servicio. En sistemas tradicionales: procedimientos, subrutinas.

Las pruebas de unidad de sistemas orientados a objeto son más complejas; conceptos como la herencia, el polimorfismo, etc., hacen más compleja la prueba.

Los requerimientos para depuradores son mayores para sistemas Orientados a Objeto. Normalmente entornos como Smalltalk, C++, Simula, contienen soportes para o inspeccionar la estructura de los objetos durante la ejecución.

La prueba de unidad consiste de:

***Prueba de Especificación o Caja Negra***

Verifican el comportamiento de la interfaz de la unidad. *Lo que hace* sin importar *cómo.* Es importante ver no solamente si se produce una salida, sino verificar que lamisma sea correcta. También podemos probar la relación entrada/salida en diferente estados de la unidad, pero eso se hace con los casos de prueba basados en estados. Como las unidades sólo se comunican con interfaces definidas, las pruebas de especificación son bastante directas. Hemos definido cuáles operaciones soporta la unidad y qué comportamiento debería mostrar para cada operación.

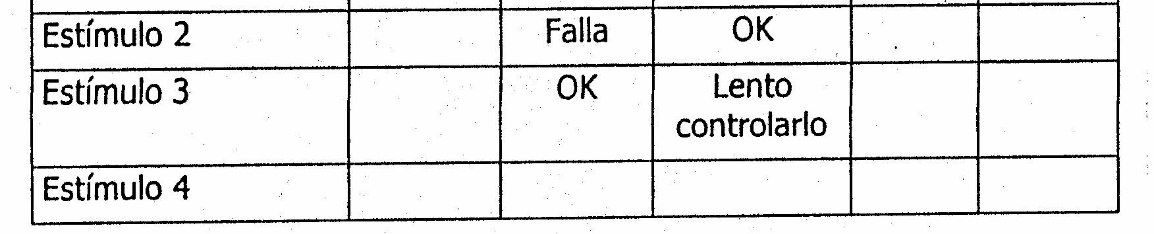
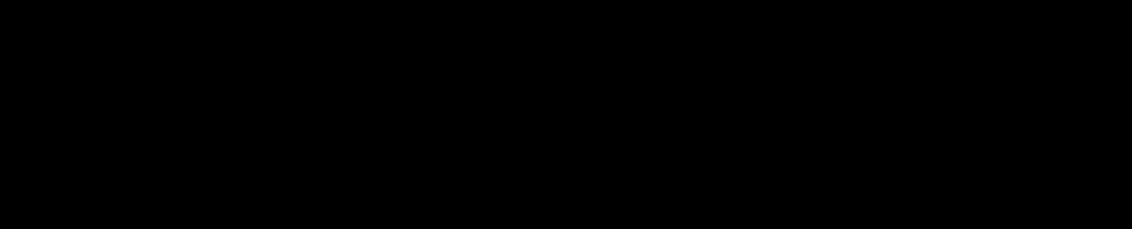
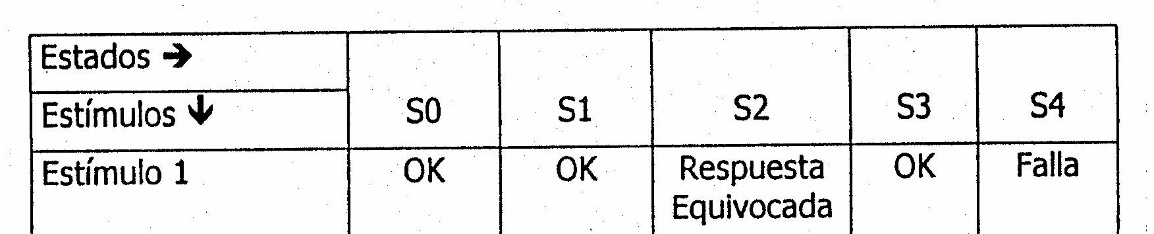
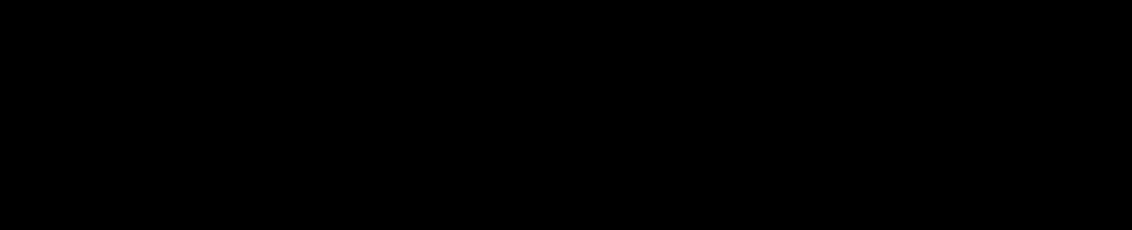
***Prueba Estructural o de Caja Blanca***

Se verifica si la estructura interna es la correcta. Todos los caminos posible planteados en el código deben ser contemplados y ejecutados (los llamados caminos de decisión a decisión). Dado que los casos de prueba estructurales y los basados en estado pueden modificar la estructura del código, es preferible hacer la prueba estructural al último. Es casi imposible recorres absolutamente todos los caminos posibles, considerando los parámetros y los valores de las variables. Los depuradores son de gran ayuda.

***Prueba Basada en estados***

Prueba la interacción entre las operaciones de una clase, monitoreando los cambios que tienen lugar en los atributos de los objetos, probar sólo una operación aislada no es suficiente para probar una unidad. Se deben probar también los atributos del objeto, puesto que si persisten entre invocaciones de diferentes operaciones, y posiblemente a través de interacciones entre las operaciones. Es importante basarse en los diagramas de transición de estados, así, al menos cada estado es visitado por lo menos una vez y cada transición es atravesada al menos una vez.

La matriz de estados es una buena herramienta para este tipo de pruebas. La combinación de estados y estímulos puede probarse con esta matriz.



Una de las ventajas de este tipo de matrices en que focaliza la atención del diseñador en la combinación estímulo /estado que puede ser descuidada durante el diseño. Es posible incluir todas las combinaciones de atributos del objeto (todos los posibles valores de variables) y todas las variantes de estímulos (distintos parámetros). En general algunas combinaciones específicas de atributos pueden ser más interesantes que otras.

Algunas operaciones, como las de lectura, que no afectan el estado, no deben ser consideradas.

Debe verificarse que todos los posibles estados pueden alcanzarse con alguna combinación de operaciones, de otra manera puede haber una falla en el diseño de la clase.

## **Pruebas de Integración**

Una vez que las unidades han sido certificadas en las pruebas de unidad, estas unidades deberían integrarse en unidades más grandes y finalmente al sistema. El propósito de las pruebas de integración es determinar si las distintas unidades que han sido desarrolladas trabajan apropiadamente, juntas.

Aquí se incluyen pruebas de paquetes de servicio, de caso de usos, subsistemas y el sistema completo. Consecuentemente no hay una sola prueba de integración en un desarrollo, por el contrario, se realizan varias a distintos niveles.

Estas pruebas son necesarias porque:

* Al combinar las unidades pueden aparecer nuevas fallas.
* La combinación aumenta exponencialmente el número de caminos posibles.

Por lo tanto hay fallas que no podrían detectarse de otra forma. Nuevamente aquí, los caso de usos se transforman en la herramienta que conduce la prueba de integración. Se puede comenzar la prueba de caso de usos tan pronto como la prueba de los bloques que los componen hayan sido certificados y aprobados.

Las bases para la especificación de estas pruebas vienen desde los diagramas de interacción, allí se ve claramente la interacción entre usuarios y el sistema y entre los objetos (bloques) del sistema.

Las pruebas de integración se hacen probando cada Caso de uso, uno a la vez desde dos puntos de vista:

* **Uno interno:** basado en los diagramas de interacción.
* **Uno externo:** basado en las descripciones del modelo de requerimientos.

Cada caso de uso, entonces, corresponde a un conjunto de especificaciones de prueba. Dividimos los tests en diferentes tipos, para un caso de uso debemos hacer las siguientes pruebas:

**Pruebas del curso básico.**

**Pruebas de cursos alternativos.**

**Pruebas de documentación de usuarios.**

Cada tipo de test es ahora dividido en subtests con diferentes condiciones.

Cuando se prueban los caso de usos puede ocurrir que algunos de ellos no puedan probarse solos, si no que necesiten de algún otro caso de uso para ser significativo.

Los casos de prueba no deben sobrecargarse incluyendo diferentes configuraciones de instanciaciones de clases, o diferentes configuraciones del sistema final.

Normalmente las pruebas de integración (desde el nivel de subsistema para arriba) se realizan con un equipo de prueba. Aquí la documentación es más formal que en las pruebas de unidad. Usualmente a las pruebas, el equipo las realiza en un entorno en el cual el sistema se ejecutará cuando este en operación.

## **Prueba de Sistema**

Una vez que se han probado todo los caso de usos por separado se probará el sistema completo. Algunos caso de usos son ejecutados en paralelo y el sistema es sometido a diferentes cargas.

Las pruebas de sistema pueden dividirse en los siguientes tests:

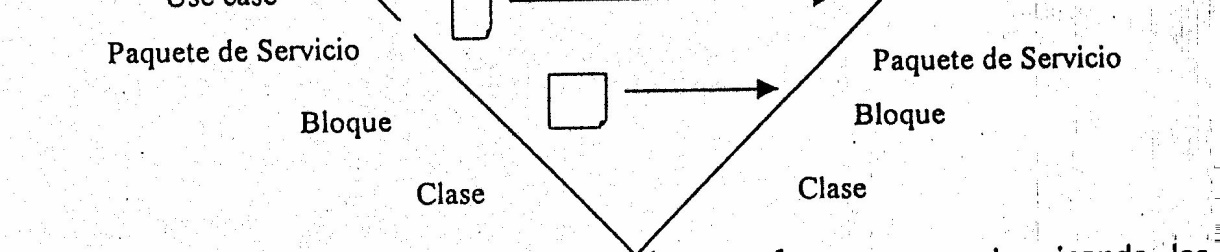
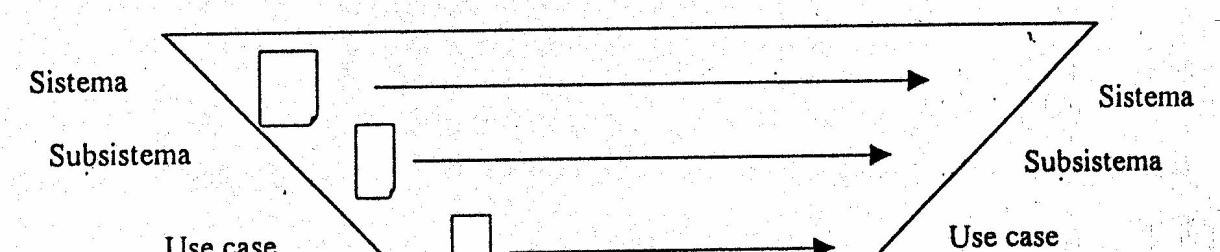
* Tests de operación
* Tests de escala completa
* Tests negativos
* Tests basados en especificación de requerimientos
* Tests de documentación del usuario

Cuando probamos el sistema, los caso de usos debería probarse en paralelo sincronizada y desincronizadamente. Se puede forzar el sistema corriendo varios caso de usos a la vez.

## **Estrategias de Prueba**

Las estrategias de prueba pueden realizarse de varias maneras, pero lo más común es hacerlas en orden inverso al que se realiza el diseño y la implementación.

La verificación se hace en varios niveles, veamos la siguiente figura:



Sin embargo podemos ir realizando pruebas conforme vamos terminando los diseños, es decir la implantación y la prueba se realizan en forma intercalada e incremental.

Puesto que podemos desarrollar de varias maneras: Top-down, Botton-Up, por caso de uso, podemos hacer estos incrementos usando las mismas estrategias.

Si se asume un enfoque Top- Down en el diseño, esto significa que primero desarrollamos las interfaces entre subsistemas, las que retornan valores que son controlados y posteriormente se reemplaza con el código real, esto permite probar el flujo completo en niveles superiores antes y luego ir a niveles inferiores.

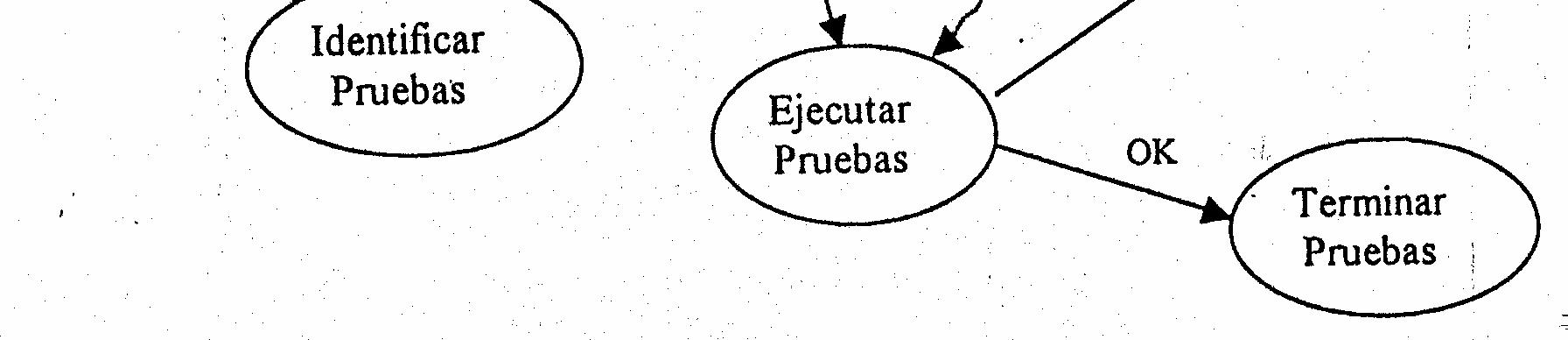
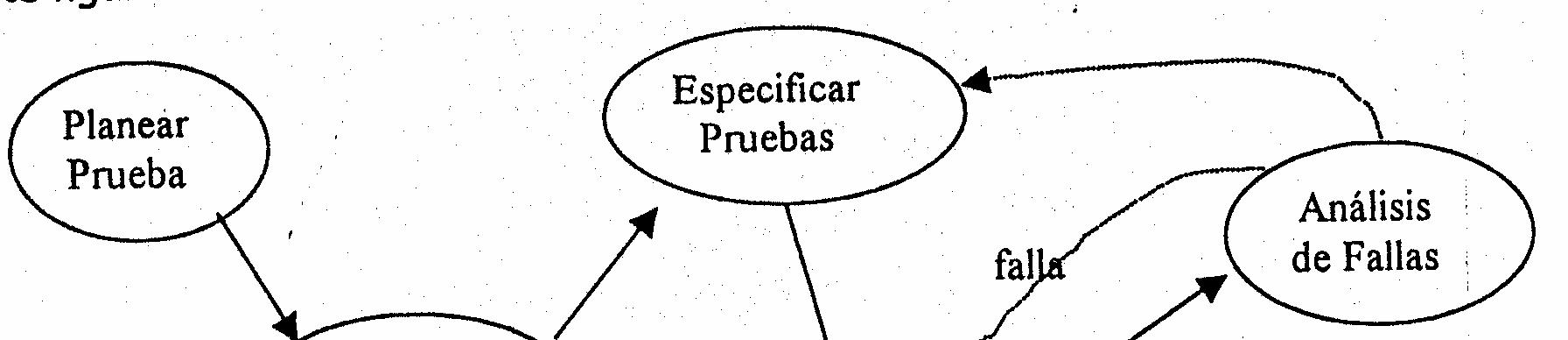
Las pruebas también pueden hacerse botton-up o por caso de usos básicos. El enfoque botton-up es preferible en los niveles más bajos, cuando la primera unidad está certificada y los clientes directos pueden ser certificados. Entonces el siguiente nivel de clientes puede ser certificado y así sucesivamente.

Esta técnica minimiza las necesidades de implementar clases piloto sólo para prueba, puesto que las unidades certificadas trabajan como servidores. Esto da una convergencia suave entre pruebas de unidad y de integración. Sin embargo, la detección de fallas en las unidades servidoras podría forzar a comenzar todo el proceso nuevamente.

# El Proceso de Prueba

Es importante planear la prueba, la prueba no es algo que uno haga en forma improvisada. El proceso de prueba es un proceso que en gran medida corre en paralelo con otros procesos.

Los procesos de prueba son un conjunto de actividades que se describen en la siguiente figura:



## Planificación de la prueba.

La actividad de prueba comienza pronto en el proceso de desarrollo. La planificación puede comenzar cuando comenzamos el desarrollo, en general durante el análisis, pero no podemos preparar nada hasta no comenzar la construcción.

Los lineamientos de la prueba se establecen con anticipación, determinando el método y nivel de ambición, se crean las bases de la prueba.

Debería determinarse sí:

* Las pruebas se hacen mecánica o automáticamente.
* Hacer una estimación de recursos que se requerirán, y estas decisiones deberían reflejarse en el Plan de Proyecto.
* Se estudia si existen programas de prueba y datos que puedan usarse, se deberían modificarse o crearse nuevos.

Usando estos lineamientos como base podemos determinar qué grado de cobertura tendrían los tests.

* Nunca comenzar las pruebas de integración antes que las de unidad.
* Se puede probar incrementalmente, agregando nueva funcionalidad a los bloques mientras se avanza.
* El plan no debe controlar lo detalles de la prueba, sólo servir como base para las actividades de la prueba.

* Un registro de la prueba se debe mantener durante el proceso de prueba completo.
* El registro debería conectarse a la versión del sistema. El propósito del registro es mantener una breve historia de las actividades de prueba.
* El registro es archivado al finalizar las pruebas y sirve de base para el refinamiento del proceso de prueba y para la planificación de nuevos tests.

**Identificación de la Prueba**

Cuando identificamos lo que debería probarse, se pueden estimar, también los recursos requeridos. Es una estimación más detallada que la hecha anteriormente, y actúa como un principal lineamiento para la especificación y ejecución de la prueba.

Esto requiere la configuración y determinación del equipamiento que será requerido para la prueba, tarea que se realiza junto con la empresa, para que estén en condiciones en el momento que se la requiera.

Cuando los recursos de la prueba son restringidos, cada caso de prueba debe maximizar la probabilidad estadística de detección de fallas. Se debería encontrar las fallas mayores primero.

**Especificación de la prueba**

Cuando se identifica cuales subtests se harán, se especifican a nivel funcional donde describiremos la prueba y su propósito de manera general, y en un nivel detallado, donde describiremos exactamente cómo será ejecutado. La última parte incluye una descripción procedural completa de cada paso en la prueba.

Aquí nuevamente las descripciones de los caso de usos son una herramienta poderosa. El propósito de la especificación de la prueba es dar a las personas que no están familiarizadas con la prueba, o aún con el sistema, instrucciones detalladas para correr los casos de prueba.

Cada caso de prueba debe documentarse, para facilitar el reuso en los tests de regresión y tal vez en otras versiones del sistema. Deberían especificarse condiciones de prueba tales como: hardware, software, equipamiento de prueba. Debe indicarse también como se debe ejecutar la prueba, en qué orden, salidas esperadas y criterios para aprobar el test.

Cuando se escriben los tests de especificación, también se preparan los reportes requeridos para informar los resultados de la prueba. El esqueleto de los reportes se prepara con anticipación.

**Ejecución de las Pruebas**

Cuando ejecutamos las pruebas usamos la especificación de pruebas y los reportes de prueba preparados. La estrategia es probar lo que más se pueda en paralelo, aunque sea difícil.

Las pruebas se realizan en forma manual o automatizada, según se haya especificado.

Las especificaciones indican el resultado esperado. Si alguna de las pruebas falla se registra, se interrumpe la ejecución, y el defecto es analizado y corregido si se puede. Luego la subprueba se ejecuta nuevamente.

Al finalizar la prueba se analizan los resultados. Si está aprobado o no. Este análisis resulta en reportes de prueba. Los reportes contienen en forma resumida el resultado individual de cada subtest y uno final, los recursos gastados y si el test está aprobado o no.

Si se descubrieron cuellos de botella también deben registrarse y mostrarse.

Recuerda que puedes ir completando el “Plan de Prueba” que esta en nuestro sitio, y que a través de un tutor, te va orientando en los contenidos a desarrollar.