

Análisis Orientado a Objetos en UML

TEMA 2

Departamento de Lenguajes y Sistemas
Informáticos

Tema 2. Análisis Orientado a Objetos en UML

2.1. Introducción al Análisis Orientado a Objetos en UML

2.2 Modelo de Casos de Uso en UML

2.3. Modelo Conceptual de Datos en UML

2.4. Modelo de Comportamiento del Sistema en UML

Bibliografía

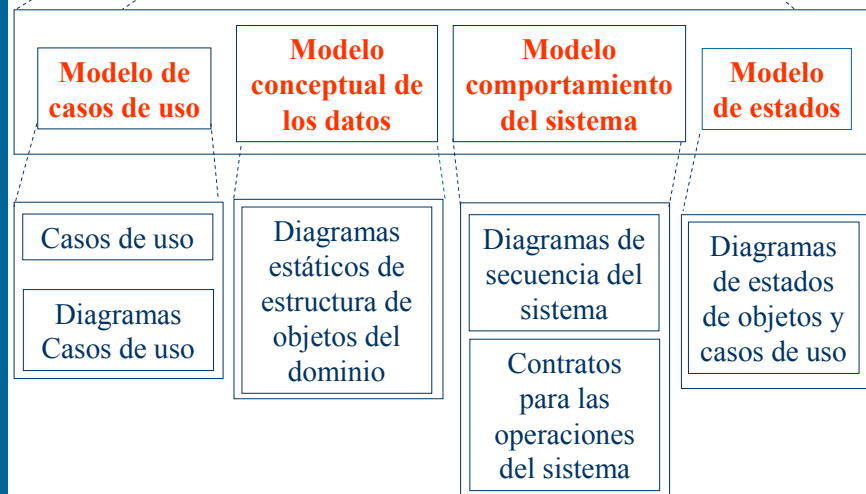
Objetivos específicos (2.1 y 2.2)

El alumno debe ser capaz de:

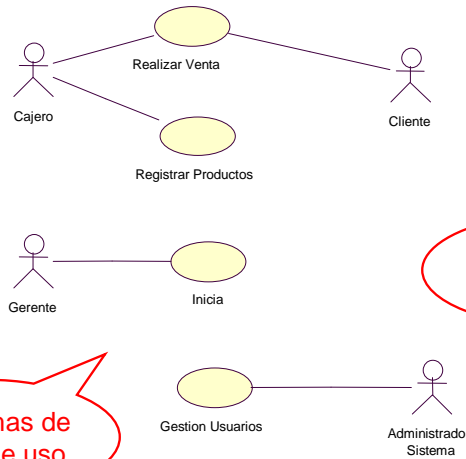
- Enumerar los **Modelos de Análisis en UML** y explicar cómo se realiza cada uno de ellos
- Definir qué es un **Caso de Uso** y un **Diagrama de Casos de Uso**
- Enumerar y describir brevemente los **componentes** de un **Caso de Uso**
- Definir qué es un **Actor** y describir los distintos **tipos de actores** que existen
- Definir qué es un **Escenario** y describir los distintos **tipos de escenarios** que existen
- Enumerar y describir las distintas **formas de describir un caso de uso**
- Enumerar y describir los distintos **tipos de relaciones entre casos de uso**
- Describir la **relación** que existe entre **Caso de Uso** y **Colaboración de Objetos**

Modelos de Análisis en UML

Modelo de análisis en UML



Ejemplo Modelo de Casos de Uso



Cu: Realizar Venta

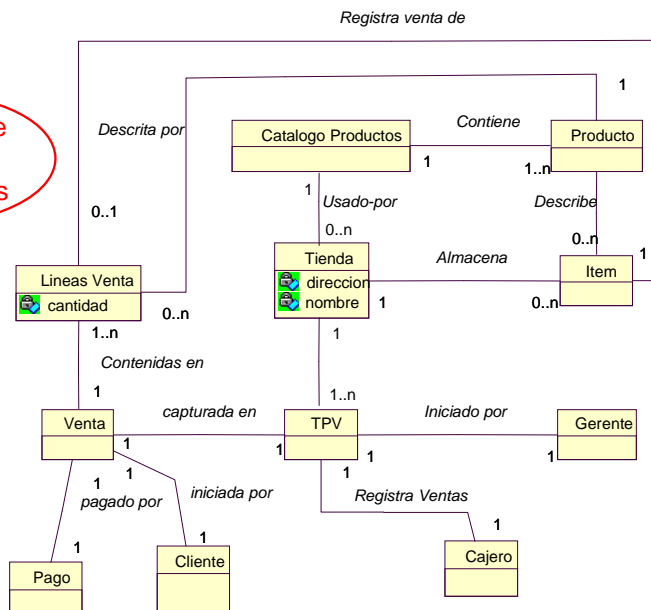
Descripción: ...
 Actores: ...
 Precondiciones: ...
 Postcondiciones: ...
 Esc. Principal: ...
 Esc. Alternativos: ...

Descripción
casos de uso

Diagramas de
casos de uso

Ejemplo Modelo Conceptual Datos

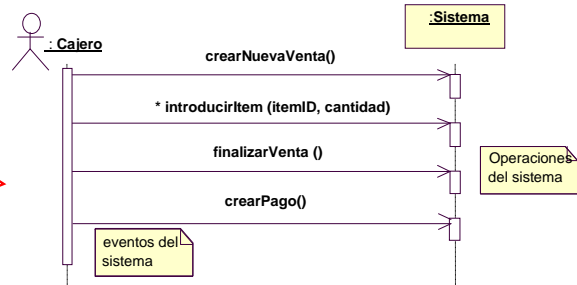
Diagrama de
clases
conceptuales



Ejemplo Modelo de Comportamiento

CU: Realizar Venta

Diagrama de secuencia de sistema



Nombre: introducirItem (itemID: string, cantidad: integer)

Referencias Cruzadas: Registrar Venta

Precondiciones: Hay una venta en curso

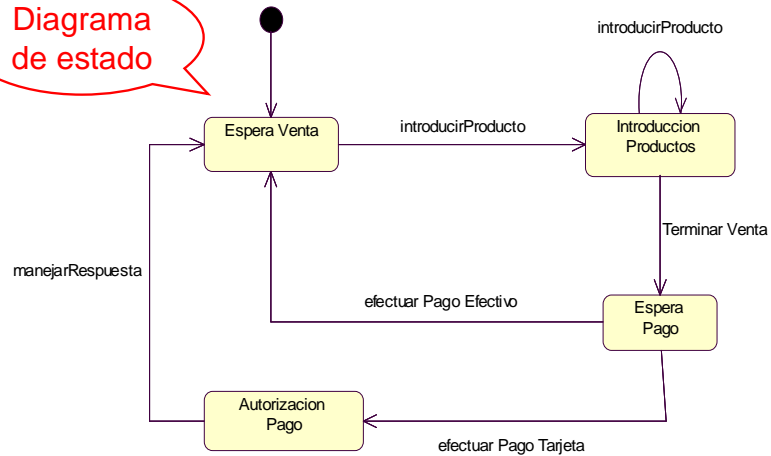
Postcondiciones:

- Se creó una instancia *lv* de *LineaVenta*
- Se asoció *ldv* a la venta en curso *v*
- Se asignó *cantidad* a *lv.cantidad*
- *lv* se asoció a una *EspecificaciónProducto* según *itemID*

Contrato de las operaciones

Ejemplo Modelo de Estados

Diagrama de estado



Modelo de Casos de Uso

- Diagrama de casos de uso
- Descripción de casos de uso

Casos de Uso

- Un **caso de uso** especifica el comportamiento deseado del sistema.
- Representan los **requisitos funcionales** del sistema.
“Un caso de uso especifica un conjunto de secuencias de acciones, incluyendo variantes, que el sistema puede ejecutar y que produce un resultado observable de valor para un particular actor”
- Describen *qué* hace el sistema, no *cómo* lo hace.

Otras definiciones de casos de uso

- *“Describe un conjunto de interacciones entre actores externos y el sistema en consideración orientadas a satisfacer un objetivo de un actor”.*
[D. Bredemeyer]
- *“Es una colección de posibles secuencias de interacciones entre el sistema en discusión y sus actores externos, relacionado con un objetivo particular”.*
[A. Cockburn]
- *“Es una colección de escenarios de éxito y fracaso relacionados que describe a un actor que usa un sistema para conseguir un objetivo”*
[C. Larman]

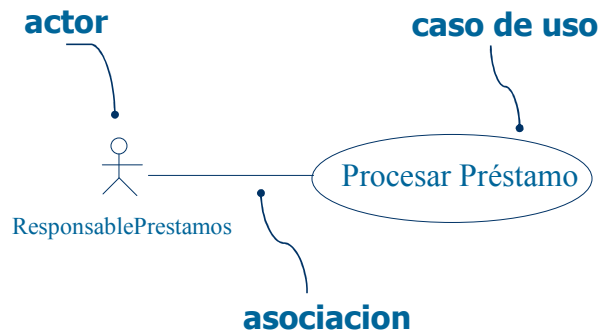
11

Casos de Uso

Partes de un caso de uso:

- **Conjunto de secuencias de acciones**; cada secuencia representa un posible comportamiento del sistema
- **Actores**, roles que pueden jugar los usuarios
- **Variantes**: versiones especializadas
 - Un cdu que extiende a otro
 - Un cdu incluye a otro
- Un caso de uso realiza un trabajo tangible.

Ejemplo Caso de Uso



- Los Casos de Uso **NO** son **Orientados a Objetos**: Herramienta para el análisis de requisitos que se puede utilizar en proyectos no orientados a objetos

Actores

*“Un **actor** representa un conjunto coherente de roles que juegan los **usuarios de los casos de uso al interactuar con el sistema**”.*

Roles jugados por personas, dispositivos, u otros sistemas

El **tiempo** puede ser un actor (procesos iniciados automáticamente por el sistema)

No forman parte del sistema

Actores

- Un **usuario** puede jugar diferentes **roles**
- En la realización de un caso de uso pueden intervenir **diferentes actores**
- Un **actor** puede intervenir en **varios casos de uso**
- **Identificar casos de uso mediante actores y eventos externos**
- Un actor **necesita** el caso de uso **y/o participa en él**

Actores

- Dos tipos de actores:
 - **Principal:**
Requiere al sistema el cumplimiento de un objetivo
 - **Secundarios:**
El sistema necesita de ellos para satisfacer un objetivo

Escenarios y casos de uso

- Un caso de uso describe un conjunto de secuencias de interacciones entre actores y el sistema (**escenarios**): flujo principal y flujos alternativos o excepcionales.
- Un escenario es una instancia de un caso de uso
- Un escenario es una historia particular de uso de un sistema.
- Escenarios principales vs. Escenarios secundarios

Propiedades de los casos de uso

- Son iniciados por un actor con un **objetivo** en mente y es completado con éxito cuando el sistema lo satisface.
- Puede incluir secuencias **alternativas** que llevan al **éxito** y **fracaso** en la consecución del objetivo.
- El **sistema** es considerado como una “**caja negra**” y las interacciones se perciben desde fuera.
- El **conjunto completo** de casos de uso especifica todas las posibles formas de usar el sistema, esto es el **comportamiento requerido**.

Descripción de un caso de uso

- **Son documentos de texto, no son diagramas.**
 - El modelado de casos de uso consiste en escribir texto, no en dibujar diagramas.
- Describir el flujo de eventos
 - Texto estructurado informal
 - Texto estructurado formal (*plantillas*)
 - Pseudocódigo
 - Notaciones gráficas: *diagramas de secuencia*
- Debe ser legible y comprensible para un usuario no experto.
- Debe indicar: actores, flujos principal y excepcionales.

19

Descripción de un caso de uso

Formatos

- **Breve:** resumen conciso (un párrafo), normalmente escenario principal.
 - **Informal:** varios párrafos en un estilo informal (varios escenarios).
 - **Completo:** Se describe con detalle todos los pasos y variaciones (*plantillas*)
 - **Notaciones gráficas:** Diagramas de Secuencia de Sistema
- Debe ser legible y comprensible para un usuario no experto.
 - Debe indicar: actores, flujo principal, flujos excepcionales

Plantilla para describir casos de uso

Caso de Uso	identificador
Descripción	objetivo a conseguir
Actores	lista de actores
Precondiciones	Condiciones que deben cumplirse para que se realice el caso de uso
Postcondiciones	Condiciones que deben cumplirse una vez realizado el caso de uso
Escenario principal	Interacciones entre los actores y el sistema <i>necesarias para obtener el objetivo</i>
Extensiones	(o Flujos Alternativos)
Variaciones	(opcional) cualquier variación en los pasos
No-funcional	(opcional) lista requisitos no funcionales
Cuestiones	Lista de cuestiones que permanecen por resolver

21

Caso de uso: *Validar usuario*

Validar Usuario

(contexto de un cajero automático)

Formato Breve

“El sistema pide el NIP. El cliente lo introduce y pulsa Enter. El sistema comprueba la validez del NIP. Si es válido el sistema acepta la entrada y finaliza el caso de uso. En caso contrario se reinicia el caso de uso. Si el NIP introducido es inválido tres veces consecutivas, el sistema cancela la transacción completa y se queda con la tarjeta. El cliente puede cancelar la transacción en cualquier momento y se reinicia el caso de uso”

Caso de uso: Validar usuario

Formato Informal

Flujo Principal: “El sistema pide el NIP. El cliente lo introduce a través del teclado y pulsa Enter. El sistema comprueba la validez del NIP. Si es válido el sistema acepta la entrada y finaliza el caso de uso”

Flujo Excepcional: “El cliente puede cancelar la transacción en cualquier momento, pulsando el botón Cancelar, reiniciando el caso de uso”

Flujo Excepcional: “Si el NIP introducido es inválido entonces se reinicia el caso de uso. Si esto ocurre tres veces, el sistema cancela la transacción completa y se queda con la tarjeta”

Caso de uso: Validar usuario

Formato Completo (plantilla)

Caso de Uso: Validar usuario

Descripción: Validar el NIP que el cliente introduce en el cajero automático

Actores: Cliente

Precondiciones: El cajero automático está a la espera de que un cliente introduzca su NIP

Postcondiciones: El cajero acepta la conexión del cliente y muestra la pantalla con las operaciones disponibles

Escenario principal:

1. El sistema solicita que el cliente introduzca su NIP.
2. El cliente introduce su NIP y pulsa Enter.

Caso de uso: *Validar usuario*

Escenario principal:

3. El sistema comprueba la validez del NIP.
4. El NIP introducido es válido y el sistema acepta la conexión del cliente.

Extensiones o Flujos Alternativos:

- 4a. El NIP introducido es inválido (primera/segunda vez):
 1. El sistema muestra el error y rechaza la conexión (paso 2)
- 4.b. El NIP introducido es inválido por tercera vez consecutiva:
 1. El sistema muestra el error NIP inválido.
 2. El sistema cancela la transacción completa y se queda con la tarjeta.
- *a. En cualquier momento el cliente cancela la transacción:
 1. El sistema reinicia el caso de uso.

25

Caso de uso: *Validar usuario*

Variaciones: Ninguna

No-funcional:

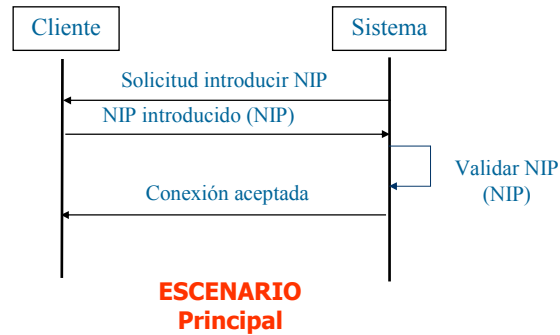
- Interfaz de usuario con pantalla táctil en un monitor de pantalla plana.
- Tiempo de respuesta para la autorización de la conexión de 5 segundos el 90 % de las veces.

Cuestiones: Ninguna

26

Caso de uso: *Validar usuario*

Diagrama de Secuencia de Sistema



Caso de uso: *Realizar Venta*

Formato Completo (plantilla)

Caso de Uso: Realizar Venta

Descripción: Un cliente llega al TPV con un conjunto de artículos. El cajero registra los artículos y se genera un ticket. El cliente paga en efectivo y recoge los artículos.

Actores: Cajero (principal), Cliente (secundario)

Precondiciones: El cajero se identifica

Postcondiciones: Se registra la venta y el pago, se actualiza el inventario y se genera el recibo para el cliente

Escenario principal:

1. A: El Cliente llega al TPV con los artículos.
2. A: El Cajero inicia una nueva venta.

Caso de uso: *Realizar Venta*

Escenario principal (cont):

3. A: El Cajero introduce el identificador y la cantidad de uno de los artículos de la venta.
 4. S: El Sistema comprueba que el artículo es válido (existe).
 5. S: El Sistema registra la línea de venta y presenta descripción del artículo, precio y suma parcial.
- El Cajero repite los pasos 3 y 4 hasta que se indique.
6. S: El Sistema presenta el total.
 7. A: El Cajero le dice al Cliente el total a pagar.
 8. S: El Cliente paga y el sistema gestiona el pago.
 9. S: El Sistema registra la venta completa y actualiza el Inventario.
 10. S: El Sistema presenta el recibo

Caso de uso: *Realizar Venta*

Extensiones (Flujos Alternativos):

- 4a. Identificador de artículo no válido (no existe).
 1. El Sistema señala el error y rechaza la entrada.
- 3-6a. El Cliente pide eliminar un artículo de la compra.
 1. El Cajero introduce identificador a eliminar.
 2. El sistema actualiza la suma.
- ...
- 8a. Pago en efectivo
 1. El Cajero introduce la cantidad entregada por el cliente.
 2. El Sistema muestra cantidad a devolver.
- ...
-

Caso de uso: *Realizar Venta*

Variaciones:

- El identificador podría ser cualquier esquema de código.

No funcional:

- Interfaz de usuario con pantalla táctil en un monitor de pantalla plana. El texto debe ser visible a un metro de distancia.
- Tiempo de respuesta para autorización de crédito de 30 sg. El 90% de las veces.
- La entrada de información de la tarjeta se realiza mediante un lector de tarjetas.

Cuestiones Pendientes:

- Explorar cuestiones de recuperación de accesos a servicios remotos
- ¿Qué adaptaciones son necesarias para diferentes negocios?

¿Cuál es el mejor formato?

- No existe un mejor formato (diferentes preferencias)
- Las secciones se pueden añadir y quitar; los nombres de los títulos se pueden cambiar (no es especialmente importante).
- **Clave:** Describir los detalles del **escenario principal** de éxito y sus **extensiones** de alguna forma.

¿Por qué casos de uso?

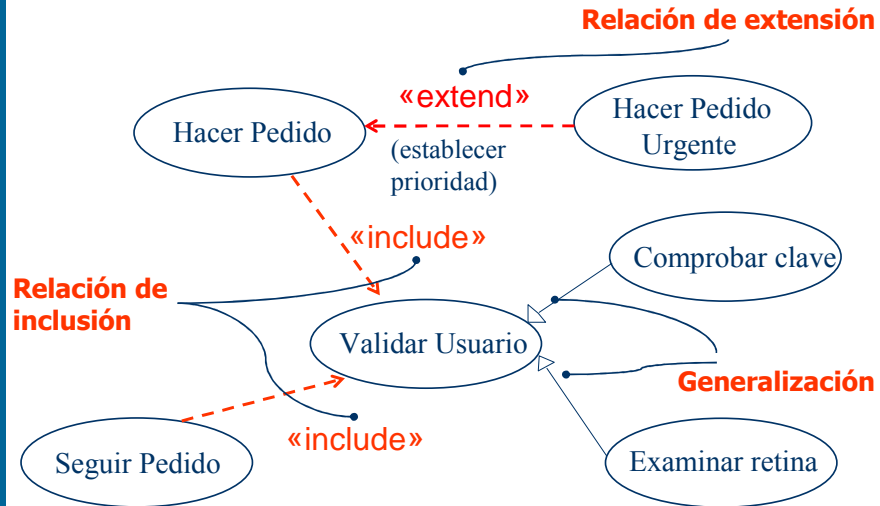
- “Ofrecen un medio sistemático e intuitivo para capturar los requisitos funcionales, centrándose en el valor añadido para el usuario”
- Dirigen todo el proceso de desarrollo puesto que la mayoría de actividades (planificación, análisis, diseño, validación, pruebas,..) se realizan a partir de los casos de uso.

Organización de Casos de uso

Tres tipos de relaciones:

- **Generalización**
 - Un c.d.u. hereda el comportamiento y significado de otro
- **Inclusión**
 - Un c.d.u. base incorpora explícitamente el comportamiento de otro en algún lugar de su secuencia.
- **Extensión**
 - Un c.d.u. base incorpora implícitamente el comportamiento de otro c.d.u. en el lugar especificado indirectamente por este otro c.d.u.

Ejemplo



Relación de inclusión

- Permite factorizar un comportamiento en un caso de uso aparte y evitar repetirlo en diferentes casos de uso.

- Ejemplo:

Hacer Pedido:

Obtener y verificar el número de pedido;

Incluir (Validar usuario);

para cada línea del pedido:

Validar línea de pedido;

...

Relación de extensión

- El caso de uso base incluye una serie de **puntos de extensión**.
- Sirve para modelar
 - la parte **opcional** del sistema
 - un **subflujo** que sólo se ejecuta bajo **ciertas condiciones**
 - varios flujos que se pueden **insertar en un punto**

Relación de extensión

Ejemplo:

Hacer Pedido

```
Obtener y verificar el número de pedido;  
Incluir (Validar usuario);  
Para cada línea de pedido  
    Validar línea de pedido;  
establecer prioridad: punto de extensión  
Enviar pedido para ser procesado.
```

Obtención de casos de uso

- 1) Identificar los **usuarios** del sistema.
- 2) Encontrar todos **los roles** que juegan los usuarios y que son relevantes al sistema.
- 3) Para cada role identificar todas las formas **(objetivos)** de interactuar con el sistema.
- 4) **Crear un caso de uso por cada objetivo**
- 5) Estructurar los casos de uso **(!Cuidado!)**
- 6) Revisar y **validar** con el usuario.

Obtención de casos de uso

- Representar un **objetivo de subfunción** como caso de uso si la subfunción se repite o es precondition en muchos casos de uso de nivel de objetivos de usuario. Ej. *Identificar y validar usuario*.
- **Excepción caso de uso por objetivo:** Agrupar objetivos separados CRUD (crear, recuperar, actualizar, eliminar) en un caso de uso llamado por convención *Gestionar <X>*.
- **Error común:** Definir muchos casos de uso a un **nivel muy bajo** (*"eliminar una línea de pedido"*)
- **Error común:** no identificar como casos de uso las tareas que **inicia el propio sistema** (*"anular reservas pasados quince días"*).

Recomendaciones

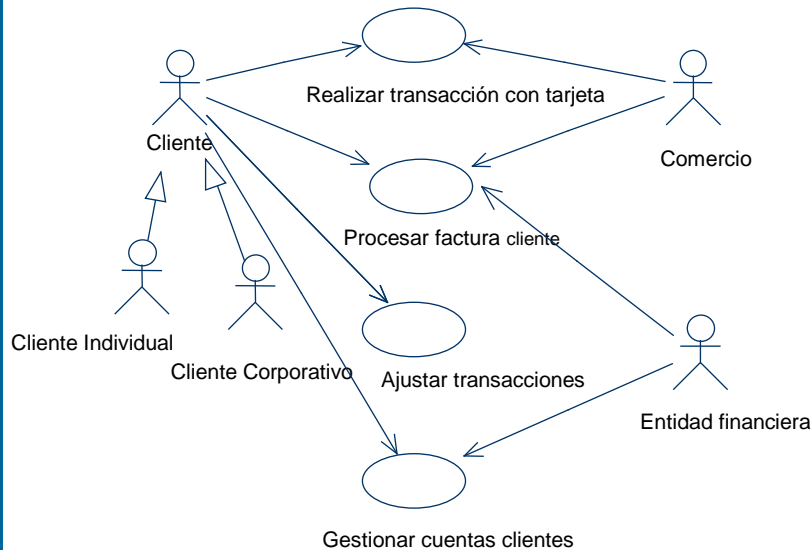
- Especificar casos de uso no es una actividad de dibujar diagramas sino de escribir con el detalle necesario el flujo principal y los flujos alternativos: ***“centrado en la escritura en vez del dibujo”.***
- El objetivo inicial es **identificar los actores** y a partir de sus **objetivos** encontrar los casos de uso, el diagrama de casos de uso es una ayuda visual.
- Los actores deben interactuar con el sistema

Recomendaciones

- Un caso de uso **NO** debe considerar cuestiones **implementacion**
- Cuidado con el empleo de la relación “include”
¡NO HAGAS UNA DESCOMPOSICION FUNCIONAL!
- No es necesario aplicar la abstracción
¡USA CASOS DE USO CONCRETOS!
- Evita redes complicadas de casos de uso: **Cuidado con las relaciones *include* y *extend***
- **NO** considerar la **interfaz del usuario**
- Los casos de uso sólo consideran los requisitos funcionales del proyecto, hay que **añadir** los **no-funcionales**.

Diagrama de Casos de uso

Representa **Casos de Uso**, **Actores** y **Relaciones** entre ellos



43

Casos de uso y Colaboraciones

- Con un caso de uso se describe un **comportamiento esperado** del sistema, pero no se especifica cómo se implementa.
- Un caso de uso se implementa a través de una **colaboración**:
“Sociedad de clases y otros elementos que colaborarán para realizar el comportamiento expresado en un caso de uso”
- Una colaboración tiene una **parte estática** (diagramas de clases) y una **parte dinámica** (diagramas de secuencia).

Casos de uso y Colaboraciones

caso de uso



colaboración



realización

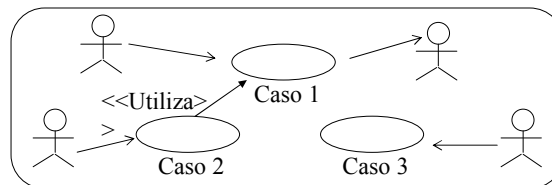
<<Participa>>

Objeto

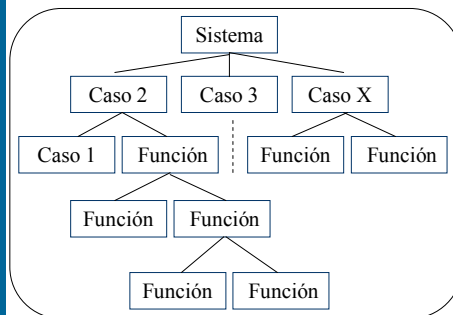
Objeto

Objeto

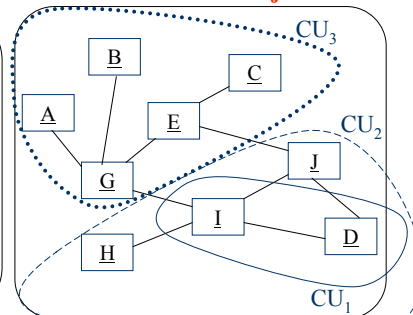
Casos de uso y Colaboraciones



Descomposición estructurada



Descomposición de objetos



Casos de uso y Colaboraciones

*“El objetivo de la arquitectura del sistema es encontrar el **conjunto mínimo de colaboraciones** bien estructuradas, que satisfacen el comportamiento especificado en todos los casos de uso del sistema”*

Referencias Modelado Casos de Uso

- <http://www.usecases.org>
- <http://alistair.cockburn.us/usecases/usecases.html>
- A. Cockburn, *“Writing effective uses case”*, Addison-Wesley, 2000.
- G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, *“El Lenguaje Unificado de Modelado. Guía de Usuario”*, Addison Wesley, 1999.
- C. Larman, *“UML y Patrones: Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado”*, Cap. 6 y 25. Prentice-Hall, 2003. Cap. 6
- P. Muller, *“Modelado de objetos con UML”*, pp. 117-128. Ed. Gestión 2000, 1997.