



Curso de QA & Software Testing

Parte III



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



Capacitador

Ronnel Vélez Manzano

Gerente de QA & SW Testing
Miembro del HASTQB



Certificaciones: SCRUM MASTER

ISTQB | CTFL | Certified Tester Foundation Level

ISTQB | CTAL-TM | Certified Tester Advanced Level - Test Manager

ISTQB | CTFL- AT | Certified Agile Tester

E-mails: rvelez@crnova.com

rvelez@hastqb.org

ronnel.velez@gmail.com

Servicios Computacionales Novacomp

San Jose – Costa Rica

Web: <http://www.crnova.com>

Teléfono (Costa Rica): (506) 2216-5800

Fax: (506) 2216-5900



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



Instrucciones

El presente material de formación ha sido elaborado por Servicios Computacionales Novacomp. Está basado en el programa de estudios de:

- IREB: International Requirements Engineering Board
- ISTQB: International Software Testing Qualifications Board
- Manifesto for Agile Software Development
- Scrum Alliance

Las marcas contenidas e incorporadas en los documentos son propiedad de sus propietarios respectivos incluso si no son mencionados de forma explícita.



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



Técnicas Estáticas

- Técnicas estáticas y el proceso de pruebas
- Proceso de revisiones
- Factores de éxito de una revisión
- Medición y Métricas



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

01. Técnicas estáticas y el proceso de pruebas

Principios Básicos

Las técnicas estáticas de pruebas comprenden varios métodos que no ejecutan el componente o sistema objeto de la prueba

Las pruebas estáticas incluyen:

- **Revisiones (“reviews”)** (actividad manual)
- **Análisis estático (“static analysis”)** (actividad basada en herramientas)

Las técnicas estáticas complementan los métodos dinámicos

- Las pruebas estáticas detectan causas de fallos (**defectos**) en lugar de fallos
- Los **conceptos** también son analizados, no sólo el código ejecutable.
- Los defectos / desviaciones son detectados en una **fase temprana**, antes de que sean implementadas en el código
- Las **pruebas estáticas** pueden descubrir defectos no detectables en las pruebas **dinámicas**

V. Técnicas Estáticas

01. Técnicas estáticas y el proceso de pruebas

Principios Básicos

Documentos de alta calidad conducen a productos de alta calidad

Incluso si una especificación revisada no contiene ningún defecto, la interpretación de la especificación y creación del diseño pueden ser defectuosas



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

01. Técnicas estáticas y el proceso de pruebas

Objetivos Generales

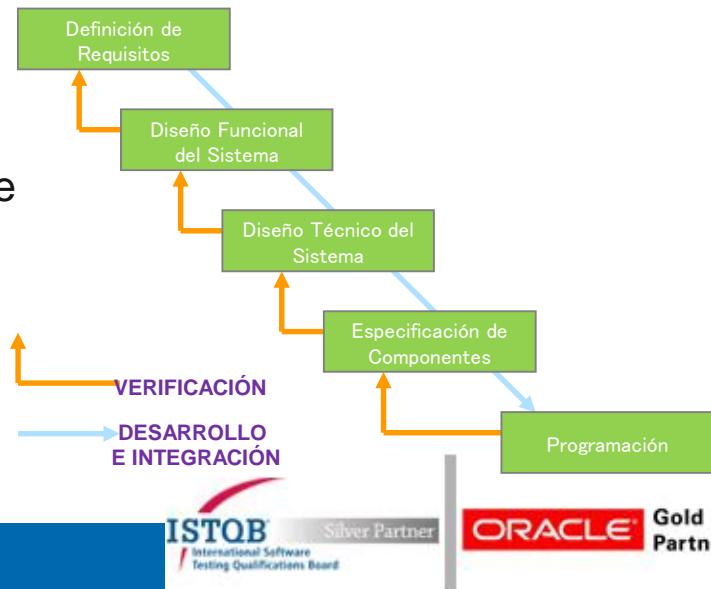
Las revisiones se realizan con el objeto mejorar la calidad del producto

- Las revisiones se utilizan para verificar la correcta **transición** de una **fase** a la siguiente, según está definido en el lado **izquierdo** del **modelo-V**

La detección **temprana** de errores ahorra **costes**

En el transcurso de las revisiones se podrían detectar los **siguientes defectos**:

- Defectos en las **especificaciones**
- Defectos en el **diseño** y arquitectura del software
- Mantenibilidad** insuficiente
- Desviaciones con respecto a estándares



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
 Silver Cloud Productivity
 Silver Collaboration and Content
 Silver Application Development
 Silver Small Business

ISTQB
 International Software Testing Qualifications Board
 Silver Partner

ORACLE Gold Partner

V. Técnicas Estáticas

01. Técnicas estáticas y el proceso de pruebas

Objetivos Otros Generales

- Detectar defectos en la lógica, función e implementación
- Detectar problemas de interpretación
- Comprobar satisfacción de requerimientos
- Otros beneficios implícitos basicos:
 - Asegurar cumplimiento de estándares
 - Fomentar uniformidad
 - Hacer proyectos más manejables



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

01. Técnicas estáticas y el proceso de pruebas

Objetivos Directos

- Detectar errores de análisis y diseño, así como asuntos en los cuales se requieren correcciones, cambios y complementaciones.
- Identificar nuevos riesgos que podrían afectar al proyecto.
- Ubicar desviaciones respecto de plantillas, procedimientos y convenciones de estilo.
- La aprobación le permite al equipo continuar a la(s) siguiente(es) fase(s) de desarrollo.



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

V. Técnicas Estáticas

01. Técnicas estáticas y el proceso de pruebas

Objetivos Indirectos

- Proveer un lugar de encuentro informal o formal para intercambiar conocimiento profesional sobre métodos, herramientas y técnicas.
- Registrar errores de análisis y diseño que servirán como una base para acciones correctivas futuras.
- Aprender sobre nuevas técnicas, procedimientos, principios, patrones.



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

01. Técnicas estáticas y el proceso de pruebas

Principios de las Revisiones

- Las realizan colegas involucrados al proyecto
- Evalúan productos, no los productores
- Preparación previa
- Proceso definido, discusión enfocada
- Autor participa
- Papeles definidos
- Listas de revisión



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

01. Técnicas estáticas y el proceso de pruebas

Ventajas de las revisiones

➤ Ventajas

- **Costes más bajos** y un **alto** potencial de **ahorro**
- Los **defectos en la documentación** son detectados y corregidos de forma temprana
- Los **documentos** de alta **calidad** mejoran el proceso de desarrollo
- Mejora el índice de **comunicación** / intercambio de conocimiento (“**know-how**”)



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



Gold
Partner

V. Técnicas Estáticas

01. Técnicas estáticas y el proceso de pruebas

Desventajas de las revisiones

➤ Desventajas

- Se podrían presentar situaciones de tensión en el caso de **enfrentamientos** directos con el **autor**
- Los **expertos** involucrados en las revisiones deben adquirir **conocimientos** específicos del producto, es necesaria una buena preparación.
- Inversión considerable de tiempo (del **10% - 15%** del presupuesto total)



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Actividades de una revisión formal (1/2)

➤ Planificación

- Definición de los criterios de la revisión (listas de comprobación, tipo de revisión)
- Selección del personal (revisores, moderador, ...)
- Asignación de roles y tiempo en el calendario del proyecto (quien hace qué)

➤ Definición de los criterios de entrada y salida para revisiones formales

- Seleccionar qué partes de los documentos serán revisadas (dependiendo de la importancia o complejidad)

➤ Inicio (“kick-off”)

- Distribución de documentos (a los revisores)
- Explicación de los objetivos, proceso y documentos (listas de comprobación)

➤ Comprobación de los criterios de entrada (para revisiones más formales)



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE
Gold Partner

V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Actividades de una revisión formal (2/2)

➤ Preparación individual

- Los revisores inspeccionan los objetos, identifican elementos que requieren aclaración

➤ Identificación de defectos potenciales, preguntas y comentarios

➤ Examen / Evaluación / Registro

- Durante cualquier reunión física/seguimiento de comunicaciones electrónicas del grupo

➤ Reconstrucción (“rework”)

- El autor corrige cualquier defecto identificado por los inspectores
- Registro de estado actualizado de defectos

➤ Seguimiento (“follow up”)

- Comprobación de que los defectos han sido tratados/recogida de métricas
- Decisión de mantener una segunda reunión de revisión si fuera necesario

➤ Comprobación de los criterios de salida para dar el visto bueno final



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Roles y responsabilidades (1/2)

➤ Jefe de proyecto (“manager”)

- Inicia y convoca la revisión,
- Asigna tiempo en el calendario del proyecto
- Determina si se han alcanzado los objetivos de la revisión

➤ Moderador (“moderator”)

- Dirige la reunión / la discusión, hace de mediador, concluye resultados
- Planificación de la revisión / ejecución de la revisión / seguimiento posterior

➤ Autor (“author”)

- Redactor o responsable jefe del objeto de la revisión
- Expone su trabajo a la crítica, lleva a cabo los cambios recomendados



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Roles y responsabilidades (2/2)

- **Revisor ("reviewer")** [también inspectores ("inspectors") o comprobadores ("checkers")]
 - Individuos con un conocimiento técnico o de negocio específicos
 - Detecta defectos, desviaciones, áreas problemáticas, etc.
 - Ellos representan diferentes perspectivas y roles en el proceso de revisión
 - Deberían tomar parte en cualquier reunión de revisión
- **Escriba ("scribe")**
 - Documenta todos los asuntos, problemas y puntos que hubieran sido identificados



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



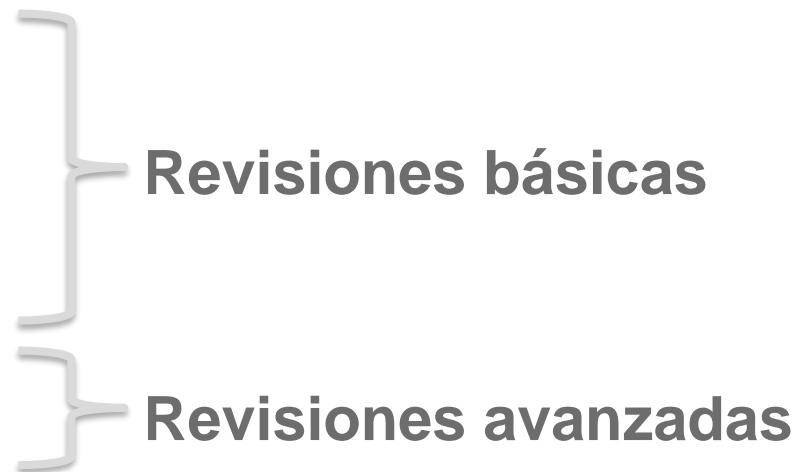
V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Tipos de Revisiones

El proceso básico de una revisión, se aplica en las siguientes variantes:

- A. Inspección (“inspection”)
- B. Revisión guiada (“walkthrough”)
- C. Revisión técnica (“technical review”)
- D. Revisión informal (“informal review”)
- E. Revisión de gestión
- F. Auditoria



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Tipos de Revisiones - Básicas (1/8)

➤ A. Inspección: Características relevantes

- Los revisores inspeccionan al objeto sujeto a revisión haciendo uso de **listas de comprobación y métricas** (por ejemplo, problemas por página)
- Un **moderador** capacitado e independiente dirige la revisión
- Criterios de entrada y salida especificados (previamente) para la aceptación del producto software
- Normalmente realizada / ejecutada como una evaluación entre pares
- Preparación previa a la reunión
- Informe de inspección incluyendo la lista de hallazgos (“findings”)



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Tipos de Revisiones - Básicas (2/8)

➤ A. Inspección: Ventajas

- Sesiones formales y organizadas con roles claramente definidos
- Requiere actividades intensivas de preparación y seguimiento
- Son necesarios el moderador y el escriba
- Propósito principal: detección de defectos utilizando un método estructurado



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Tipos de Revisiones - Básicas (3/8)

➤ B. Revisión guiada: Características relevantes

- Opcionalmente puede haber una preparación de los revisores previa a la reunión
- Sesiones abiertas a personal interesado.
- Pueden tomar la forma de escenarios (“scenarios”), ejecución simulada (“dry run”), participación grupal de pares (“peer group participation”)
- La reunión es dirigida por el autor
- No es necesario un moderador distinto (el autor modera)



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Tipos de Revisiones - Básicas (4/8)

➤ B. Revisión guiada: Ventajas

- Esfuerzo reducido en la preparación de la sesión de revisión.
- Permite tener una sesión de resultados abiertos
- Una sesión puede ser iniciada a través de notificaciones realizadas con poca antelación
- El autor tiene una gran influencia sobre el resultado: dado que él mismo modera la revisión, pero hay un riesgo de vicio por su parte (puntos crítico no abordados en profundidad)



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Tipos de Revisiones - Básicas (5/8)

- **C. Revisión técnica (“technical review”): características relevantes**
- La meta del examen es un aspecto técnico del objeto en revisión: ¿es apto para el uso?
 - Son necesarios los expertos técnicos, preferiblemente externos.
 - Se puede ejecutar como una revisión entre pares (“peer review”) sin la participación de responsables de la organización
 - Liderada, idealmente, por un moderador entrenado / formado específicamente para la función.
 - Preparación previa a la reunión por parte de los revisores
 - Uso de listas de comprobación con el objeto de no olvidar cosas importantes
 - El panel de expertos presenta sus recomendaciones con carácter unánime
 - La revisión técnica puede ser muy formal o informal, dependiendo de la importancia



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Tipos de Revisiones - Básicas (6/8)

- **C. Revisión técnica (“technical review”): Ventajas**
 - Visión enfocada en aspectos técnicos y no funcionales



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Tipos de Revisiones - Básicas (7/8)

➤ D. Revisiones informales: Características relevantes

- Es la forma de revisión más simple
- Frecuentemente iniciada por el autor
- Solamente estarán involucrados revisores (uno o más)
- No es necesaria ninguna reunión por separado
- Los resultados pueden ser registrados en una minuta.
- Normalmente se inicia / desarrolla con la solicitud de la revisión de un documento.
- También denominada: revisión entre pares (“peer review”)



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Tipos de Revisiones - Básicas (8/8)

➤ D. Revisiones informales: Ventajas

- Fácil de ejecutar, incluso en los casos de notificaciones realizadas con poca antelación
- Rentable
- No requiere protocolo



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Tipos de Revisiones - Avanzadas (1/4)

- E. Revisiones de gestión: Características relevantes

Las revisiones de gestión son utilizadas para:

- **monitorizar** el avance
- **evaluar** el estado
- **decidir** sobre futuras acciones

Acciones para el futuro de un proyecto incluyen:

- **adaptar** el nivel de recursos
- **implementar** acciones correctivas
- **modificar** el alcance de un proyecto

Las revisiones de gestión de procesos, tales como retrospectivas, son **partes integrantes de las actividades de mejora del proceso**

Llevadas a cabo por gestores que tienen **responsabilidad directa** sobre el proyecto o sistema



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Tipos de Revisiones - Avanzadas (2/4)

- **E. Revisiones de gestión: Ventajas**
 - Comprueban la consistencia con los planes y las **desviaciones** de los planes
 - Comprueban la adecuación de los procedimientos de gestión
 - Evalúan los **riesgos** del proyecto



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Tipos de Revisiones - Avanzadas (3/4)

- **F. Auditorias: Características relevantes**
 - Las auditorías demuestran la conformidad con un conjunto de criterios definidos
 - estándar aplicable
 - restricciones regulatorias
 - obligaciones contractuales
 - Las auditorías aportan una **evaluación independiente de conformidad** para procesos, regulaciones, estándares, etc
 - **Realizadas y moderadas** por un auditor jefe
 - **Evidencias** del cumplimiento **recopiladas** a través de entrevistas, testigos y documentos de examen



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

02. Proceso de Revisiones

Tipos de Revisiones - Avanzadas (4/4)

- **F. Auditorias: Ventajas**
 - Los resultados documentados incluyen **observaciones, recomendaciones, acciones correctivas** y una evaluación final (**pasado/no pasado**)
 - Garantía para el cumplimiento de estándares por la **rigidez del proceso.**



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

V. Técnicas Estáticas

03. Factores de éxito de una revisión

Factores de éxito de una revisión (1/2)

- Las revisiones se deben enfocar al **logro de objetivos**, es decir, las desviaciones en el objeto revisado deben ser establecidas de forma imparcial
- El autor del objeto revisado deberá ser motivado de una **forma positiva** por la revisión (“su documento será aún mejor” en lugar de “su documento es de baja calidad”)
- Uso sistemático de las **técnicas** y plantillas implantadas
- El uso de **listas de comprobación** mejorará la eficiencia de la revisión
- Para la ejecución apropiada de las revisiones será necesario un presupuesto apropiado (**10% al 15%** del costo total del desarrollo)
- Hacer de la experiencias de las lecciones aprendidas por defectos.



Microsoft Partner

•EMPRESA CERTIFICADA•
Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

03. Factores de éxito de una revisión

Factores de éxito de una revisión (2/2)

- Las revisiones deben ser desarrolladas en un ambiente de confianza
- El resultado no será utilizado para evaluar a los participantes de la revisión
- Los **probadores** son revisores valorados que contribuyen con la revisión y también aprenden sobre el producto de tal forma que les permite preparar pruebas de forma temprana
- Involucrar a la gente adecuada en función de los objetivos de la revisión
- Hay un énfasis en el aprendizaje y en la mejora del proceso



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

04. Medición y Métricas

Medición y métricas para revisiones (1/2)

Los líderes de las revisiones deben **asegurar** que las **métricas** estén **disponibles** para:

- Evaluar la **calidad** del objeto revisado
 - Evaluar el **coste de llevar a cabo** revisiones
 - Evaluar el **beneficio posterior** de haber llevado a cabo revisiones
-
- Los líderes de las revisiones pueden utilizar las **mediciones** para **determinar el retorno de la inversión** y la **eficiencia** de las revisiones
 - Estas **métricas** también pueden ser utilizadas **para informar** y lograr **actividades de mejora de proceso**



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



V. Técnicas Estáticas

04. Medición y Métricas

Medición y métricas para revisiones (2/2)

Ciertos aspectos de la calidad de un programa pueden ser medidos utilizando métricas

- La métrica sólo tiene relevancia para el aspecto medido (considerado)

La complejidad estática de un programa puede ser medida.

- Actualmente hay aproximadamente 100 métricas diferentes disponibles

Métricas diferentes tratan aspectos diferentes de la complejidad de programa

- Tamaño del programa (por ejemplo líneas de código (“Lines of Code - LOC”))
- Estructuras de control del programa (por ejemplo número de ciclos, condiciones y caminos)
- Estructuras de control de datos (por ejemplo cantidad de variables)

¡Es difícil comparar dos métricas diferentes, incluso cuando ambas abordan el mismo atributo del programa!



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



Gold
Partner

V. Técnicas Estáticas

04. Medición y Métricas

Métricas para la evaluación del producto

Las siguientes métricas pueden ser medidas e informadas para la evaluación de cada producto del trabajo revisado:

- Tamaño del producto del trabajo (páginas, líneas de código, etc.)
- Tiempo de preparación (previo a la revisión)
- Tiempo para ejecutar la revisión
- Tiempo de reconstrucción para corregir defectos
- Duración del proceso de revisión
- Número de defectos detectados y su severidad
- Identificación de agrupamiento de defectos en el producto del trabajo (por ejemplo, áreas con una densidad más alta de defectos)
- Tipo de revisión (revisión informal, revisión guiada, revisión técnica o inspección)
- Densidad media de defectos (por ejemplo, defectos por página o por cada mil líneas de código)
- Defectos residuales estimados (o densidad de defectos residuales)



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



Gold
Partner

V. Técnicas Estáticas

04. Medición y Métricas

Métricas para la evaluación del proceso (1/2)

Las siguientes métricas pueden ser **medidas e informadas** para la evaluación de un **proceso de revisión**:

- Efectividad de la detección de defectos (teniendo en cuenta defectos encontrados con posterioridad en el ciclo de vida)
- mejora del esfuerzo y los tiempos del proceso de revisión
- porcentaje de cobertura de los productos de trabajo previstos
- tipos de defectos encontrados y su severidad
- encuestas de los participantes sobre la efectividad y la eficiencia del proceso de revisión



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

V. Técnicas Estáticas

04. Medición y Métricas

Métricas para la evaluación del proceso (2/2)

Las siguientes métricas pueden ser **medidas e informadas** para la evaluación de un **proceso de revisión**:

- Métricas sobre el coste de la calidad para los defectos de revisión frente a defectos pruebas dinámicas y defectos en producción
- Correlación de la efectividad de la revisión (tipo de revisión frente a la efectividad de detección de defectos)
- Número de revisores
- Defectos encontrados por hora de trabajo dedicada
- Tiempo estimado que se ha ahorrado en el proyecto
- Esfuerzo medio de defectos (es decir, la detección total y el tiempo de arreglo dividido por el número de defectos)



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

V. Técnicas Estáticas

04. Medición y Métricas

Evaluación de métricas

La evaluación sobre las métricas nos permiten opinar y disponer sobre el producto revisado, con lo cual podríamos tomar las siguientes acciones:

- A : Aceptar el producto como está
- C : Aceptar el producto condicionalmente
- R : Re-examinar el re-trabajo del autor (No conformidad)



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

Técnicas de diseño de pruebas

- Proceso de desarrollo de prueba
- Categorías de las técnicas de diseño de prueba
- Técnicas basadas en la especificación o de caja negra
- Técnicas basadas en la estructura o de caja blanca
- Técnicas basadas en la experiencia
- Selección de las técnicas de prueba



Microsoft Partner

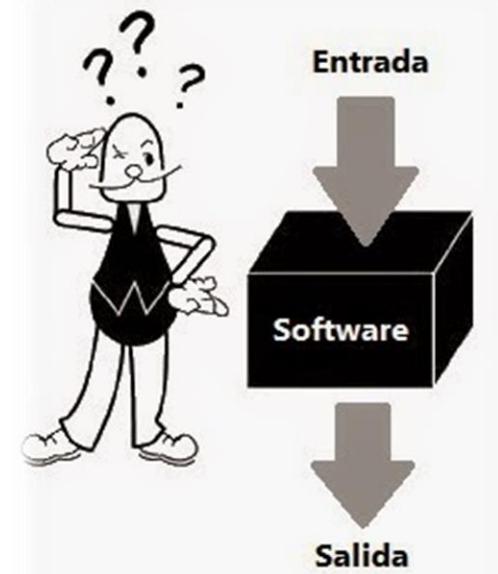
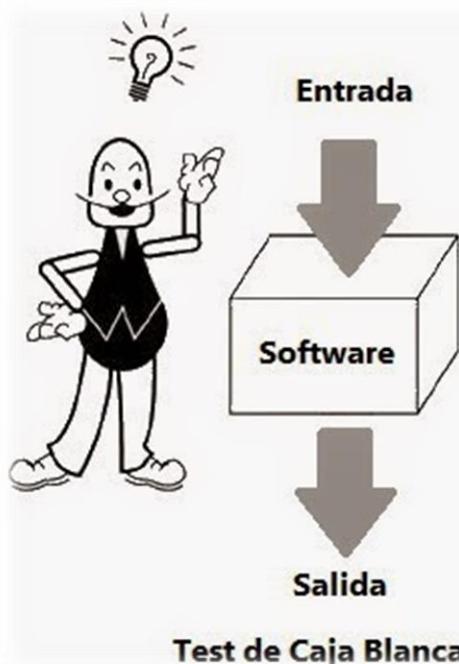
Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

VI. Técnicas de diseño de pruebas

01. Proceso de desarrollo de prueba



VI. Técnicas de diseño de pruebas

02. Categorías de las técnicas de diseño de prueba

¿Cómo se construye un caso de prueba?

La construcción de casos de pruebas tiene diferentes técnicas.

Existen tres (03) grandes categorías de Técnicas (caja blanca, caja negra y por experiencia)



VI. Técnicas de diseño de pruebas

02. Categorías de las técnicas de diseño de prueba

Categorías de las técnicas de diseño de pruebas – visión general

Métodos basados en la especificación

- El objeto de prueba ha sido seleccionado de acuerdo con el modelo funcional software.

Métodos basados en la estructura

- La estructura interna del objeto de prueba es utilizada para diseñar los casos de prueba (código/sentencias, menús, llamadas, etc.).

Métodos basados en la experiencia

- El conocimiento y experiencia respecto de los objetos de prueba y su entorno son las fuentes para el diseño de casos de prueba.
- El conocimiento y experiencia permiten identificar con facilidad puntos débiles y posibles errores en base a errores previos, para determinar / definir casos de prueba.



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



Gold
Partner

VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Técnicas basadas en caja negra (“black box”) (1/3)

El probador observa el objeto de prueba como una caja negra

- La estructura interna del objeto de prueba es irrelevante o desconocida

Los casos de prueba se obtienen a partir del análisis de la especificación (funcional y no funcional) de un componente o sistema

- Prueba del comportamiento entrada / salida (“input / output”)

¡La funcionalidad es el foco de atención!

- La técnica de caja negra también se denomina prueba **funcional** o prueba **orientada a la especificación**

Diseño de caso de prueba

Casos de prueba basados en especificaciones
Estructura interna del programa irrelevante

CAJA NEGRA



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Técnicas basadas en caja negra (“black box”) (2/3)

En el presente apartado se explicarán en detalle los siguientes métodos de caja negra:

- Partición de equivalencia (segmentación de equivalencia) o clase de equivalencia
- Análisis de valores límite
- Tablas de decisión & gráficos causa-y-efecto
- Pruebas de transición de estado
- Pruebas de caso de uso

La lista anterior da cuenta de los métodos más importantes y conocidos

Otros métodos de caja negra son:

- Pruebas estadísticas
- Pruebas de humo



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Técnicas basadas en caja negra (“black box”) (3/3)

Las pruebas funcionales están dirigidas a verificar el **cumplimiento** y la **completitud** de una función.

- ¿Están disponibles en el módulo **todas** las funciones especificadas?
- ¿Las funciones ejecutadas presentan resultados **correctos**?

La ejecución de casos de prueba deberían ser ejecutados con una baja redundancia, pero sin embargo con carácter integral / completo.

- Probar lo **menos** posible, pero
- Probar **tanto** como sea necesario

FUNCTIONAL TESTING



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business

 ISTQB
International Software
Testing Qualifications Board
Silver Partner

 ORACLE
Gold
Partner

VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Partición de equivalencia o clase de equivalencia (CE) (1/5)

La partición de equivalencia es lo que la mayoría de los probadores hacen de forma intuitiva: dividen los posibles valores en clases, mediante lo cual observan

- Valores de **entrada** (“**input values**”) de un programa.
- Valores de **salida** (“**output values**”) de un programa.

El rango de valores definido se agrupa en **clases de equivalencia** para las cuales se aplican las siguientes **reglas**:

- Todos los valores para los cuales **se espera** que el programa tenga un **comportamiento común** se agrupan en una clase de equivalencia (CE)



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE
Gold Partner

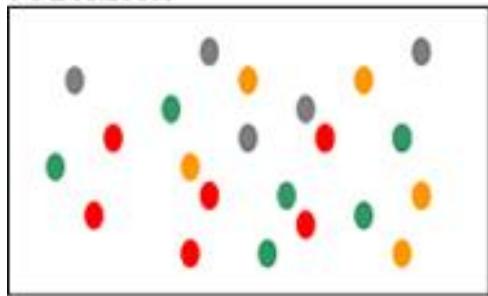
VI. Técnicas de diseño de prueba

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Partición de equivalencia o clase de equivalencia (CE) (2/5)

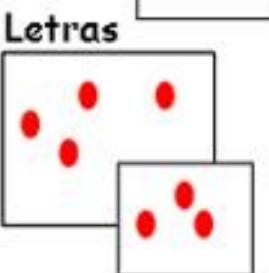
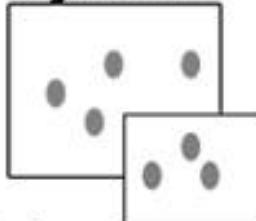
Dominio de entrada

Población

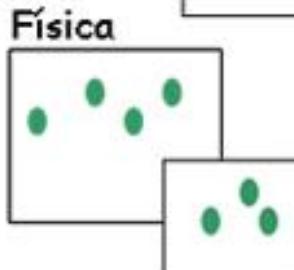
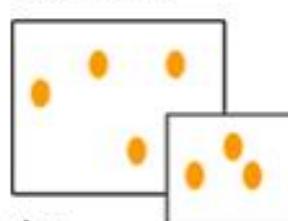


Demasiadas entradas de prueba

Ingeniería



Medicina



Dominio de entrada particionado en 4 sub-dominios

4 entradas de prueba (CE), una seleccionada de cada sub-domitorio

Muestra



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Partición de equivalencia o clase de equivalencia (CE) (3/5)

Ejemplo A:

Las clases de equivalencia se escogen para entradas (“inputs) **válidas** y **no válidas**

- Si el valor x se define como **$0 \leq x \leq 100$** , entonces, inicialmente, se pueden identificar tres clases de equivalencia:

- $x < 0$ (valores de entrada no válidos)
- $0 \leq x \leq 100$ (valores de entrada válidos)
- $x > 100$ (valores de entrada no válidos)

Se pueden definir CE adicionales, conteniendo, pero no limitadas a:

- Entradas no numéricas
- Números muy grandes o muy pequeños
- Formatos numéricos no admitidos



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Partición de equivalencia o clase de equivalencia (CE) (4/5)

Ejemplo A: Extendido (1/2)

Un programa espera un valor **porcentaje** de acuerdo a los siguientes requisitos:

- Sólo se admiten valores enteros
- 0 pertenece al rango y es su límite inferior
- 100 pertenece al rango y es su límite superior

Son **válidos** todos los números del 0 al 100, son **no válidos** todos los números negativos, los números mayores que 100, todos los números decimales y todos los valores no numéricos (por ejemplo, “paco”)

- Una clase de equivalencia: $0 \leq x \leq 100$
- 1ra clase de equivalencia no válida: $x < 0$
- 2da clase de equivalencia no válida: $x > 100$
- 3ra clase de equivalencia no válida: $x = \text{no entero}$
- 4ta clase de equivalencia no válida: $x = \text{no numérico (n.n.)}$



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE
Gold Partner

VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Partición de equivalencia o clase de equivalencia (CE) (5/5)

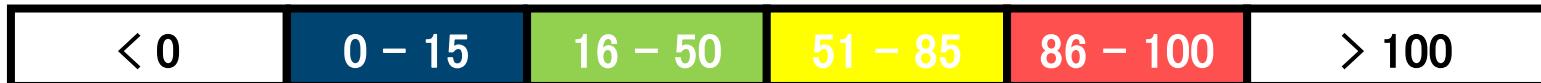
Ejemplo A: Extendido (2/2)

El porcentaje será presentado en un diagrama de barra. Se aplicarán los siguientes requisitos adicionales (ambos valores incluidos):

- Valores entre 0 y 15: barra color gris
- Valores entre 16 y 50: barra color verde
- Valores entre 51 y 85: barra color amarillo
- Valores entre 86 y 100: barra color rojo

Ahora hay **cuatro** clases de equivalencia válidas en lugar de **una**:

- 1ra clase de equivalencia válida: $0 \leq x \leq 15$
- 2da clase de equivalencia válida: $16 \leq x \leq 50$
- 3ra clase de equivalencia válida: $51 \leq x \leq 85$
- 4ta clase de equivalencia válida: $86 \leq x \leq 100$



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Clase de equivalencia – selección de representantes (1/2)

En el último paso, se determina un representante de cada clase de equivalencia así como el resultado esperado para cada uno de ellos:

Variable	Clase de equivalencia	Representantes
Valor porcentaje (válido)	EC ₁ : 0 ≤ x ≤ 15	+ 10
	EC ₂ : 16 ≤ x ≤ 50	+ 20
	EC ₃ : 51 ≤ x ≤ 85	+ 80
	EC ₄ : 86 ≤ x ≤ 100	+ 90
Valor porcentaje (no válido)	EC ₅ : x < 0	-10
	EC ₆ : x > 100	+200
	EC ₇ : x no entero	1,5
	EC ₈ : x non numérico	fred



Gold Cloud Platform
 Silver Cloud Productivity
 Silver Collaboration and Content
 Silver Application Development
 Silver Small Business



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Clase de equivalencia – selección de representantes (2/2)

Ejemplo B:

Parte del código de un programa trata el precio final de un artículo en base a su precio de venta al público, un descuento en % y el precio del porte (6, 9 ó 12 euros, dependiendo del tipo de porte)

Variable	Clase de equivalencia	Estado	Representante
Precio de venta al público	EC ₁₁ : $x \geq 0$	válido	1000,00
	EC ₁₂ : $x < 0$	no válido	-1000,00
	EC ₁₃ : x valor no numérico	no válido	fred
Descuento	EC ₂₁ : $0\% \leq x \leq 100\%$	válido	10%
	EC ₂₂ : $x < 0\%$	no válido	-10%
	EC ₂₃ : $x > 100\%$	no válido	200%
	EC ₂₄ : x valor no numérico	no válido	fred
Precio del porte	EC ₃₁ : $x = 6$	válido	6
	EC ₃₂ : $x = 9$	válido	9
	EC ₃₃ : $x = 12$	válido	12
	EC ₃₄ : $x \notin \{6, 9, 12\}$	no válido	4
	EC ₃₅ : x valor no numérico	no válido	fred

Suposiciones:

- El precio de venta al público de un artículo está dado por un número con dos decimales
- El descuento es el valor porcentual sin decimales entre 0% y 100%
- El precio del porte puede ser 6, 9 ó 12



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Generalidades de la Partición en clases de equivalencia (1/3)

Partición

- La calidad de la prueba depende de la segmentación precisa de variables/elementos en clases de equivalencia
- CE que no hubieran sido identificadas presentan el riesgo de posibles omisiones, dado que los representantes utilizados no cubren todas las posibilidades

Casos de prueba

- El método de la clase de equivalencia aporta casos de prueba para los cuales aún debe ser seleccionado un representante



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Generalidades de la Partición en clases de equivalencia (2/3)

Selección de representantes

- Todo valor perteneciente a la CE puede ser un representante de la misma. Los óptimos son:
 - Valores característicos (“typical values”) (utilizados con frecuencia)
 - Valores problemáticos (“problem values”) (sospechosos de producir fallos)
 - Valores límite (“boundary values”) (en la frontera de la CE)
- La selección de representantes implica que la función en el programa/sistema utiliza operaciones de comparación



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Generalidades de la Partición en clases de equivalencia (3/3)

La cobertura de clases de equivalencia puede ser utilizada como criterio de salida para finalizar las actividades del proceso de pruebas

$$\text{Cobertura (CE)} = \frac{\text{Número de CE probados}}{\text{Número de CE definidos}} * 100 \%$$



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Análisis de valores límite o frontera (1/3)

El análisis de valores límite amplía la técnica de partición en clases de equivalencia introduciendo una **regla** para **seleccionar representantes**

Los valores frontera (valores límite) de la clase de equivalencia deben ser probados de forma intensiva

¿Porqué prestar más atención a los límites?

- Frecuentemente los límites del rango de valores **no están bien definidos** o conducen a posibles defectos.
- Comprobar si los límites han sido **implementados (programados) correctamente**

Observación importante

- **¡La experiencia demuestra que, con mucha frecuencia, los errores tienen lugar en los límites del rango!**

El análisis de los valores límite puede ser aplicado en **todos los niveles de prueba**. Es fácil de aplicar y su capacidad de detección de defectos es alta en el caso de especificaciones detalladas



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Análisis de valores límite o frontera (2/3)

El análisis de valores límite asume que:

- La clase de equivalencia está compuesta de un rango **continuo** de valores (no por un valor individual o un conjunto de valores discretos)
- Se pueden definir los límites para el rango de valores

Como extensión a la partición en clases de equivalencia el análisis de valores límite es un método que sugiere la selección de **representantes**

- Partición en clases de equivalencia:
 - Evalúa un valor (típico) de la clase de equivalencia
- Análisis de valores límite:
 - Evalúa los valores límite (frontera)
 - Se utiliza el siguiente esquema:

Rango de valores: Valor Mínimo £ x £ Valor Máximo		
Valor Mínimo - d	Límite Inferior	Límite Inferior + d
Valor Máximo - d	Límite Superior	Valor Máximo + d

d es el menor incremento definido para el valor.

Por ejemplo: 1 para valores enteros.



Micro

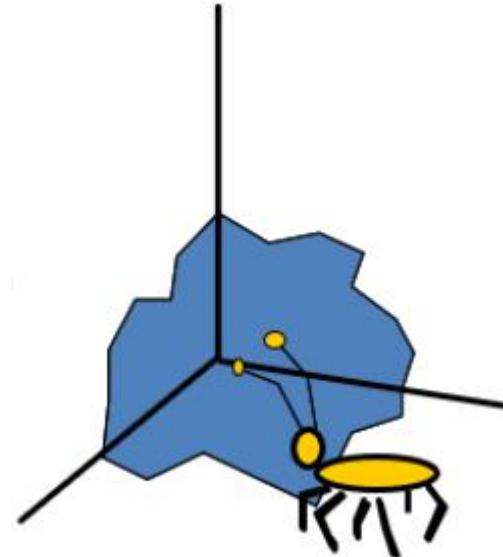
Gold Cloud Productivity
 Silver Collaboration and Content
 Silver Application Development
 Silver Small Business

VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Análisis de valores límite o frontera (3/3)

**“Las pulgas acechan
en las esquinas y se
congregan en los límites”**



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business

 ISTQB
International Software
Testing Qualifications Board
Silver Partner

 ORACLE
Gold
Partner

VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Definición de valores límites

El esquema básico sólo puede ser aplicado cuando el **rango** de valores ha sido definido.

- En este caso no son necesarias pruebas adicionales para un valor en el interior del rango de valores

Si una CE está definido como un único valor numérico, por ejemplo, $x = 5$, los valores correspondientes al entorno también serán utilizados

- Los representantes (de la clase y su entorno) son: 4,5 y 6



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Análisis de valores límite para CE no válida

Los valores límite para clases de equivalencia no validas tienen poco sentido

- Los representantes de una CE no válida en la frontera de una CE válida ya se encuentran cubiertas a través del esquema básico

Para rangos de valores definidos como un conjunto de valores, en general, no es posible definir los valores límite

- Por ejemplo: *Soltero, casado, divorciado, viudo*



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Aplicación de análisis de valores límite

Ejemplo A:

- Rango de valores para un descuento en %: $0,00 \leq x \leq 100,00$

Definición de CE

3 clases:

- 1. CE: $x < 0,00$
- 2. CE: $0,00 \leq x \leq 100,00$
- 3. CE: $x > 100,00$

Análisis de valores límite

Extiende los representantes a:

2. CE: -0,01; 0,00; 0,01; 99,99; 100,00; 100,01

Nota importante:

Ahora hay seis representantes (cuatro válidos y dos no válidos)



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Pruebas de tabla de decisión (“decision table testing ”) (1/6)

- La partición en clases de equivalencia y el análisis de valores límite tratan **entradas** en condiciones **aisladas**
- Sin embargo, una condición de entrada puede tener diferentes efectos sólo en **combinación** con otras condiciones de entrada
- Todos los métodos descritos previamente no tienen en cuenta el efecto de **dependencias y combinaciones**
- El uso del conjunto completo de las combinaciones de todas las clases de equivalencia de entrada conduce, normalmente, a un número muy alto de casos de prueba (explosión de casos de prueba)



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Pruebas de tabla de decisión (“decision table testing ”) (2/6)

Ejemplo A: Banca Online (“Online-Banking”) (1/3)

- Un sistema de internet banking valida a través del número de cuenta y PIN de un usuario lo siguiente. Si tuviera suficiente saldo (cobertura) podrá realizar una transferencia. Para poder realizar la transferencia debe introducir los datos del receptor y un TAN (PIN) válido.

Precondiciones (Causas)	Suficiente cobertura Receptor correcto TAN válido
Actividades (Efectos)	Realizar transferencia Marcar TAN como utilizado Denegar transferencia Solicitar TAN nuevamente



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Pruebas de tabla de decisión (“decision table testing ”) (3/6)

Ejemplo A: Banca Online (“Online-Banking”) (2/3)

Pasos para construcción de la tabla de decisión:

- Seleccionar un efecto
- Cada combinación de causas está representada por una columna en la tabla de decisión (un caso de prueba)



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Pruebas de tabla de decisión (“decision table testing ”) (4/6)

Ejemplo A: Banca Online (“Online-Banking”) (3/3)

	T01	T02	T03	T04
Precondiciones (Causas)	Suficiente cobertura	SI	NO	SI
	Receptor correcto	SI	SI	NO
Actividades (Efectos)	TAN válido	SI	SI	SI
	Realizar transferencia	SI	NO	NO
	Marcar TAN como utilizado	SI	NO	NO
	Denegar transferencia	NO	SI	SI
	Solicitar TAN nuevamente	NO	NO	NO



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
 Silver Cloud Productivity
 Silver Collaboration and Content
 Silver Application Development
 Silver Small Business



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Pruebas de tabla de decisión (“decision table testing ”) (5/6)

Uso práctico

- La especificación está dividida en partes fáciles de gestionar, por lo tanto conduce a una tabla de decisión con un tamaño práctico
- Es recomendable combinar casos de prueba obtenidos a partir de tablas de decisión con valores obtenidos a partir de un análisis de valores límite
- Para sistemas de gran tamaño este método sólo es controlable con el apoyo de herramientas



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE Gold Partner

VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Pruebas de tabla de decisión (“decision table testing ”) (6/6)

Beneficios

- Identificación **sistemática** de **combinaciones de entradas** (combinaciones de causas) que no podrían ser identificadas utilizando otros métodos
- Los **casos de prueba** son **fáciles** de obtener a partir de la **tabla de decisión**
- Facilidad de determinar una **cobertura suficiente de casos de prueba**, por ejemplo, por lo menos un caso de prueba por cada columna de la tabla de decisión

Desventajas

- El establecimiento de un gran número de causas conduce a **resultados complejos y extensos**
- Por lo tanto, **se puede incurrir en muchos errores** en la aplicación de este método
- Esto hace necesario el **uso de una herramienta**



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



ORACLE
Gold Partner

VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Pruebas de transición de estado (1/5)

- Muchos métodos sólo tienen en cuenta el comportamiento del sistema en términos de **datos de entrada** ("input data ") y **datos de salida** ("output data")
- No se tiene en cuenta los diferentes **estados** que pueda tomar el objeto de prueba
 - Por ejemplo, el resultado de acciones que **hubieran ocurrido en el pasado** - acciones que hubieran causado que el objeto de prueba tomara un determinado estado interno
- Los distintos estados que puede tomar un objeto de prueba se modelan a través de **diagramas de transición de estado**
- El **análisis de la transición de estado** se utiliza para definir casos de prueba basados en la transición de estado



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



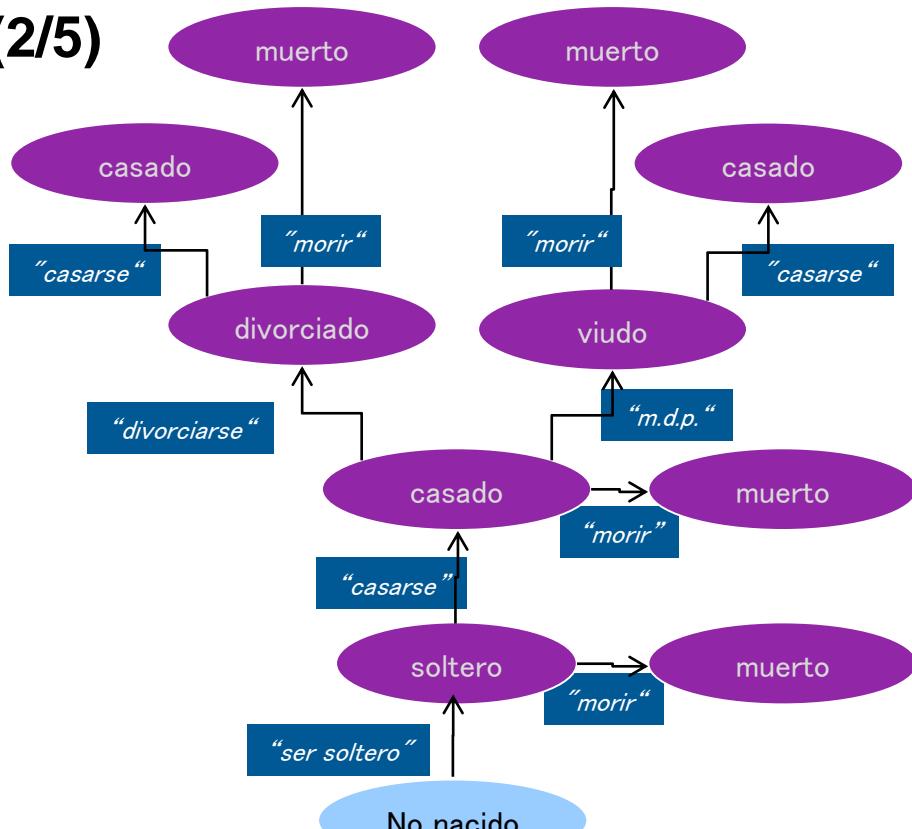
VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Pruebas de transición de estado (2/5)

Para determinar los casos de prueba utilizando un diagrama de transición de estado se construye un **árbol de transición**:

- El estado inicial es la raíz del árbol
- Para cada estado que pueda ser alcanzado desde el estado inicial se crea un nodo que está conectado a la raíz por una rama
- Esta operación se repite y finaliza cuando:
 - El estado del nodo es un estado final (una hoja del árbol)
 - O
 - El mismo nodo con el mismo estado ya es parte del árbol



Evento: "m.d.p.": muerte de pareja



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
 Silver Cloud Productivity
 Silver Collaboration and Content
 Silver Application Development
 Silver Small Business



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

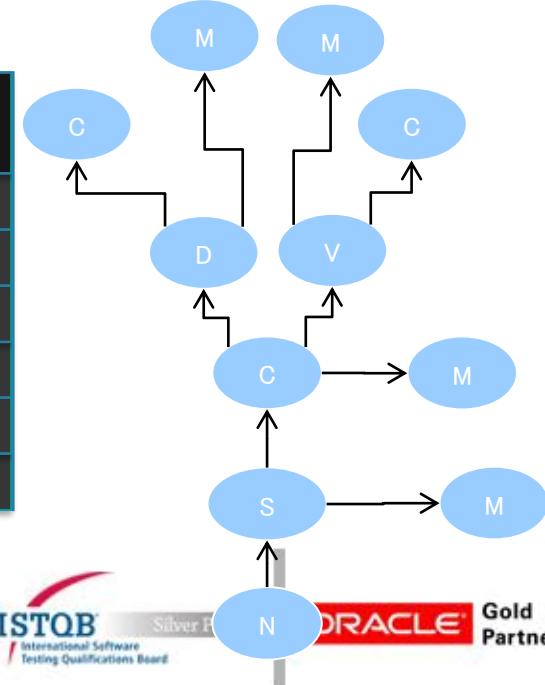
Pruebas de transición de estado (3/5)

Ejemplo A:

Cada **camino** desde la raíz a una hoja entonces representa un caso de prueba de prueba de transición de estado

El árbol de transición de estado para este ejemplo conduce a los siguientes seis **casos de prueba**

estado 1	estado 2	estado 3	estado 4	estado 5	Estado final
no nacido	soltero	muerto			muerto
no nacido	soltero	casado	muerto		muerto
no nacido	soltero	casado	viudo	muerto	muerto.
no nacido	soltero	casado	viudo	casado	casado
no nacido	soltero	casado	divorciado	muerto	muerto
no nacido	soltero	casado	divorciado	casado	casado



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
 Silver Cloud Productivity
 Silver Collaboration and Content
 Silver Application Development
 Silver Small Business

ISTQB
 International Software
 Testing Qualifications Board

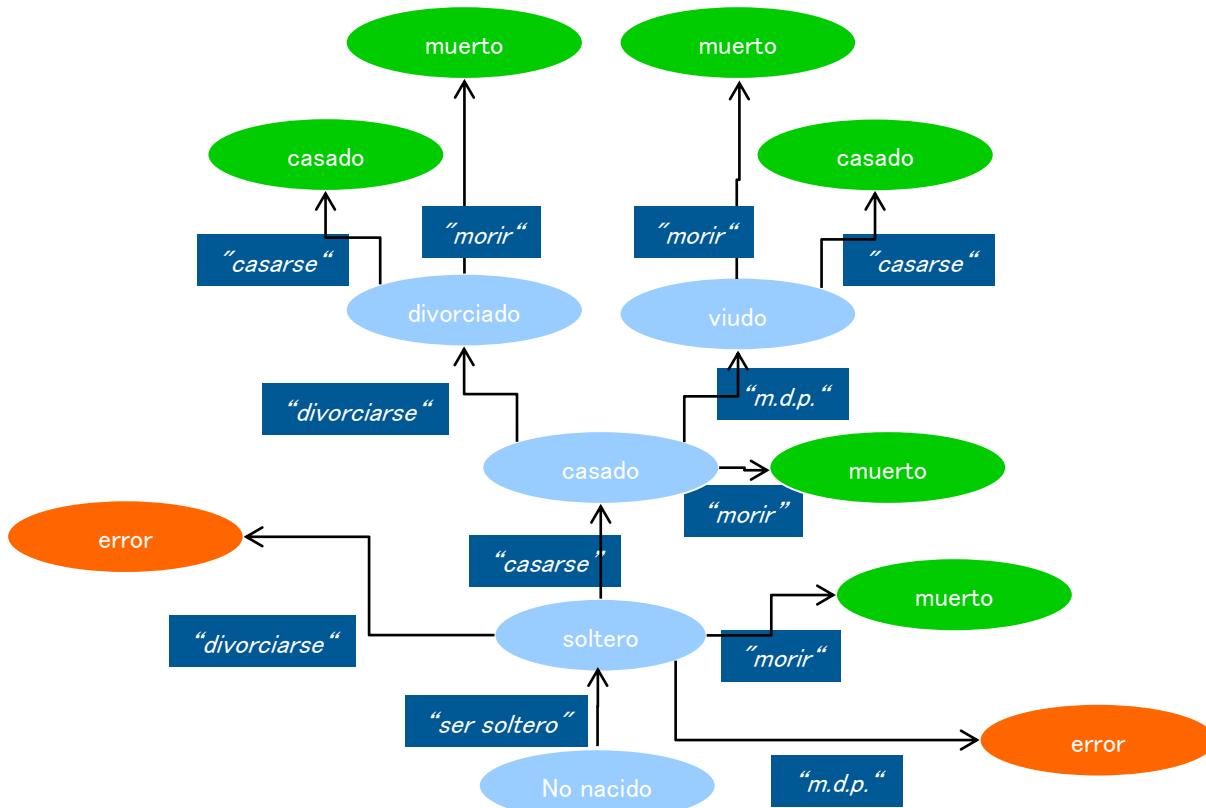
Silver

ORACLE
 Gold
 Partner

VI. Técnicas de diseño de prueba

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Pruebas de transición de estado (4/5)



- El árbol de transición de estado de nuestro ejemplo puede ser extendido utilizando transiciones inválidas (casos de prueba negativos, pruebas de robustez)
- Ejemplo: dos transiciones **inválidas** posibles – hay más
- Las **transiciones imposibles** entre estados no se pueden probar



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
 Silver Cloud Productivity
 Silver Collaboration and Content
 Silver Application Development
 Silver Small Business

Evento: "m.d.p.": muerte de pareja



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Pruebas de transición de estado (5/5)

Criterios de salida de prueba recomendados

- **Todo estado** ha sido alcanzado, por lo menos, una vez
- **Toda transición** ha sido ejecutada, por lo menos, una vez

Beneficios y desventajas de este método

- Buen método de prueba para objetos de prueba que pueden ser descrito como **máquinas de estado**
- Buen método de prueba para probar clases, sólo si el **ciclo de vida del objeto** está disponible
- Con mucha frecuencia, los estados pueden ser **complejos**, es decir, hacen falta una gran cantidad de parámetros para describir el estado
 - En esos casos el diseño de casos de prueba y el análisis de los resultados puede ser difícil y requerir mucho tiempo.
- Sólo cubriendo **todos los estados** no se garantiza una cobertura **completa de prueba**



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Pruebas basadas en casos de uso (1/5)

Los casos de prueba se obtienen directamente a partir de los casos de uso del objeto de prueba

- El objeto de prueba es visto como un **sistema** reaccionando con **actores**
- Un caso de uso describe la interacción de todos los actores involucrados conduciendo a un resultado final por parte del sistema
- Todo caso de uso tiene **precondiciones** que deben cumplirse con el objeto de ejecutar el caso de uso (caso de prueba) de forma satisfactoria
- Todo caso de uso tiene **poscondiciones** que describen el sistema tras la ejecución del caso de uso (caso de prueba)

Los casos de uso son elementos del Lenguaje Unificado de Modelado (“Unified Modeling Language” - UML*)

- El **diagrama de casos de uso** es uno de los 13 diferentes tipos de diagramas utilizado por UML
- Un diagrama de casos de uso describe un comportamiento, no describe una secuencia de eventos
- Un diagrama de casos de uso muestra la reacción del sistema desde el **punto de vista del usuario**

*UML es un lenguaje de especificación no propietario para el modelado de objetos



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Pruebas basadas en casos de uso (2/5)

- **Precondición:** Relación lógica que deben de cumplir los datos de entrada para que la operación se pueda aplicar con garantías de producir una ejecución correcta.
- **Postcondición:** Relación lógica que se cumplen los valores de salida (Valores esperados) después de ejecutar la operación, siempre que se cumpliera la precondición.



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business

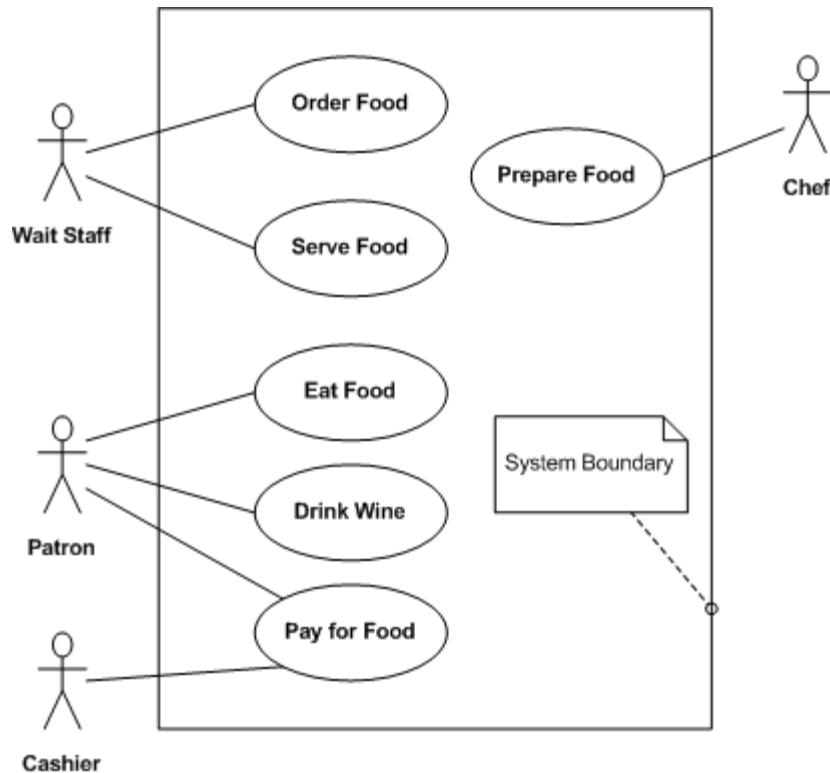


ORACLE Gold Partner

VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Pruebas basadas en casos de uso (3/5)



- El diagrama de la izquierda describe la funcionalidad de un Sistema “Restaurant” sencillo
- Los casos de uso están representados por óvalos y los actores están representados por figuras de palo
- El actor “Patron” puede comer comida (“Eat Food”), pagar por la comida (“Pay for Food”) o beber vino (“Drink Wine”)
- El actor cocinero (“Chef”) sólo puede preparar comida. Observar que los actores “Patron” y “Cashier” están involucrados en el caso de uso “Pay for Food” (pagar por la comida)
- La caja define los límites del sistema “Restaurant”, es decir, los casos de uso representados son parte del sistema a modelar y no los actores



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
 Silver Cloud Productivity
 Silver Collaboration and Content
 Silver Application Development
 Silver Small Business



VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Pruebas basadas en casos de uso (4/5)

- Cada caso de uso describe una cierta tarea (interacción usuario-sistema)
- La descripción de un **caso de uso** incluye, pero no está limitado a:
 - Precondiciones
 - Resultados esperados / comportamiento del sistema
 - Poscondiciones
- Estos elementos descriptivos también son utilizados para definir los **casos de prueba** correspondientes
- Cada **caso de uso** puede ser utilizado como la fuente para un **caso de prueba**
- **Cada alternativa** corresponde a un **caso de prueba por separado**
- Normalmente la información aportada por un caso de uso **no tiene suficiente detalle** para definir **casos de prueba** de forma directa. Son necesarios datos adicionales (datos de entrada, resultados esperados) para construir/desarrollar un caso de prueba



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



Gold
Partner

VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Pruebas basadas en casos de uso (5/5)

Puntos resaltantes sobre este tipo de técnica:

Beneficios

- Pruebas apropiadas para **pruebas de aceptación** y **pruebas de sistema**, dado que cada caso de uso describe un escenario de usuario a probar
- Útil para diseñar pruebas de aceptación con la **participación del cliente/usuario**
- Pruebas apropiadas si las especificaciones del sistema se encuentran disponibles en **UML**
- Puede ser **combinada** con otras técnicas de prueba basadas en la especificación

Desventajas

- **Recopilación de poco detalle** en pruebas por información aportada por el caso de uso
- Por lo tanto este método debería ser utilizado sólo en **combinación con otros métodos** de diseño sistemático de casos de prueba



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business



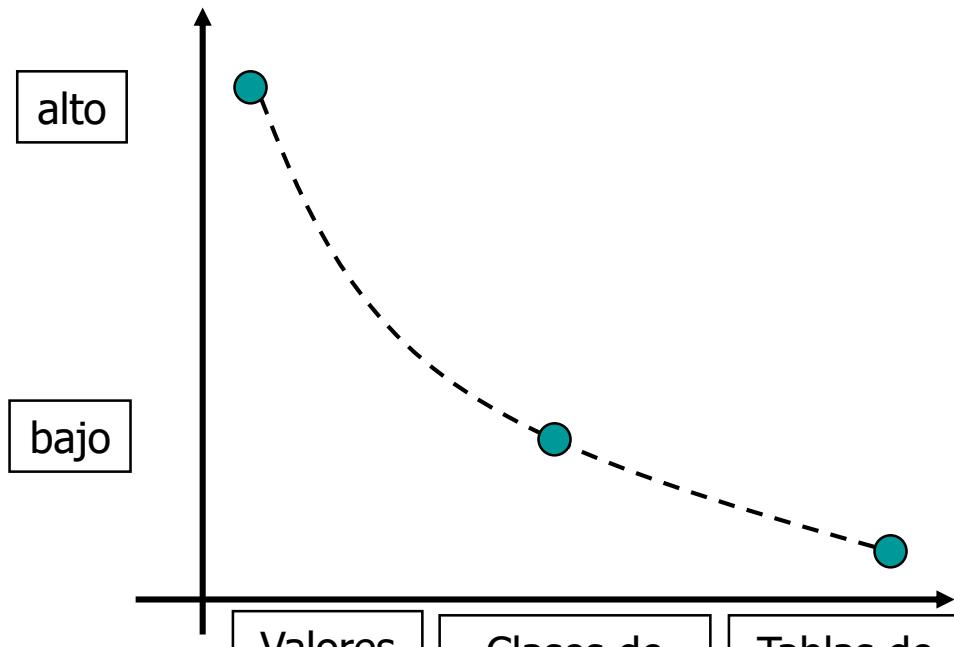
ORACLE Gold Partner

VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Esfuerzo en algunas técnicas de especificación (1/2)

Número de casos de prueba



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business

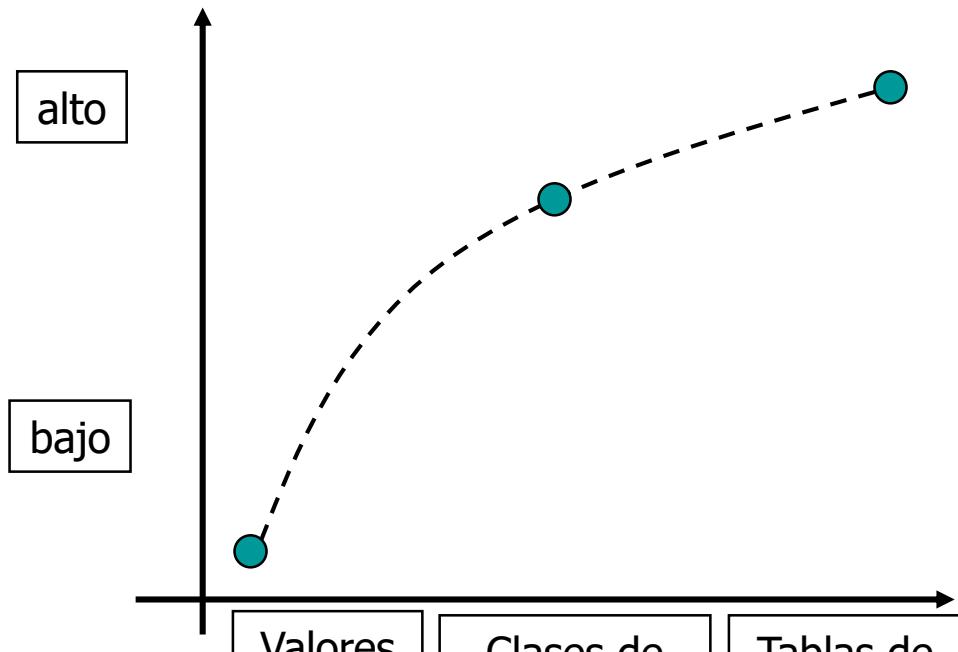


VI. Técnicas de diseño de pruebas

03. Técnicas basadas en la especificación o de caja negra

Esfuerzo en algunas técnicas de especificación (2/2)

Esfuerzo para identificar casos de pruebas



Microsoft Partner

Gold Cloud Platform
Silver Cloud Productivity
Silver Collaboration and Content
Silver Application Development
Silver Small Business

Valores
frontera

Clases de
equivalencia

Tablas de
decisiones

