

## GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

### Asignatura: BASES DE DATOS

#### Ejercicios **Resueltos** de Diseño Conceptual.

#### Objetivos

- Crear esquemas conceptuales de bases de datos sencillos, empleando la notación del modelo conceptual de datos **Entidad-Relación** y/o **UML** y aplicando los pasos del Diseño Conceptual de bases de datos.
- Valorar y comparar diferentes opciones de diseño conceptual para representar una misma situación, en función de su corrección y adecuación a los requisitos de datos
- Elegir la opción de diseño conceptual más adecuada entre varias alternativas posibles, justificando y argumentando la decisión tomada

#### Contenidos

Este boletín contiene una serie de ejercicios de dificultades diversas, mediante los cuales el estudiante se enfrentará al problema del diseño de esquemas conceptuales de bases de datos utilizando el Modelo Entidad-Relación, así como el lenguaje UML, siguiendo los pasos del Diseño Conceptual.

Para realizar los ejercicios se puede utilizar lápiz y papel, o bien la herramienta software *Draw.io* (<https://www.draw.io>).

#### Ejercicios

##### **1. Organización bancaria v1.**

Una organización bancaria tiene varias sucursales repartidas por la región. Los clientes pueden abrirse cuentas bancarias en las sucursales o acudir a ellas para pedir préstamos.

De los clientes interesa registrar su DNI, nombre completo, hasta tres teléfonos de contacto y fecha de nacimiento. Las cuentas tienen un IBAN y un saldo, y los préstamos un tipo de interés, una fecha de concesión, otra de finalización, una cuantía (el dinero prestado), y se identifican mediante un número de préstamo. Las sucursales se distinguen entre sí por su número de sucursal, y tienen una dirección y un teléfono.

Un cliente puede ser propietario de todas las cuentas que quiera, pero sólo se le permite tener un préstamo.

Una cuenta está asociada a la sucursal en la que se abre y no puede asociarse a ninguna otra sucursal, pero puede pertenecer a uno o a varios clientes a la vez.

Un préstamo sólo puede pertenecer a un cliente, y queda ligado a la sucursal que lo concede, aunque existe la opción de no asociar el préstamo a ninguna sucursal si así lo desea el cliente (es concedido por el banco, en general).

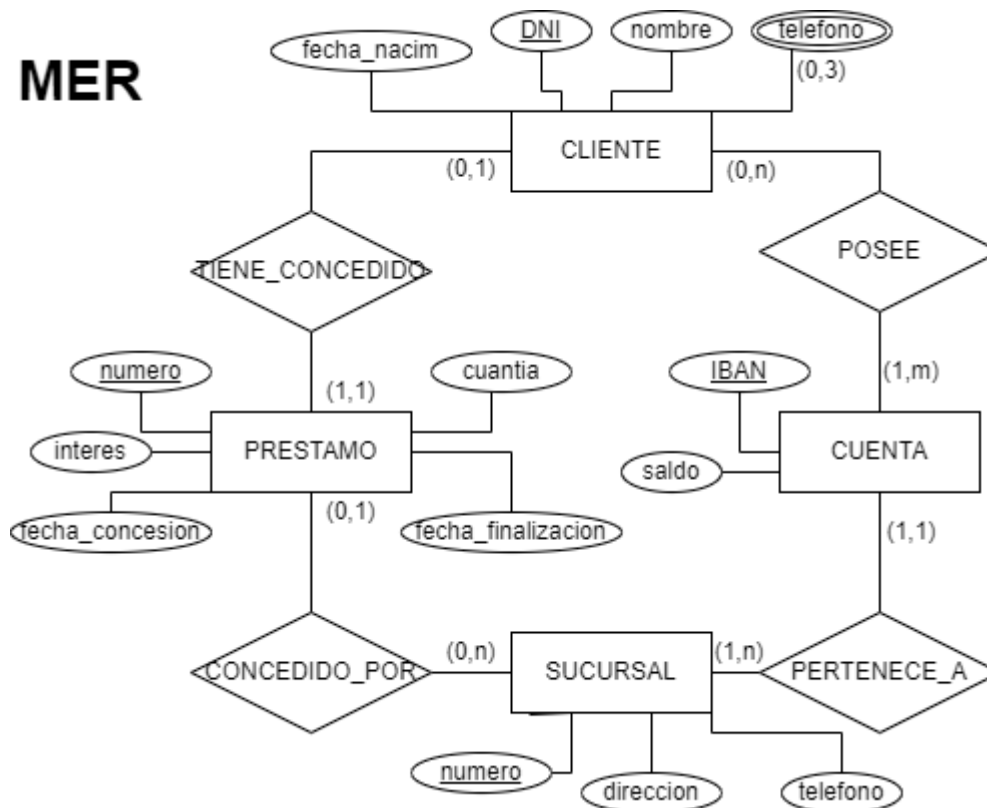
Una sucursal, obviamente, puede albergar muchas cuentas y conceder muchos préstamos.

Hay sucursales que no han concedido ningún préstamo, pero todas las sucursales han abierto al menos una cuenta de cliente.

Hay clientes que sólo han pedido préstamos y clientes que sólo tienen cuentas.

## Solución del Ejercicio 1

### MER



## 2. Organización bancaria v2.

-- Para trabajar las cardinalidades, MODIFICANDO las indicadas en el ejercicio anterior.

Suponga la siguiente situación que se produce en una organización bancaria:

Tenemos clientes, cuentas, préstamos y sucursales. Interesa conocer DNI, nombre y fecha de nacimiento de los clientes. Las cuentas tienen un IBAN y un saldo, y los préstamos un tipo de interés, una cuantía (el dinero prestado), y se identifican mediante un número de préstamo. Las sucursales se distinguen por su número de sucursal, y tienen una dirección y un teléfono.

Un cliente puede ser propietario de varias cuentas y pedir todos los préstamos que desee.

Una sucursal puede albergar muchas cuentas y conceder muchos préstamos.

Una cuenta sólo puede estar en una sucursal y sólo puede pertenecer a un cliente.

Un préstamo sólo puede estar en una sucursal y sólo puede pertenecer a un cliente.

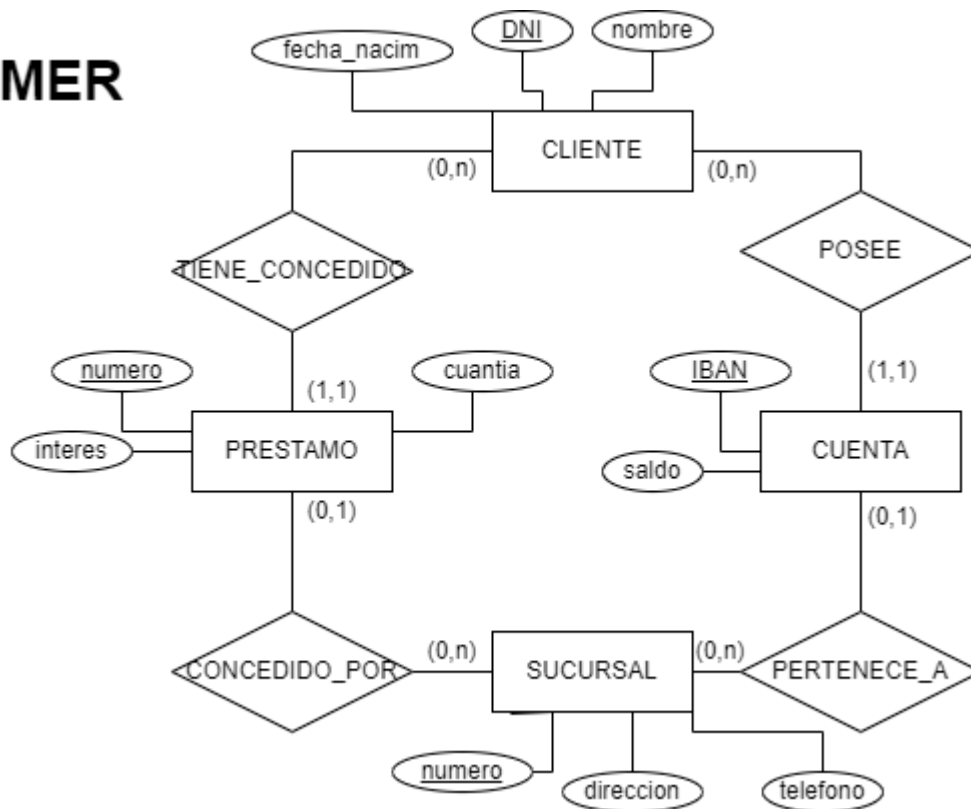
Las cuentas y los préstamos pueden existir, aunque *no estén ubicados en una sucursal concreta* (pertenecen al banco, en general).

Las cuentas y los préstamos tienen que ser de un cliente para poder existir.

Las sucursales y los clientes pueden no relacionarse con ninguna cuenta y/o préstamo.

## Solución del Ejercicio 2

### MER



### 3. Publicación de libros.

Se desea diseñar un esquema de bases de datos para la gestión de las publicaciones de libros por parte de editoriales. Los libros tienen un código y un título. De cada autor/a se desea registrar su identificador, nombre y nacionalidad. Las editoriales tienen un código, denominación, dirección y correo electrónico de contacto.

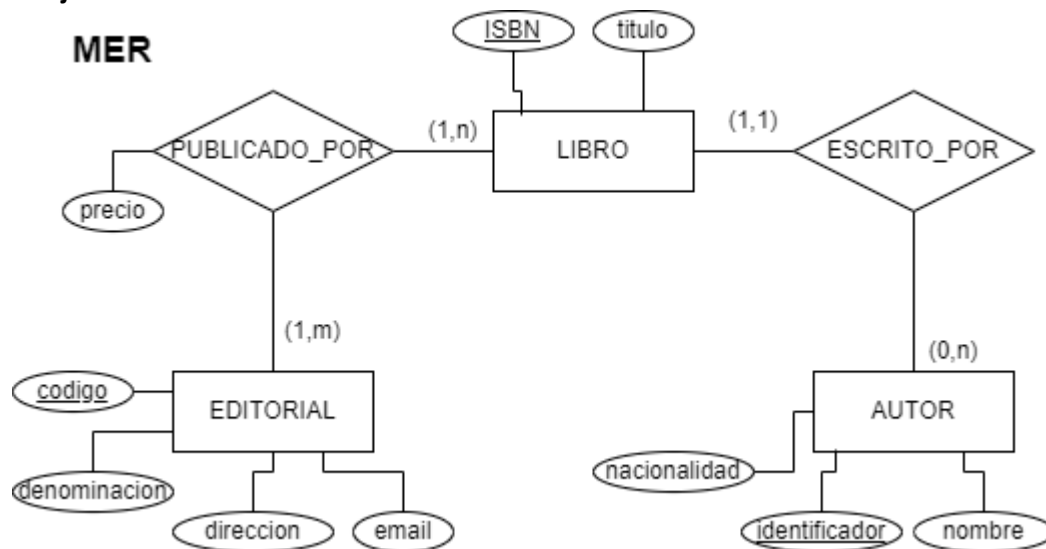
Una editorial publica muchos libros distintos. Un mismo libro puede estar publicado por más de una editorial. Cada autor/a lo puede ser de varios libros. Un libro sólo ha sido escrito por un/a autor/a.

Todas las editoriales han publicado al menos un libro. No hay libros no publicados por una editorial y tampoco hay libros anónimos.

No tenemos libros de todos los autores.

También interesa conocer el precio con el que cada libro es comercializado por cada editorial.

### Solución del Ejercicio 3



#### 4. Publicación de libros y tesis. -- Para ampliar el anterior

Se desea diseñar un esquema de bases de datos para la gestión de las publicaciones de libros y tesis doctorales por parte de editoriales, así como de los temas sobre los que tratan los libros y las tesis.

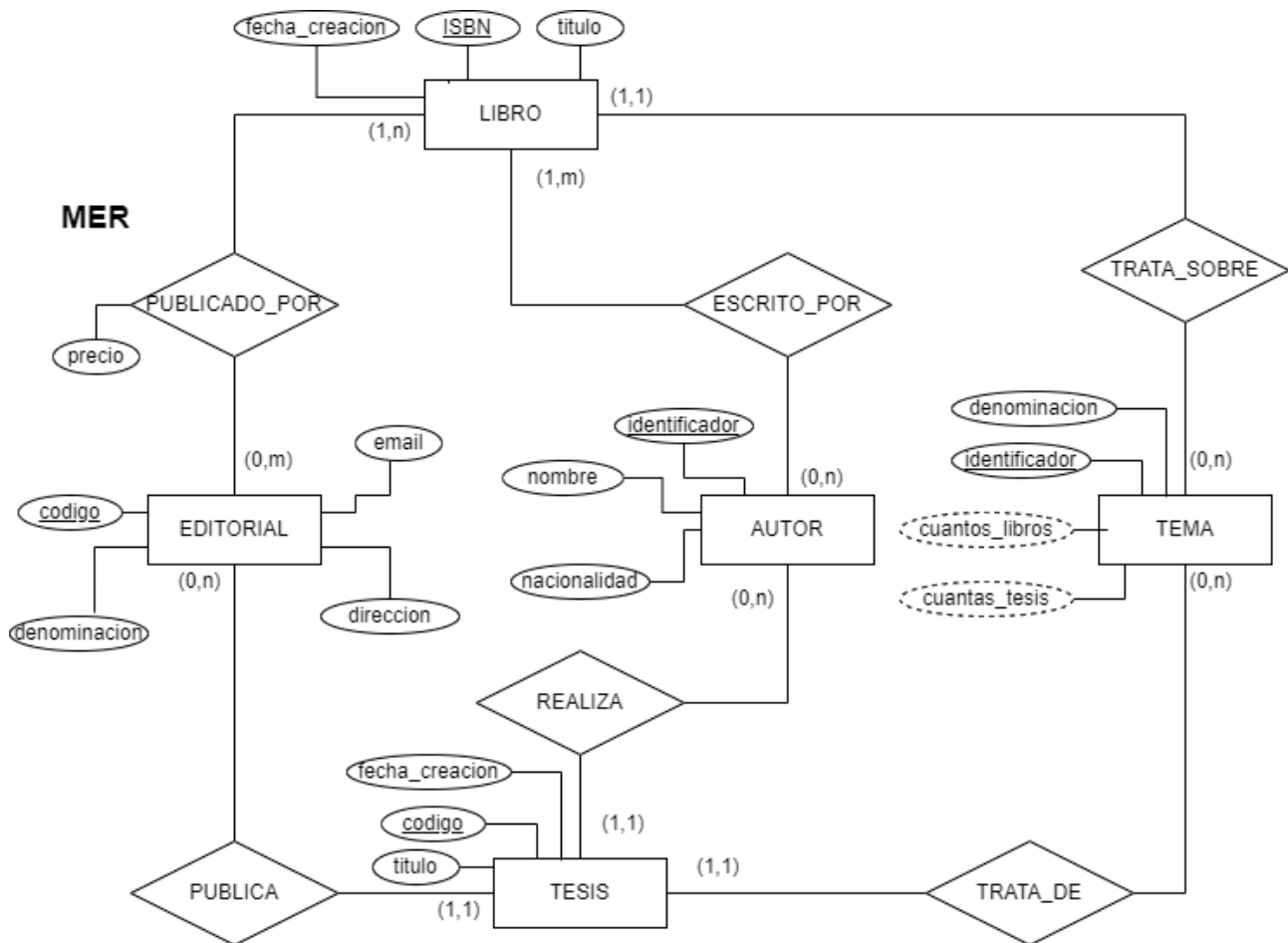
Los libros tienen un código, título y fecha de creación. De cada autor/a se desea registrar su identificador, nombre y nacionalidad. Las editoriales tienen un código, denominación, dirección y correo electrónico de contacto. Las tesis doctorales tienen un código, título y fecha de creación. De los temas interesa recoger su identificador y su denominación; además se desea saber, para cada tema, cuántos libros y cuántas tesis lo tratan.

Las editoriales pueden publicar muchos libros distintos y los libros pueden estar publicados por más de una editorial. Interesa conocer el precio con el que cada libro es comercializado por cada editorial. Las editoriales también pueden publicar muchas tesis, pero cada tesis solo es publicada por una editorial.

Un libro puede tener más de un autor/a, y estos pueden haber escrito más de un libro, así como más de una tesis. No se admiten tesis de más de un autor/a.

Tanto libros como tesis son monotemáticos y tienen autoría. No tenemos libros y tesis de todos los/as autores y tampoco tenemos libros y tesis publicados en todas las temáticas.

## Solución del Ejercicio 4



## 5. Biblioteca Universitaria.

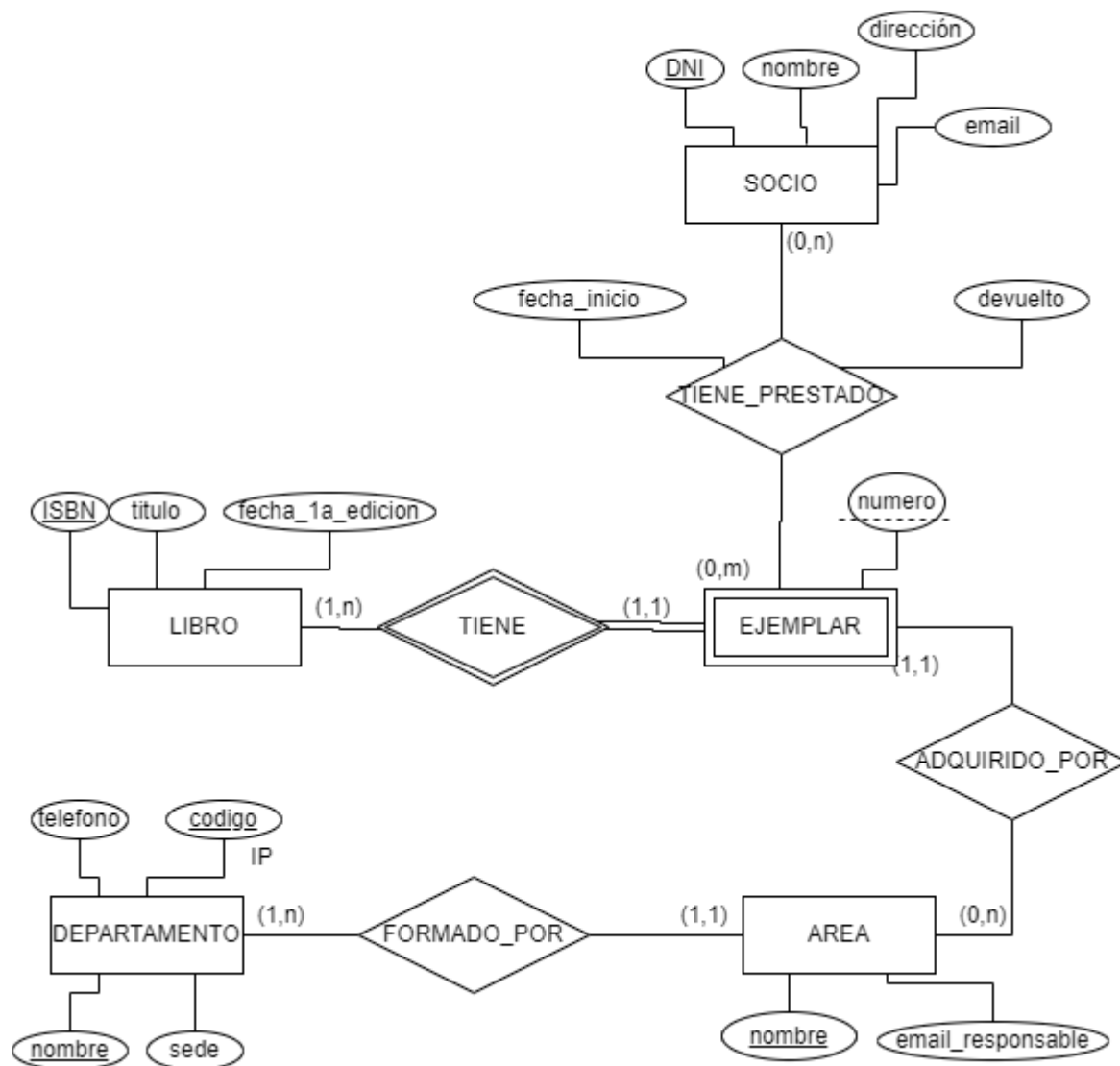
Se desea diseñar un esquema de bases de datos para la gestión de los préstamos de la biblioteca de una universidad.

De los socios de la biblioteca se desea conocer su DNI, nombre, dirección y correo electrónico. De los libros interesa saber el ISBN, su título y la fecha de la 1ª edición.

En la biblioteca se dispone de uno o más ejemplares de cada libro (ejemplar 1 del libro, ejemplar 2 del libro, ... ejemplar n del libro). En la universidad, los departamentos están formados por áreas de conocimiento. Cada ejemplar de libro ha sido adquirido por un área determinada. De cada área interesa conocer su nombre y el email del responsable de dicho área. Cada área pertenece a un departamento. De cada departamento interesa registrar su nombre, sede y teléfono de contacto.

Cuando un socio solicita el préstamo de cierto ejemplar de un libro, se anota la fecha actual como el inicio del préstamo. Además, para cada préstamo debe indicarse si ha sido o no devuelto, con el fin de mantener almacenada en la base de datos la historia de cada préstamo.

Un ejemplar de libro pertenece en exclusiva a un área. Los socios pueden pedir prestados los ejemplares sin restricciones (varios ejemplares a la vez, el mismo ejemplar varias veces, etc.). Naturalmente puede haber socios que no hayan utilizado su derecho de préstamo y ejemplares que no hayan sido prestados.

**MER****6. Hoteles y celebraciones.**

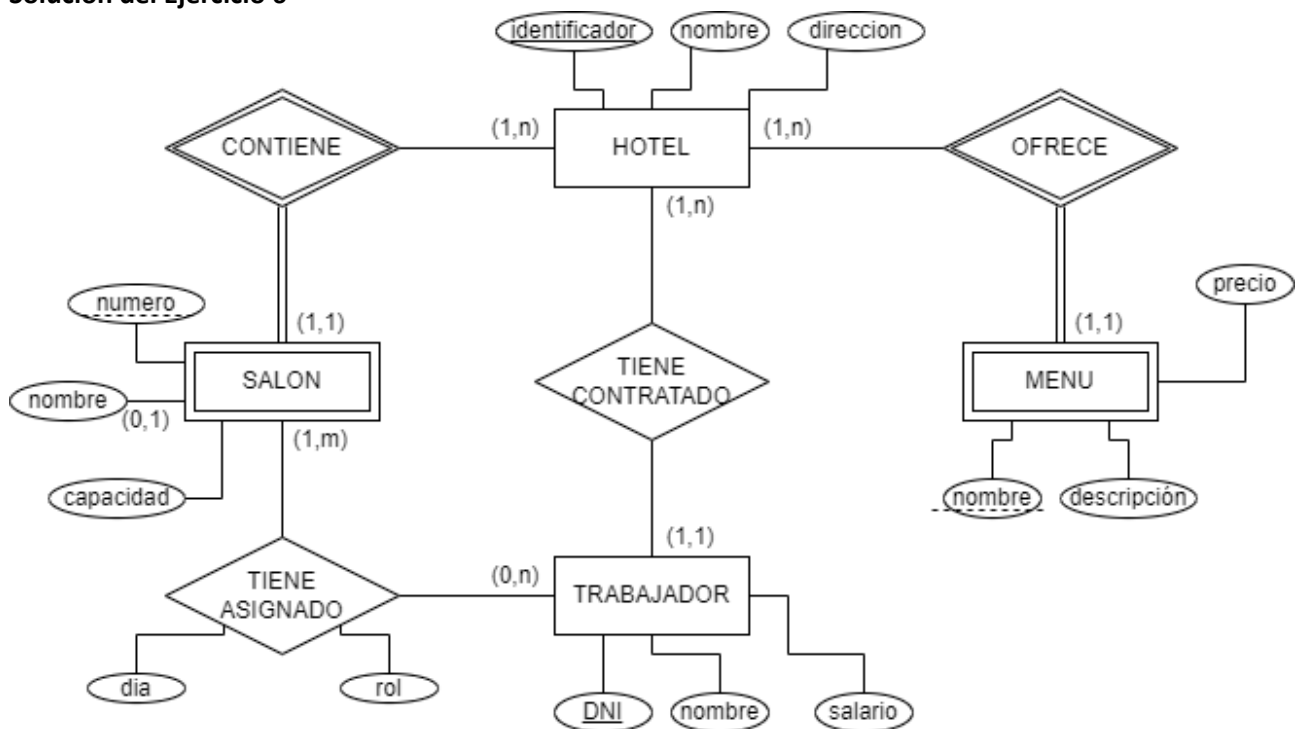
Una cadena hotelera tiene varios hoteles repartidos por la geografía. Cada hotel tiene identificador, nombre y dirección.

Todos los hoteles tienen salones disponibles para celebraciones. Los hoteles más pequeños tendrán uno y los más grandes tienen varios. Los salones de cada hotel se numeran (salón 1 de cierto hotel, salón 2 del mismo hotel, ... salón 1 de otro hotel, etc.), algunos de ellos tienen un nombre y se requiere conocer su capacidad (máximo número de personas que admiten).

Además, todos los hoteles ofrecen varios menús para una celebración. Cada menú es exclusivo de un hotel. Los menús tienen un nombre, una descripción y un precio.

Todos los hoteles tienen trabajadores (DNI, nombre completo, salario), cada trabajador sólo trabaja para un hotel. En cada hotel, parte de los trabajadores están disponibles como personal de servicio en los salones (para actuar de camareros, cocineros, sumilleros, etc.). Así, cada salón tiene asignados varios trabajadores de la plantilla del hotel y estos pueden estar disponibles para más de un salón de su hotel en diferentes días. Cuando se asigna un trabajador a un salón se indica el día de asignación y el rol (camarero de barra, sumiller, camarero de mesa, etc.), que va a tener en ese salón.

## Solución del Ejercicio 6



## 7. Aeródromo

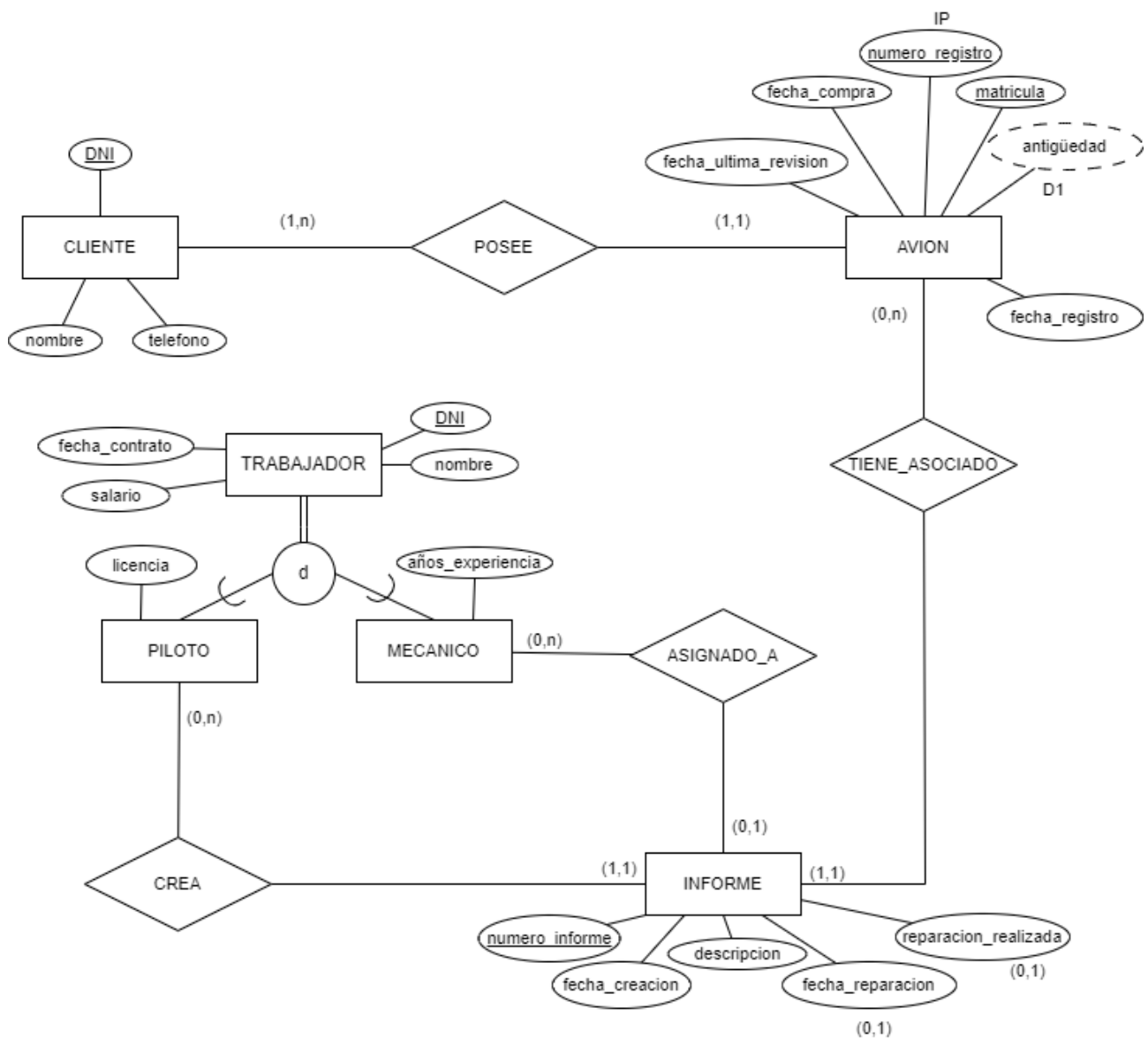
Un aeródromo quiere actualizar su sistema de gestión para la asignación de mecánicos a posibles averías reportadas en los aviones privados que utilizan el aeródromo asiduamente.

Cada avión tiene información como su número de registro, matrícula, fecha de compra, antigüedad (cuántos años tiene), fecha de registro y última revisión. Cada avión está asignado a un propietario (un cliente del aeródromo), del cual se necesita saber el DNI, nombre y un teléfono.

En el aeródromo trabajan mecánicos y pilotos, para los cuales se requiere almacenar su DNI, nombre, fecha de contrato y salario. Además, para cada piloto se desea conocer dónde obtuvo su licencia para pilotar aviones, mientras que para los mecánicos se necesita almacenar los años de experiencia laboral que tenía cuando fue contratado por el aeródromo. Según el protocolo de aviación internacional, un piloto comprobará si todo funciona correctamente en cada avión y en caso de detectar un fallo, creará un informe de avería. Para cada avión, por tanto, existirá un informe de avería por cada fallo detectado en el mismo. Cada informe se distingue del resto de informes mediante un número generado automáticamente por el sistema; y además incluye la fecha de creación del informe y una descripción de la avería encontrada.

Una vez el sistema dispone de un informe de avería, se le asigna a un mecánico que se encargará de reparar el avión. Cuando la reparación está realizada, el mecánico la registra en el sistema, actualizando el informe de avería para anotar la fecha de reparación y una descripción del trabajo realizado para corregir el fallo.

## Solución del Ejercicio 7



## 8. Hospital.

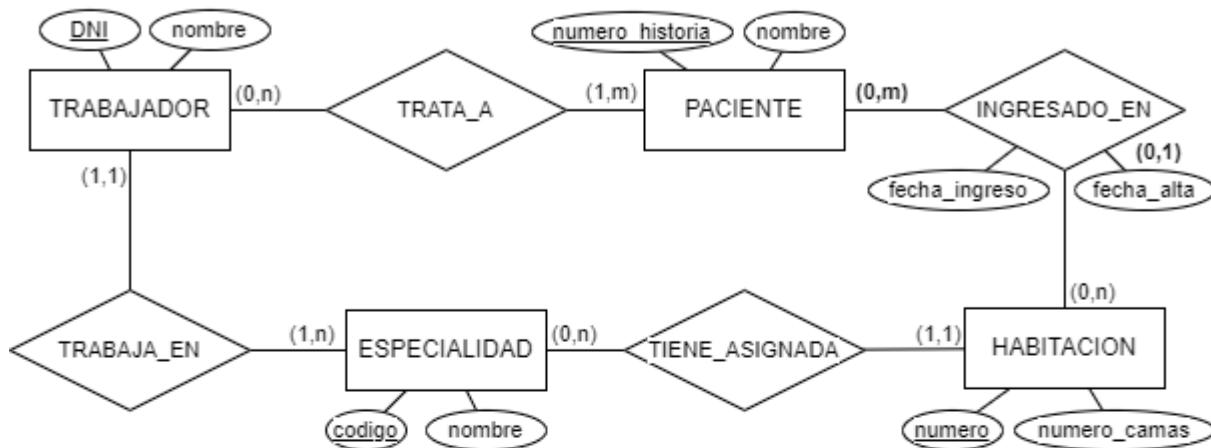
En un hospital todos los trabajadores sanitarios (DNI, nombre) están asignados a especialidades (código, nombre) como cardiología, digestivo, neurología... Los trabajadores solo trabajan en una especialidad y en todas las especialidades hay varios trabajadores (al menos uno). Las especialidades tienen asignadas habitaciones del hospital (número, tamaño) donde los pacientes pueden quedarse ingresados. No todas las especialidades tienen habitaciones asignadas, no hay habitaciones de varias especialidades y todas las habitaciones están asignadas a una especialidad. Los trabajadores sanitarios tratan a varios pacientes (número de historia clínica, nombre), pero hay trabajadores que no tratan a los pacientes (por ejemplo, están en laboratorio). Cada paciente puede ser tratado por más de un trabajador sanitario y no hay pacientes sin tratar. Los pacientes que requieren ingreso son asignados a una habitación del hospital. En cada habitación cabe más de un paciente y puede haber habitaciones vacías. No todos los pacientes requieren ser ingresados, pero un paciente puede ser ingresado más de una vez, por lo que nos interesa guardar la fecha de ingreso y de alta.



## Solución del Ejercicio 8

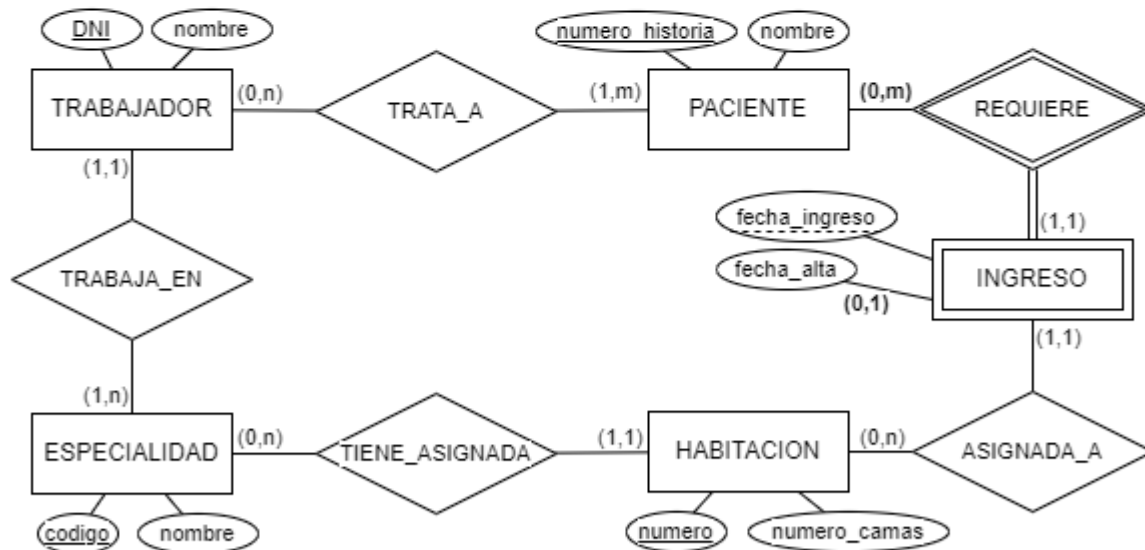
### Opción 1

Modelar los ingresos con un tipo de relación. Permite modelar varios ingresos del mismo paciente, pero siempre que sea en habitaciones diferentes. Nunca se podría ingresar a un mismo paciente en la misma habitación que ya se utilizó en un ingreso anterior. Los vínculos (paciente, habitación) no se pueden repetir y los atributos no sirven para distinguirlos.



### Opción 2

Modelar los ingresos con un tipo de entidad débil de PACIENTE. Permite modelar varios ingresos del mismo paciente, incluso en la misma habitación. Es mucho mejor.



### Restricciones de Integridad

RI1. Un trabajador sólo puede tratar pacientes ingresados en una habitación asignada a la especialidad del trabajador. Más formal: Si una instancia  $t$  de TRABAJADOR está vinculado a una instancia  $e$  de ESPECIALIDAD vía TRABAJA\_EN, entonces Para TODA instancia de PACIENTE  $p$  vinculada a  $t$  vía TRATA\_A tal que  $t$  está asociada a una instancia  $i$  de INGRESO vía REQUIERE tal que  $i$  esté conectada a una instancia  $h$  de HABITACION, se debe cumplir que  $h$  está conectada a  $e$ .

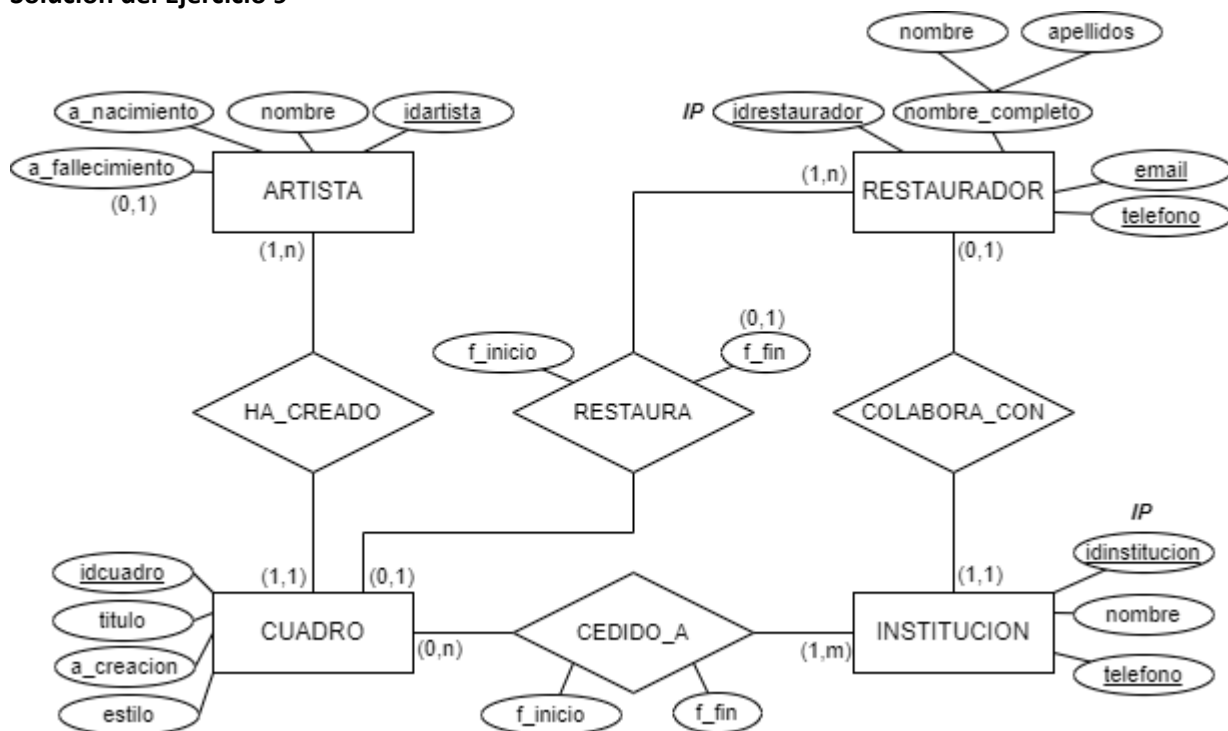
## **9. Pinacoteca**

«La pinacoteca consiste en un conjunto de cuadros, cada uno de los cuales ha sido creado en determinado año (aproximado), por un artista (pintor o pintora) siguiendo un estilo. No hay cuadros anónimos y varios cuadros pueden ser del mismo pintor.

Cada lienzo puede estar expuesto en la propia pinacoteca o bien puede estar cedido a otra institución cultural durante una temporada (las fechas de inicio y fin de la cesión se establecen a priori). Las instituciones siempre cumplen los plazos establecidos y se mantiene un histórico de las cesiones realizadas por la pinacoteca. Los cuadros de la pinacoteca pueden sufrir un proceso de restauración, bajo la supervisión de un/a experto/a restaurador/a, durante un período de tiempo del que, en principio, sólo se conoce la fecha de comienzo, pues la de finalización se concreta una vez concluida su restauración. Un/a mismo/a experto/a puede supervisar la restauración de diferentes lienzos al mismo tiempo. Un restaurador/a puede colaborar con una (como mucho) institución, o bien puede trabajar de forma autónoma. Cada institución dispone de un/a experto/a restaurador.

Además de lo ya indicado, de los cuadros interesa registrar su identificador y su título. De los artistas, un identificador, su nombre completo, año de nacimiento y de fallecimiento (que puede no haber llegado), y nacionalidad. De las instituciones culturales, su identificador, nombre, ciudad de su sede y un teléfono de contacto. De los restauradores, su identificador, nombre y apellidos, su email y teléfono móvil personal.»

## Solución del Ejercicio 9



## 10. Seguros de automóviles. ← Enunciado mejorado.

«Cuando alguna persona desea contratar una póliza de seguro para cierto vehículo, debe facilitar a la empresa aseguradora, el nombre, dirección, dni y teléfono de contacto, tanto de la persona que va a ser titular de la póliza como de la propietaria del vehículo.

También debe indicar qué tipo de seguro se desea contratar (obligatorio, a todo riesgo, etc.), los datos del vehículo y de la persona que conduce habitualmente el mismo (dni, nombre, dirección y teléfono). El tipo de seguro es el que indica el importe de la cuota de la póliza, que puede ser abonado por el cliente en uno o dos plazos y siempre deberá estar domiciliado en un banco.

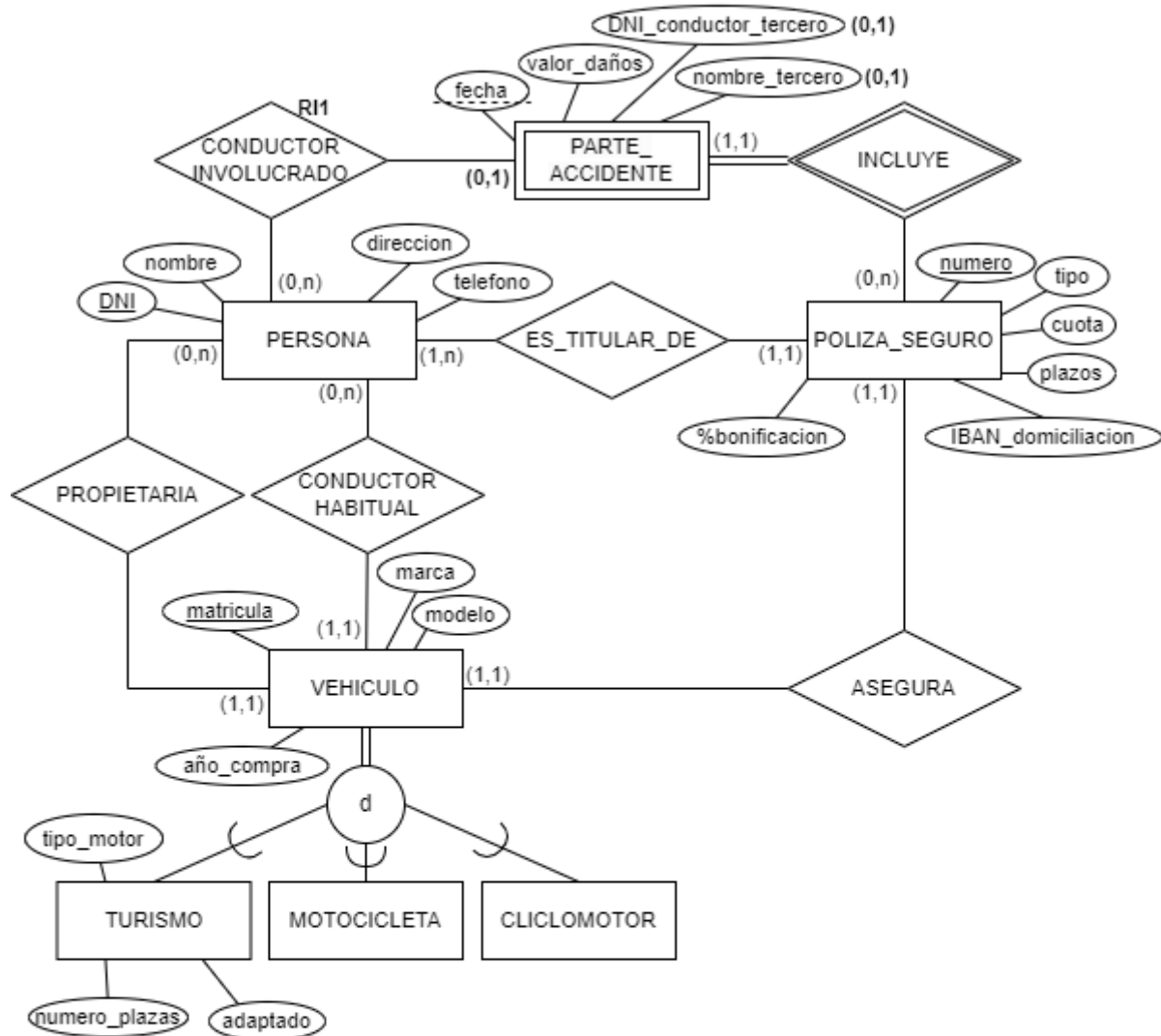
El titular de una póliza puede no ser el propietario de ningún vehículo o bien ser dueño de varios coches. Una misma persona puede ser el titular de varias pólizas. El conductor habitual de un vehículo puede coincidir o no con el propietario del mismo, de igual modo, puede o no coincidir con el titular de la póliza del vehículo que conduce.

La aseguradora trabaja con turismos, motocicletas y ciclomotores, de los cuales necesita conocer, además de la matrícula, el año de compra, la marca y el modelo. En el caso de los turismos, también se necesita conocer su tipo de motor (diésel, gasolina, eléctrico, híbrido), el número de plazas y si está adaptado para conductores con discapacidad física.

La aseguradora concede bonificaciones y/o descuentos especiales en ciertas pólizas, en función del tiempo durante el que el cliente mantiene el seguro y el número de accidentes sufridos.

Cuando la empresa recibe un parte de accidente referente a algún vehículo de alguno de sus clientes, se añade a la póliza correspondiente y registra la fecha en la que ha ocurrido el percance, el conductor del vehículo, y el valor de los daños causados. El conductor involucrado en un parte de accidente puede ser una de las personas propietaria, titular o conductor habitual del vehículo que ha tenido el accidente, o puede ser otra persona (un tercero) en cuyo caso, se recoge su DNI y nombre directamente. »

## Solución del Ejercicio 10



### Restricciones de Integridad de Dominio

- POLIZA\_SEGURO.cuota >0
- POLIZA\_SEGURO.plazos IN (1,2)
- POLIZA\_SEGURO.%BONIFICACION >=0 y <100
- PARTE\_ACCIDENTE.valor\_daños >=0
- TURISMO.tipo\_motor IN ('Gasoil', 'Gasolina', 'Eléctrico', 'Híbrido')
- TURISMO.adaptado IN ('SI', 'NO')

### Restricciones de Integridad Generales

RI1. Si una instancia pa de PARTE\_ACCIDENTE está conectado a una instancia p de PERSONA mediante CONDUCTOR\_INVOLUCRADO, entonces p debe estar conectado mediante PROPIETARIA o CONDUCTOR\_HABITUAL a un VEHICULO v tal que v esté asociado a una instancia ps de POLIZA\_SEGURO que esté conectada con pa vía INCLUYE. O bien p está conectada mediante ES\_TITULAR\_DE a ps.