

Sumario

1. Introducción.....	3
2. Entidades.....	5
2.1 Introducción.....	6
2.2 Tipos de atributos.....	9
2.2.1 Clave primaria.....	10
2.2.1.1 Introducción.....	11
2.2.1.2 Clave simple.....	13
2.2.1.3 Clave compuesta.....	14
2.2.2 Clave ajena.....	15
2.3 Generalización, Especialización.....	17
2.3.1 Vídeo, utilidad de la Generalización, Especialización (GE).....	19
2.3.2 Ejemplos de GE.....	20
2.3.3 Tipos de Generalización/Especialización.....	21
3. Relaciones.....	25
3.1 Relaciones, grado y cardinalidad.....	27
3.2 Relación binaria.....	29
3.2.1 Relación binaria 1:1.....	30
3.2.2 Relación binaria 1:M.....	31
3.2.3 Relación binaria M:M.....	32
3.2.4 Entidad débil.....	33
3.3.4.1 Ejercicios.....	35
3.3 Relación reflexiva.....	36

3.3.1 Ejercicios.....	39
3.4 Relación ternaria.....	40
3.4.1 Relación ternaria 1:1:1.....	42
3.4.2 Relación ternaria 1:1:N.....	44
3.4.3 Relación ternaria 1:M:M.....	45
3.4.4 Relación ternaria M:M:M.....	46
3.5 Relaciones asociativas.....	47
4. Presentación, resumen de las diferentes relaciones.....	49
5. Creación de un Diagrama Entidad Relación (DER).....	50
6. Ejercicios propuestos, nivel básico.....	51
7. Exámenes anteriores.....	52
8. Enlaces y vídeos.....	53
9. Actividades.....	54
9.1 Práctica 1.....	54
9.2 Práctica 2.....	54
9.3 Práctica 3.....	55
9.3.1 Solución.....	56
9.4 Práctica 4.....	57
9.4.1 Solución.....	58
9.5 Práctica 5.....	59
9.5.1 Solución.....	60
9.6 Práctica 6: Relación asociativa.....	61
9.7 Práctica 7.....	62
9.7.1 Solución.....	63

9.8 Práctica 8.....	64
9.8.1 Solución.....	67
9.9 Práctica 9.....	68
9.9.1 Solución.....	70
9.10 Práctica 10.....	71
9.11.1 Solución.....	74
9.11 Práctica 11.....	75
9.11.1 Solución.....	77
9.12 Práctica 12.....	78
10. Enlaces web.....	80
11. Bibliografía.....	81

1. Introducción

Un Modelo Entidad-Relación (ER, por sus siglas en inglés, Entity-Relationship) es un modelo conceptual utilizado en el diseño de bases de datos para representar la estructura y las relaciones entre los diferentes elementos de información de un sistema. El modelo ER se utiliza para visualizar y describir cómo los datos están organizados y cómo se relacionan entre sí en una base de datos.

Como se ha comentado con anterioridad, el **modelo entidad-relación** (a veces denominado por sus siglas en inglés, *E-R* "Entity relationship", o del español *DER* "Diagrama de Entidad Relación") es una técnica para el modelado de datos que permite representar las **entidades** relevantes de un sistema de información así como sus **relaciones** y **propiedades**.

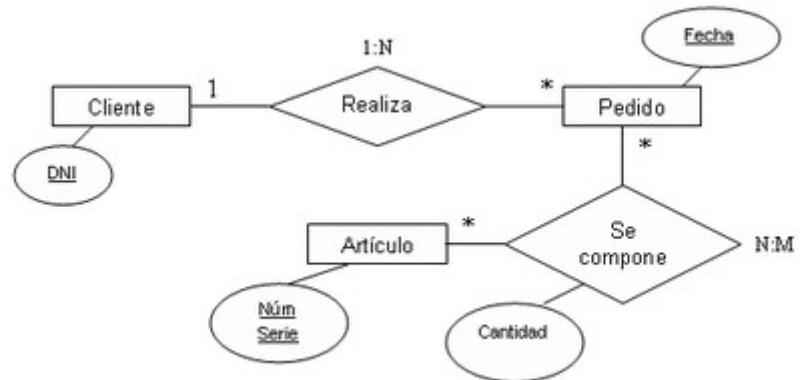
1. Se elabora el diagrama (o diagramas) entidad-relación: se dibujan las entidades, sus identificadores y las relaciones existentes entre las entidades.

2. Se completa el modelo con listas de atributos o campos y una descripción de otras restricciones que no se pueden reflejar en el diagrama.

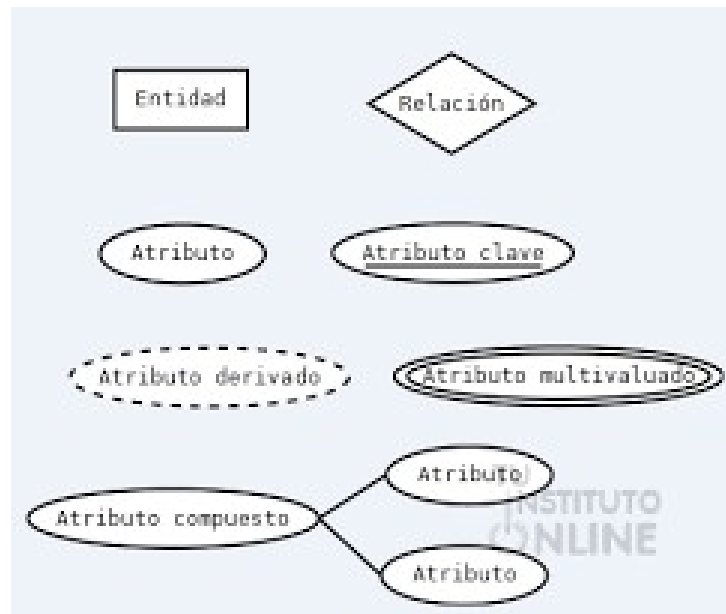
Después de la realización del diagrama de entidad-relación (E/R) se procederá a:

1. Obtener las **tablas**, de la futura base de datos, que se derivan de dicho diagrama (E/R)
2. Optimizar las tablas obtenidas para su correcta utilización. Este último paso se denomina **normalización**.

EJEMPLO DE DIAGRAMA E/R:



2. Entidades



2.1 Introducción

Entidad.- Objeto del mundo real sobre el que queremos almacenar información (Ej: una persona). Una entidad contiene *atributos* que son los datos que definen el objeto (para la entidad persona serían DNI, nombre, apellidos, dirección,...). De entre los atributos habrá uno o un conjunto de ellos que no se repite; a este atributo o conjunto de atributos se le llama **clave de la entidad**, (para la entidad persona una clave sería DNI).

Toda entidad en el modelo E/R finalmente, se corresponderá con una tabla, en la base de datos.

Algunas características de la clave o identificador de la entidad son las siguientes:

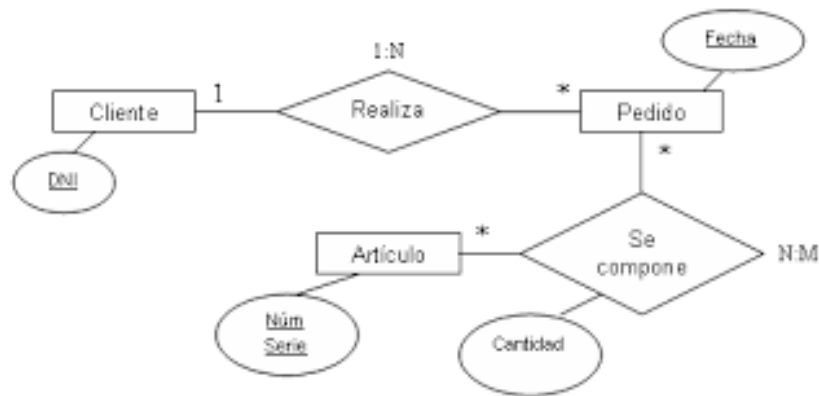
- **Que sea única:** sus valores no pueden repetirse, por ejemplo el atributo NIF de una entidad PERSONA
- **Que sea mínima,** ya que será muy utilizada por el gestor de base de datos. Por ejemplo, siempre es preferible tener una clave constituida por un solo campo que por varios (clave compuesta)

Algunos ejemplos de entidades con su clave o identificador son los siguientes:

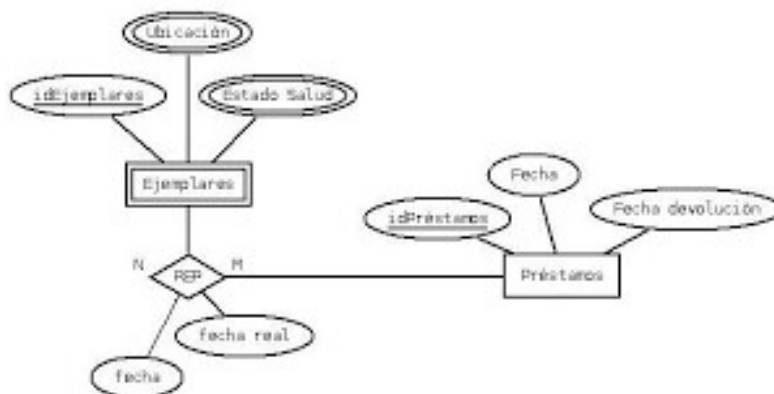
PELICULA: C-pelicula, titulo, genero, nacionalidad, año-estreno, numcopias

EMPLEADO: dni, nss, nombre, fechanacim, direccion, telefono, altura, nacionalidad, edad

El modelo Entidad Relación (ER) utiliza la siguiente notación gráfica para representar entidades:



Por **atributo** se entiende cada uno de los valores o propiedades que caracterizan a los elementos de una misma entidad. Por ejemplo, dada la entidad PRODUCTO, sus atributos son: nref, nombre, precio, cantidad. En el modelo entidad relación (E/R), un ejemplo de notación gráfica de dichos atributos sería la siguiente:

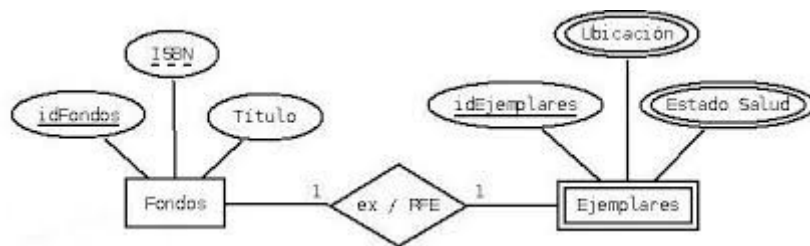


En el gráfico anterior, el atributo denominado director favorito es multivaluado ya que en él podrán guardarse más de un nombre de director. Se representa con un doble círculo.

El modelo Entidad Relación: DER

El atributo representado con un doble círculo indica que puede tener más de un valor (atributo multivaluado), por ejemplo, dos teléfonos: 6354272, 6452287, nacionalidad (España, Francia)

La representación gráfica en el modelo entidad relación (ER) de un **atributo clave o identificador** será la siguiente:



idfondos o **idejemplares** son identificadores en cada una de sus entidades.

2.2 Tipos de atributos



Atributo Multivaluado: Puede contener más de un valor, por ejemplo el número de teléfono.

Atributo Derivado: Su valor no se guardará en la tabla de una base de datos ya que se obtiene mediante un cálculo, un ejemplo de atributo derivado o calculado es la edad, obtenida a partir de otro atributo: la fecha de nacimiento.

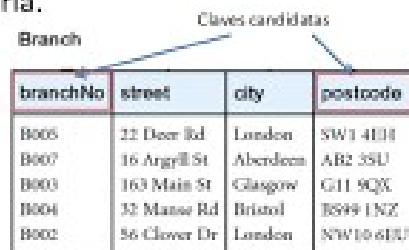
Atributo Clave: Atributo que es o puede formar parte de la clave primaria. El valor que contendrá siempre será único.

Atributo de Entidad Débil: Una entidad débil es aquella que por sí misma no se puede identificar, requiere de la existencia de una entidad fuerte. Un ejemplo de entidad débil es OFICINA que depende de la entidad fuerte EDIFICIO.

2.2.1 Clave primaria

Tipos de claves

- Clave candidata, es aquella que puede identificar de forma única a cada tupla de la relación. De entre ellas se escoge la clave primaria.

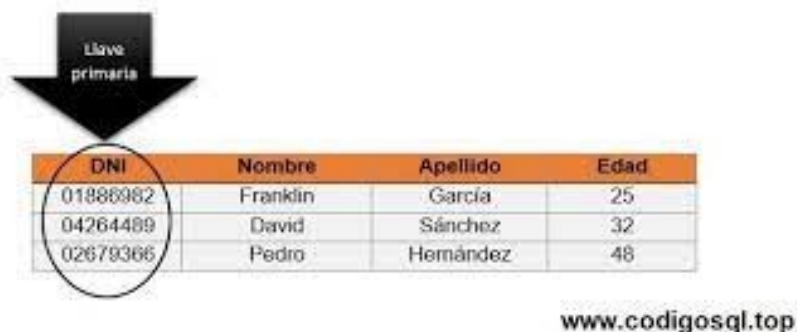


branchNo	street	city	postcode
B005	22 Deer Rd	London	SW1 4HD
B007	16 Argyll St	Aberdeen	AB2 3SU
B003	163 Main St	Glasgow	G11 9QX
B004	32 Manor Rd	Bristol	BS99 1NZ
B002	56 Clover Dr	London	NW10 6BU

2.2.1.1 Introducción

Una **clave primaria** o identificador es aquel atributo de la entidad que identifica de forma inequívoca a cada uno de los elementos de la misma. Por ejemplo, en una entidad COCHE integrada por los siguientes atributos; *n-mat*, *nombre*, *potencia*, *n-puertas*, la clave primaria o identificador será *n-mat* ya que no existen dos coches con el mismo número de matrícula y, dado un número de matrícula nos ayuda a encontrar el resto de valores para sus atributos.

En una entidad podría haber más de un atributo candidato a formar parte de la clave primaria (**claves candidatas**), no obstante, solamente uno de ellos, realmente será clave primaria.



The diagram illustrates a table with four columns: DNI, Nombre, Apellido, and Edad. The DNI column is circled, and a large black arrow points to it from above, labeled 'Llave primaria'. The table contains three rows of data.

DNI	Nombre	Apellido	Edad
01886962	Franklin	García	25
04264489	David	Sánchez	32
02679366	Pedro	Hernández	48

www.codigosql.top

Tabla1	
Nombre del campo	Tipo de datos
 IdEstudiante	Número
Nombre	Texto corto
Direccion	Texto largo

Claves candidatas y primarias

Claves candidatas

Coche

NMatricula	NMotor	Marca	Modelo	...
CCA-341	91234908123	Toyota	Yaris	
OFG-851	53489787679	Fiat	Fiorino	
XTV-657	30752312386	Ford	Mustang	
WGB-959	50934187123	Toyota	Avensis	

La elección de una clave primaria es arbitraria
Se escoge una que tenga pocos atributos

2.2.1.2 Clave simple

Una clave primaria es simple si está constituida por un único atributo. Dada la tabla siguiente, el atributo *Código* será una clave primaria simple:

Diagram illustrating a table structure with annotations:

- Columna** (Column) points to the **Código** column.
- Nombre de la tabla: Trabajo** (Table Name: Trabajo) is displayed above the table.
- Fila** (Row) points to the row containing **Jean Piaget**.

Código	Nombre	Posición	Salario
1	Edgardo Trujillo	Gerente	19000
2	Lidimarie Fonsi	Empleada	12000
3	Jean Piaget	Empleado	13500
4	Jerome Bruner	Empleado	14000

2.2.1.3 Clave compuesta

Una clave primaria será compuesta si está constituida por más de un campo. En el modelo entidad relación siguiente, dada la tabla Ventas, su clave primaria es compuesta ya que está integrada por los atributos: *id_cliente*, *id_producto*, *id_fecha*:



2.2.2 Clave ajena

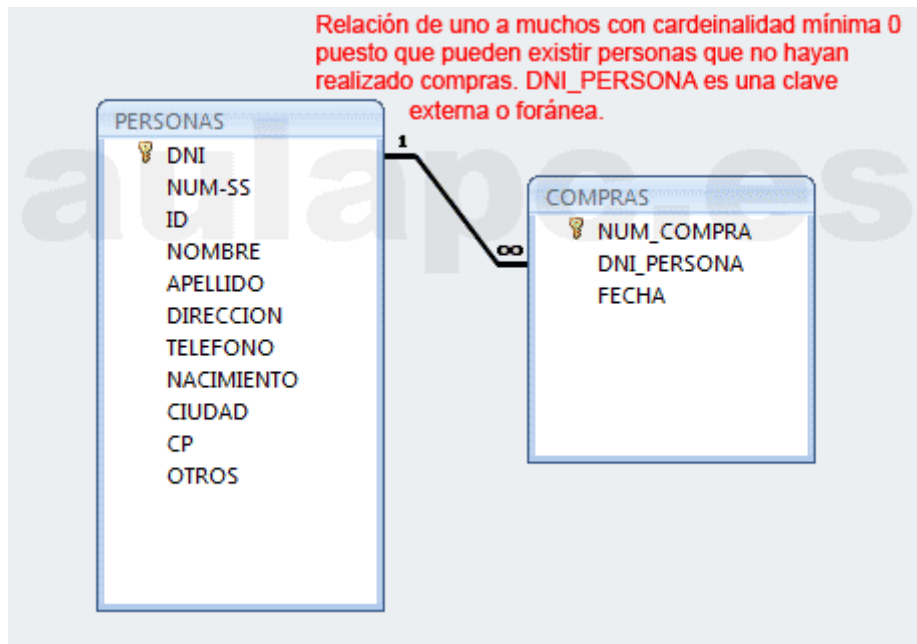
La **clave ajena** (o clave **foránea**), será aquel campo, de una tabla, que hace referencia a la clave principal de otra tabla. Se trata de un atributo esencial para poder definir las relaciones entre las tablas.

No será representado en un DER, aunque sí en cada tabla, una vez se haya procedido a la realización del paso a tablas a partir del DER.



El modelo Entidad Relación: DER

En la imagen anterior, el campo N.º Equipo de la segunda tabla es una clave ajena que apunta a la clave primaria N.º Equipo de la primera tabla.



Dada la ilustración anterior, un registro de la tabla PERSONAS puede tener muchos registros en la tabla COMPRAS (tantos como compras haya realizado una persona). Por este motivo, en la tabla COMPRAS, el campo DNI_PERSONA apunta a la clave primaria (DNI) de la tabla PERSONAS.

2.3 Generalización, Especialización

[Vídeo: Introducción a la Generalización Especialización](#)

Un modelo entidad-relación (ER) que incluye la generalización y especialización es una técnica de diseño de bases de datos que se utiliza para representar las relaciones entre entidades o clases de objetos en un sistema. La generalización y especialización se utilizan para modelar relaciones jerárquicas entre entidades, donde una entidad general se divide en entidades especializadas más específicas.

En el nivel superior, en la entidad genérica, se incluirán los campos comunes a todas las entidades especializadas del nivel inferior. En cada una de las entidades especializadas se encontrarán los campos específicos a esa entidad.

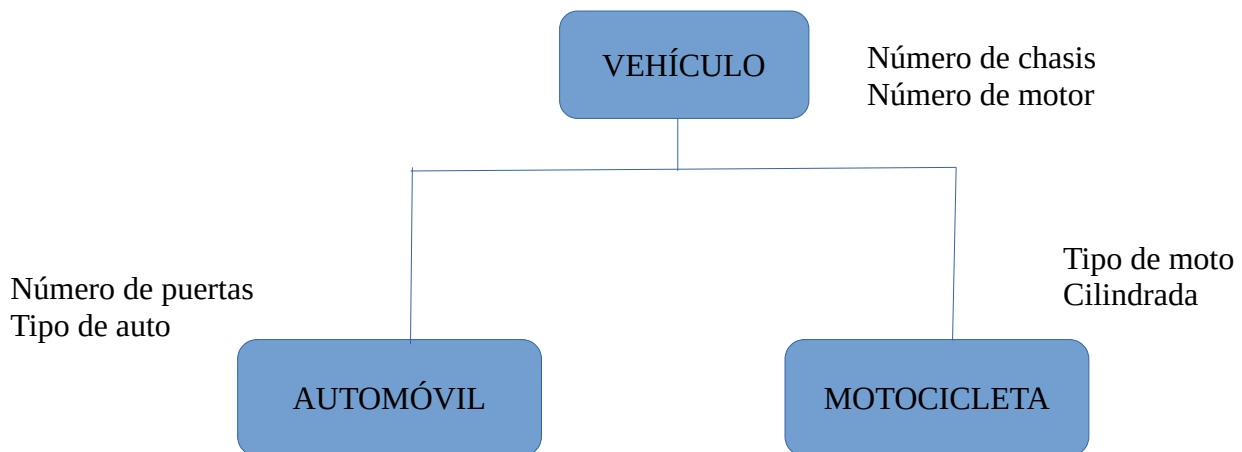
Entidad General: Es una entidad que representa un concepto amplio o abstracto que puede dividirse en subconjuntos más específicos. Por ejemplo, "Vehículo" podría ser una entidad general.

Entidades Especializadas: Son entidades más específicas que se derivan de la entidad general. Por ejemplo, "Automóvil" y "Motocicleta" podrían ser entidades especializadas de "Vehículo".

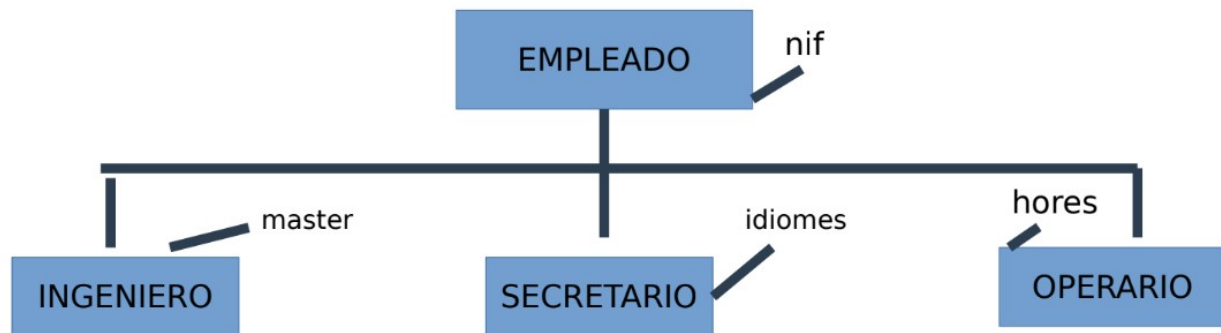
Atributos Comunes: Las entidades especializadas heredan los atributos comunes de la entidad general. En el ejem I hope everyone is drying out and that you sustained no damage.plo, tanto "Automóvil" como "Motocicleta" podrían tener atributos comunes como "Número de chasis" y "Número de motor".

Atributos Específicos: Las entidades especializadas pueden tener atributos específicos que no se aplican a otras entidades especializadas en la misma jerarquía. Por ejemplo, "Automóvil" podría tener un atributo específico llamado "Número de puertas", que no se aplica a "Motocicleta".

Un ejemplo de Generalización Especialización sería una entidad genérica denominada Vehículo con las entidades específicas: Automóvil y Motocicleta:

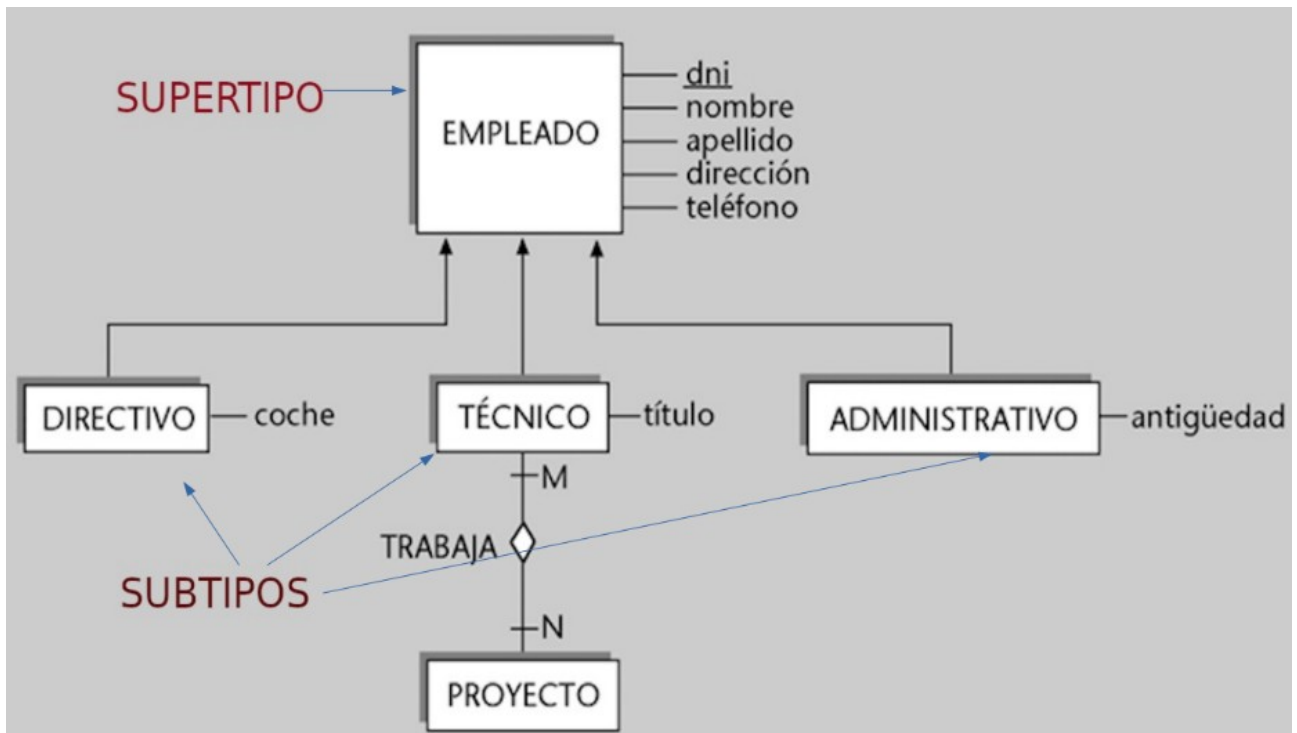


2.3.1 Vídeo, utilidad de la Generalización, Especialización (GE)



[Vídeo](#)

2.3.2 Ejemplos de GE

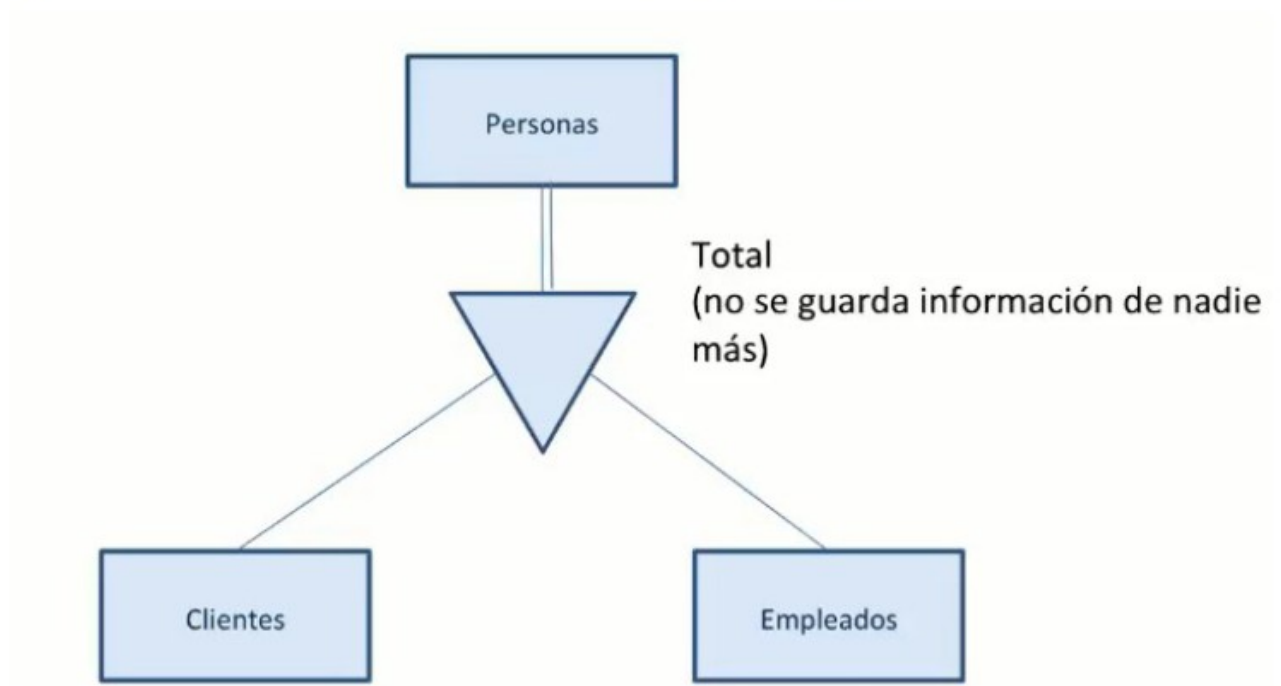


2.3.3 Tipos de Generalización/Especialización

Total o parcial

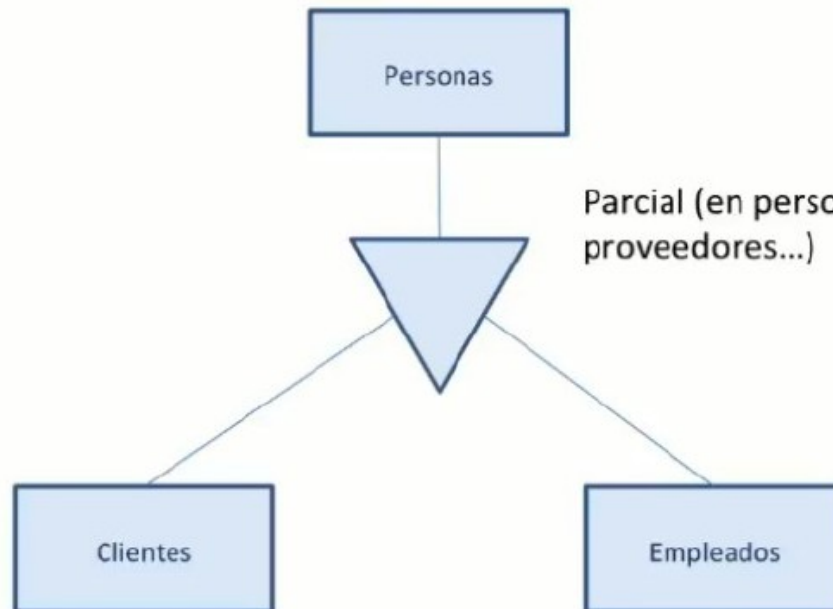
Total:

Todo registro de la entidad supertipo **debe pertenecer** a alguna subclase o entidad subtipos. Se representa con una doble línea entre la entidad supertipo y el triángulo.



Parcial:

Todo registro de la entidad supertipo no tiene por que **pertenecer** a alguna subclase o entidad subtipos. Se representa con una doble línea entre la entidad supertipo y el triángulo. En el DER del ejemplo, además de personas Clientes o Empleados, podrían haber personas proveedores.

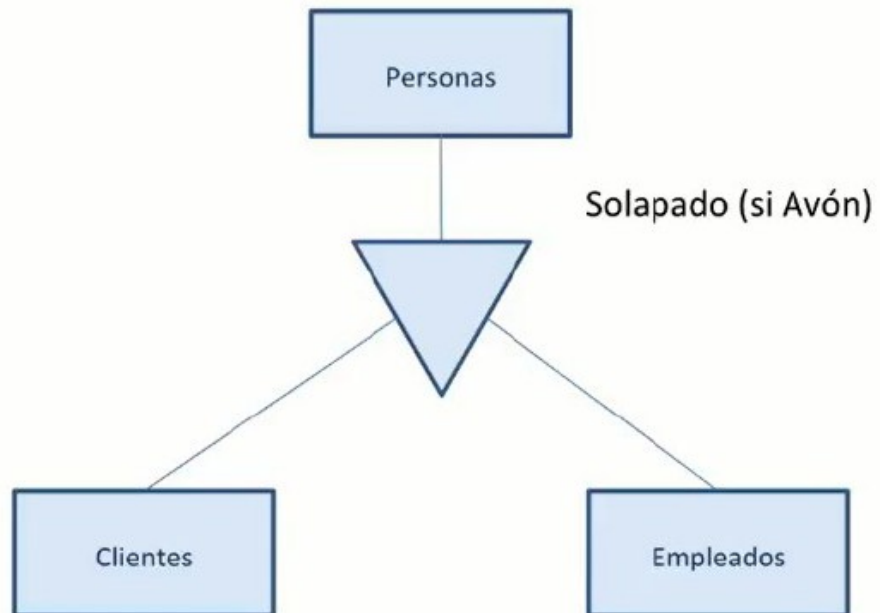


Parcial (en personas pueden estar los proveedores...)

Solapado o Disjunto

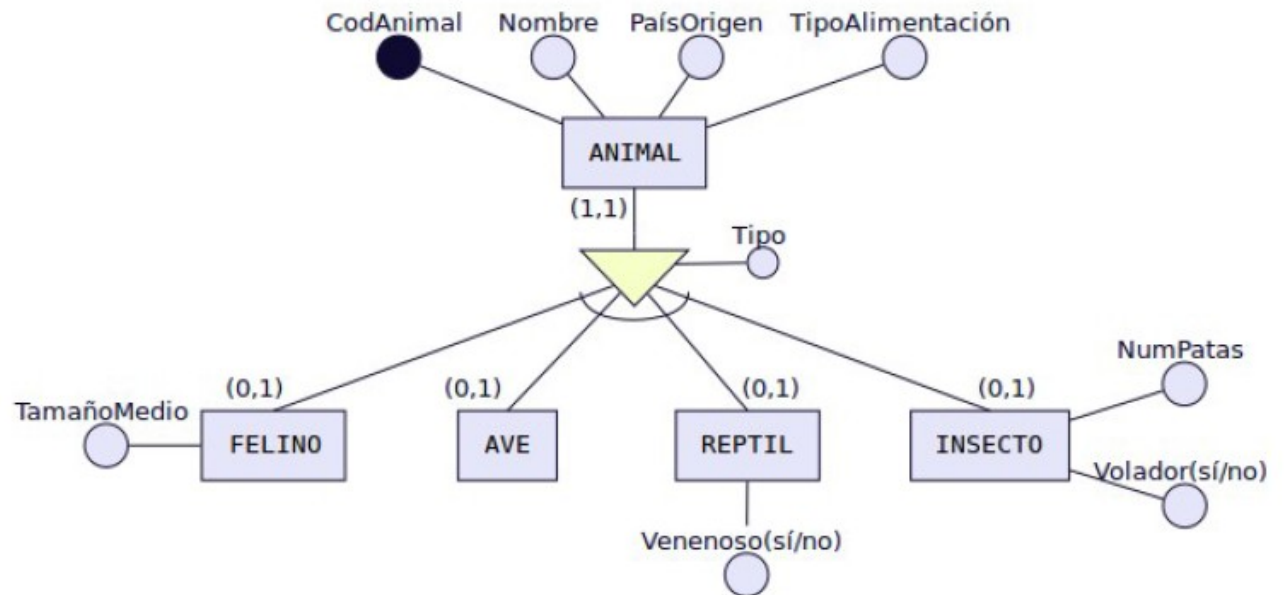
Solapado

Si un registro del supertipo puede pertenecer a más de un tipo se dice entonces que está **Solapado**. Imaginemos el caso de una empresa, la empresa de perfúmenes Avon, en la cual las personas pueden ser a la vez Clientes y Empleados.



Disjunto

Será disjunto si un registro del supertipo como mucho únicamente se puede encontrar en un solo subtipo.



3. Relaciones

En el contexto del Modelo ER, una "relación" se refiere a un concepto que representa la conexión o asociación entre dos o más entidades. Las entidades son objetos o conceptos del mundo real que se almacenan en una base de datos, y las relaciones establecen vínculos entre estas entidades. Una relación se utiliza para describir de qué manera las entidades se conectan o interactúan entre sí.

Aquí hay algunos aspectos clave relacionados con las relaciones en un Modelo ER:

1. **Nombre de la relación:** Cada relación se nombra de manera descriptiva para indicar su significado. Por ejemplo, si estamos diseñando una base de datos para una biblioteca, podríamos tener una relación llamada "Préstamo" para representar la conexión entre los libros y los usuarios que los han tomado prestados.
2. **Atributos de la relación:** Las relaciones pueden tener atributos propios que describen la naturaleza de la relación o proporcionan información adicional sobre ella. Por ejemplo, en la relación "Préstamo", podríamos tener atributos como "Fecha de inicio" y "Fecha de devolución" para registrar cuándo se prestó un libro y cuándo se devolvió.
3. **Cardinalidad de la relación:** La cardinalidad de una relación especifica cuántos elementos de una entidad se pueden relacionar con cuántos elementos de la otra entidad. Las cardinalidades comunes incluyen "uno a uno" (1:1), "uno a muchos" (1:N) y "muchos a muchos" (N:N). Por ejemplo, en una relación entre "Estudiantes" y "Cursos", la cardinalidad podría ser "uno a muchos" porque un estudiante puede estar inscrito en varios cursos, pero un curso está asociado con varios estudiantes.

4. **Participación:** Indica si la participación en una relación es obligatoria o opcional. En una relación "Préstamo", la participación del libro y el usuario podría ser obligatoria, lo que significa que cada préstamo debe estar asociado con un libro y un usuario.

El Modelo ER utiliza diagramas para representar visualmente estas relaciones y estructuras de datos. Estos diagramas son herramientas poderosas para diseñar y comunicar la estructura de una base de datos de manera clara y comprensible para los diseñadores y usuarios del sistema.



En la ilustración anterior, mediante la relación **COMPONER** se relacionan las entidades **TRABAJOS** y **TAREA**.

3.1 Relaciones, grado y cardinalidad

Una relación es una asociación entre entidades necesaria para reflejar las interacciones existentes entre ambas. El **grado** de las relaciones hace referencia al número de entidades que intervienen en una relación. Pueden ser de tres tipos:

- **Binarias:** Intervienen en la relación dos entidades.
- **Reflexiva o recursiva:** Interviene en la relación una única entidad que se relaciona consigo misma.
- **Ternaria:** Intervienen en la relación tres entidades.

Independientemente del tipo de relación (grado) utilizado, habrá que especificar la cardinalidad entre las entidades que intervienen en la relación, por ejemplo, en una relación binaria:

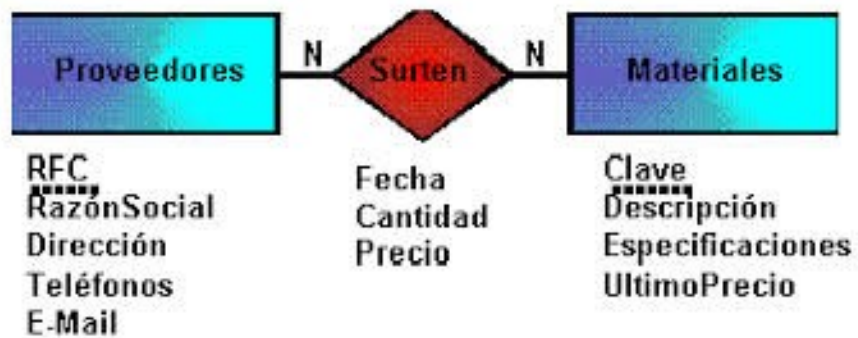
•**Relaciones 1-1.**- Las entidades que intervienen en la relación se asocian una a una (Ej1: la entidad HOMBRE, la entidad MUJER y entre ellos la relación **MATRIMONIO**. Ej2: La entidad NACIÓN y la entidad CAPITAL y entre ellas la relación **CAPITAL-PAIS**).

•**Relaciones 1-n.**- Una ocurrencia de una entidad está asociada con muchas (n) de otra (Ej1: la entidad EMPRESA, la entidad TRABAJADOR y entre ellas la relación **TRABAJAR-EN**. Ej2: La entidad CLIENTE, la entidad PRODUCTO, y entre ellos la relación **PEDIDO**).

- **Relaciones n-n.**-Cada ocurrencia, en cualquiera de las dos entidades de la relación, puede estar asociada con muchas (n) de la otra y viceversa (Ej1: la entidad ALUMNO, la entidad ASIGNATURA y entre ellos la relación **MATRÍCULA**. Ej2: La entidad PERSONA y la entidad VIVIENDA y entre ellas la relación **POSEER**).

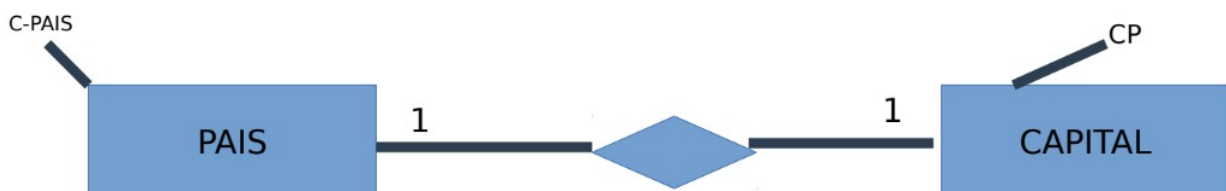
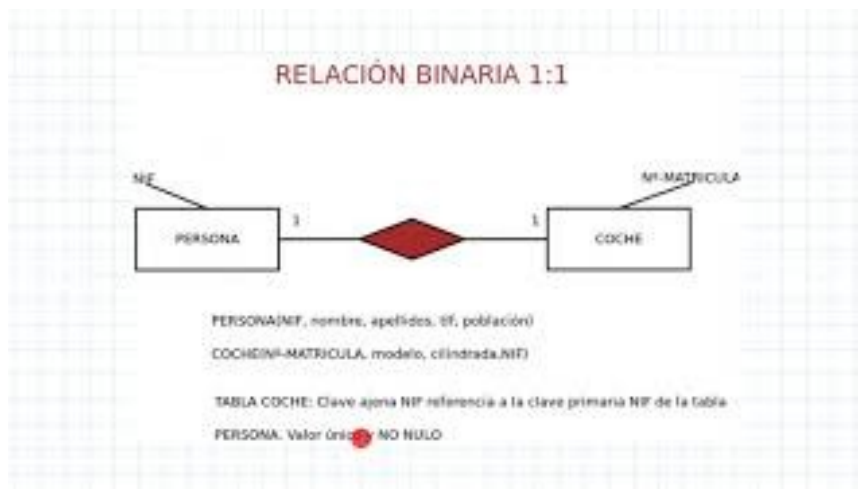
3.2 Relación binaria

Una relación binaria es aquella en la cual interaccionan dos entidades:



3.2.1 Relación binaria 1:1

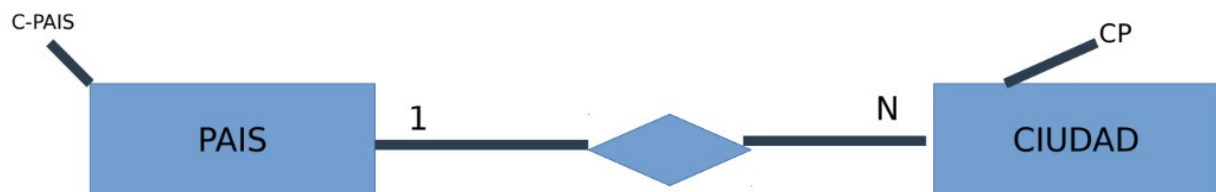
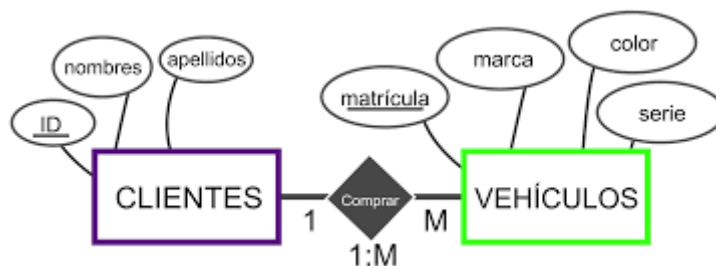
Una relación binaria 1 a 1 entre dos entidades es aquella en la que un registro de una entidad se relacionará única y exclusivamente con un registro de la segunda entidad y viceversa.



Veamos el [vídeo siguiente](#)

3.2.2 Relación binaria 1:M

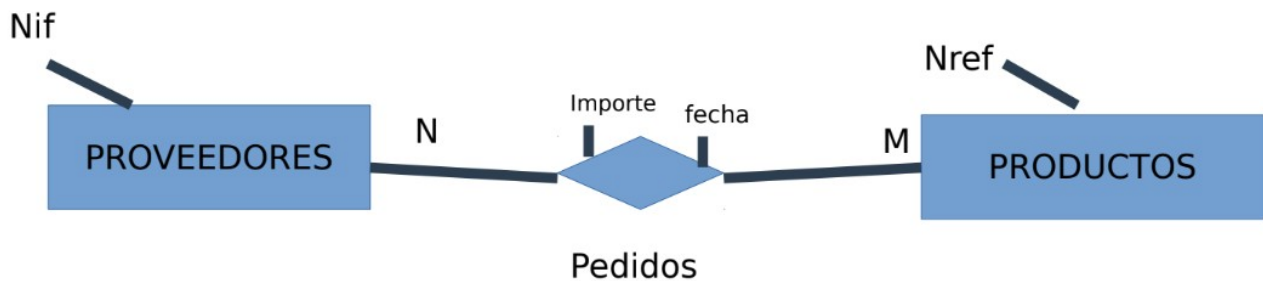
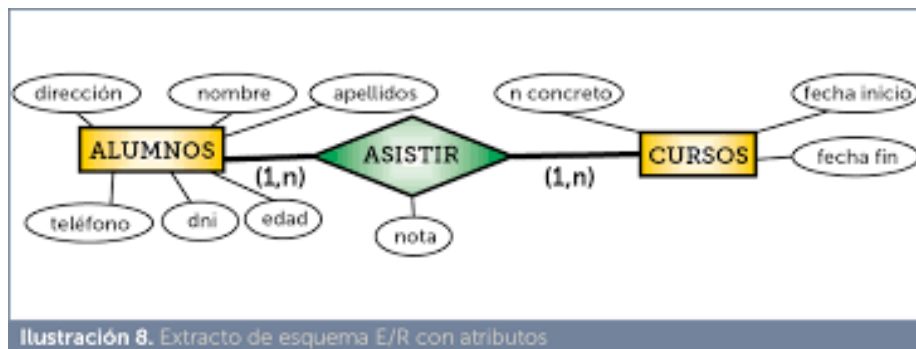
En una relación binaria 1:M, un registro de la primera entidad se podrá relacionar con muchos registros de la segunda entidad pero, un registro de la segunda entidad, como mucho, solo se podrá relacionar con un solo registro de la primera entidad.



[Vídeo](#)

3.2.3 Relación binaria M:M

En una relación binaria con cardinalidad M:M, cada registro de la primera entidad se podrá relacionar con varios registros de la segunda entidad y cada uno de estos registros de la segunda entidad se podrá relacionar, a su vez, con muchos registros de la primera entidad.



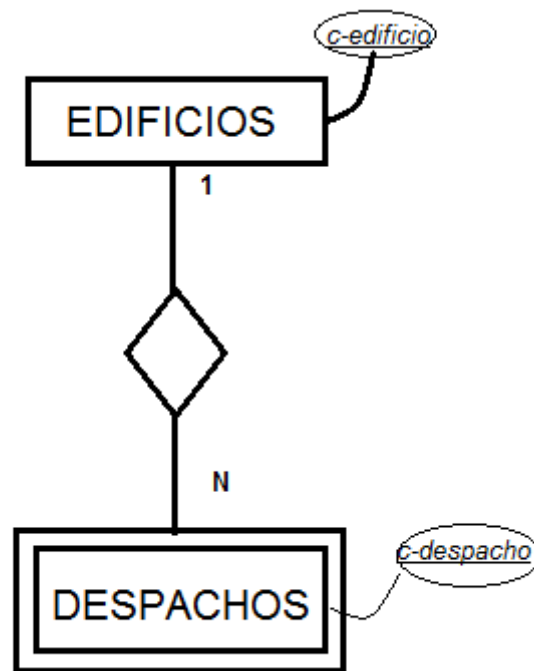
[Vídeo](#)

3.2.4 Entidad débil

Una **entidad débil** es aquella que por sí misma no se puede identificar, es decir, necesitará la clave primaria de la entidad fuerte para su correcta identificación. Por ejemplo, una empresa propietaria de muchos edificios para oficinas desea gestionar los alquileres de las mismas, para ello se considera la necesidad de notificar gráficamente (en el modelo ER) las siguientes dos entidades:

Entidad edificios que, entre otros atributos tendrá como clave primaria el código del edificio (*c-edificio*) y, la entidad despachos que, entre otros atributos, tendrá como clave primaria el número de despacho (*n-despacho*). Resulta que en un momento dado, teniendo un determinado número de despacho necesitamos saber a que edificio pertenece ya que dos mismos números de despacho pueden corresponderse a edificios diferentes, es por ello que la entidad despacho es una entidad débil de la entidad fuerte edificios ya que sin la clave primaria de esta última resulta imposible identificar de forma única cada uno de los despachos.

Gráficamente, en el modelo Entidad/Relación (ER) la especificación de una entidad débil se realizará con un doble recuadro:



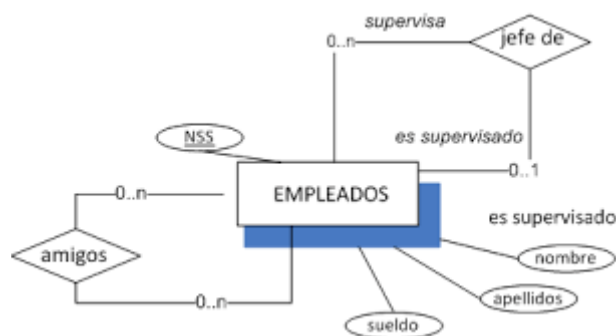
[Vídeo](#)

3.3.4.1 Ejercicios

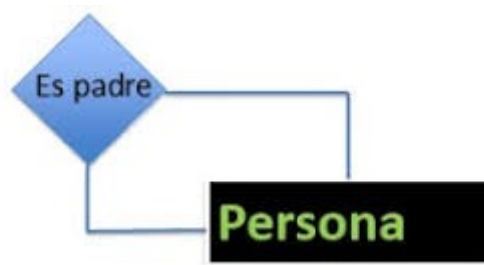
1. **Reserva de Habitaciones de Hotel:** Diseña un DER para un sistema de reservas de habitaciones de hotel. Incluye las entidades "Hotel", "Habitación" y una entidad débil "Reserva" que depende de "Habitación". Define las relaciones entre estas entidades.
2. **Gestión de Biblioteca:** Crea un DER para una biblioteca que incluya las entidades "Libro", "Préstamo" y una entidad débil "Multa" que depende de "Préstamo". Identifica las relaciones entre estas entidades, teniendo en cuenta que una multa solo puede estar asociada a un préstamo.
3. **Red Social con Fotos de Perfil:** Diseña un DER para una red social que contenga las entidades "Usuario", "Foto de Perfil" y una entidad débil "Etiqueta" que depende de "Foto de Perfil". Define las relaciones entre estas entidades, considerando que una etiqueta solo puede estar relacionada con una foto de perfil.
4. **Tienda en Línea con Carritos de Compra:** Crea un DER para una tienda en línea que incluya las entidades "Producto", "Cliente", "Pedido" y una entidad débil "Elemento de Carrito" que depende de "Pedido". Identifica las relaciones entre estas entidades, considerando que los elementos del carrito solo tienen sentido dentro de un pedido.
5. Una cadena de cines distribuida a lo largo del territorio español necesita una base de datos para gestionar la información relativa a las ciudades en las que hay cine, las salas de cine en cada ciudad, las películas que se proyectan en cada sala y los clientes.

3.3 Relación reflexiva

Una relación reflexiva es aquella en la cual una entidad se relaciona con ella misma. Un ejemplo podría ser empleados que pueden ser jefes dentro de la entidad empleados, cada uno de sus elementos serán empleados de la organización, no obstante, algunos de ellos serán jefes de (nombre de la relación reflexiva) otros empleados.

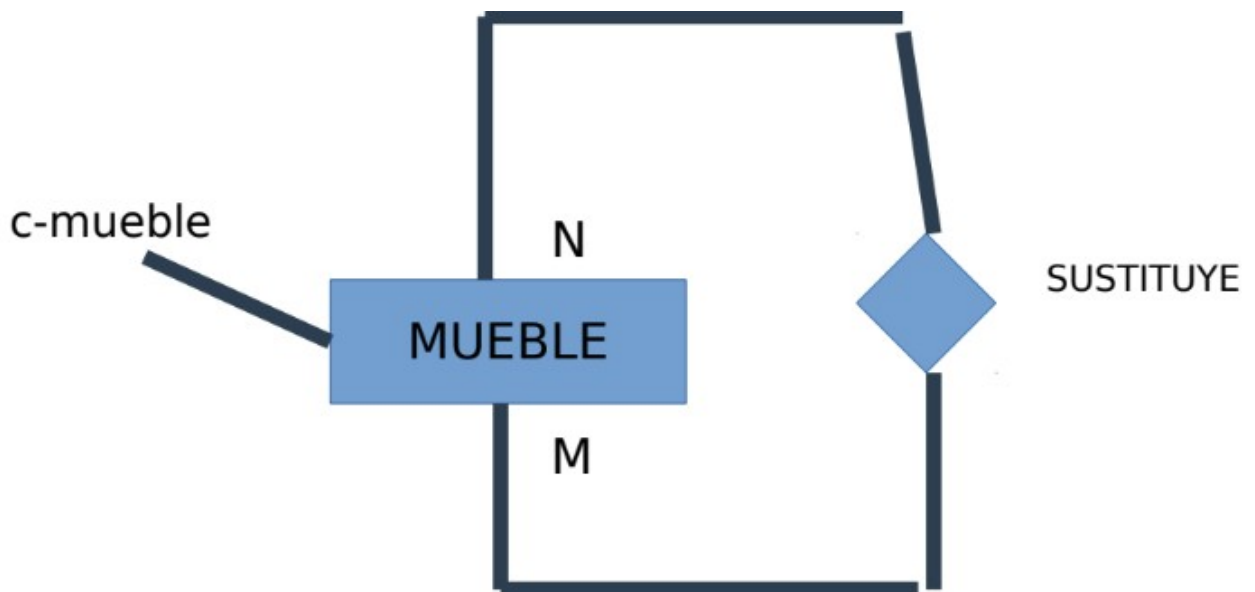


Otro ejemplo de relación reflexiva es el siguiente:

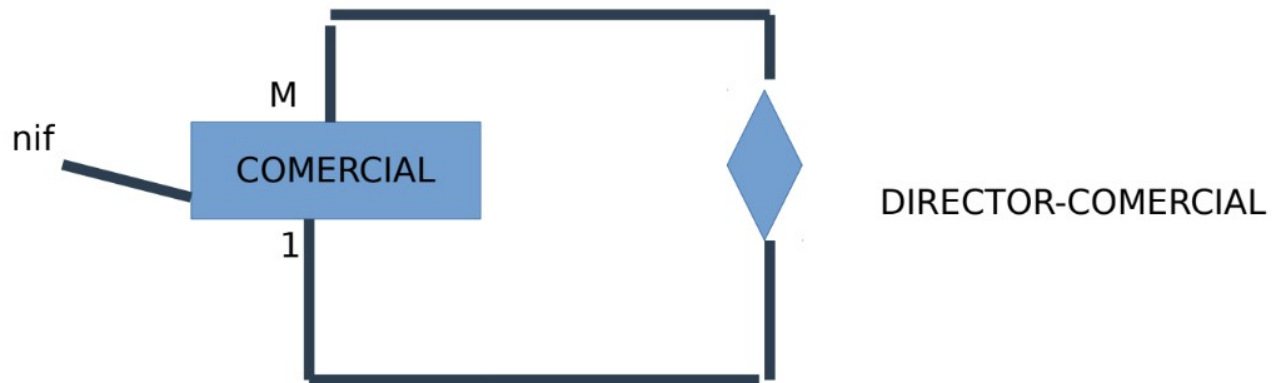


Dentro de los registros existentes en la entidad Persona habrán algunos que serán padres de otras personas, de otros registros de la entidad (futura tabla) Persona.

- [Vídeo: Relación reflexiva 1:1](#)
- [Vídeo: Relación reflexiva 1:M](#)
- [Vídeo: Relación reflexiva M:M](#)
- [Vídeo: Relación binaria versus relación reflexiva](#)
- Ejemplo relación reflexiva M:M



- Ejemplo de relación reflexiva 1:M



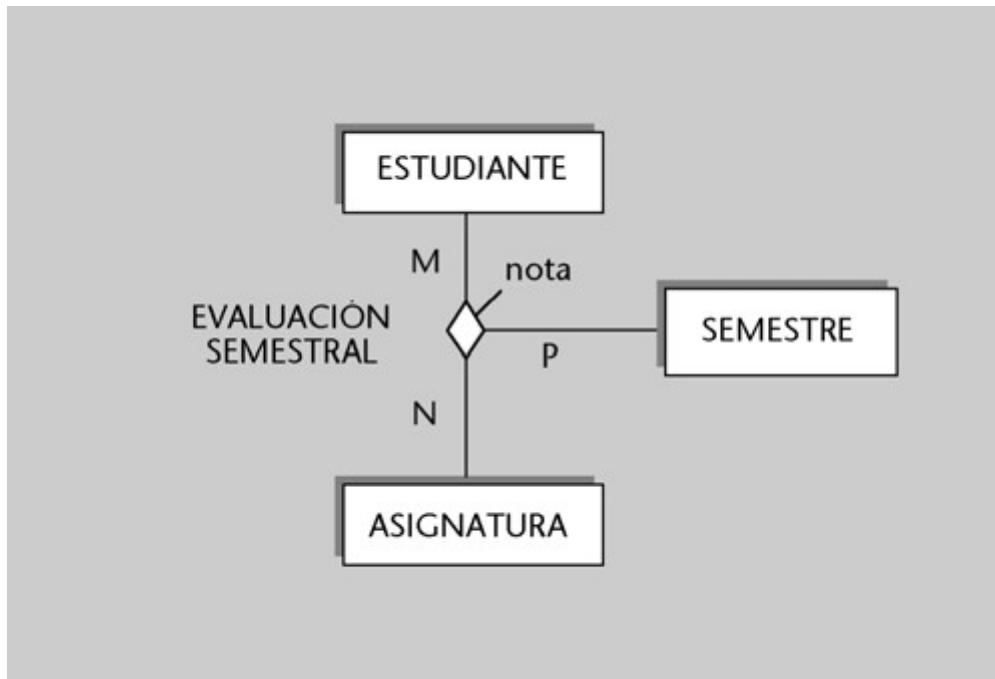
- Ejemplo de relación reflexiva 1:1



3.3.1 Ejercicios

1. **Red de Amistades:** Diseña un DER para una red social simple. Crea una entidad "Usuario" y establece una relación reflexiva llamada "Amistad" entre los usuarios. Esto permitirá a los usuarios ser amigos de otros usuarios de la misma red.
2. **Sistema de Empleados:** Crea un DER para un sistema de gestión de empleados en una empresa. Tendrás una entidad "Empleado" y una relación reflexiva "Supervisión" que conecta a los empleados con otros empleados que supervisan.
3. **Árbol Genealógico:** Diseña un DER para representar un árbol genealógico. La entidad principal es "Persona" y usa una relación reflexiva llamada "Parentesco" para conectar a las personas entre sí como padres, hijos, hermanos, etc.
4. **Sistema de Mensajería Privada:** Crea un DER para un sistema de mensajería privada en línea. Tendrás una entidad "Usuario" y una relación reflexiva llamada "Mensaje" para conectar a los usuarios que se envían mensajes entre sí.
5. **Estudiantes y Profesores:** Diseña un DER para un sistema de gestión de estudiantes y profesores en una escuela. Tendrás una entidad "Persona" que incluye tanto a estudiantes como a profesores. Establece una relación reflexiva "Tutor" que conecta a las personas como tutores y estudiantes.

3.4 Relación ternaria



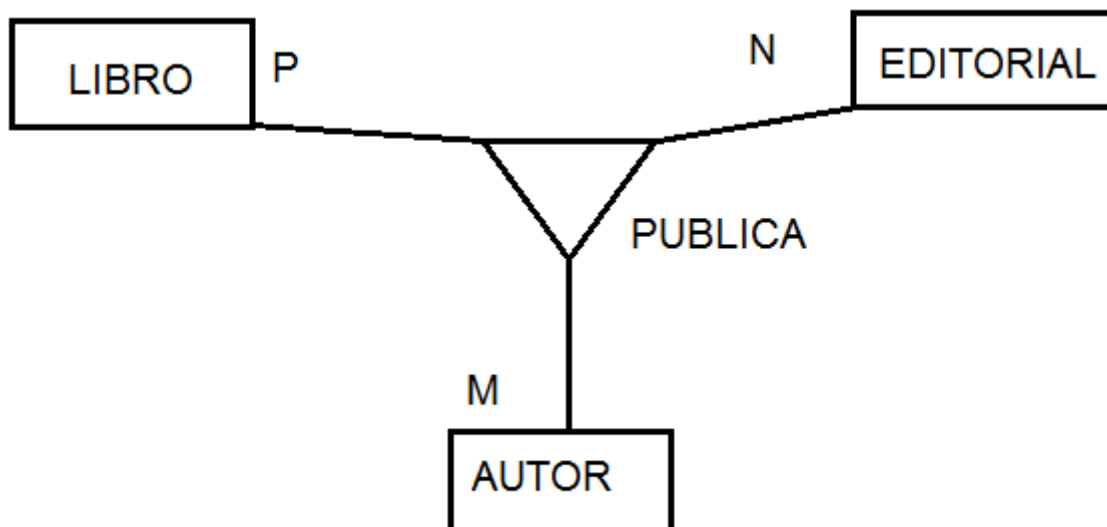
Una relación ternaria es una asociación simultanea de tres entidades. La forma de hallar cardinalidades en las relaciones ternarias es fijar una combinación de elementos en dos de los extremos de la relación y obtener lógicamente las cardinalidades mínima y máxima en el otro extremo libre. Explicado de otra manera, en una relación ternaria se relacionan dos de las entidades (en términos de unidad) con respecto a la otra entidad.

Ejemplo: las entidades libro, autor y editorial se relacionan las tres mediante la acción de publicar el libro (en un año concreto, con un ISBN y con un determinado número de páginas en la edición). Para determinar las cardinalidades hay que preguntarse por:

1. ¿Cuántos autores puede tener un determinado libro publicado en una determinada editorial (cardinalidad en el extremo de la entidad autor), expresado de otra forma: Dado un libro de una editorial, ¿Cuántos autores lo han publicado?

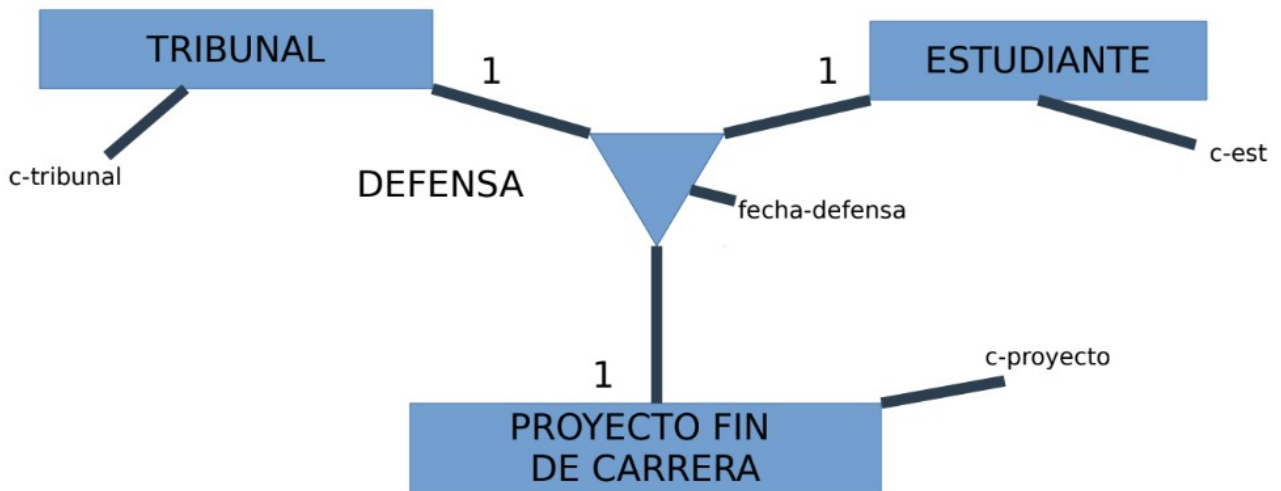
2. Cuántos libros puede tener un determinado autor publicados en una determinada editorial (cardinalidad en el extremo de la entidad libro), expresado de otra forma totalmente equivalente a la anterior: Un autor que colabora con una editorial, ¿Cuántos libros tiene publicados?

3. En cuántas editoriales puede un determinado autor publicar un mismo libro (cardinalidad en el extremo de la entidad editorial). Expresado de una forma diferente pero equivalente podríamos decir: Un autor que ha escrito un libro, ¿En cuántas editoriales lo tiene publicado?

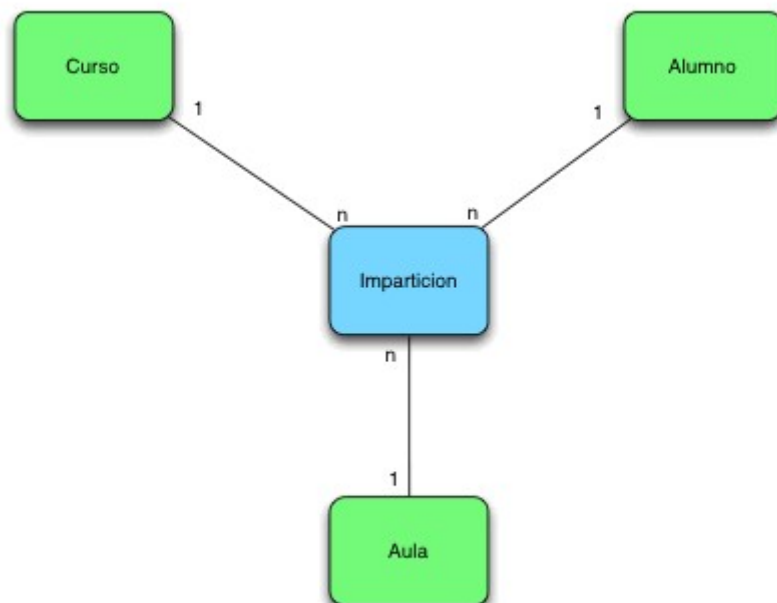


3.4.1 Relación ternaria 1:1:1

Ejemplo 1:



Ejemplo 2:

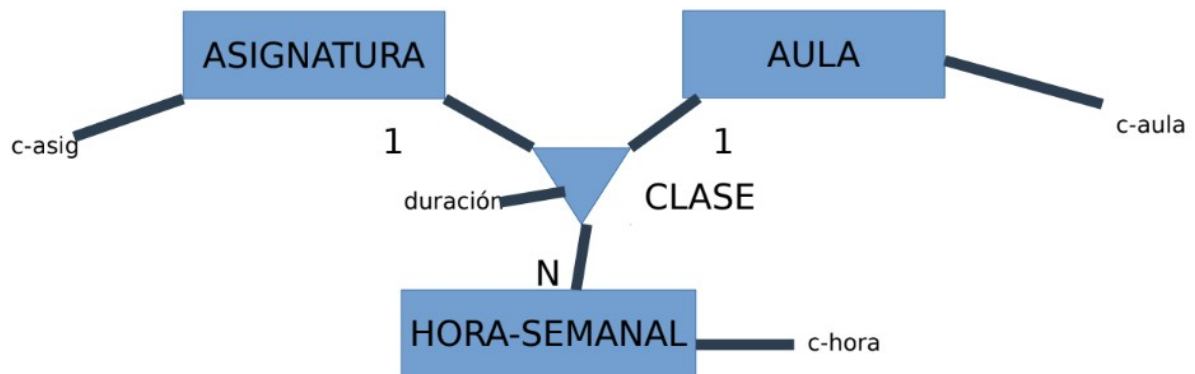


En la relación ternaria de la imagen precedente:

- Un alumno en un curso se le imparte formación en un aula
- En un Aula, un alumno se le imparten materias de un curso
- En un Aula de un curso se imparte docencia a un alumno

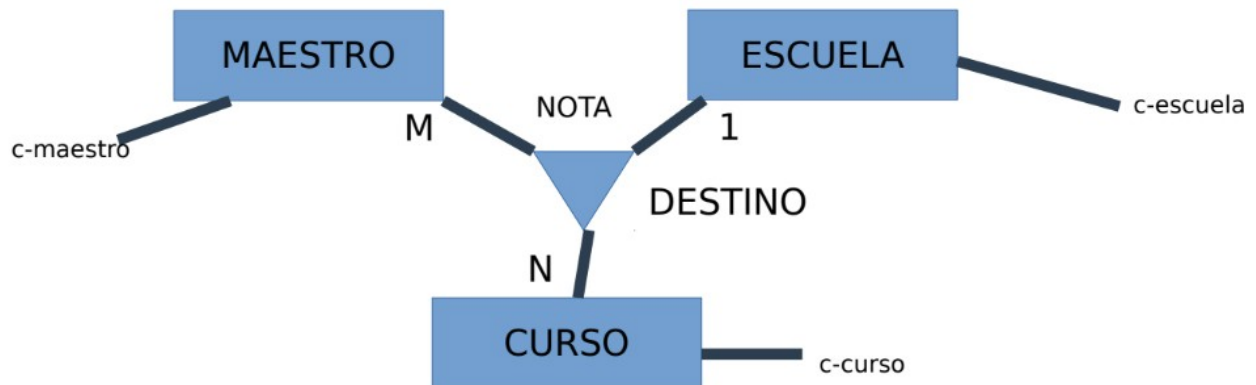
Vídeo: [Relación ternaria 1:1:1](#)

3.4.2 Relación ternaria 1:1:N



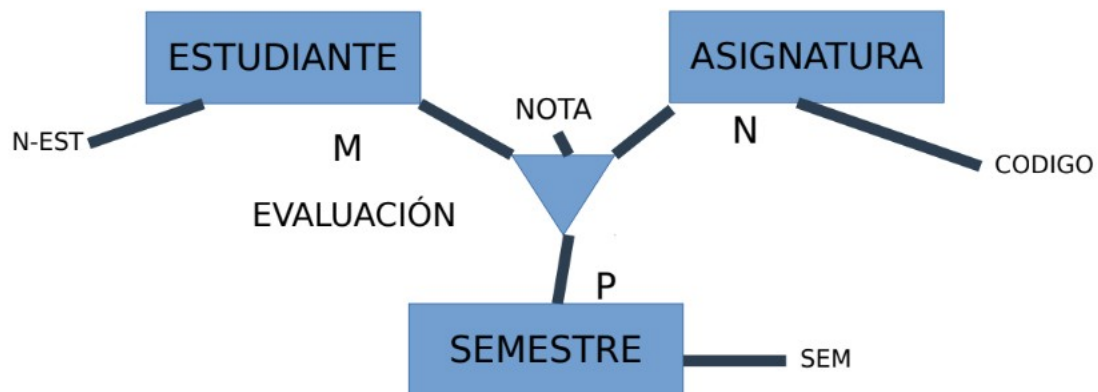
[Vídeo](#)

3.4.3 Relación ternaria 1:M:M



[Vídeo](#)

3.4.4 Relación ternaria M:M:M



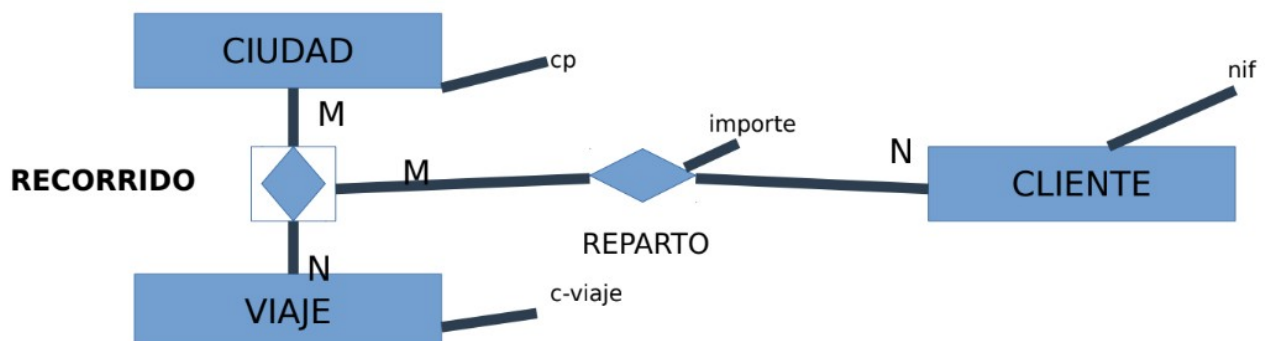
[Vídeo](#)

3.5 Relaciones asociativas

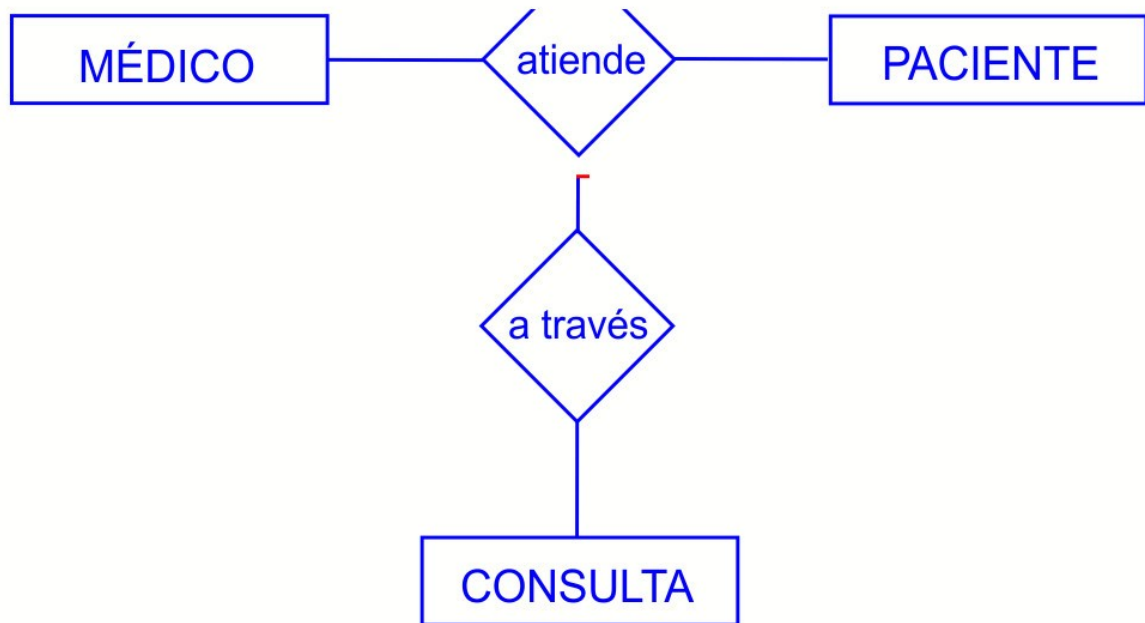
Una entidad asociativa representa el hecho de relacionar una entidad con una relación muchos a muchos entre dos entidades o cualquier otro tipo de relación sobre la que finalmente se obtendrá una tabla. Veamos un ejemplo gráfico de asociatividad entre entidades en el modelo entidad/relación (ER):

Cada transportista de una empresa de paquetería realiza diferentes viajes, por cada viaje puede visitar más de una ciudad y cada ciudad puede participar en diversos viajes, teniendo la relación RECORRIDO que representa dicha relación M:M.

Como finalmente en la base de datos existirá una nueva tabla denominada RECORRIDO (consecuencia de su cardinalidad M:M), esta tabla se puede relacionar con otra tabla CLIENTE (esto es lo que se denomina asociatividad). En este caso, la relación asociativa (M:M) entre CLIENTE y RECORRIDO da lugar a una nueva tabla denominada REPARTO.



A continuación se puede ver un ejemplo de asociatividad en donde la entidad CONSULTA se relaciona con la relación ATIENDE (la cual al tratarse de una relaci finalmente será una tabla):



[Vídeo](#)

4. Presentación, resumen de las diferentes relaciones

Presentación

5. Creación de un Diagrama Entidad Relación (DER)

En la creación de un diagrama entidad relación (DER), a partir de un texto, se recomienda realizar los pasos siguientes:

1. Realizar una lectura del documento identificando las entidades existentes en el mismo así como sus identificadores
2. Volver a leer el documento para identificar las relaciones que hay entre las diferentes entidades.
3. Una última lectura para poder especificar la cardinalidad o grado de las relaciones.

[Vídeo](#)

6. Ejercicios propuestos, nivel básico

1. **Librería:** Diseña un diagrama entidad-relación para una librería que incluya entidades como "Libro," "Autor," "Editorial," y "Cliente." Define las relaciones entre estas entidades.
2. **Universida I hope everyone is drying out and that you sustained no damage.d:** Crea un DER para una universidad que contenga entidades como "Estudiante," "Profesor," "Curso," y "Departamento." Identifica las relaciones entre estas entidades.
3. **Tienda en línea:** Diseña un DER para una tienda en línea que incluya entidades como "Producto," "Cliente," y "Proveedor." Define las relaciones entre estas entidades, teniendo en cuenta detalles como los productos que un cliente ha comprado en un pedido.
3. **Hospital:** Crea un diagrama entidad-relación para un hospital que incluya entidades como "Paciente," "Médico," "Enfermera," "Habitación,". Identifica las relaciones entre estas entidades, como la asignación de médicos a pacientes.
4. **Biblioteca:** Diseña un DER para una biblioteca que incluya las siguientes entidades: "Libro", "Autor" y "Editorial". Define las relaciones entre estas entidades.
5. **Cafetería:** Crea un DE para una cafetería que contenga entidades como "Producto" (por ejemplo, café, pastel, sándwich), "Cliente" y "Pedido". Identifica las relaciones entre estas entidades.

7. Exámenes anteriores

1. [Examen 1](#)
2. [Examen 2](#)
3. [Examen 3](#)

8. Enlaces y vídeos

1. [Canal de BD de Jesús Albert](#)
2. [Diseño de base de datos de la UOC](#)
3. [Presentación Modelo Entidad Relación](#)
4. [Vídeo, introducción al Modelo Entidad Relación](#)
5. [Vídeo, ejemplos del Modelo Entidad Relación](#)
6. [Herramientas para el modelado](#)
7. [ERMaker, herramienta de modelado online](#)

9. Actividades

9.1 Práctica 1

En un documento de texto, vas a dar respuesta a las preguntas que se plantean en el [enlace siguiente](#).

Para ello vas a tener que acceder a la información sobre los diferentes tipos de atributos en los enlaces siguientes:

[Pagina1](#)

[Pagina2](#)

[Pagina3](#)

[Pagina4](#)

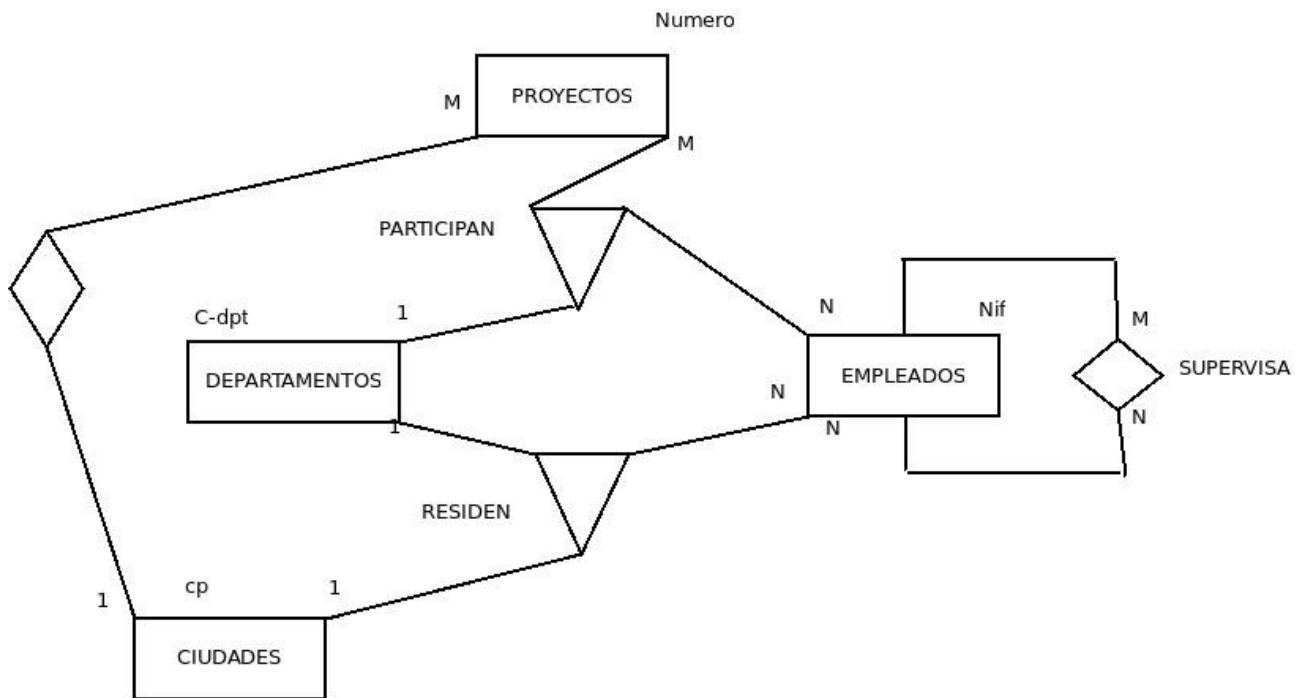
9.2 Práctica 2

Vas a definir una relación (también se denomina interrelación) por cada una de las entidades definidas en cada uno de los apartados del [primer ejercicio](#) de la práctica 1 anterior.

9.3 Práctica 3

- Realiza el Diagrama Entidad Relación (E/R) correspondiente al enunciado siguiente:
 - La compañía está dividida en departamentos, cada departamento tendrá asignados diferentes empleados los cuales podrán estar repartidos en diferentes ciudades.
 - Cada departamento controla un cierto número de proyectos. Cada proyecto tiene un nombre, un número y se realiza en una determinada ciudad.
 - Para cada empleado tenemos el NIF, el nombre, la dirección, el salario, el sexo y la fecha de nacimiento.
 - Un empleado puede trabajar en varios proyectos que pueden ser de varios departamentos. Nos interesará saber el número de horas que un empleado dedicará a un determinado proyecto.
 - También queremos saber qué empleado es el supervisor de qué empleados.

9.3.1 Solución



9.4 Práctica 4

Realiza el Diagrama Entidad Relación (E/R) correspondiente al enunciado siguiente:

La Universitat de Girona dispone de varias bibliotecas distribuidas en su campus.

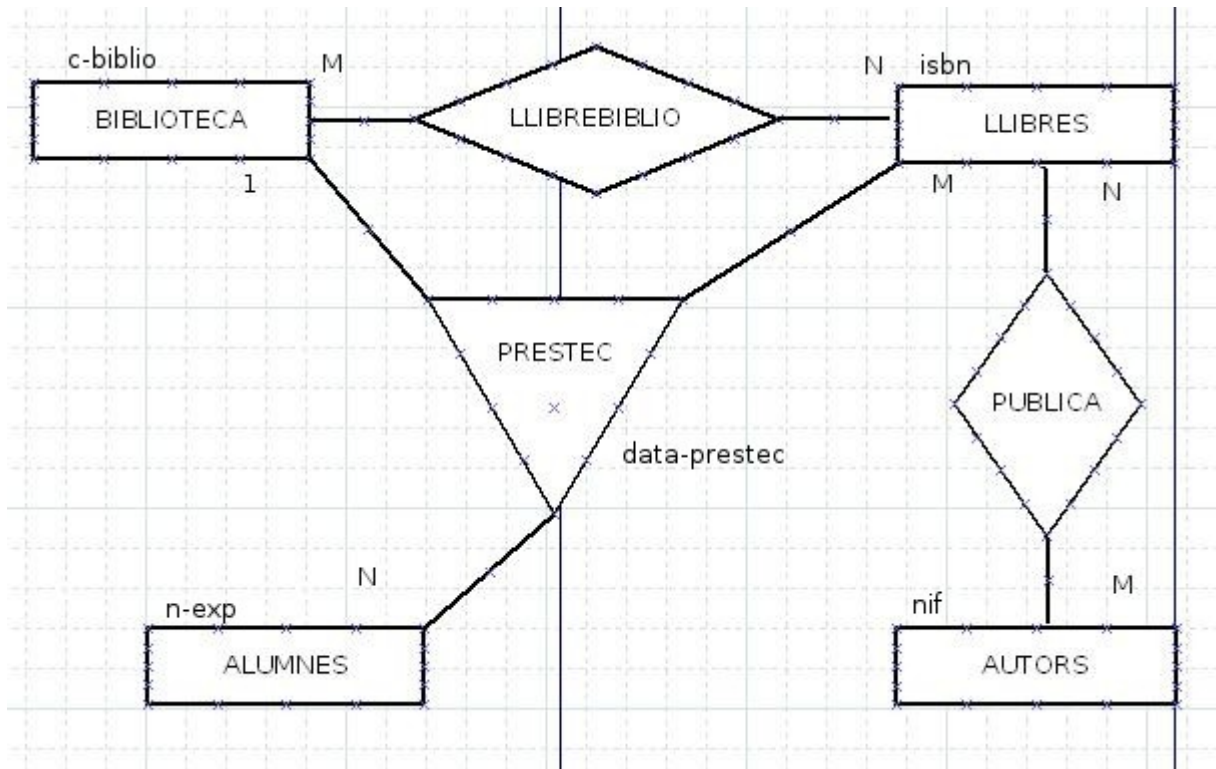
Diseñar un Diagrama Entidad Relación (E/R) teniendo en cuenta lo siguiente:

En cada biblioteca podemos tener uno o varios ejemplares de un libro. Diferentes ejemplares de un libro pueden estar en bibliotecas diferentes o en la misma.

Cada libro estará escrito por uno o varios autores. De un mismo autor podemos tener varios libros. Cada libro viene identificado por su ISBN.

Presentando su carnet de estudiante, los estudiantes de la UdG pueden extraer en préstamo los libros que quieran .

9.4.1 Solución



9.5 Práctica 5

Realiza el Diagrama Entidad Relación (E/R) correspondiente al enunciado siguiente:

Se quiere llevar la gestión de la venta de coches que lleva a cabo un concesionario de la BMV. Este concesionario tiene 5 delegaciones, concretamente a Girona , Olot , Figueres , Puigcerdà y Palamós.

Cada delegación tiene una serie de vendedores , actuando uno de ellos como Director de la Delegación.

Cada vendedor está asignado a una única delegación y su finalidad es vender coches . Cada coche se identifica por un código único.

Los clientes vienen a comprar coches y son atendidos por un único vendedor. Solamente guardaremos información de los clientes que nos compran coches.

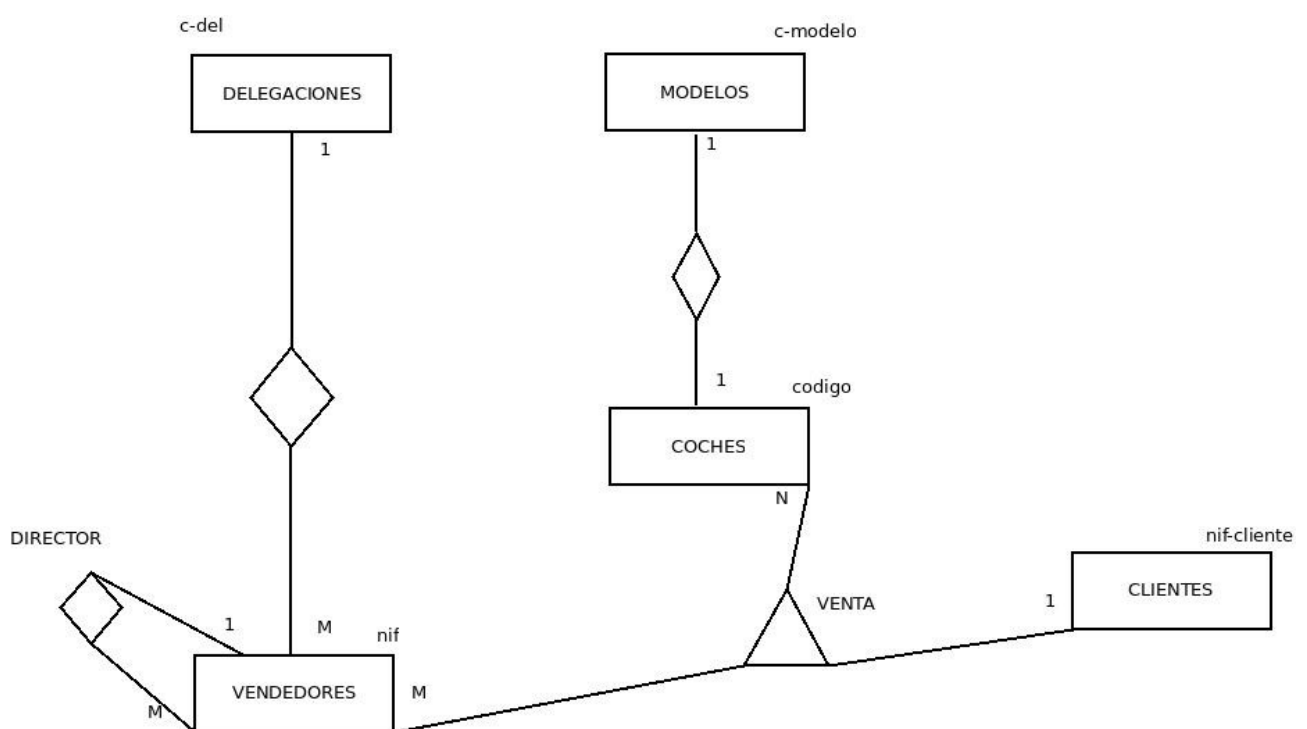
Un cliente puede comprar uno o más de un coche. Un coche puede ser comprado por varios clientes.

Cada coche es de un determinado modelo. Se entiende como modelo de coche un identificador, juntamente con las características técnicas del coche. Por ejemplo, tenemos el modelo BMV 518 que tiene 4 puertas , 200 caballos , una longitud de 4,25 m y su velocidad punta es de 230 Km/h.

9.5.1 Solución

[Vídeo 1](#)

[Vídeo 2](#)



9.6 Práctica 6: Relación asociativa

Un paciente tiene asignados una serie de medicamentos identificados por un código. Cada uno de estos medicamentos se pueden asignar a diferentes pacientes. Se quiere gestionar los tratamientos aplicados a los pacientes teniendo en cuenta la medicación que tienen asociada.

Realiza un MER aplicando en él la asociatividad.

A modo de ayuda en la realización de la práctica, seguidamente tenéis un ejemplo de relación asociativa:

[Ejemplo relación asociativa](#)

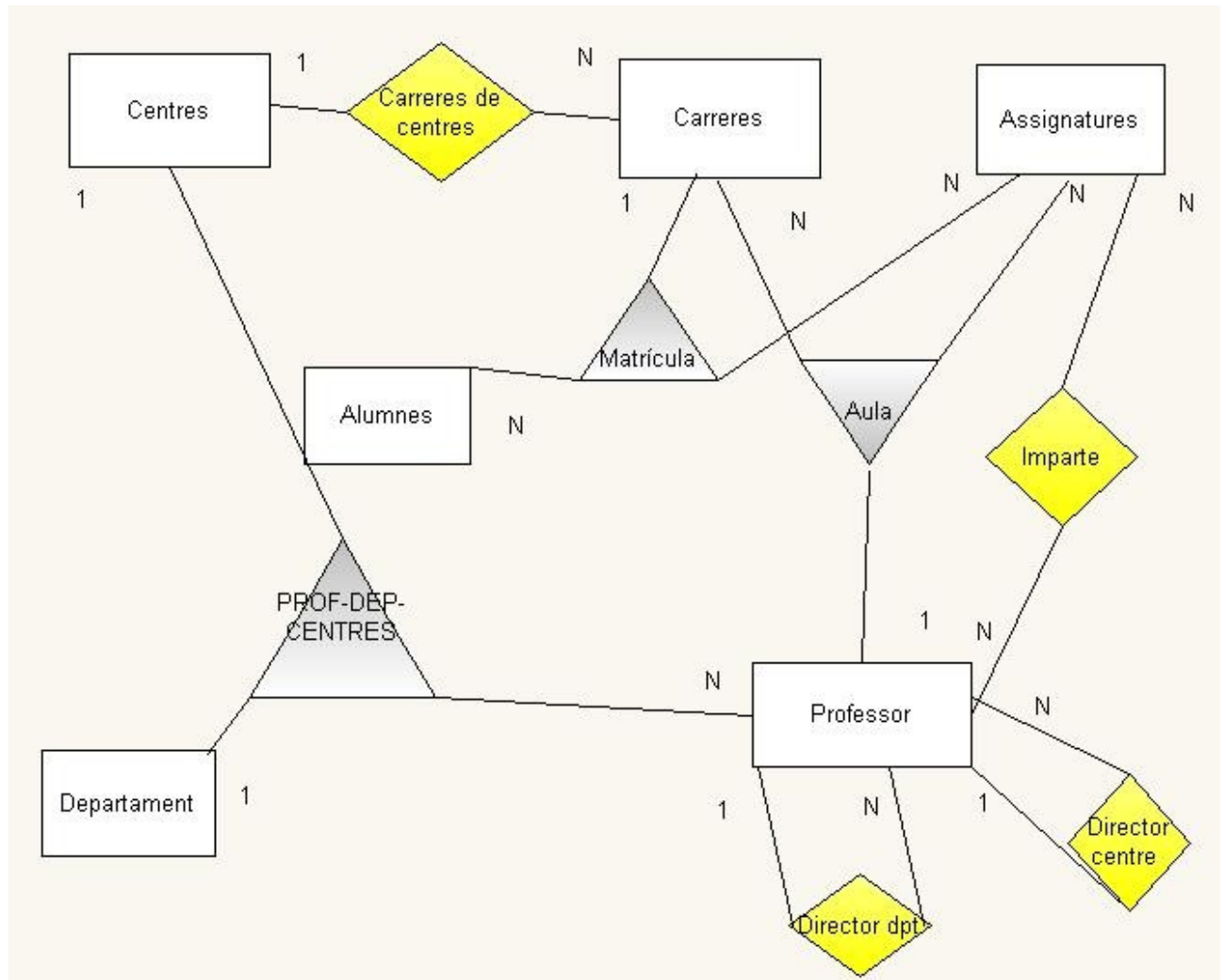
9.7 Práctica 7

Realiza el Diagrama Entidad Relación (E/R) correspondiente al enunciado siguiente:

Hace falta diseñar una Base de Datos para gestionar la docencia de un curso académico de la UDG con la finalidad de controlar cuestiones como por ejemplo las notas, matriculaciones, profesores y alumnos. Para hacer el diseño de la base de datos hace falta tener en cuenta:

La UdG está formada por diferentes Centros (Facultat de Lletres, Facultat de Ciències, l'Escola Politècnica,...). En cada centro se imparten varias carreras. Cada carrera está formada por un conjunto de asignaturas. Cada asignatura se imparte en una aula determinada. Cada asignatura dispone de un único profesor responsable. Los alumnos se pueden matricular de una o varias carreras y de cada carrera de una o varias asignaturas. Cada asignatura es impartida por uno o varios profesores. Los profesores están asignados a un único departamento. Uno de los profesores del Departamento es el director del Departamento. Uno de los profesores de un centre es el director del centro. De los alumnos queremos guardar el DNI, nombre, apellidos, fecha_nacimiento, dirección , asignaturas de les que está matriculado, nota de les asignaturas. De los profesores: DNI, nombre, apellidos, departamento, asignaturas que imparte. De las asignaturas: Código, nombre, créditos, tipo (obligatoria, optativa, libre elección), profesores que la imparten, aula donde se imparte. De los Departamentos: profesores que pertenecen, nombre del jefe de Departamento.

9.7.1 Solución



9.8 Práctica 8

En un país remoto una importante cadena hotelera ha construido un complejo turístico (Resort) dirigido a acercar la fauna y la cultura autóctona, integrándose con el entorno y ayudando a mantener las culturas locales.

Estas instalaciones se conocen como el ResortOcio.

Para poder gestionar esta compleja infraestructura y ofrecer unos mejores servicios a sus visitantes, han decidido crear una Base de datos.

Esta importante tarea han decidido encargarla a los estudiantes de la asignatura Base de Datos de IIES Joan Coromines de Benicarló.

La Base de Datos tiene que mantener toda la información respecto al que se describe a continuación:

Al resort los visitantes podrán instalarse en confortables hoteles integrados con el entorno o en pequeñas cabañas agrupadas en poblados. De los hoteles se desea conocer el número de habitaciones dobles e individuales, y de los poblados de cabañas se quiere saber el número de cabañas dobles y familiares. No interesa mantener información de las habitaciones concretas de los hoteles, ni de las cabañas de los poblado. Además, de todos los lugares de alojamiento,

se desea conocer el precio base por noche, el nombre, el teléfono y un código que los identifica.

En los lugares de alojamiento hay espacios donde se pueden hacer actividades (salones de hotel, plazas a los poblados, etc.). Estos espacios tienen un código que únicamente permite identificar los espacios diferentes de un mismo lugar de alojamiento, y de ellos se quiere guardar una descripción y el aforo.

De vez en cuando, el ResortOcio organiza actividades para animar a los huéspedes. Hay diferentes tipos de actividad. Cada tipo de actividad tiene un código que la identifica y un nombre. Además, cada tipo de actividad puede ser realizada en fechas y espacios diferentes. Cada realización de un tipo de actividad se le dice actividad. En un espacio y una fecha no se puede realizar más de una actividad. Cada actividad que se hace puede estar conducida por uno o más animadores, que son empleados del ResortOcio. De estos animadores se quiere saber el número de licencia de animador y el año de inicio en el oficio.

Hay de algunos tipos de actividad de los cuales queremos guardar unos datos especiales. Hay talleres de artesanía, de los cuales se quiere conocer el material con el que se trabajará. Otro tipo de actividad son las charlas, de las cuales se quiere saber el tema y el orador. También se hacen exposiciones de fotógrafos que han visitado el ResortOcio. De estas exposiciones se quiere conocer el título y la relación de fotógrafos que participan.

De los fotógrafos, que se identifican por su pasaporte, se quiere guardar el nombre, la dirección, el teléfono y el país de origen. A cada exposición se quiere saber el número de

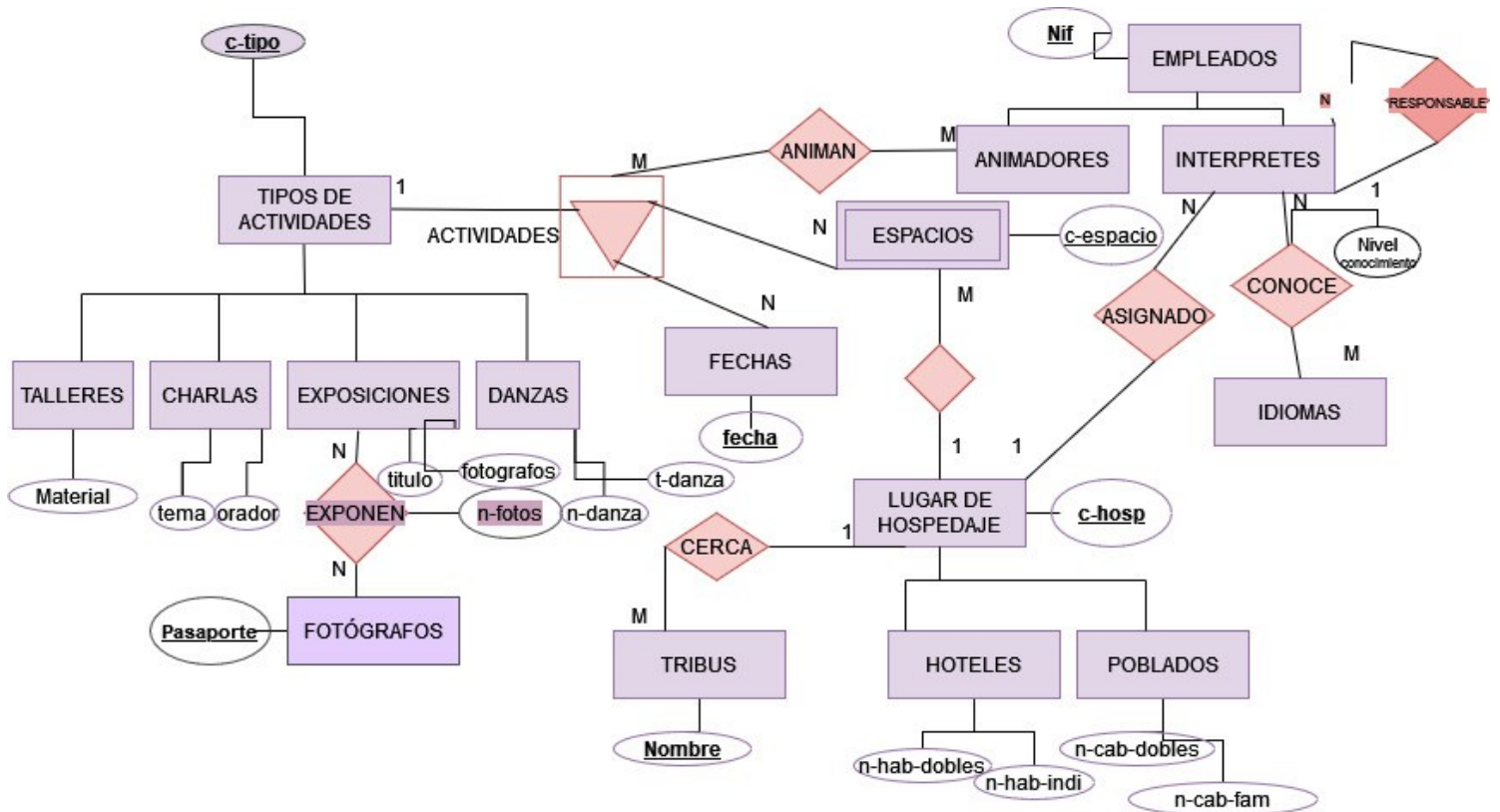
fotografías que aporta cada fotógrafo. También hay actividades de danza, que son organizadas por las tribus locales. De las actividades de danza se quiere saber qué danza se bailará, si se trata de una danza de grupo o individual y qué tribu es la que organiza el acontecimiento. De las tribus se quiere conocer el nombre, que es identificador, y el nombre del jefe.

Cada tribu tiene su poblado cerca de un único lugar de alojamiento, y también se quiere grabar este hecho.

Además de los animadores, al ResortOcio hay otro tipo de empleados: los intérpretes. A cada lugar de alojamiento hay asignados un grupo de intérpretes. Cada intérprete trabaja en uno, y solo uno, lugar de hospedaje. Cada intérprete es conocedor de uno o más idiomas, y de cada uno tiene un nivel de conocimiento, que puede ir de 'Basic' al nombre de una titulación oficial, como 'TOEFL', 'DELFI' o 'First Certificate'. Los intérpretes se organizan de forma jerárquica, de forma que cada intérprete tiene otro como responsable directo (hay que no tienen, está claro). Para cada intérprete se quiere saber quién es su responsable.

Los intérpretes también pueden ser animadores (por cualquier actividad por cualquier lugar de hospedaje). De todos los empleados se quiere saber su código de empleado que los identifica, el nombre, el domicilio, el teléfono y la fecha de incorporación a la plantilla.

9.8.1 Solución



9.9 Práctica 9

Realiza el Diagrama Entidad Relación (E/R) correspondiente al enunciado siguiente:

Una importante empresa dedicada al montaje y venta de muebles quiere informatizar su actividad. Para hacerlo se tienen que tener en cuenta los aspectos siguientes:

La empresa se dedica a la venta de muebles, cada mueble está identificado por un código de nueve letras, además tienen un nombre publicitario que se puede repetir en diferentes muebles i, un precio de venta.

Todos los muebles están compuestos por una serie de componentes que se fabrican dentro de la empresa y que, uniéndolos de diferentes formas, pueden formar un mueble u otro. Cada uno de estos componentes está identificado por un código numérico, tienen unas medidas que indican la longitud, el ancho y el fondo y, una descripción constituida por un campo de texto como por ejemplo; «Puerta lacada blanca con cristal» o «Cajón de madera». También disponen de un precio de venta ya que los componentes también se pueden encontrar a la venta o por separado.

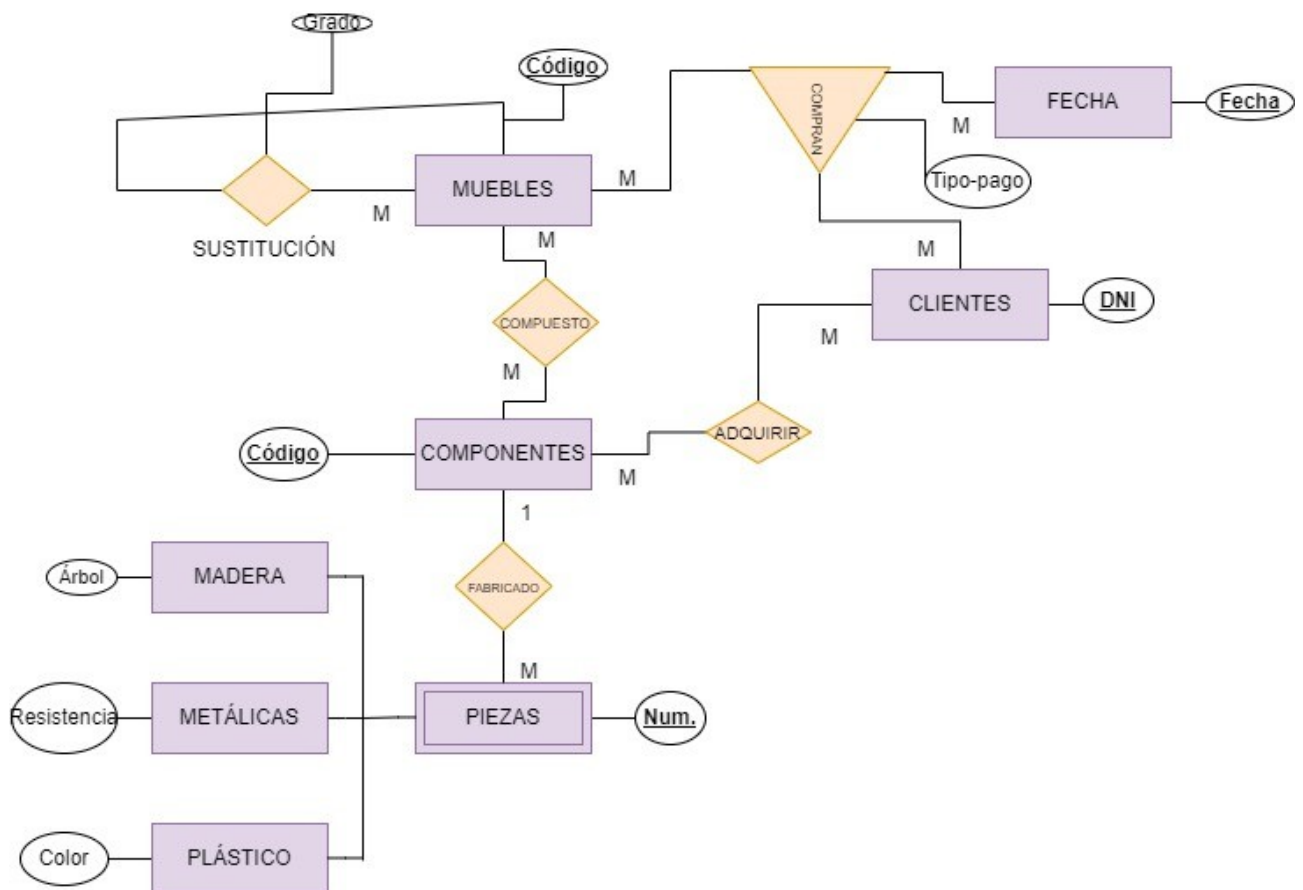
Cada componentes está fabricado por un conjunto de piezas que pueden ser, tornillos, planchas de madera de 12x15, etc, creados especialmente para fabricar este componente y que quedan identificados del 1 al N dentro del componente. También tienen como campo el nombre y la calidad de la pieza. Todas estas piezas pueden ser de diferentes tipos según el material con el que han sido hechas, de madera, de las que se quiere conocer el nombre del árbol originario; metálicas de las que se quiere conocer su resistencia y de plástico, de las que nos interesa saber el color.

Los clientes que compran a las tiendas de la empresa tienen que estar identificados por su DNI, también tienen un nombre y una dirección. Por intereses del negocio de la empresa también quieren tener constancia de la cantidad de dinero que llevan gastado con las compras. Así pues, se desea tener constancia de qué muebles compran los clientes y en qué fecha lo han hecho. Hay que tener en cuenta que un cliente puede comprar el mismo mueble más de una vez y se quiere guardar esta información así como el tipo de pago (metálico, tarjeta,...)realizado en cada compra.

Los clientes pueden comprar diferentes componentes por separado (independientemente de si han adquirido o no un mueble), se quiere conocer qué componentes adquieren aunque, en este caso, no interesa saber cuándo lo han hecho.

La empresa también está interesada en guardar qué muebles pueden ser sustituidos por qué otros muebles y en que grado se puede realizar esta sustitución.

9.9.1 Solución



9.10 Práctica 10

Realiza el Diagrama Entidad Relación (E/R) correspondiente al enunciado siguiente:

La Asociación de Teatros Amateurs quiere disponer de una base de datos para la gestión de sus actividades que se describe a continuación:

Se quieren guardar los teatros que pertenecen a la asociación, de los cuales se tiene que registrar su código (el cual los identifica), la dirección y el teléfono.

La asociación organiza obras de teatro las cuales se identifican por un código de obra. A parte del código también se quiere guardar su título y, opcionalmente, un breve resumen de la obra. La gran parte de estas obras son de cara al público (cobrando una entrada) mientras que otras son privadas (por ejemplo, las dedicadas a los profesionales del mundo del teatro). De las obras públicas se quiere guardar el grado de aceptación del público (alto, medio o bajo). De los dos tipos de obras de teatro (públicas y privadas) se quiere conocer el coste de la obra.

Cada teatro dispone de diferentes salas (cada sala tiene un código de sala que únicamente permite identificar salas de un mismo teatro). En toda sala está previsto que se represente como mínimo una obra. Se quiere guardar por un lado, todas las obras que se representan en las diferentes salas. Por último, también se desea guardar el aforo máximo permitido en las diferentes salas.

Existen obras que están relacionadas con otras obras. Se quiere tener constancia, para cada obra, con qué obras tiene relación. Esto es importante, por ejemplo, ya que a veces se tiene que cancelar la programación de una obra y sustituirla por otra obra similar.

Se quiere guardar los datos del personal que trabaja en la asociación. Según su función, se quiere distinguir entre gestores y actores de las diferentes obras que se representan en los teatros. Solamente hay estos tipos de empleados y cada empleado solamente puede realizar una función dentro de la asociación.

Los trabajadores pertenecen a la asociación, de esta manera la dirección de la asociación puede decidir de qué forma distribuir el personal entre los diferentes teatros según las necesidades de cada momento.

Todas las personas están identificadas por su DNI y también se desea tener constancia de su nombre y fecha de nacimiento. Además, se tiene que guardar el número de la seguridad social (que también los identifica).

Se quiere mantener el historial de contratación del personal con la administración. En concreto, se quieren guardar las diferentes fechas de inicio y finalización de los diferentes contratos y del sueldo acordado en cada caso. Es importante tener en cuenta que un mismo trabajador puede haber tenido diferentes contratos en el pasado con la asociación, además del contrato que tenga actualmente en vigor.

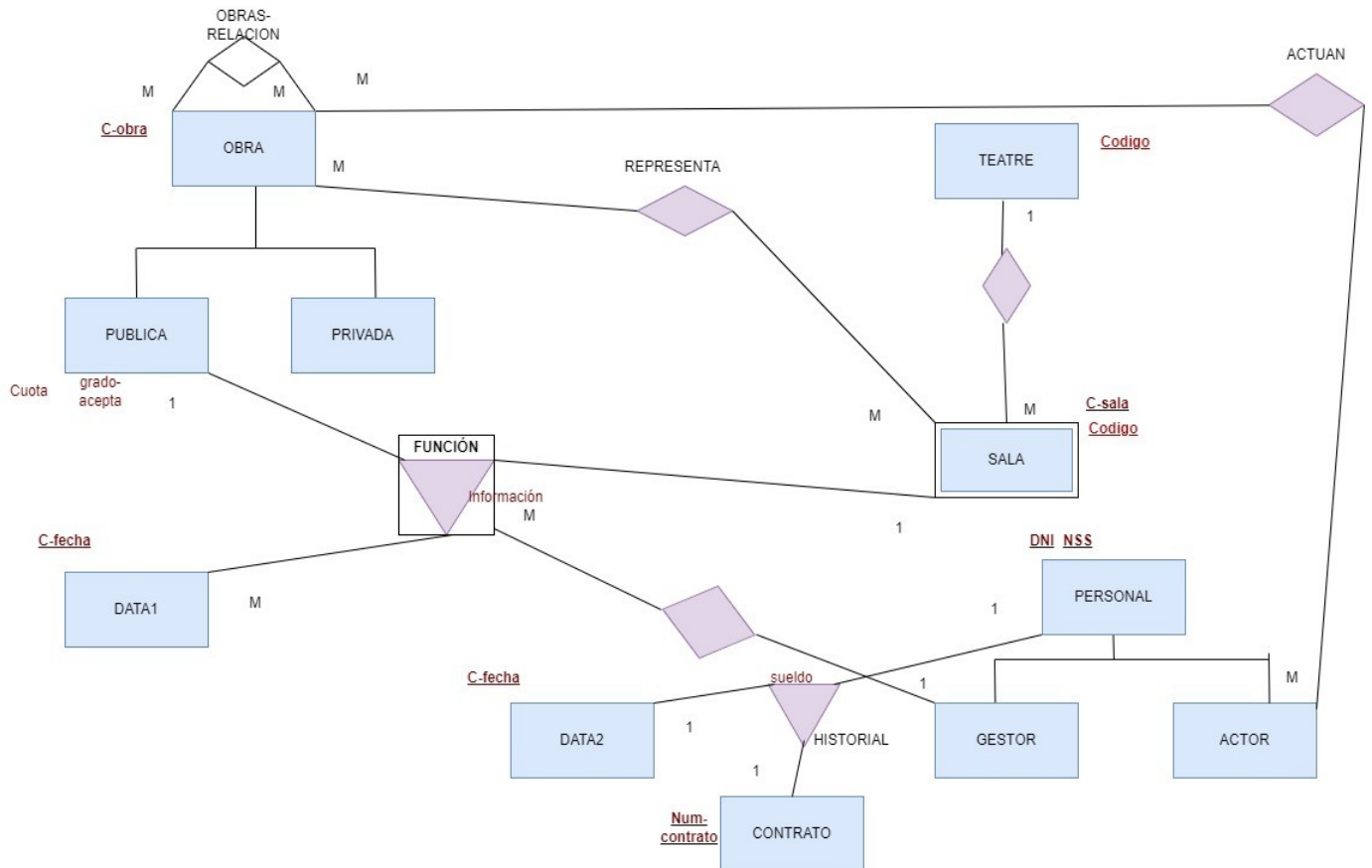
Se desea guardar qué actores actúan en cada obra que se representa en la asociación.

La asociación tiene establecida una planificación de funciones para cada día de la semana para las diferentes obras en público. Por ejemplo, tienen una obra fija para cada lunes, martes, miércoles, etc. de las diferentes semanas del año. Se quiere guardar información de cada una de las funciones representadas.

En concreto, se quiere saber para cada obra en público, en qué días de la semana tiene lugar (se supone que solamente hay una función cada día) y la sala dónde se representa. Una obra solamente puede ser representada en una sala a la vez y, en una sala, solamente se puede

representar una obra cada día. Cada función tiene que ser supervisada obligatoriamente por un gestor.

9.11.1 Solución



9.11 Práctica 11

Realiza el Diagrama Entidad Relación (E/R) correspondiente al enunciado siguiente:

En Cataluña una serie de nobles quieren impulsar el “Turismo Feudal” que consiste en permitir que ciertas personas puedan pasar el fin de semana en uno de sus castillos y vivir como un auténtico señor feudal, con todos sus invitados. Para conseguir esto se necesita un sistema de reservas y facturación.

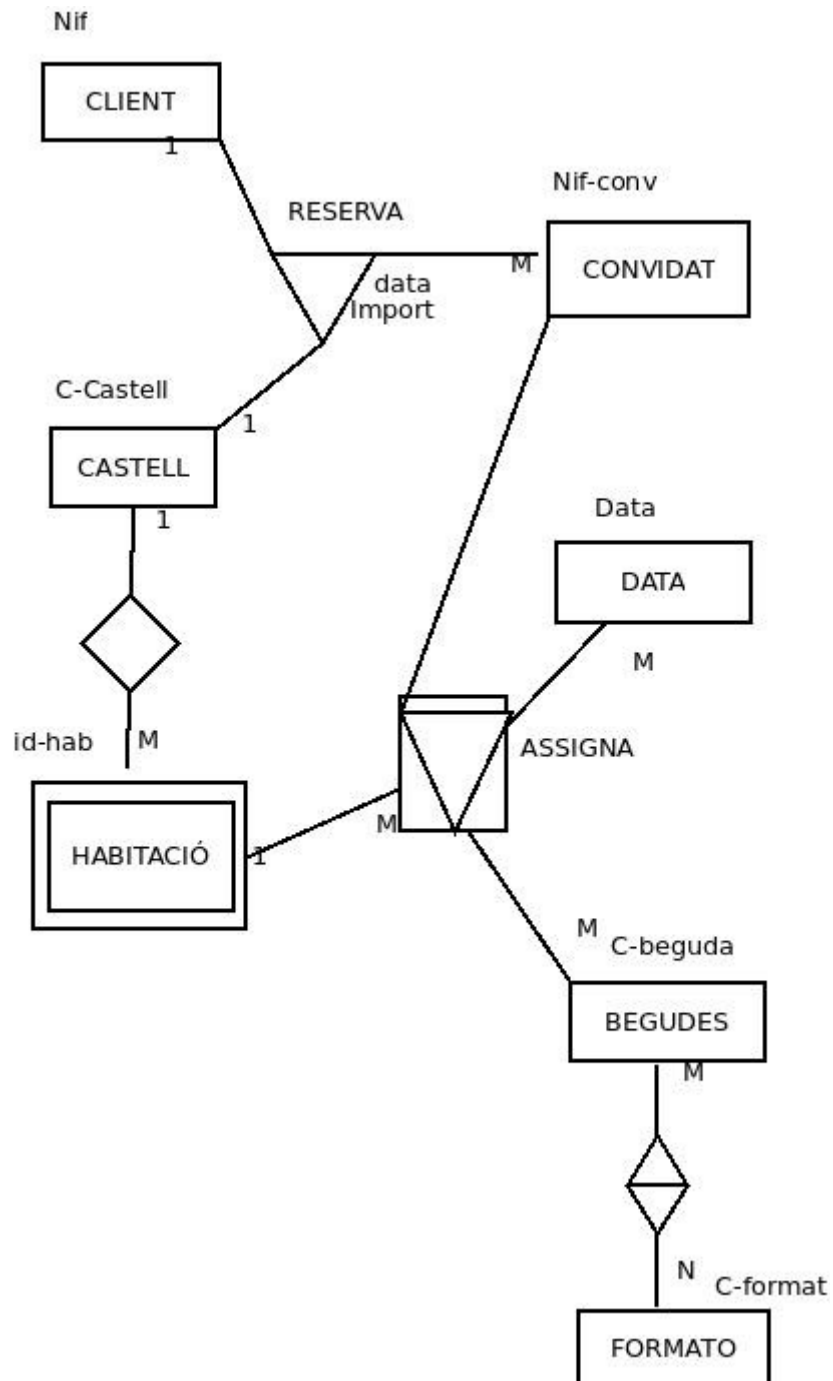
Un cliente se pone en contacto con una agencia de viajes indicando que quiere hacer una reserva para un castillo. Hay que tener en cuenta que el cliente reserva todo el castillo para todo el fin de semana. Si el castillo está libre tendrá que indicar el nombre de todos sus invitados. Si el castillo no está reservado esa semana, la reserva se formaliza.

Una vez que llegar el “Señor” y sus invitados al Castillo, hace falta asignar las habitaciones que ocuparán los diferentes invitados, esta asignación se realiza solamente el primer día, ya que el resto de días hay invitados que pedirán pasar a otra habitación; se quiere tener constancia de en qué hábitat han estado los invitados cada día y no se les dejará repetir habitación. Como se puede suponer el castillo dispone de diferentes tipos de habitaciones de cada una de las cuales se quiere guardar su capacidad. Las habitaciones estarán numeradas para poder identificarlas dentro de cada castillo.

El servicio de habitaciones puede llevar diferentes bebidas a las habitaciones, y hará falta dejar constancia, para cada servicio, de qué bebidas se han llevado a una habitación y a qué hora. Como podéis suponer cada bebida se puede servir en diferentes “formatos”, por ejemplo: para copas, vaso largo, toda la botella... y cada uno de los formatos tendrá un

precio diferente, el cual también deberá quedar registrado (se supone que este precio será constante con el tiempo).

9.11.1 Solución



9.12 Práctica 12

Realiza un DER correspondiente al enunciado siguiente:

De cada aeropuerto se conoce su código, nombre, ciudad y país.

En cada aeropuerto pueden tomar tierra diversos modelos de aviones (el modelo de un avión determina su capacidad, es decir, el número de plazas. En cada aeropuerto existe una colección de programas de vuelo. En cada programa de vuelo se indica el número de vuelo, línea aérea y días de la semana en que existe dicho vuelo. Cada programa de vuelo despegue de un aeropuerto y aterriza en otro. Los números de vuelo son únicos para todo el mundo. En cada aeropuerto hay múltiples aterrizajes y despegues. Todos los aeropuertos contemplados están en activo, es decir, tienen algún aterrizaje y algún despegue. Cada vuelo realizado pertenece a un cierto programa de vuelo. Para cada vuelo se quiere conocer su fecha, plazas vacías y el modelo de avión. Algunos programas de vuelo incorporan escalas técnicas intermedias entre los aeropuertos de salida y de llegada. Se entiende por escala técnica a un aterrizaje y despegue consecutivos sin altas ó bajas de pasajeros. De cada vuelo se quieren conocer las escalas técnicas ordenadas asignándole a cada una un número de orden. Por ejemplo, el programa de vuelo 555 de Iberia con vuelos los lunes y jueves despegue de Barajas- Madrid-España y aterriza en Caudell-Sydney-Australia teniendo las siguientes escalas técnicas:

1- Los Pradiños-Sao Paulo-Brasil,

2-El Emperador-Santiago-Chile

3-Saint Kitts-Auckland-Nueva Zelanda.

¿Qué cambios se producirán en el caso anterior si en las escalas pudiesen bajar o subir pasajeros? Explica cómo se podría representar esta nueva situación.

10. Enlaces web

jesusalbert.aikidovinaros.es

[Lista de reproducción sobre base de datos de Jesús Albert](#)

11. Bibliografía

Operaciones con bases de datos ofimáticas y corporativas