

# 1. A02. Diagramas de interacción

---

## 1.1 Introducción

Na actividade que nos ocupa aprenderanse os seguintes conceptos e manexo de destrezas:

- Comprender o propósito e función dos diagramas de interacción (secuencia e comunicación).
- Manexar diagramas de secuencia e comunicación sinxelos, interpretando correctamente diagramas xa feitos e desenvolvendo diagramas novos a partir de escenarios propostos.

## 1.2 Actividade

### Os diagramas de interacción de UML

Os diagramas de interacción inclúense dentro dos chamados diagramas de comportamento de UML e permítennos describir a maneira en que colaboran grupos de obxectos para certo comportamento. Habitualmente, os diagramas de interacción captan o comportamento dun só caso de uso, representando os obxectos e as mensaxes que se pasan entre eles dentro de dito caso de uso.

Existen cinco tipos de diagramas de interacción (a partir de UML 2.X soamente catro):

- *Diagrama de secuencia*: Mostra as mensaxes que son pasadas entre obxectos nun escenario.
- *Diagrama de comunicación*: Mostra as interaccións entre os participantes facendo énfase na secuencia de mensaxes.
- *Diagrama de colaboración*: (Soamente en UML 1.X) Mostra as interaccións organizadas arredor dos roles.
- *Diagrama de (visión de conxunto ou resumo de) interacción*: Trátase de mostrar de forma conxunta diagramas de actividade e diagramas de secuencia.
- *Diagrama de tempo*: Pon o foco nas restricións temporais dun obxecto ou un conxunto de obxectos.

De todos eles os mais empregados, e que son os que veremos na presente actividade, son os *diagramas de secuencia* e os *diagramas de comunicación*. O emprego destes dous diagramas vainos servir para:

- Ilustrar e comprobar o comportamento dun conxunto de obxectos (sistema ou subsistema)
- Axudar a descubrir os obxectos do sistema.
- Axudar a descubrir os métodos de ditos obxectos.

Os diagramas de secuencia poñen en primeiro plano os aspectos temporais, mentres que os diagramas de comunicación amosan os vínculos entre clases.

## Diagramas de secuencia

### Introdución

Mostran, para un escenario dado, a interacción dun grupo de obxectos a través do tempo mediante o envío de mensaxes entre eles. Son os diagramas máis utilizados para representar as interaccións entre obxectos.

Normalmente utilízanse para modelar casos de uso do sistema e neste caso a secuencia pode expresar tanto un caso de uso completo como unha alternativa dun caso concreto. Polo tanto, a menos que se modele un sistema moi pequeno, a dinámica completa dun sistema representarase mediante un conxunto de diagramas de secuencia. Tamén son unha boa ferramenta para explorar a lóxica dunha operación complexa, ou os elementos implicados na prestación dun servizo, ou axudar a detectar cales van ser as clases máis complexas de implementar e decidir cales de elas van a necesitar diagramas de estado.

### Elementos

Os compoñentes deste diagrama son:

- Participantes que se colocan na parte superior do diagrama ao longo do eixo X. Poden ser actores ou obxectos:
  - **Actor**. Normalmente inicia a secuencia e colócase á esquerda. O símbolo é o mesmo có dos diagramas de casos de uso.
  - **Obxecto**. É a instancia dunha clase participante na secuencia. O símbolo é un rectángulo coa notación “función:Clase” que representa a función dun obxecto seguida do nome da clase. A función é opcional se só participa unha instancia dunha clase. A *liña de vida do obxecto* é unha liña descontinua vertical dende o símbolo do obxecto ata o final da vida que se representa cunha aspa.

Os participantes teñen un *período de actividade* dentro da secuencia que indicará que o obxecto está executando unha acción, e isto represéntase mediante un rectángulo sobre a liña de vida que empeza cando o obxecto recibe unha mensaxe e termina cando devolve a última resposta. A parte superior deste rectángulo alíñase co comezo da acción. A parte inferior alíñase coa terminación e pode marcarse cunha mensaxe de retorno.

- **Accións** entre actores e obxectos ou **mensaxes** entre obxectos. Colócanse ao longo do eixo Y en orden de sucesión no tempo dende arriba cara abaixo. As mensaxes poden ir numeradas en secuencia para facilitar a comprensión do diagrama. Se unha mensaxe se envía antes de que remate o tratamento da mensaxe precedente é posible utilizar a numeración composta. Un obxecto pode enviar mensaxes a si mesmo. As mensaxes poden corresponder a :
  - *Mensaxes síncronas* que son as utilizadas con maior frecuencia e correspóndense a mensaxes que deben de finalizar para que o emisor poida continuar a actividade. Represéntanse cunha liña de ida continua con punta de frecha ata o receptor e unha liña de volta descontinua con punta de frecha ata o emisor. As liñas poden levar o nome do método invocado e os valores dos parámetros.
  - *Mensaxes asíncronas* nas que o emisor non espera a que o destinatario termine a activación para seguir coa súa actividade. Isto utilízase por exemplo con obxectos que poden funcionar en paralelo (sistemas multi-thread).

Un tipo especial de mensaxes son as de creación e destrución de obxectos que se estereotipan con <<create>> e <<destroy>> respectivamente.

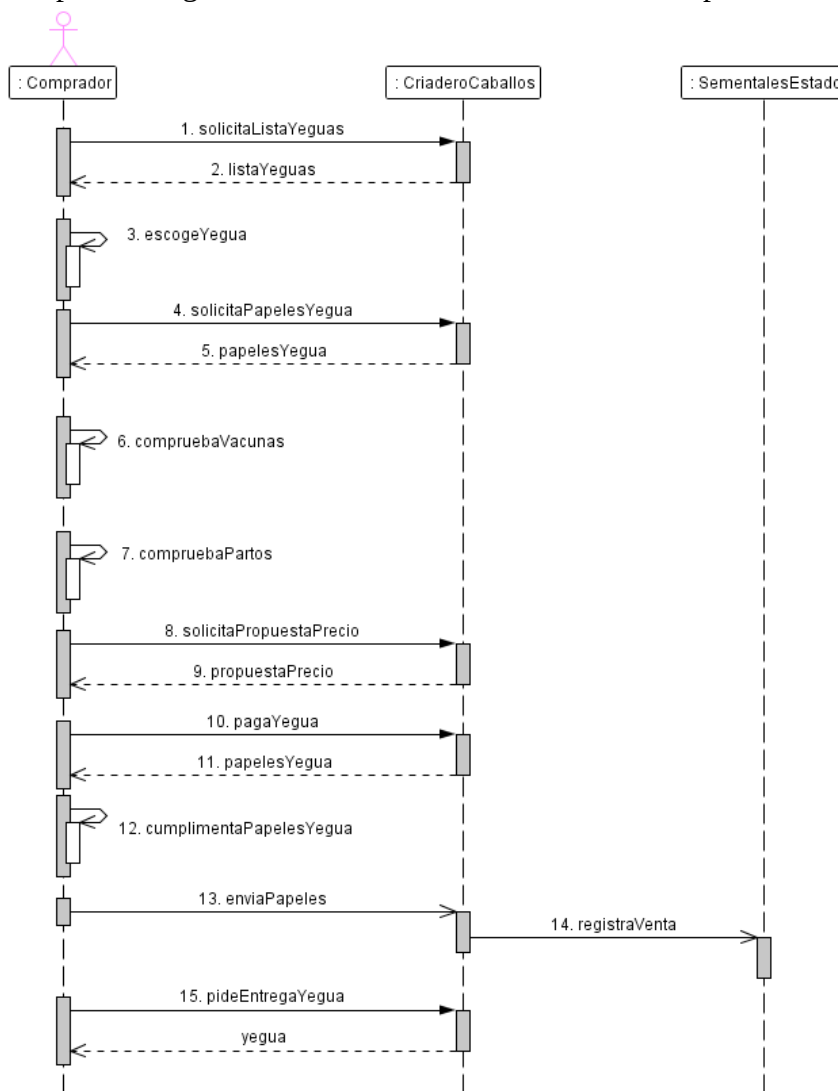
## Recomendacións

A continuación enumeramos unha serie de recomendacións a ter en conta na elaboración de diagramas de secuencia:

- A orden entre as mensaxes e os participantes debe ser sempre de esquerda a dereita e de arriba a abaixo.
- O nome dos actores debe ser consistente cos diagramas de casos de uso.
- O nome das clases debe ser consistente cos diagramas de clases.
- Incluír notas nas secuencias.
- Só incluír a aspa de destrución do obxecto nos casos en que proporcione información sobre cando debe destruírse.
- Nos parámetros das mensaxes é máis conveniente usar nomes claros que os tipos dos mesmos.

## Exemplo

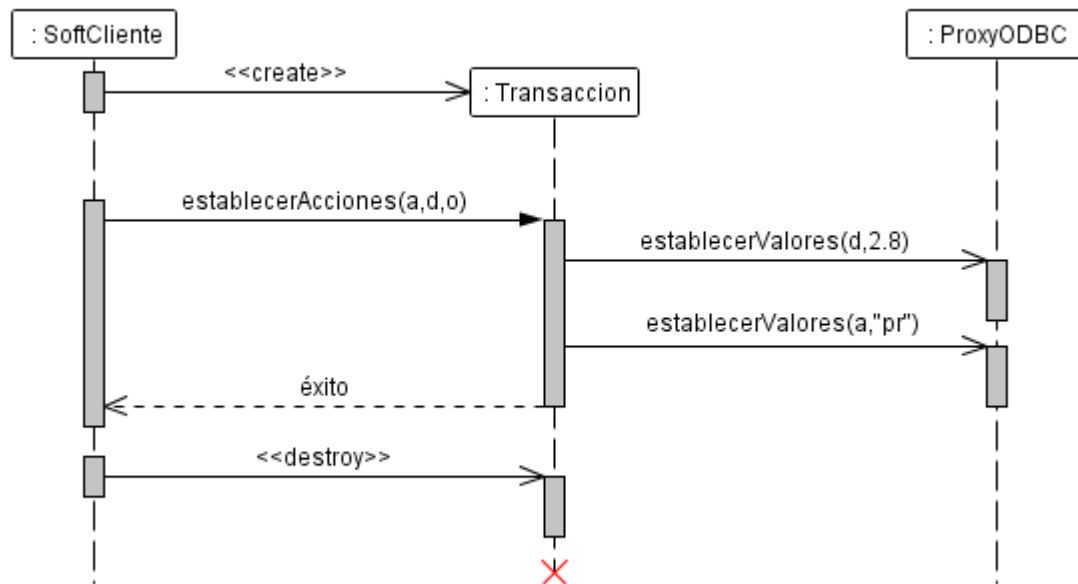
Exemplo de diagrama de secuencia do escenario da compra dunha egua<sup>1</sup>.



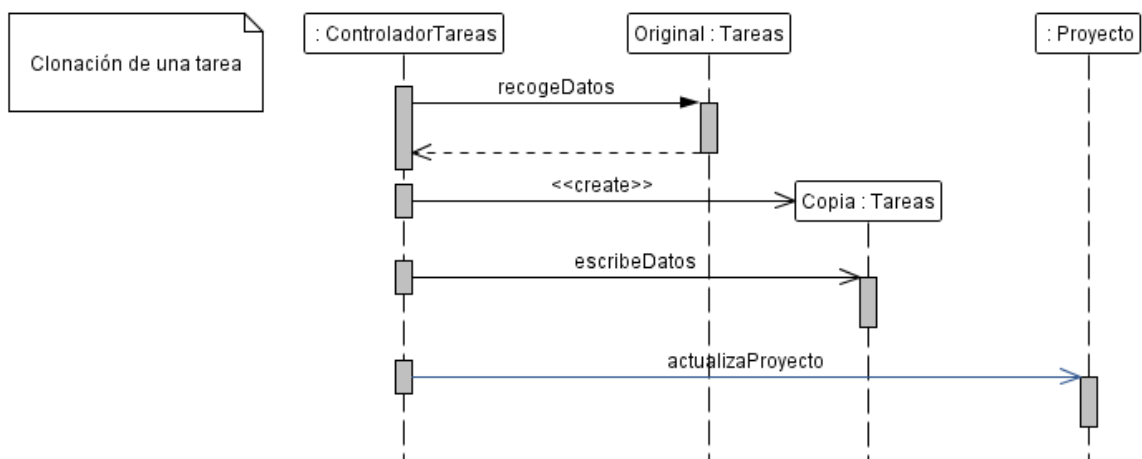
Se o diagrama de secuencia se fai na fase de deseño pode poñerse máis información sobre as mensaxes como por exemplo a información (parámetros) que vai necesitar o obxecto

<sup>1</sup> DEBRAUWER, Laurent, VAN DER HEYDE, Fien. *UML 2: Iniciación, exemplos y ejercicios corregidos* [3ª edición]. Ediciones ENI

receptor para llevar a cabo la actividad. Por exemplo<sup>2</sup> no caso dunha aplicación que fai unha transacción cunha base de datos podemos especificar os parámetros necesarios nun escenario concreto:



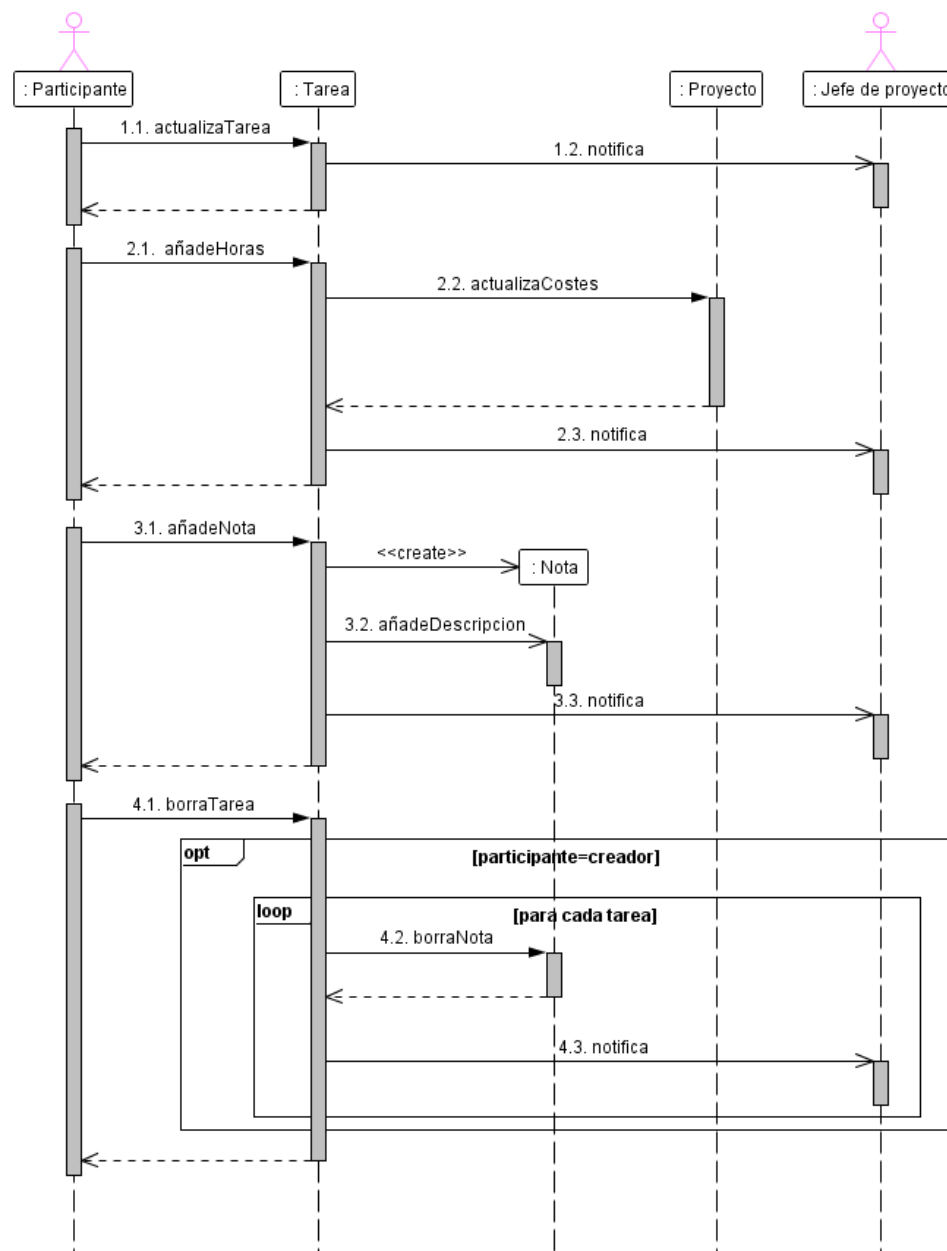
Se a secuencia traballa con obxectos da mesma clase pero con roles diferentes pódense etiquetar. Por exemplo<sup>3</sup> no caso dun obxecto encargado de facer unha copia dun obxecto tarefa vemos que temos dúas instancias do obxecto Tarefa, un para a orixinal e outro para a copia:



<sup>2</sup> GARCIA MOLINA, Jesús. *El lenguaje unificado de modelado*. Dpto. Informática y sistemas. Universidad de Murcia. <http://dis.um.es/~jnicolas/CSW/transparencias/Capitulo01p04.pdf>

<sup>3</sup> AYCART PÉREZ, David. GIBERT GINESTA, Marc HERNÁNDEZ MATÍAS, Martín, MAS HERNÁNDEZ, Jordi. *Ingeniería de software en entornos de SL*. Universitat Oberta de Catalunya.

Segundo a notación de UML é posible expresar condicionais e bucles nos diagramas de secuencia. Moitos expertos non o aconsellan xa que implica incluír lóxica nuns diagramas que só deberían de representar mensaxes entre participantes na secuencia, pero a veces é imprescindible para reflectir correctamente a secuencia de mensaxes. O marco de iteración é unha caixa transparente que envolve a condición ou bucle e que ten na esquina superior esquerda o tipo de iteración (bucle=loop ou condición=opt) e ao seu carón a condición entre corchetes. Vexamos un exemplo<sup>4</sup>:



<sup>4</sup> AYCART PÉREZ, David. GIBERT GINESTA, Marc HERNÁNDEZ MATÍAS, Martín, MAS HERNÁNDEZ, Jordi. *Ingeniería de software en entornos de SL*. Universitat Oberta de Catalunya.

## Diagramas de comunicación

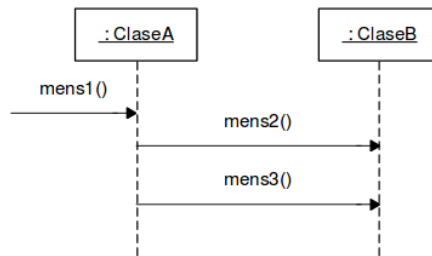
### Introducción

O diagrama de comunicación aparece en UML 2.0 e é a versión abreviada do diagrama de colaboración de UML 1.x.

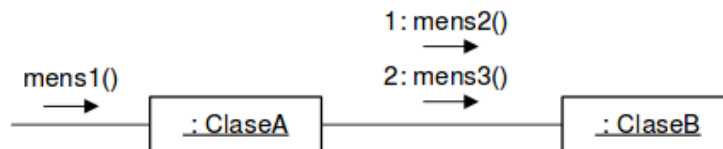
Serve para destacar a organización dos obxectos que participan na interacción. Algúns autores o consideran como unha variación do diagrama de secuencia na que os obxectos non están en filas e columnas senón que distribuídos libremente e coas mensaxes numeradas para seguir a secuencia de mensaxes. A diferenza do diagrama de secuencia non contempla retornos; só contempla as mensaxes que se intercambian os obxectos.

Os diagramas de comunicación constrúense normalmente a partir dos diagramas de secuencia colocando en primeiro lugar os obxectos, despois os enlaces e finalmente as mensaxes.

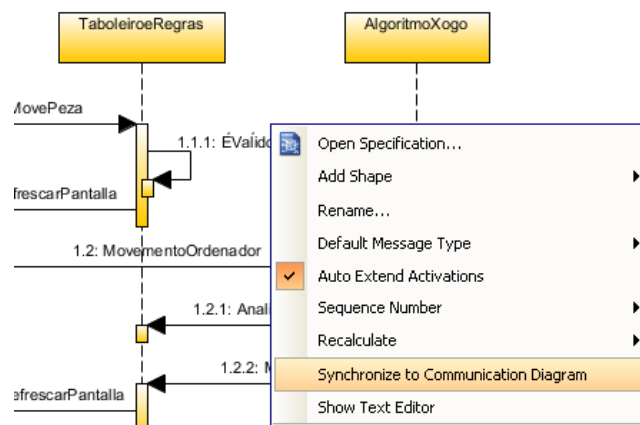
Diagrama de secuencia:



O seu diagrama de comunicación equivalente:



A equivalencia entre os dous tipos de diagramas permite que algunhas aplicacións como *StarUML* e *Visual Paradigm* convertan diagramas de secuencia en diagramas de comunicación e ao revés. Outras como *NetBeans* non contemplan este tipo de diagramas.



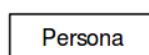
## Elementos

Os principais elementos que poden aparecer nun diagrama de comunicación son os seguintes<sup>5</sup>:

- **Instancias de clases.** As instancias represéntanse igual que nos diagramas de secuencia:



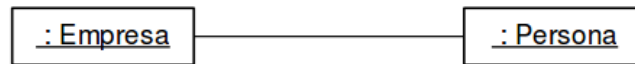
- **Clases.** As clases represéntanse co nome da clase dentro dun rectángulo. Corresponden a unha clase non a unha instancia.



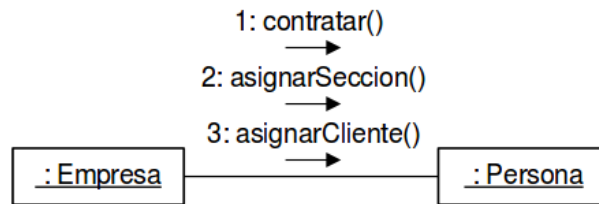
**Clase Persona**

- **Enlaces.** Representa unha conexión entre instancias que indica navegabilidade e visibilidade entre elas.

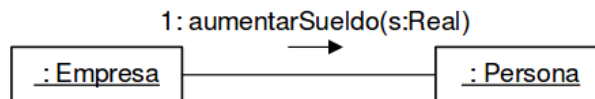
<sup>5</sup> [https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/60058/mod\\_resource/content/1/pavan-teorico11-diseno-diagramas\\_comunicacion.pdf](https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/60058/mod_resource/content/1/pavan-teorico11-diseno-diagramas_comunicacion.pdf)



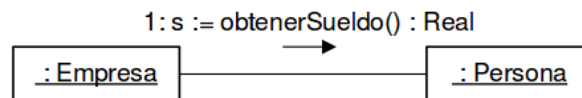
**Mensaxes.** As mensaxes son representadas mediante unha frecha etiquetada. Unha mensaxe está asociada a un enlace e ten asignado un número de secuencia que determina a orde de ocorrencia.



- **Parámetros.** Os parámetros móstranse entre paréntese á dereita do nome da mensaxe. Pódese mostrar ademais o seu tipo.



- **Tipo de retorno.** O valor de retorno pode ser mostrado á esquerda da mensaxe, cun := no medio. Pódese mostrar ademais o tipo do valor de retorno.

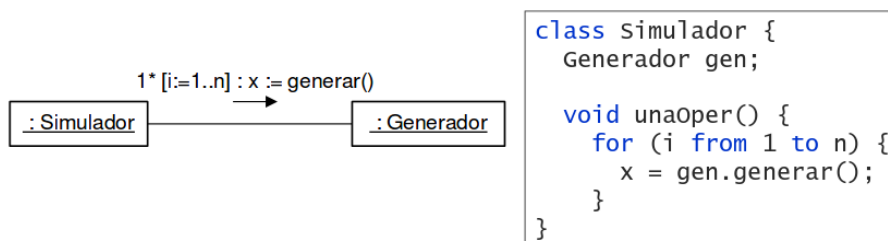


A sintaxe das mensaxes é a seguinte:

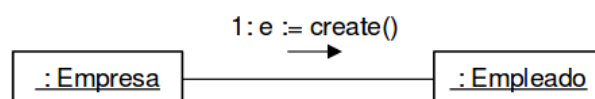
[ret :=] mensaxe([param [: TipoParam]]) [: TipoRet]

Onde:

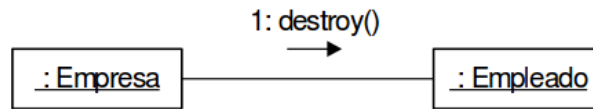
- *ret* almacena o resultado da operación (opcional)
- *mensaxe* é o nome da mensaxe enviada (e da operación invocada)
- *param* son argumentos usados no envío
- *TipoParam* é o tipo de cada parámetro (opcional)
- *TipoRet* é o tipo do valor de retorno da operación (opcional)
- **Iteracións.** As iteracións indícanse mediante un asterisco (\*) a continuación do número de secuencia da mensaxe. Isto expresa que a mensaxe é enviada en forma repetida (nun bucle) ao receptor



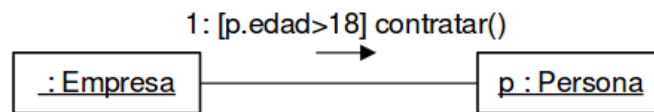
- **Creación e destrución de instancias.** Correspondese co envío das mensaxes *create* e *destroy*:







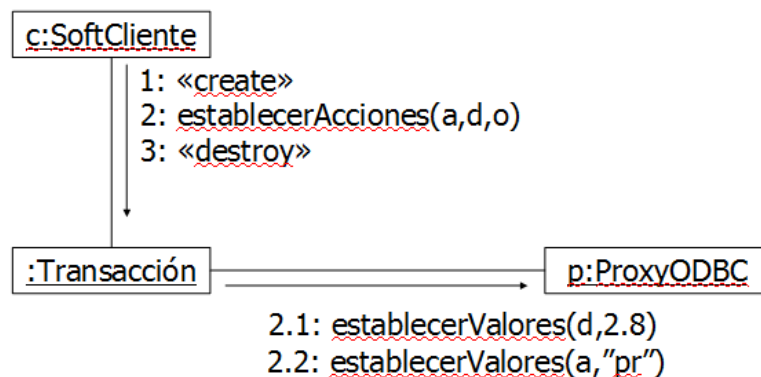
- **Mensaxes condicionais.** Unha mensaxe condicional é enviada unicamente se a súa condición é satisfeita. A condición móstrase entre paréntese rectos ([ ]) á esquerda da mensaxe.



Hai que mencionar tamén que aínda que estas son as recomendacións que fai o estándar respecto a notación a empregar, podémonos atopar, igual que pasa con outros diagramas, con variacións a dita nomenclatura ben sexa porque os diagramas empregan nomenclatura de versións anteriores de UML ou porque o software empregado para a representación non segue fielmente as recomendacións oficiais.

### Exemplos

- Exemplo do diagrama de comunicación correspóndete ó diagrama de secuencia dunha transacción cunha base de datos visto en apartados anteriores:



Exemplo<sup>6</sup> de caso de uso sinxelo para un módulo de planificación de rutas.

Diagrama de secuencia:

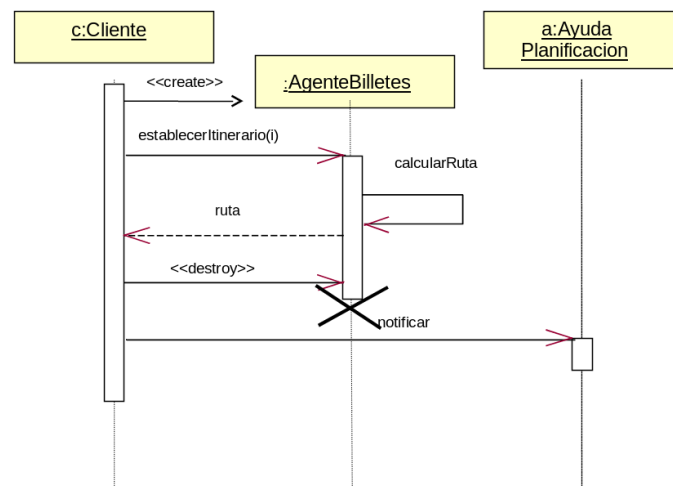
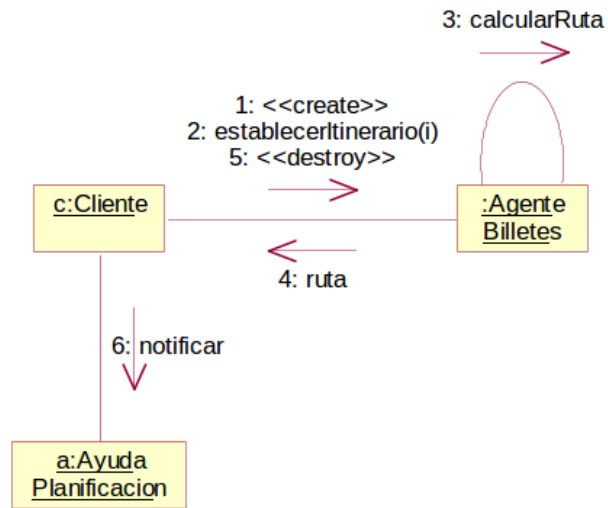


Diagrama de comunicación:

<sup>6</sup> GARCIA MOLINA, Jesús. *El lenguaje unificado de modelado*. Dpto. Informática y sistemas. Universidad de Murcia. <http://dis.um.es/~jnicolas/CSW/transparencias/Capitulo01p04.pdf>



Exemplo dun caso de uso para a preparación e entrega dos distintos produtos (items) dun pedido:

Diagrama de secuencia:

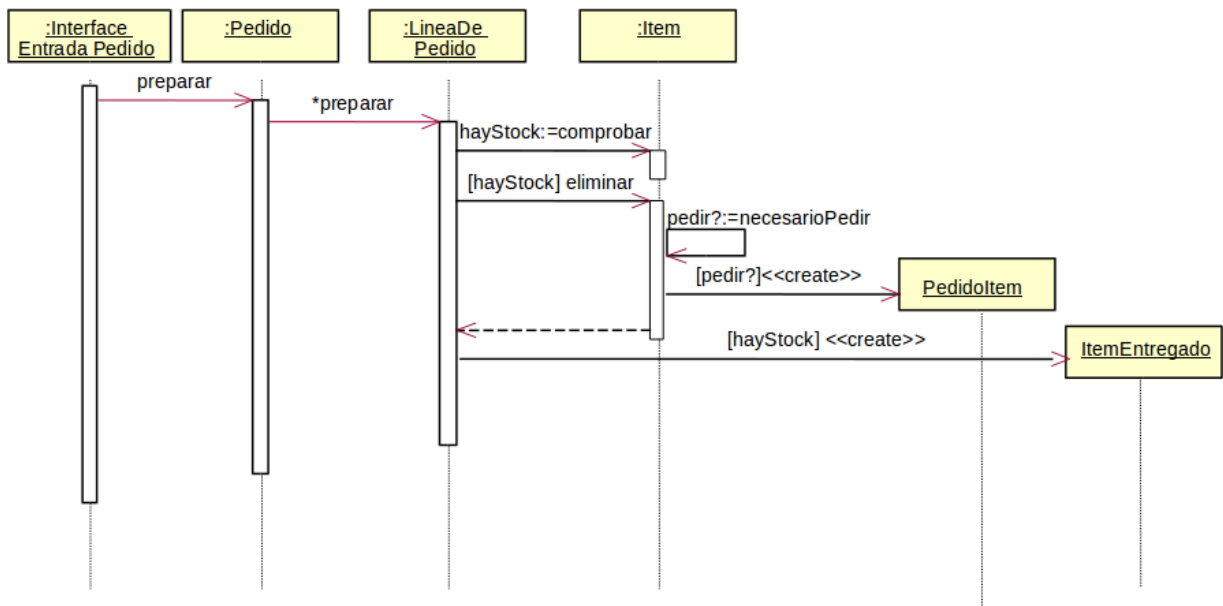


Diagrama de comunicación:

