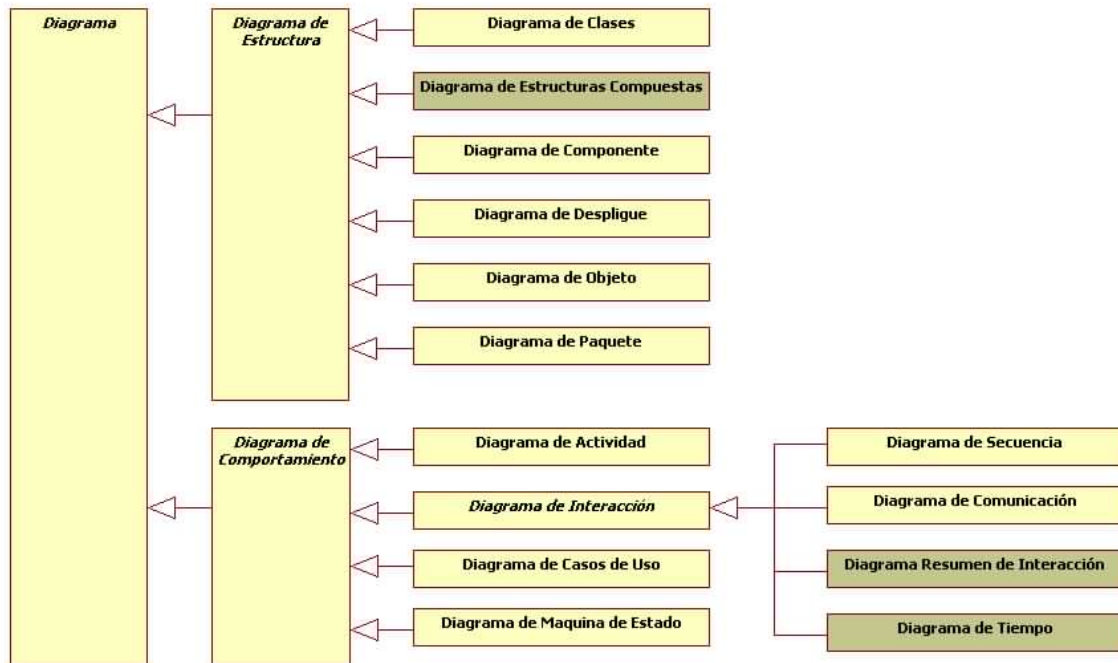


1. Diagramas de casos de uso.

Os diagramas de comportamento de UML

Tal e como dixemos na unidade anterior, o conxunto de diagramas de UML subdivídese habitualmente en dous grandes subconxuntos: *diagramas estruturais* (ou *de estrutura*) e *diagramas de comportamento*.

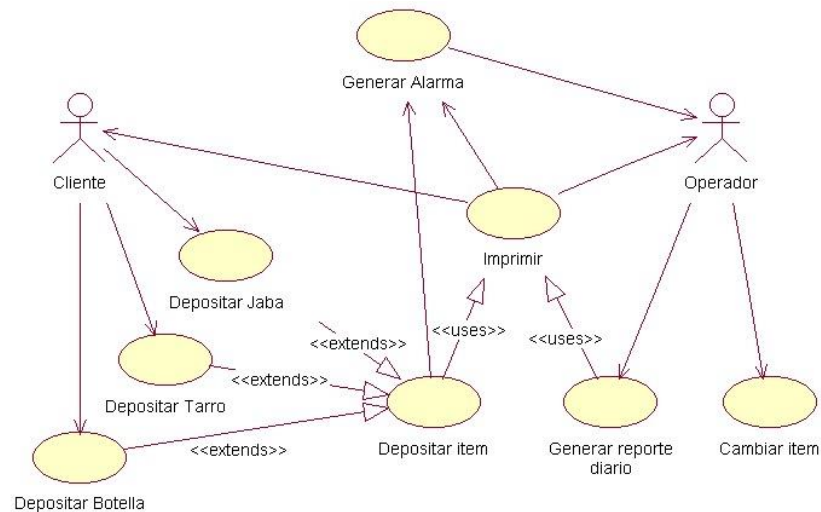


(Os diagramas sinalados nunha cor distinta foron incorporados na versión 2 de UML polo que resultan ser dos menos coñecidos e empregados.)

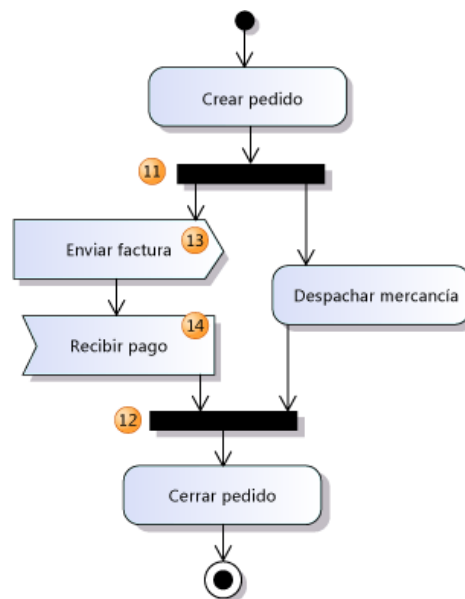
Xa comentamos que os diagramas estruturais *presentan elementos estáticos do modelo*, tales como clases, paquetes ou compoñentes; en tanto que os diagramas de comportamento *mostran a conduta en tempo de execución do sistema*, tanto visto como un todo como das instancias ou obxectos que o integran.

Deste xeito podemos dicir que os diagramas de comportamento permítennos visualizar, especificar, construír e documentar os aspectos dinámicos dun sistema tales como o fluxo de mensaxes ó longo do tempo, os estados polos que pode pasar un obxecto ó longo do seu ciclo de vida ou a interacción dun usuario cun sistema. En maior ou menor medida e dependendo do tipo de sistema que esteamos modelizando, todos estes aspectos deben de quedar reflectidos e definidos na fase de deseño do noso proxecto. Para elo poderemos usar os seguintes diagramas UML:

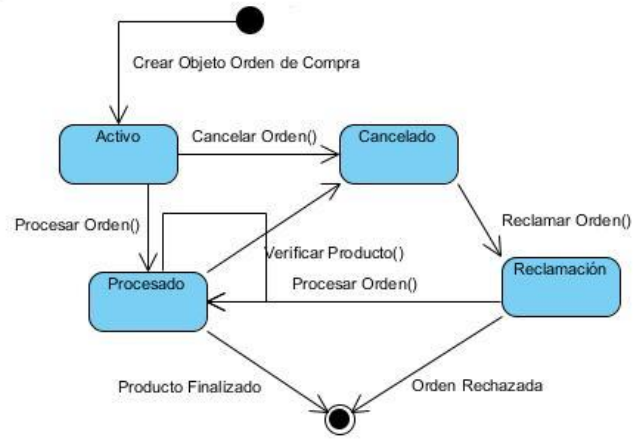
- **Diagramas de casos de uso:** mostra as relacións entre os actores e o suxeito (sistema), e os casos de uso:



- **Diagramas de actividade:** representa os procesos de negocios de alto nivel, incluídos o fluxo de datos. Tamén pode utilizarse para modelar lóxica complexa e/ou paralela dentro dun sistema:

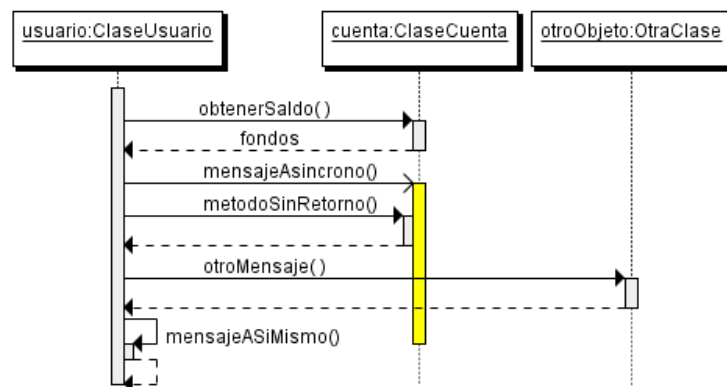


- **Diagramas de máquinas de estado:** ilustra como un elemento, moitas veces unha clase, pódese mover entre estados que clasifican o seu comportamento, de acordo con disparadores de transicións, gardas de restricións e outros aspectos:

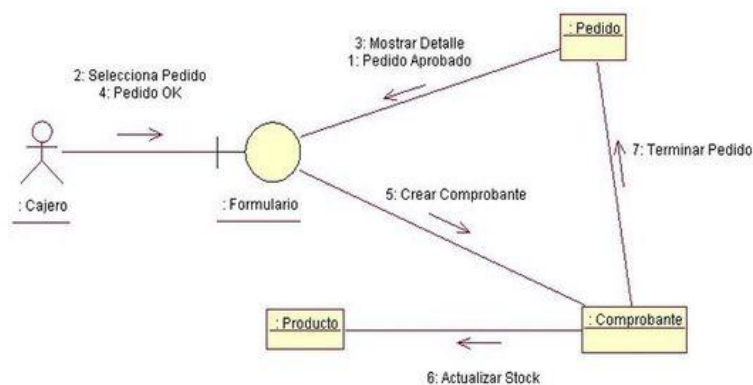


– **Diagramas de interacción**, que se subdividen en:

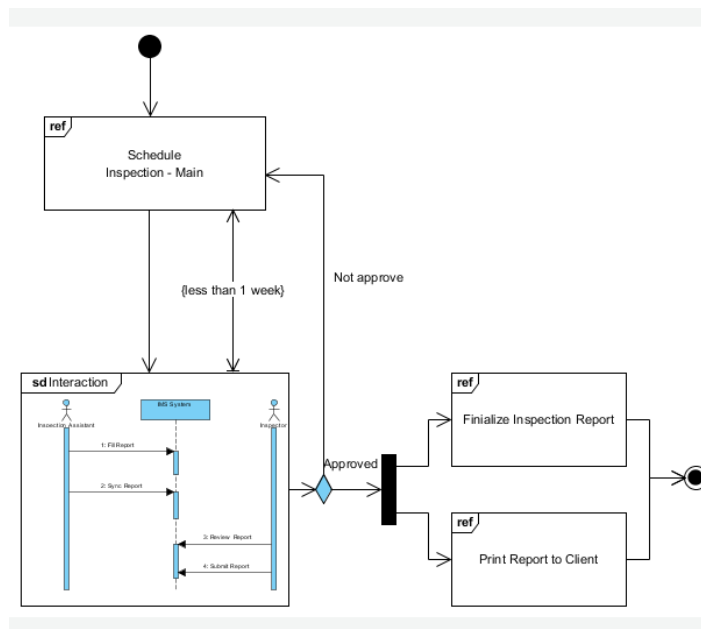
- **Diagramas de secuencia**: representa unha interacción, poñendo o foco na secuencia das mensaxes que se intercambian, xunto coas súas correspondentes ocorrencias de eventos nas Liñas de Vida:



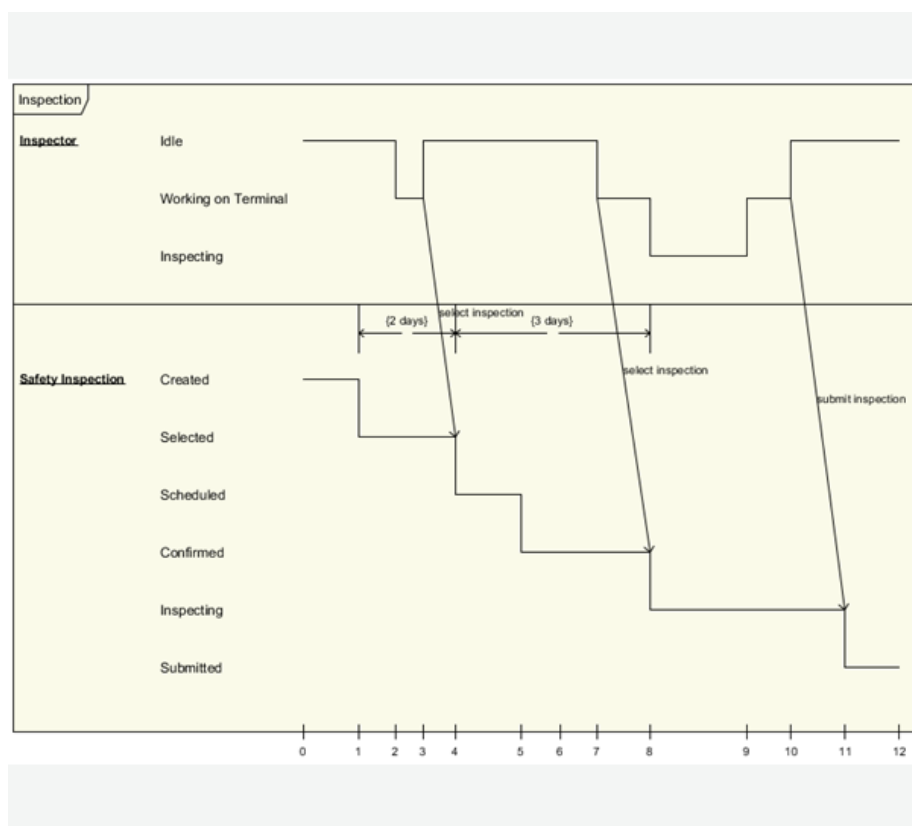
- **Diagramas de comunicación**: enfoca a interacción entre liñas de vida, onde é central a arquitectura da estrutura interna e como ela se corresponde coa pasaxe de mensaxes. A secuencia das mensaxes dáse a través dun esquema numerado:



- **Diagramas de resumen de interacción**: enfocanse á revisión do fluxo de control, onde os nodos son interaccións ou ocorrencias de interaccións:



- **Diagramas de tempo:** O propósito primario do diagrama de tempos é mostrar os cambios no estado ou a condición dunha liña de vida ao longo do tempo lineal.:



Nas seguintes actividades iremos coñecendo algúns dos principais diagramas desta lista comezando primeiramente cos *diagramas de casos de uso*.

Os diagramas de casos de uso

Introdución

Os diagramas de casos de uso permítenos modelar e documentar os requisitos funcionais do sistema dende o punto de vista do usuario. Comprender tal punto de vista non sempre é doado e non obstante é clave para xerar sistemas que sexan tanto útiles como funcionais; isto é, que cumpran cos requisitos e que sexa doado traballar con eles.

A principal vantaxe dos diagramas de casos de uso é a facilidade para elaboralos e interpretalos; isto fai que sexan especialmente útiles na comunicación entre o analista e o cliente tanto para establecer os requisitos iniciais do sistema como para comprobar que unha vez acabado o sistema cumpre cos requisitos iniciais.

Un diagrama de casos de uso debe dicir **QUE** comportamento se espera do sistema dunha maneira entendible polo cliente e sen utilizar tecnicismos pero non **COMO** se levará a cabo ese comportamento. Para a descrición do **COMO** empregaremos outros diagramas como os de secuencia.

Elementos

Os diagramas de casos de uso están compostos por actores (participantes no sistema), casos de uso (diferentes usos do sistema) e relacións entre eles.

- **Actor.** Un actor representa un rol ou papel que xoga un usuario ou outro sistema (un actor non ten que ser necesariamente unha persoa) no sistema a modelar. É importante destacar o uso da palabra rol, pois con isto especificase que un Actor non necesariamente representa a unha persoa en particular, senón máis ben o labor que realiza fronte ao sistema.

O nome dos actores son substantivos relacionados coas regras de negocio e non co cargo ou posición no sistema; represéntanse cun “monicreque” co nome debaixo.



Algunhas características:

- Un actor está fóra dos límites do sistema.
 - Un mesmo actor pode intervir en varios casos de uso.
 - Nun caso de uso poden intervir varios actores.
 - Normalmente os actores inician un caso de uso.
 - Soen colocarse os actores principais na parte superior do diagrama.
- **Caso de uso.** Un caso de uso describe unha tarefa que se vai realizar no sistema despois dunha orde dalgún axente externo como un actor ou outro caso de uso.
Debe ter un nome que empezará por un verbo e represéntase mediante unha elipse co nome dentro.



Algunhas características:

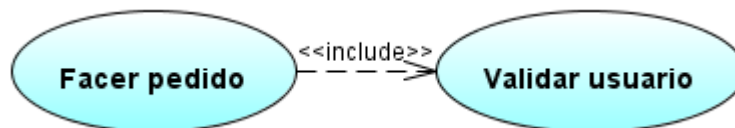
- Os casos de uso soen representarse de forma descendente situando os máis importantes na parte superior.
- O límite do sistema define o ámbito no que se producen os casos de uso.
- A acción correspondente ao caso de uso non pode ser nin excesivamente xenérica nin demasiado específica.

■ **Relacións.** Unha relación indica a actividade ou fluxo de información. Pode ser de varios tipos:

- *Asociación.* Indica a invocación dende un actor ou un caso de uso a outro caso de uso. Representase mediante unha liña que os une.

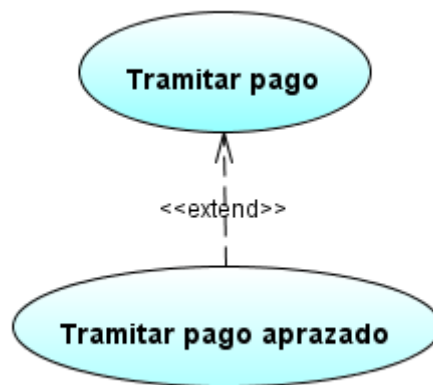


- *Inclusión.* Dáse entre dous casos de uso e indica que un ten a funcionalidade doutro como parte integrante súa e sen el non podería funcionar ben, aínda que isto non significa que se teña que executar sempre xa que a execución pode depender dalgúna condición. Representase cunha frecha descontinua coa punta da frecha no caso de uso que se inclúe e co estereotipo <<include>>.



O caso de uso incluído poderá incluírse noutros casos de uso e así evítase duplicidade de interaccións en distintos casos de uso.

- *Extensión.* Dáse entre dous casos de uso e indica que un caso de uso amplía a funcionalidade doutro. Representase cunha frecha descontinua coa punta da frecha no caso de uso que estende e co estereotipo <<extend>>.



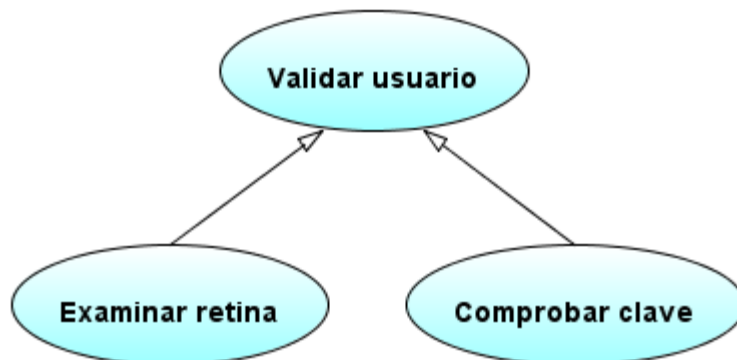
Sirve para modelar partes opcionais do sistema, variacións do comportamento normal dun caso de uso, subfluxos que só se executan en determinadas circunstancias ou varios fluxos que se poden inserir nun punto.

Nalgúns casos pode ser útil especificar os chamados *puntos de extensión* que aclaran en que circunstancias ou puntos un caso será estendido por outro.

A aplicación de cada extensión decídese durante o desenvolvemento dun escenario.

- *Xeneralización*. Dáse entre casos de uso e incluso entre actores e indica que un caso de uso fillo herda a especificación do caso de uso pai e especialízase. Non hai regras específicas en canto ás modificacións ou ampliacións posibles nas especificacións herdadas pero é intuitivo pensar que poden ser modificadas e/ou ampliadas. Representase cunha liña continua coa punta de frecha no caso de uso pai.

Pode pensarse que a xeneralización é unha relación parecida á extensión pero na xeneralización poderíase substituír ao pai polo fillo e o sistema non se vería afectado en canto ás regras de negocio.



- *Escenario*. Un **escenario** é unha instancia concreta dun caso de uso. Un caso de uso pode ter varios escenarios.

Recomendacións para a elaboración dos diagramas

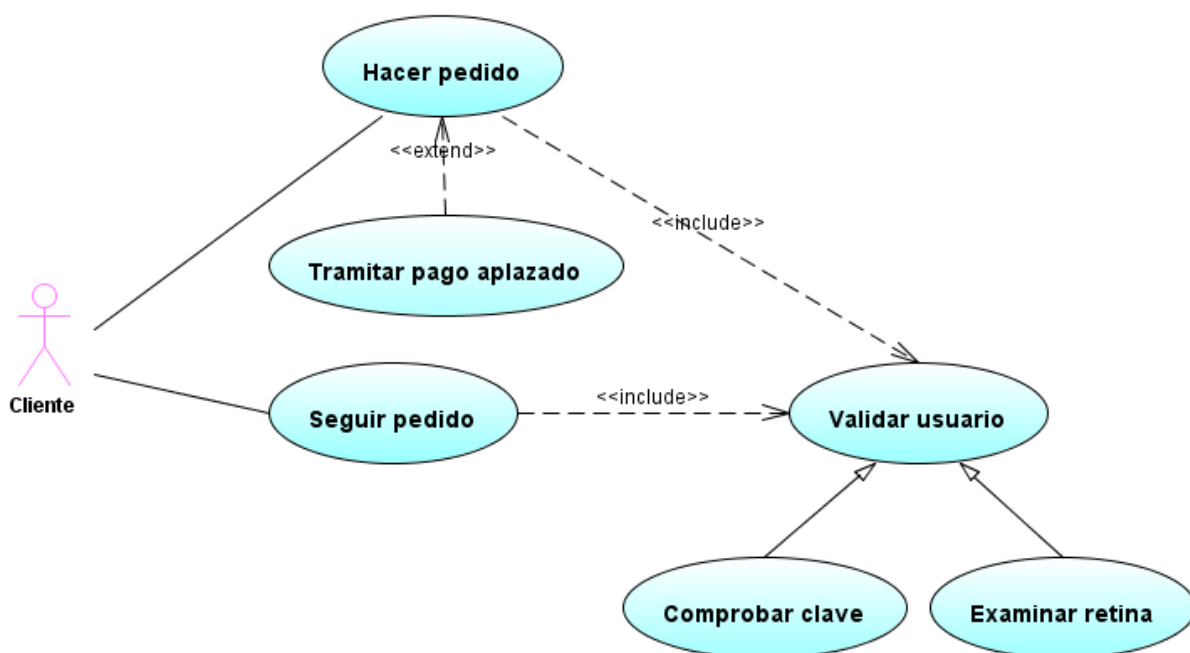
Os pasos a seguir poden ser:

- Identificar os actores*. Os actores son os roles que un usuario ou usuarios do sistema levan a cabo nalgún momento do tempo. Tamén poden ser outros sistemas cos que o 'sistema' en proceso de modelado ten interacción. Exemplo: Para un sistema de vendas (directas e por catálogo), os nosos actores poden ser: Vendedor, Cliente, Supervisor de Vendas.

- b) *Identificar os obxectivos xerais ou as responsabilidades* e a partir deles os casos de uso do sistema. Todos os actores na contorna a modelar teñen metas ou obxectivos, responsabilidades ou accións que desexan realizar ou obter do sistema. A partir deles definiremos os casos de uso do sistema. Por exemplo: para o sistema de Vendas, o Vendedor ten como meta, obxectivo ou responsabilidade: ofrecer produtos, pechar venda, gañar moito diñeiro vía cobrar comisións.
- c) Se é necesario, *establecer un proceso iterativo* no que os casos de usos se amplían aprofundando na súa descrición, buscando etapas comúns e alternativas que poderemos representar usando outros caso de uso relacionados polas relacións inclúe, xeneraliza e estende.
- d) *Descibir cada caso de uso* (véxase apartado seguinte).

Algunhas recomendacións para deseñar este tipo de diagramas poden ser:

- Deben describirse a nivel esencial e non dependen da interface nin dos detalles de implementación.
- Debe evitarse representar máis de dous niveis de relacións de casos de uso no mesmo diagrama. Se aparece esta situación pode ser que esteamos facendo unha descomposición funcional dos casos de uso e esa é unha operación que se fará na fase de deseño.
- Soen colocarse os casos incluídos (<<include>>) á dereita dos caso que os inclúen e as extensións e xeneralizacións arriba.
- Centrarse na escritura en vez de no debuxo, é dicir, trátase de identificar aos actores e os casos de uso e ter unha axuda visual dos requisitos máis que de facer un debuxo.
- Non se deben de incluír as operacións CRUD (Create, Read, Update, Delete) excepto se son relevantes.
- Non se recomenda utilizar a inclusión para facer descomposición funcional.



Por exemplo:

Descrición de cada caso de uso

Pódese describir un caso de uso utilizando un texto estruturado informal ou utilizando algún modelo xa deseñado e debería contemplar os seguintes aspectos:

- Identificación do caso de uso mediante nome e/ou clave e/ou número de control.
- Resumen do que resolve este caso de uso.
- Actores que interveñen: nome e breve descrición se é necesario.
- Condicións previas que teñen que cumprirse antes de que se inicie o caso de uso.
- Condicións que se deben cumprir despois de terminado o caso de uso.
- Fluxo principal e alternativos que poden representarse de forma textual numerando cada paso, cun diagrama de fluxo, cun diagrama de secuencia ou cun diagrama de estados.
- Requisitos iniciais que non teñen impacto na funcionalidade.
- Diagramas de navegación que ilustran o fluxo entre as pantallas para ese caso de uso.

Por exemplo a descrición do caso de uso “Realizar venta nun TPV” podería ser:

Caso de uso: Realizar venta nun TPV	
Resumen	Permite que un caixeiro poida rexistrar nun TPV os artigos que compra un cliente, xerar o ticket e rexistrar o cobro do importe da compra.
Actor principal	Caixeiro
Actores secundarios	Administración: quere ter rexistradas as transaccións e satisfacer os clientes. Cliente: quere artigos e o ticket de compra.
Condicións previas	O caixeiro ten que identificarse no sistema.
Condicións posteriores	Rexístrase a venta. Calcúlase o imposto. Actualízase contabilidade e inventario.
Fluxo principal	<ul style="list-style-type: none">▪ Cliente chega ao TPV cos artigos que desexa.▪ Caixeiro inicia nova venta.▪ Caixeiro introduce identificador de cada artigo.▪ Sistema rexistra liña de venta e o sistema presenta ao cliente: descrición de artigo, prezo e suma parcial.▪ Caixeiro repite pasos 3 e 4 ata que finalice entrada de artigos.▪ Sistema presenta total e caixeiro informa ao cliente de importe total a pagar.▪ Cliente paga e sistema xestiona o pago.▪ Sistema presenta ticket.
Fluxos alternativos	<ul style="list-style-type: none">▪ O identificador do artigo non é válido.<ul style="list-style-type: none">– O sistema sinala o erro e rexeita a entrada.▪ Cliente pide eliminar un artigo da compra.<ul style="list-style-type: none">– Caixeiro introduce identificador a eliminar.– Sistema actualiza a suma.▪ Cliente non pode pagar compra.<ul style="list-style-type: none">– Caixeiro elimina toda a compra.– Sistema actualiza a suma poñéndoa a 0.
Requisitos especiais	<ul style="list-style-type: none">▪ Interface de usuario con pantalla táctil en monitor de pantalla plana. Texto visible a un metro de distancia.▪ Tempo de resposta para autorización de pago con tarxeta de crédito de 30 segundos no 90% dos casos.
Comentarios	<ul style="list-style-type: none">▪ O identificador do produto pode estar en calquera formato.▪ Existe un lector de tarxetas de crédito para o pago con tarxeta.▪ Existe un escáner para lectura de código de barras dos produtos.

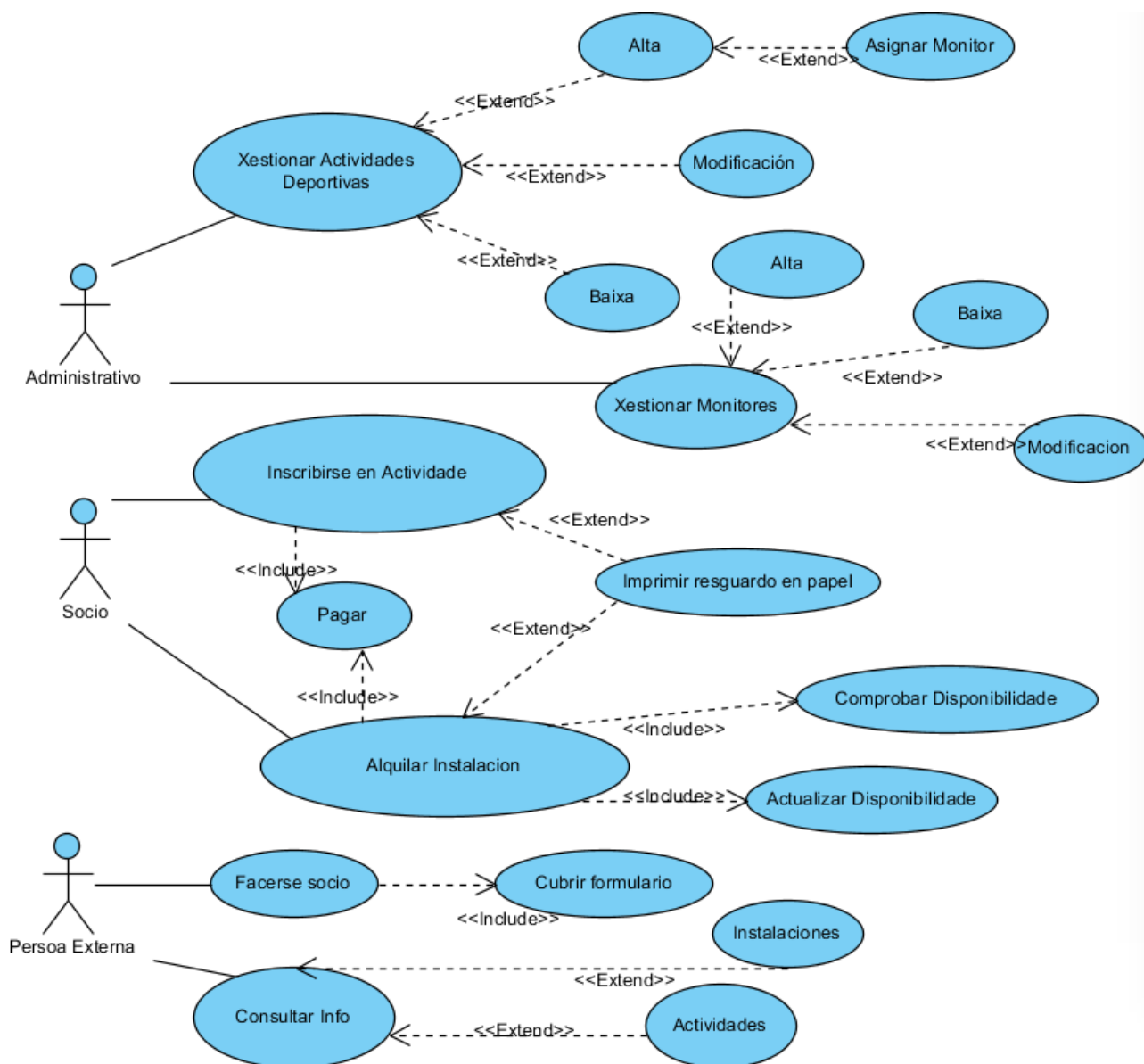
Tarefas

As tarefas propostas son as seguintes.

- **Tarefa 1.** *Interpretación dun diagrama de casos de uso.* Nesta tarefa imos interpretar a información mostrada nun diagrama de casos de uso dado.
- **Tarefa 2, 3, 4, 5 e 6.** *Elaboración dun diagrama de casos de uso.* Nestas tarefas imos a elaborar diagramas de casos de uso para distintos escenarios dados.

Tarefa 1. Interpretación dun diagrama de casos de uso

Dado o seguinte diagrama de casos de uso, redacta un posible escenario que se adapte á información recollida no diagrama:



Tarefa 2. Elaboración dun diagrama de casos de uso

Representa a través dun diagrama de Casos de Uso o seguinte escenario:

Deséxase desenvolver unha pequena aplicación para levar o control dos socios dun vídeo club. Esta aplicación será accesible a través da rede de caixeiros do vídeo club e poderá ser manexada tantos polo socios como polos empregados do vídeo club.

Os socios poderán, logo de proceso de autenticación, darse de baixa e modificar os seus datos persoais. Ademais, se aínda non o son, poderán solicitar darse de alta como socios.

Os empregados do vídeo club poderán, logo de proceso de autenticación, dar de alta, de baixa e modificar datos de socios; consultar os datos dos socios e solicitar un listado de socios con pagamentos pendentes.

Tarefa 3. Elaboración dun diagrama de casos de uso

Describir os casos de uso para realizar unha chamada telefónica dende un teléfono fixo ou dende un móbil. No caso do móbil deberíase de contemplar o acendido do móbil e o desbloqueo do teclado.

Tarefa 4. Elaboración dun diagrama de casos de uso

Describir os casos de uso dun dispensador automático de produtos alimenticios como bocadillos, latas, e bebidas ou outros produtos como xabón e deterxente nos que se pode:

- Elixir o produto a comprar. Se o produto é alimenticio comprobarase a data de caducidade.
- Pagar o produto en efectivo ou con tarxeta de crédito.

Tarefa 5. Elaboración dun diagrama de casos de uso

Describir os casos de uso dun sistema de consulta de horarios de tren nun sitio web detallándoos gradualmente:

1. Describir os casos de uso para consultar horarios sen detalle. Terase en conta que hai que teclear datos e que despois verase o horario de trens que coincida cos datos tecleados.
2. Detallar o diagrama anterior para contemplar que se teclearán os datos: estación de saída, de chegada, data e hora de saída, posibilidade de teclear unha estación intermedia e posibilidade de indicar o tempo de espera nesa estación intermedia.
3. Detallar máis o diagrama anterior para que despois de ver os horarios correspondentes aos datos tecleados, se poida seleccionar un deles e opcionalmente se poida mercar o billete. Contemplaranse pero non se detallarán a existencia de diferentes tarifas, os tipos de pago nin o envío do billete.

***Neste exercicio é preciso facer as táboas de descrición de dous casos de uso (a escoller) con tódolos apartados pertinentes.**

Tarefa 6.Elaboración dun diagrama de casos de uso

a) Realiza un diagrama de casos de uso para o seguinte escenario:

O dono dun hotel pídenos desenvolver un programa para consultar os cuartos dispoñibles e poder reservar cuartos no seu hotel.

- O hotel posúe tres tipos de cuartos: simple, dobre e de matrimonio, e dous tipos de clientes: habituais (dispoñerán dun desconto) e esporádicos.
- Unha reserva almacena datos do cliente, do cuarto reservado, a data de comezo e o número de días que será ocupado o cuarto.
- O recepcionista do hotel debe poder facer as seguintes operacións:
 - Obter un listado dos cuartos dispoñible de acordo ao seu tipo.
 - Preguntar polo prezo dun cuarto de acordo ao seu tipo.
 - Preguntar polo desconto ofrecido aos clientes habituais.
 - Preguntar polo prezo total para un cliente dado, especificando o seu número de reserva, tipo de cuarto e número de noites.
 - Debuxar en pantalla a foto dun cuarto de acordo ao seu tipo.
 - Reservar un cuarto especificando o seu número e o nome do cliente.
 - Eliminar unha reserva especificando o número do cuarto.
- O administrador pode usar o programa para:
 - Cambiar o prezo dun cuarto de acordo ao seu tipo.
 - Cambiar o valor do desconto ofrecido aos clientes habituais.
 - Obter información de todas as reservas realizadas.

b) Realiza o diagrama de clases do escenario anterior. Inclúe unicamente os parámetros e métodos principais.