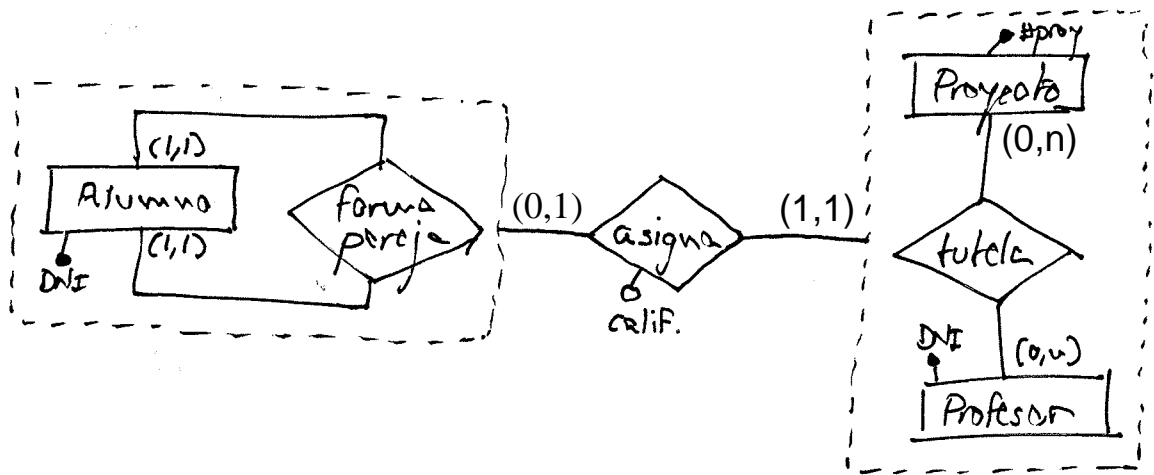


- 1) Queremos modelar la información relativa a una asignatura de proyectos con información referente a los proyectos, profesores que supervisan los proyectos, alumnos que realizan los proyectos, calificación para un proyecto realizado por una pareja, etc. Se pide:
- a) **(4 puntos)** Diseñad un esquema E/R que represente adecuadamente los siguientes conceptos y las siguientes restricciones:
 - i) Los alumnos realizan los proyectos por parejas.
 - ii) Un proyecto puede ser tutelado por varios profesores.
 - iii) Un profesor puede tutelar más de un proyecto.
 - iv) Un profesor, que tutela un proyecto, sólo puede tener asignada una pareja de alumnos.
 - v) Un alumno está asignado a un único profesor.
 - vi) Un alumno está asignado a un único un proyecto.
 - b) **(3 puntos)** Sobre el esquema E/R resultante, elaborad el esquema de navegación para la siguiente operación:
 - i) Para un profesor dado, encontrar a los alumnos que dirige en algún proyecto y la calificación obtenida.
 - c) **(3 puntos)** Escribid el esquema relacional a que da lugar el E/R resultante, identificando adecuadamente CP, CC y CE
 - i) ¿El esquema relacional resultante impide que un alumno forme parte de varias parejas?. ¿De cuántas podría formar parte?.
 - ii) ¿El esquema relacional resultante impide que un alumno forme pareja consigo mismo para asignarse a un proyecto?. En caso negativo, describe que habría que hacer para evitar esa circunstancia.

(a)

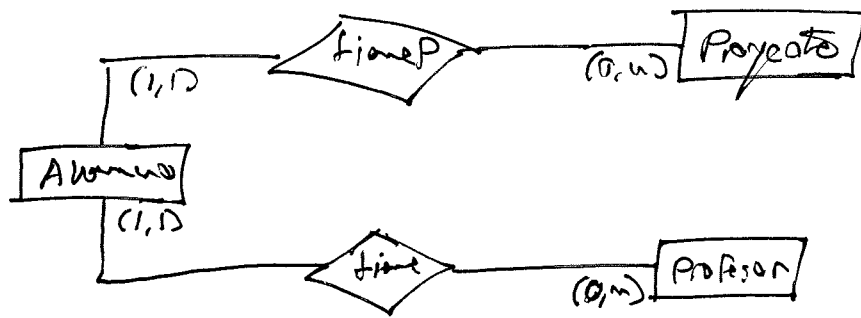


La única forma de representar las restricciones $v)$ y $vi)$ es si un alumno no puede estar en más de una pareja. Pero no podemos forzar esa situación en el entidad-relación.

Tal y como se han representado, las restricciones serían:

- $v)$ una pareja está asignada a un solo profesor.
- $vi)$ una pareja está asignada a un solo proyecto.

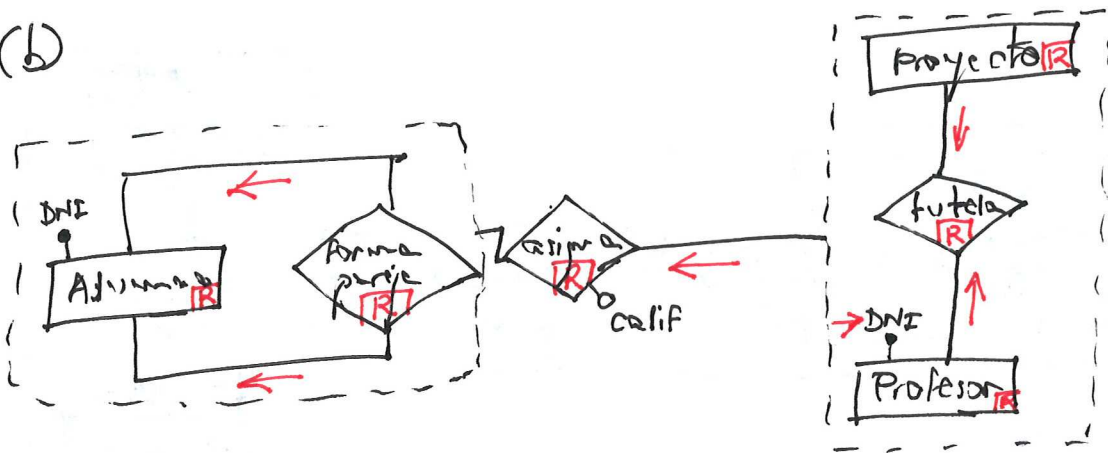
Si se estableciera, además, una relación **tiene** entre alumno y profesor, y una relación **tiene P** entre alumno y proyecto, lo que garantiza



la relación "asigna", que es que un alumno, al estar en dos parejas puede tener un proyecto distinto por cada versión de la pareja (e igual con el profesor), ya no se puede restringir con otra relación (como **tiene** o **tiene P**).

De modo que estas dos relaciones "tiene" y "tiene P" no son soluciones.

(b)



(c)

Alumnos Forman Pareja (DNI1, DNI2, #proy, DNI3)

Proyecto (#proy) ← Tutora (#proy, DNI)
Profesor (DNI) ←

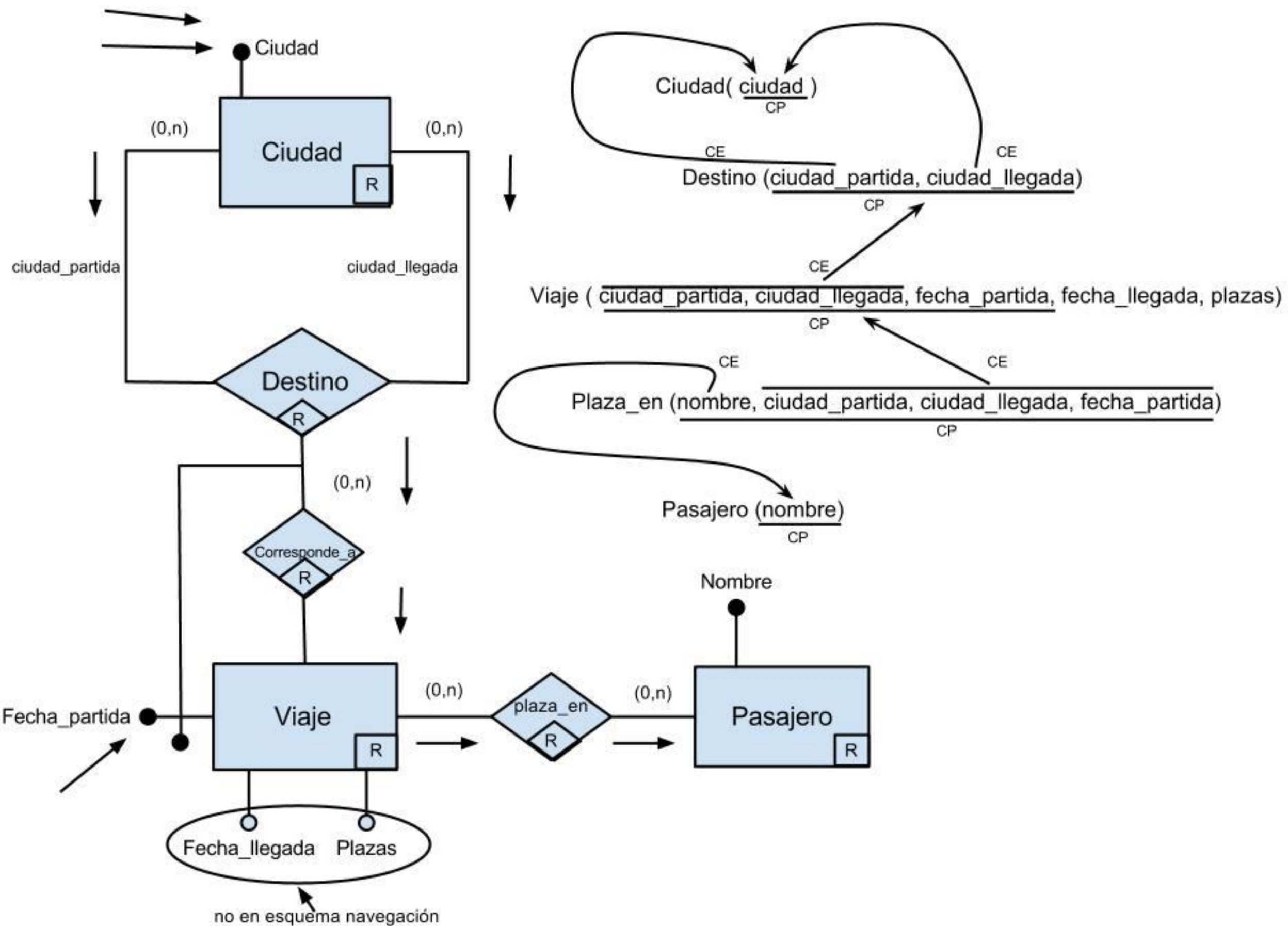
- i) este esquema no impide que un alumno pueda formar parte de varias parejas porque para dos alumnos con DNIs 1 y 2, las parejas posibles son (1,2) y (2,1). En total, el mismo alumno sólo podría estar en dos parejas.
- ii) este esquema tampoco impide que DNI1 y DNI2 sean iguales para una tuple, es decir, la pareja (1,1) es posible. El modelo relacional no puede impedirlo y sería necesario algún elemento adicional para garantizarlo (procedimiento, disparador, etc).

1. Queremos gestionar información relativa a una agencia de viajes, atendiendo a las siguientes especificaciones:

- Cada destino que ofrece la agencia viene determinado por la ciudad de partida junto con la ciudad de llegada.
- Una ciudad puede formar parte de varios destinos, pero no puede haber dos destinos con la misma ciudad de partida y la misma ciudad de llegada.
- Para cada destino se pueden programar diferentes viajes que vendrán determinados por la fecha de partida. Por tanto, los viajes son entidades débiles dependientes de los destinos.
- Para cada viaje también habrá de poder registrarse la fecha de llegada y las plazas programadas.
- Los pasajeros se contratarán viajes concretos (no destinos).
- Para cada viaje concreto un viajero sólo puede contratar una plaza. Aunque puede contratar plazas en diferentes viajes.
- Cada viaje concreto puede tener varios pasajeros.

Se pide:

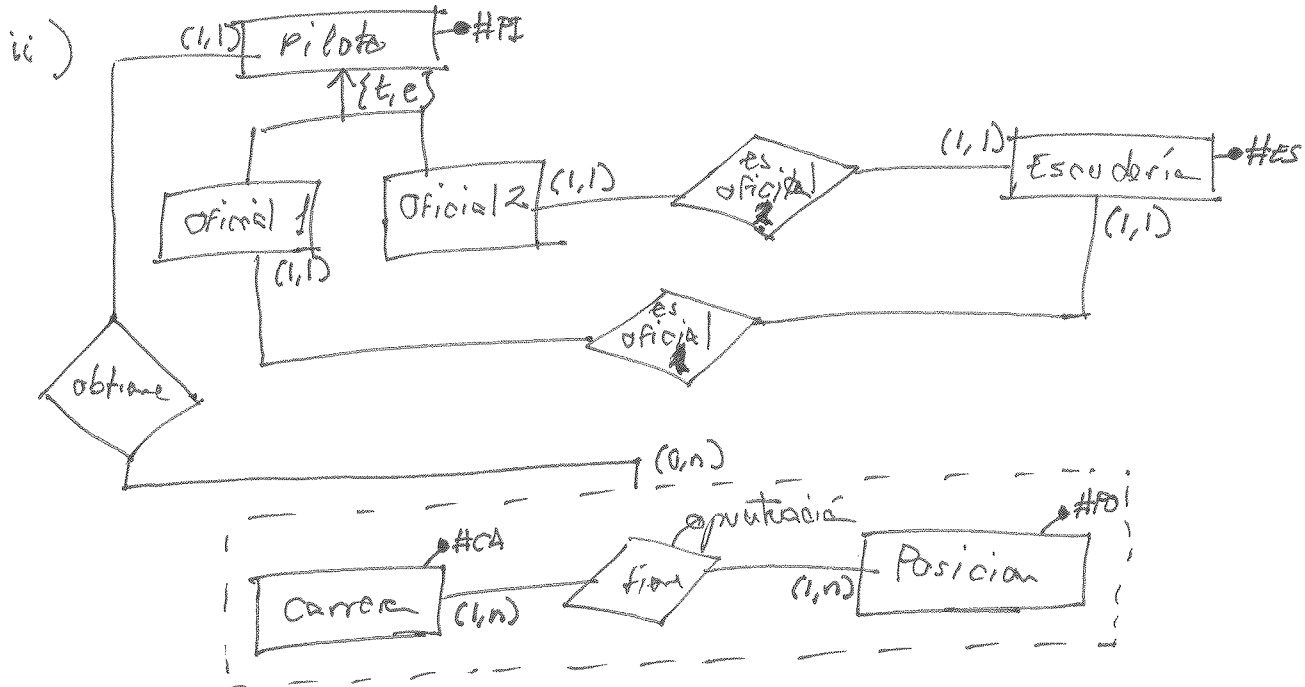
- Dibujar el esquema Entidad/Relación que represente adecuadamente dicha información.
- Elaborar el esquema relacional a que da lugar indicando las claves candidatas y externas correspondientes.
- Dibuja el esquema de navegación para la operación: Encuentra los nombres de los pasajeros con plaza para un determinado viaje.



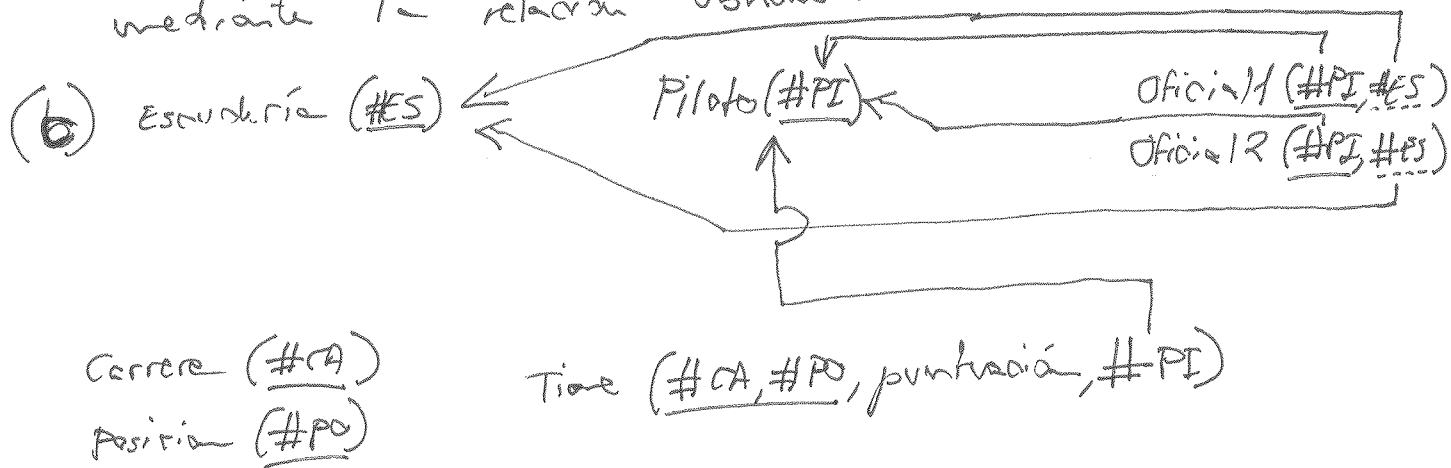
- 2) Queremos modelar la información relativa a grandes premios de Fórmula 1 para recoger la puntuación que obtiene cada escudería en cada prueba del campeonato en base a la posición obtenida por sus dos pilotos, tenemos por tanto: escuderías, pilotos que pertenecen a las escuderías, las diferentes carreras programadas a lo largo del mundial, las puntuaciones obtenidas por cada escudería en cada carrera. Se pide:
- a) **(4 puntos)** Diseñad un esquema E/R que represente adecuadamente los siguientes conceptos y las siguientes restricciones:
 - i) Cada piloto pertenece a una sola escudería.
 - ii) Cada escudería corre en cada carrera dos pilotos oficiales, ni uno más ni uno menos.
 - iii) La puntuación que obtiene cada escudería en cada carrera.
 - iv) La puntuación otorgada por cada posición alcanzada en una carrera.
 - v) En la misma carrera no pueden haber escuderías que obtengan la misma posición. El mantenimiento de esta restricción en el esquema E/R diseñado es obligatorio.
 - b) **(3 puntos)** Sobre el esquema E/R resultante, elaborad el esquema de navegación para la siguiente operación:
 - i) Obtener la puntuación total alcanzada por cada escudería para todas las carreras disputadas.
 - c) **(3 puntos)** Escribid el esquema relacional a que da lugar el E/R resultante, identificando adecuadamente CP, CC y CE
 - i) ¿El esquema relacional resultante garantiza la restricción ii)? En caso negativo, describe que habría que hacer mantener dicha restricción.

1-

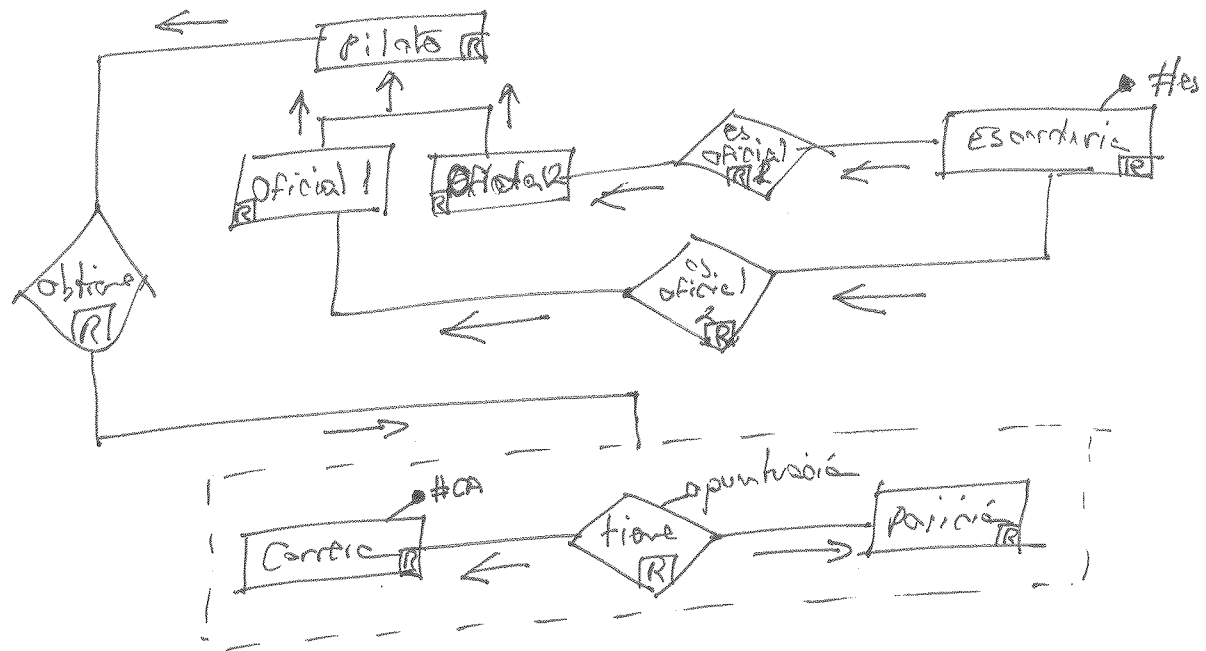
(a)



La opción ii) recoge tanto la primera restricción como la segunda. La restricción iii) puede representarse al añadir el atributo "puntuación" necesaria para representar la restricción iv). La restricción v) sólo puede representarse mediante la relación "obtiene".



El modelo Relacional no es capaz de garantizar las propiedades de una generalización (participación y sobrepasamiento) si se ha de cumplir. Se podría resolver con dos disparadores y mediante el programa.



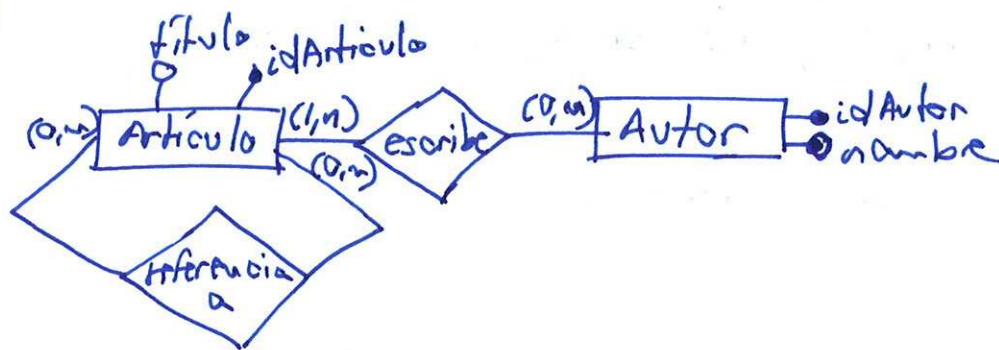
1. Queremos representar la información relativa a artículos y a los autores (nombre y nacionalidad) de esos artículos, atendiendo a las siguientes consideraciones:

- Un artículo está escrito por uno o más autores.
- Un autor puede escribir varios artículos
- Un artículo puede hacer referencia a otros artículos
- Un artículo puede estar citado en otros artículos

Se pide:

- Dibujar el esquema Entidad/Relación que represente adecuadamente dicha información.
- Elaborar el esquema relacional a que da lugar indicando las claves candidatas y externas correspondientes.
- El esquema relacional elaborado, ¿satisface la restricción de que un artículo no puede referenciarse a si mismo? ¿Como mantendrías dicha restricción?
- Dibuja el esquema de navegación para la operación: Encuentra todos los artículos que referencia un artículo dado

1.



Esquema relacional

Autor (idAutor, nombre)

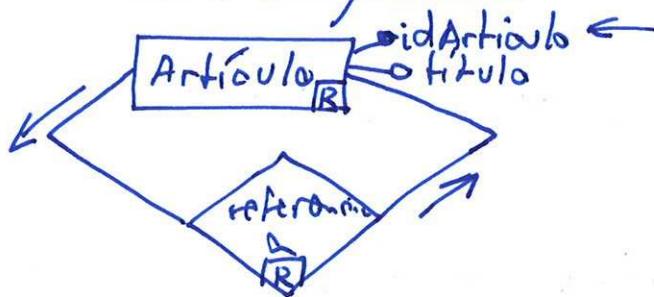
Artículo (idArtículo, título)

Escribe (idAutor, idArtículo)

Referencia (idArtículo1, idArtículo2)

El esquema relacional no tiene forma de establecer que $idArtículo1 \neq idArtículo2$ en la tabla "Referencia". Dado que el Modelo Relacional no puede prevenirla deberá implantarse la restricción de forma funcional mediante un disparador, por ejemplo.

Esquema de navegación



Téngase en mente que idArtículo se proporciona como criterio de consulta pero, a la vez,

se devuelve como resultado de la navegación a través de la relación "Referencia".

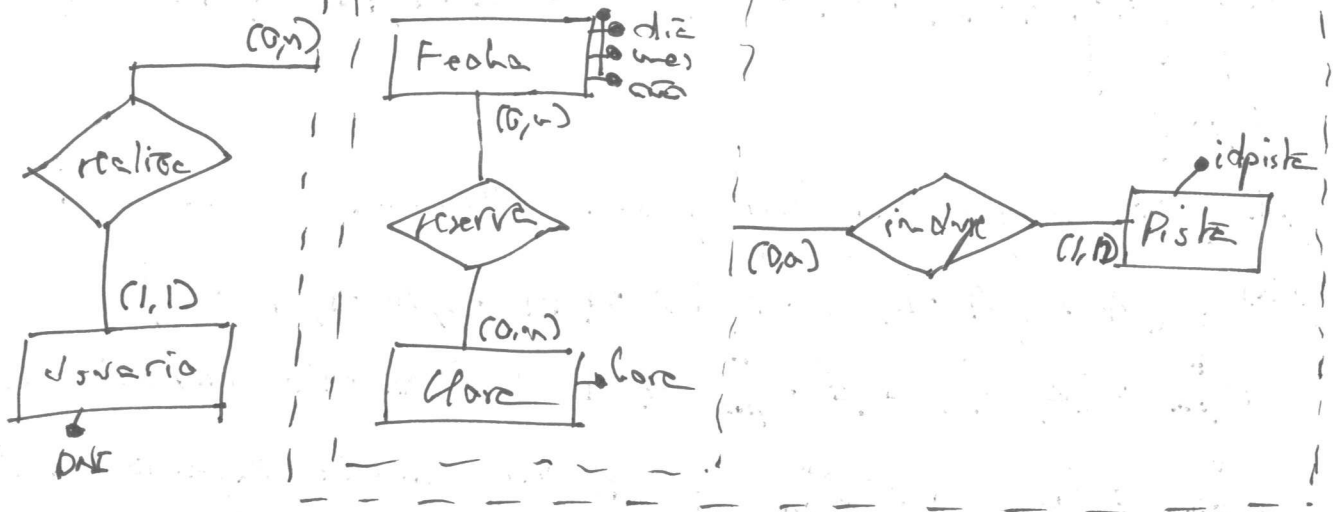
1. Queremos gestionar las reservas en unas instalaciones deportivas de pistas de tenis. Disponemos de pistas para reserva, usuarios, y fecha y hora de reserva. Diseñar un E/R, atendiendo a las siguientes restricciones:

- La reservas de pistas se hacen en unidades de una hora y comienzan en hora en punto.
- La reserva de pistas debe consignar día, mes, año, hora de inicio e usuario que realiza la reserva.
- Una misma pista no puede ser reservada por más de un usuario al mismo tiempo.

Se pide:

- Dibujar el esquema Entidad/Relación que represente adecuadamente dicha información.
- Elaborar el esquema relacional a que da lugar indicando las claves candidatas y externas correspondientes.
- Si el horario de reservas es de 9 hasta las 22h. Indica el mecanismo más simple para implantar esta restricción en la BD datos a nivel de diseño físico.
- Dibuja el esquema de navegación para la operación: Encuentra a que hora y por quién está reservada una pista concreta en un día determinado.

ER:



MR:

Fecha (dia, mes, año)

Reserve (dia, mes, año, hora)

Hora (hora)

Incluye (dia, mes, año, hora, idpista, DNI)

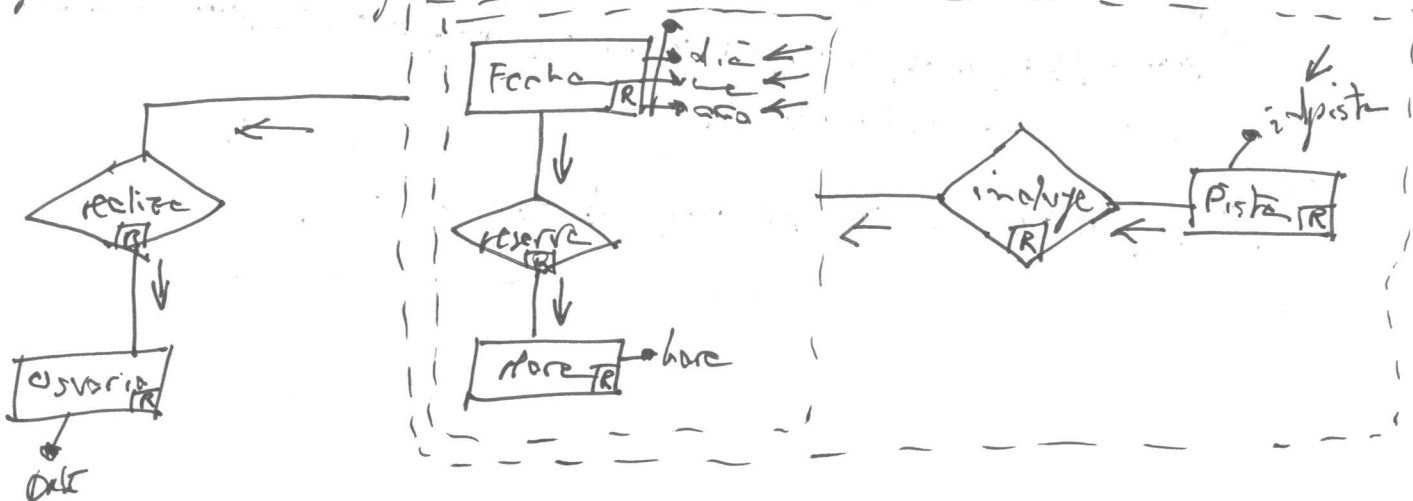
Pista (idpista)

Usuario (DNI)

Reservas de 9:00 a 22:00 horas:

CREATE TABLE HORA (hora NUMBER(2) CHECK
HORA >= 9 AND HORA <= 22], PRIMARY KEY
(hora));

esquema de navegación:



1. Queremos gestionar la venta de entradas numeradas en un estadio de fútbol. Los asientos se distribuyen en zonas y se identifican mediante fila y nº de asiento en cada zona. Hemos de poder registrar la venta de cada asiento para cada partido, determinado éste por la fecha y hora de comienzo. Además se plantean las siguientes restricciones:

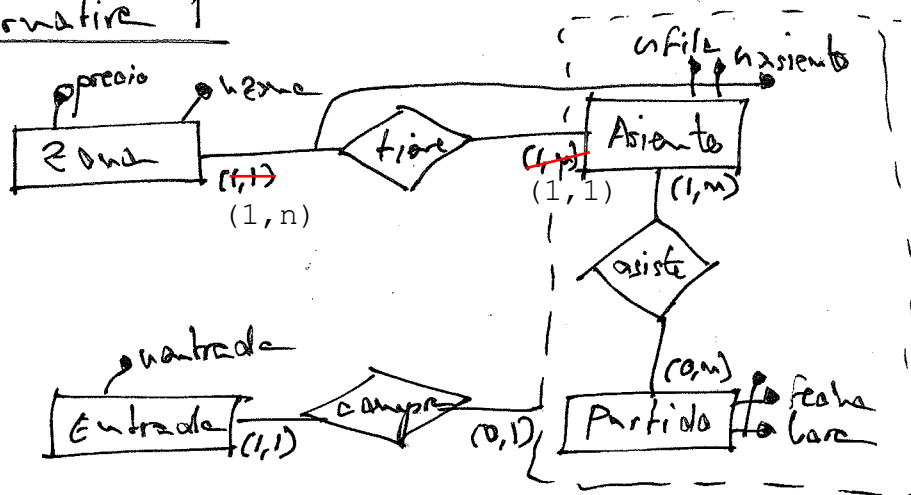
- Los asientos se identifican por la zona a la que pertenecen, la fila y el nº en esa fila.
- Los precios de la entradas únicamente vienen determinados por la zona a la que pertenece el asiento.
- Cada partido se identifica mediante la fecha y hora de comienzo del mismo.
- Para cada partido, sólo puede venderse una entrada para cada asiento.

Se pide:

- Dibujar el esquema Entidad/Relación que represente adecuadamente dicha información.
- Elaborar el esquema relacional a que da lugar indicando las claves candidatas y externas correspondientes.
- ¿Como podemos garantizar que la hora de comienzo sea un número entero y que esté entre las 10 y las 23h?
- Dibuja el esquema de navegación para la operación: Encuentra cuantas entradas se han vendido para un partido determinado.

1.

Alternative 1



Zona (nombre, precio)

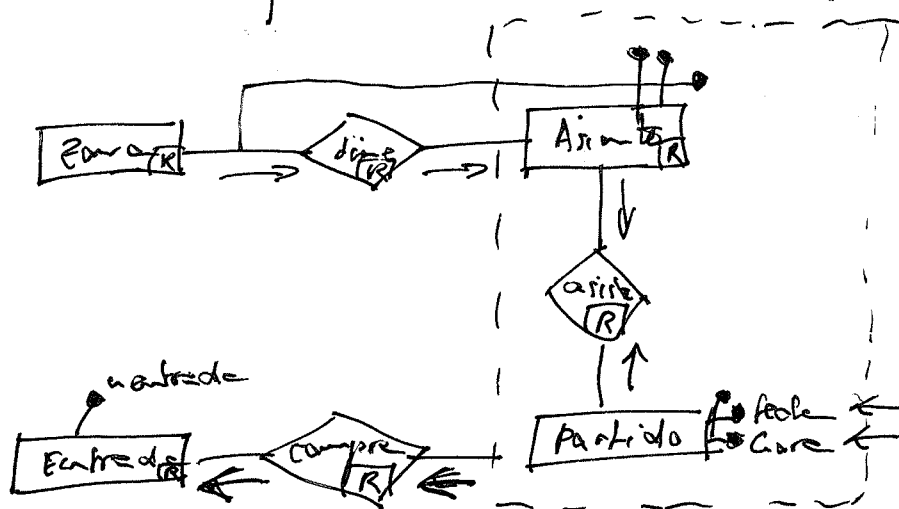
Asiento (idZona, idAsiento, idPartido)

Partido (fecha, hora)

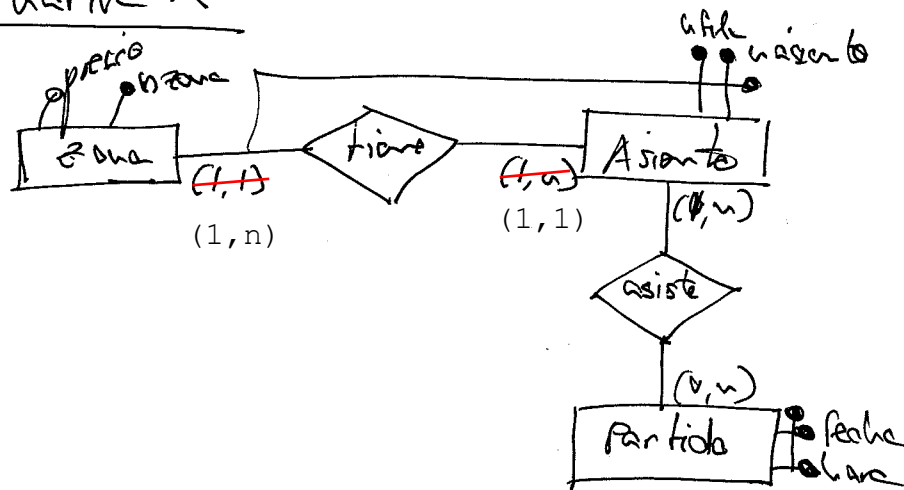
Asiste (idZona, idAsiento, idPartido, entrada)

Entrada (entrada)

Para garantizar que sea un número entero entre 10 y 23 habría que hacerlo a nivel de modelo relacional durante la creación de la tabla con el tipo de datos de hora a NUMBER(2) y una restricción de tipo CHECK.



Alternative 2

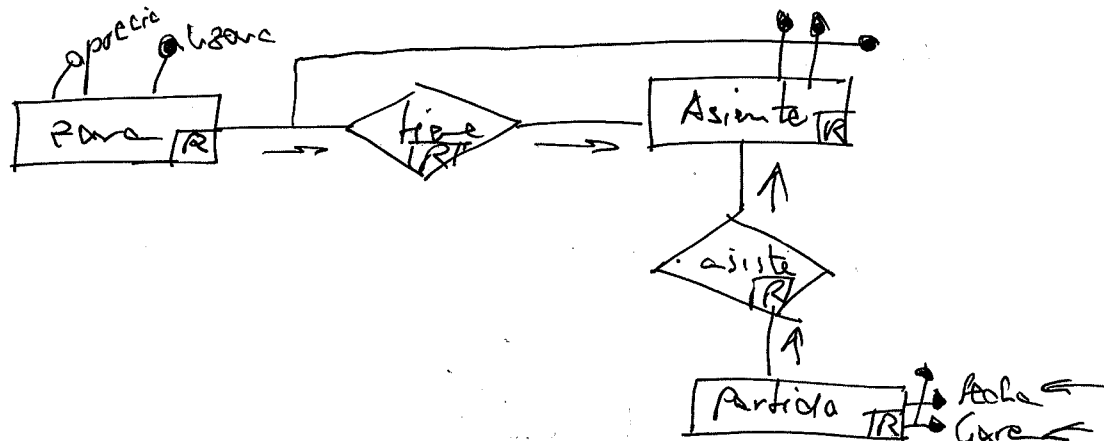


Zona (uzona, precio)

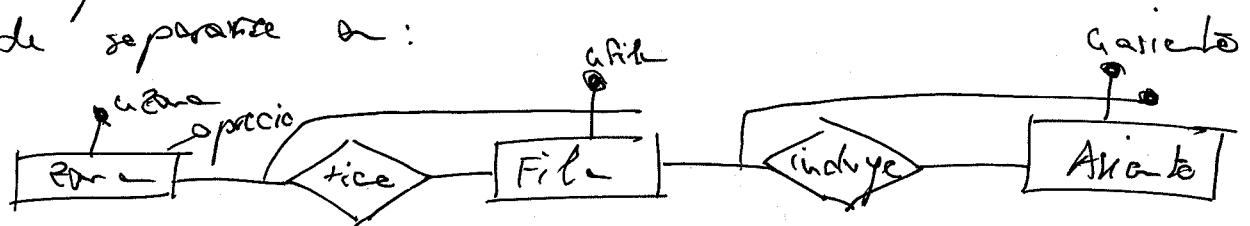
Asiento (ufile, uasiento)

Asiste (uzona, ufile, uasiento, fecha, lugar)

Partido (fecha, lugar)



En cualquiera de las dos alternativas, la relación "tiene" puede separarse en:



Zona (uzona, precio)

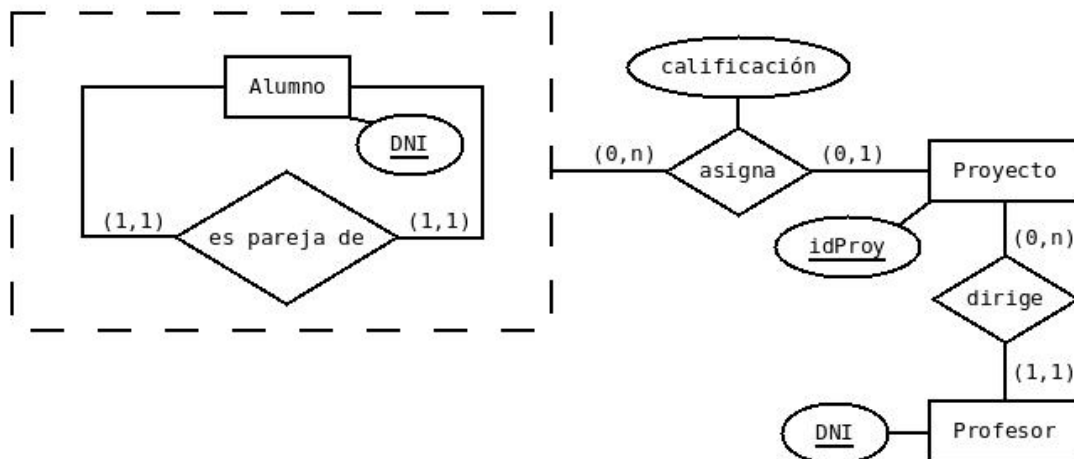
File (ufile)

Asiento (uasiento)

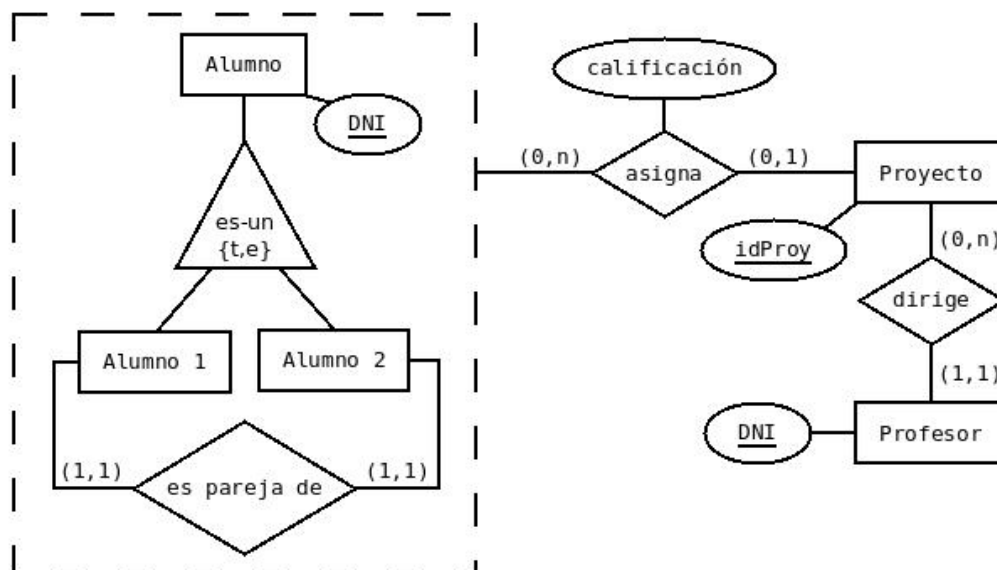
- 1) Queremos modelar la información relativa a una asignatura de proyectos informáticos: proyectos, alumnos que realizan los proyectos por parejas, calificación para un proyecto realizado por una pareja, profesores que dirigen los proyectos, etc. Se pide:
- a) **(4 puntos)** Diseñad un esquema E/R que represente adecuadamente los siguientes conceptos y las siguientes restricciones:
 - i) Los proyectos se asignan a parejas de alumnos.
 - ii) Cada alumno sólo puede estar asignado a un único proyecto.
 - iii) Un mismo proyecto puede asignarse a más de una pareja de alumnos.
 - iv) Un proyecto tiene un único profesor director.
 - v) Un profesor puede dirigir más de un proyecto.
 - b) **(3 puntos)** Sobre el esquema E/R resultante, elaborad el esquema de navegación para la siguiente operación:
 - i) Para un alumno dado, encontrad el profesor que dirige su proyecto y la calificación obtenida.
 - c) **(3 puntos)** Escribid el esquema relacional a que da lugar el E/R resultante, identificando adecuadamente CP, CC y CE
 - i) ¿El esquema relacional resultante impide que un alumno forme pareja consigo mismo para asignarse un proyecto? En caso negativo, describe que habría que hacer para evitar esa circunstancia.

Apartado a)

Alternativa 1



Alternativa 2

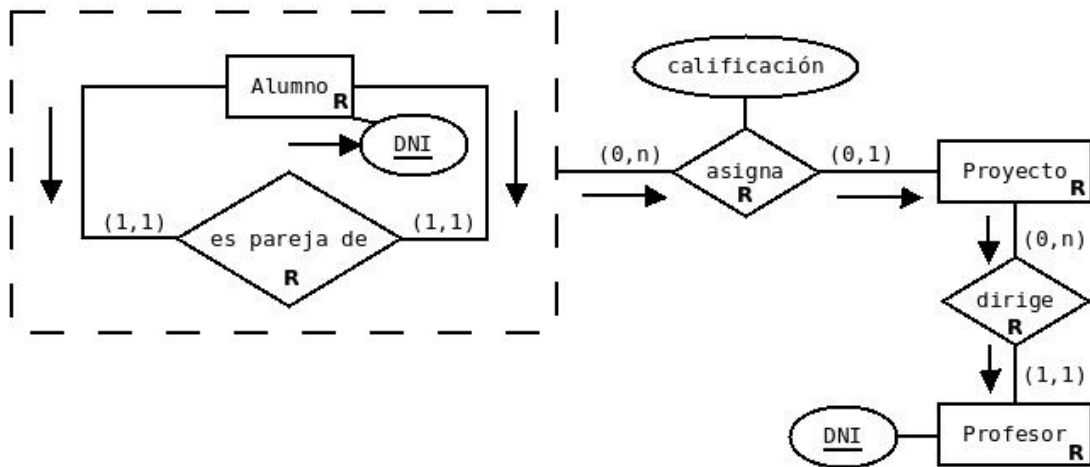


Algunas consideraciones:

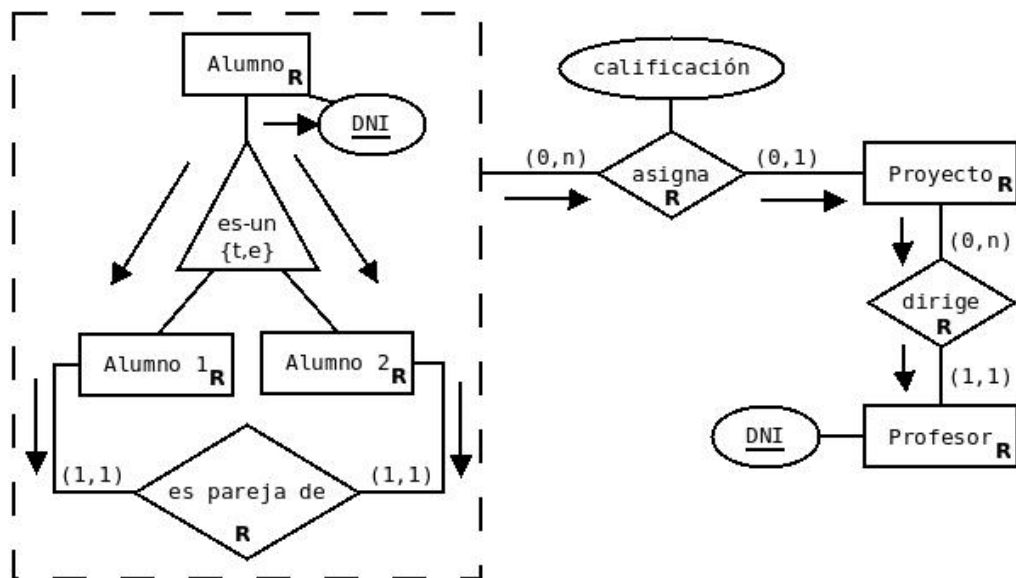
- Aunque desde el punto de vista relacional, la agregación de una relación que no sea muchos a muchos no tenga sentido, desde el punto de vista semántico, tiene un significado concreto y más informativo que si no se pusiera.
- La alternativa 2 permite dividir a los alumnos (desde el punto de vista del Modelo Entidad-Relación) en dos subgrupos (Alumno1 y Alumno2) disjuntos. De ese modo, cada alumno sólo puede ser de un subgrupo, y puede relacionarse con un alumno del otro subgrupo, reduciendo el número de posibles combinaciones.

Apartado b)

Alternativa 1

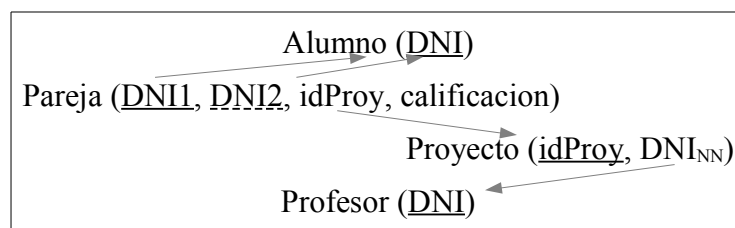


Alternativa 2



Apartado c)

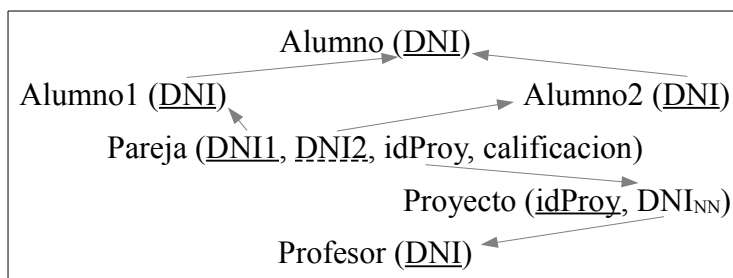
Para la alternativa 1:



Aunque podríamos haber dejado la relación Pareja como única relación en la que se fusionan *Alumno*

(dos veces) y *es pareja de* (por ser una relación 1 a 1 con participación 1 en ambas partes).

Para la alternativa 2:

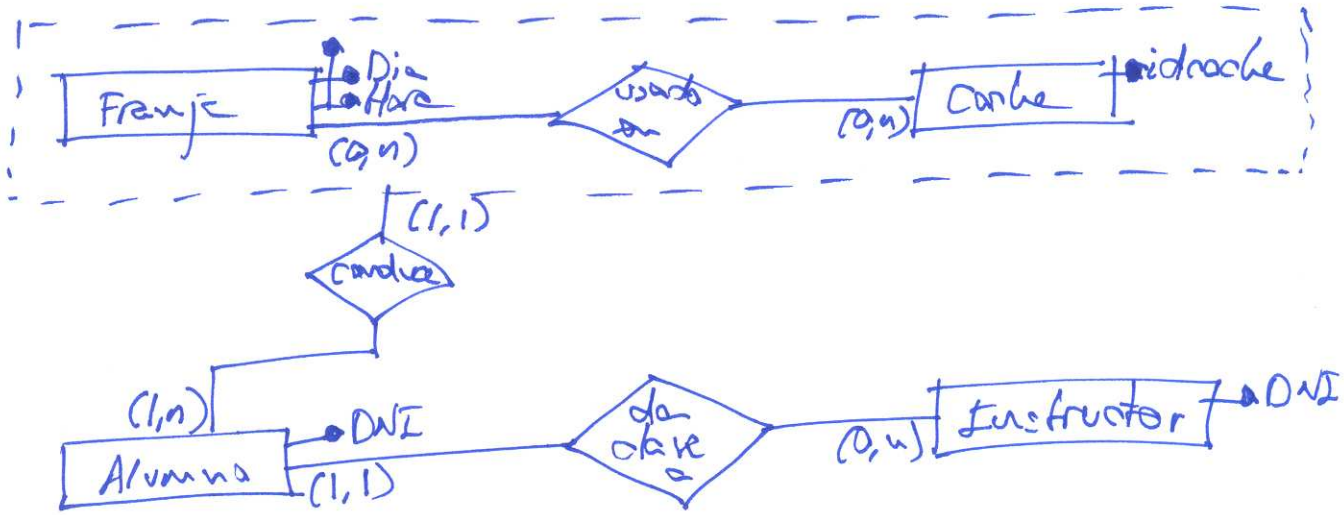


En cualquiera de las dos alternativas, es imposible garantizar que el mismo alumno no pueda estar relacionado consigo mismo, puesto que no hay representación en el Modelo Relacional para la participación y el solapamiento en las relaciones de tipo *es-un*.

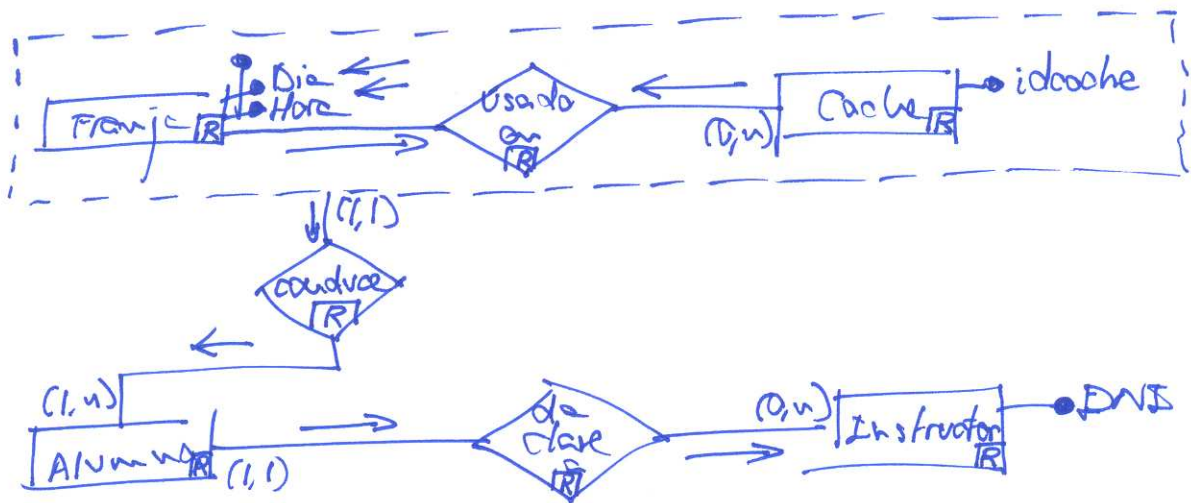
Esta restricción sólo se podría implementar de forma funcional (por ejemplo, mediante un conjunto de disparadores).

- 1) Disponemos de los elementos de información de una autoescuela con Vehículos, Instructores y Alumnos. Se pide:
- a) **(4 puntos)** Diseñar un esquema E/R que represente adecuadamente estos conceptos con las siguientes restricciones:
 - i) Un coche puede usarse en intervalos horarios (día, hora) que comienzan a horas en punto y duran una hora.
 - ii) El mismo coche puede ser usado en varias horas.
 - iii) En un intervalo (día, hora) pueden usarse varios coches.
 - iv) Todo alumno tiene un único instructor.
 - v) Un instructor puede dar clase a varios alumnos.
 - vi) El mismo coche no puede ser usado por dos alumnos a la misma hora.
 - vii) Un instructor puede dar clase a un alumno usando varios coches en distintas horas.
 - b) **(3 puntos)** Sobre el esquema E/R resultante, elaborad el esquema de navegación para la siguiente operación:
 - i) Obtener los instructores que dan clase en un intervalo horario (día, hora) determinado.
 - c) **(3 puntos)** Escribid el esquema relacional a que da lugar el E/R resultante, identificando adecuadamente CP, CC y CE
-

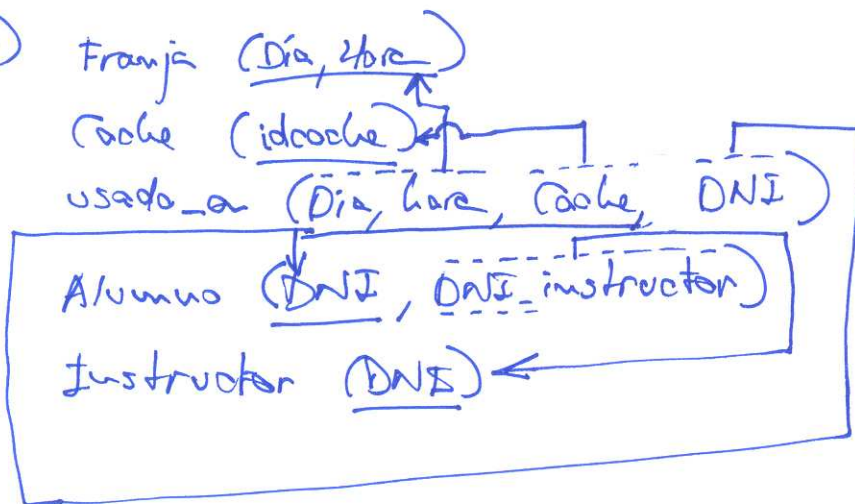
(a)



(b)



(c)



1. Queremos representar la información relativa a un árbol genealógico, atendiendo a las siguientes consideraciones:

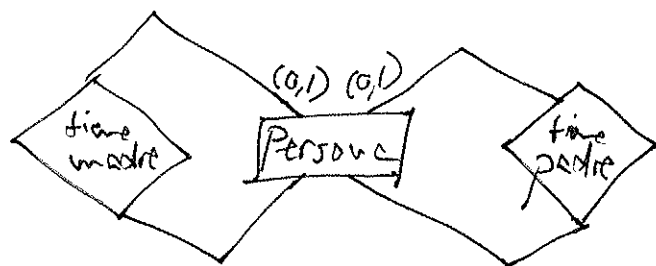
- Para cada persona debemos poder indicar cual es su padre biológico y cual es su madre biológica.
- Un hombre no puede ser madre ni una mujer padre de una persona.
- Debemos poder representar los casos en que una persona no tenga padre conocido, madre conocida o ninguno de los dos conocidos.

Dibuje el esquema Entidad/Relación que represente adecuadamente dicha información. Elaborar el esquema relacional a que da lugar indicando las claves candidatas y externas correspondientes.

- ¿El esquema relacional resultante restringe el hecho de que una persona no sea padre o madre de sí mismo? En caso, afirmativo indica como se restringe y en caso negativo indica que mecanismo utilizarías para restringirlo.

① Para representar las distintas restricciones vamos una por una:

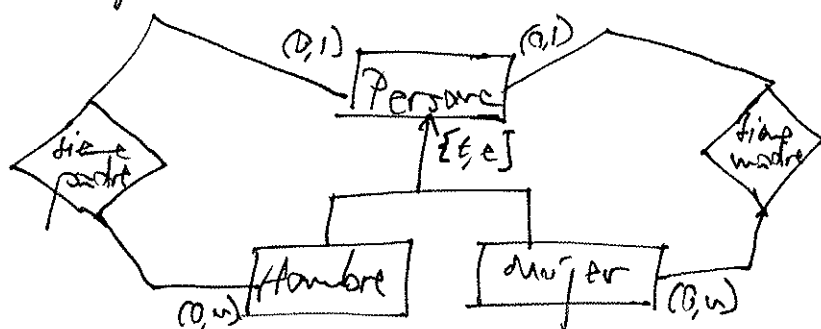
- El padre biológico y la madre biológica de cada persona:



Los 0's son porque "debemos poder" y no porque "tenemos".

- Un hombre no puede ser madre ni una mujer padre.

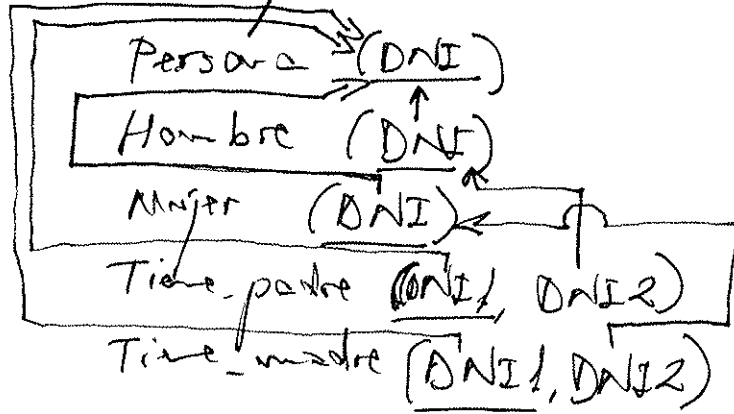
El anterior esquema no diferencia, pero hay que representarla, separando las personas en "hombres" y "mujeres":



Nótese que la generalización no es más que un refinamiento de la entidad "persona" y que las relaciones siguen siendo las mismas.

- Como es que no se conocen al padre, la madre o ambos de una persona: se representan en los ceros de las relaciones "tiene padre" y "tiene madre" en el lado de "persona".

El esquema relacional a que da lugar es:



Las relaciones "Tiene_padre" y "Tiene_madre" podrían haberse fusionado con "Persona" dando lugar a: Persona_tieneMadre_tienePadre (DNI, DNImadre, DNIPadre) con DNI como clave primaria, DNImadre como clave externa a "Mujer" y DNIPadre como clave externa a "Hombre"

No podemos establecer restricciones sobre valores dentro de la misma relación, es decir, no podemos comprobar que el DNI y el DNI del padre en "tiene_padre" sean distintos valores que se usen otros mecanismos como un disparador.

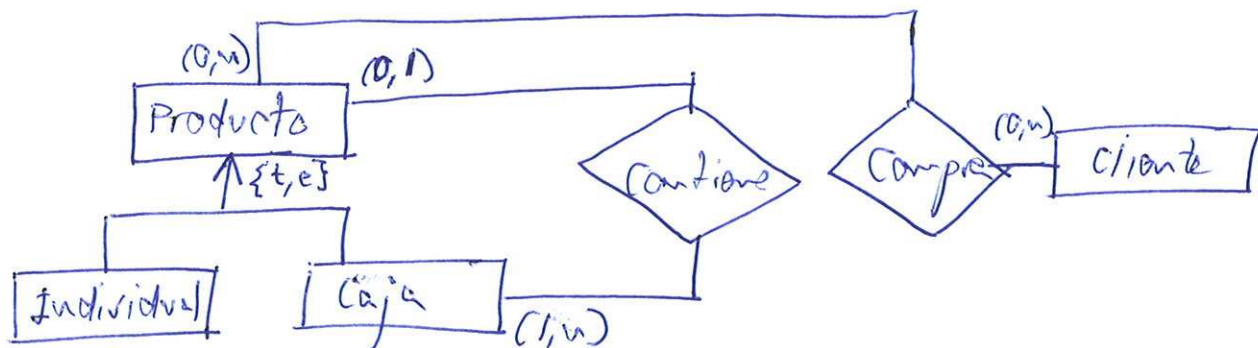
1. Queremos recoger la información relativa a las ventas de una tienda que vende productos a clientes, con las siguientes restricciones:

- Los productos que vende la tienda pueden ser individuales o cajas, aunque ambos se venden indistintamente.
- Cada caja está compuesta por varios productos (cajas o individuales).
- Cada producto (caja o individual) puede formar parte de una caja como máximo.
- Un cliente puede comprar varios productos y un producto puede ser comprado por más de un cliente.
- Una caja no puede contenerse a sí misma.

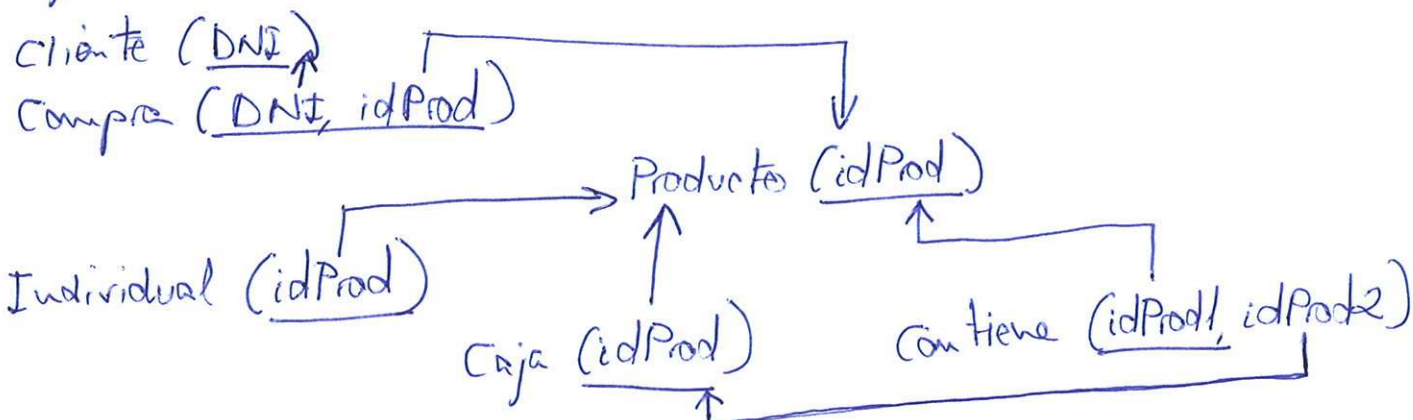
Se pide:

- Dibujar el esquema Entidad/Relación que represente adecuadamente dicha información.
- Elaborar el esquema relacional a que da lugar indicando las claves candidatas y externas correspondientes.
- ¿El esquema relacional elaborado satisface todas las restricciones especificadas?. En caso negativo, ¿cómo harías que se garantizaran las que no se satisfacen?.

1.



Esquema relacional



¿Se satisfacen todas las restricciones?

No. El esquema relacional no puede hacer que "idProd1" sea distinto de "idProd2" en la relación "contiene" salvo que se use un elemento funcional para comprobarlo, como un disparador.

Tampoco se puede satisfacer la participación y el solo participante de la generalización, lo cual podría solucionarse con dos disparadores.

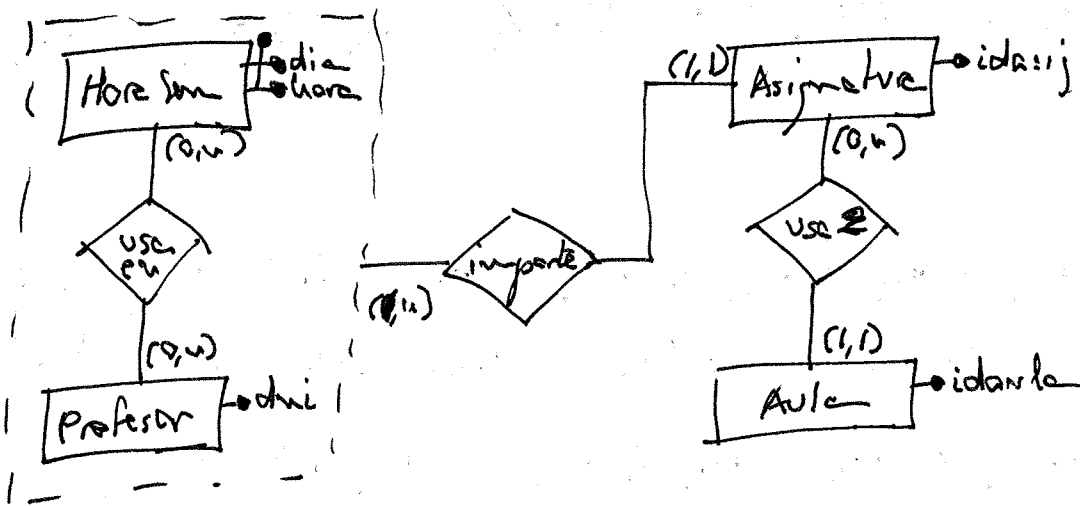
1. Queremos gestionar la organización docente de un centro. Disponemos de profesores, asignaturas, aulas y horarios semanales. Diseñar un E/R, atendiendo a las siguientes restricciones:

- Hay que reflejar en el esquema cada clase semanal que se imparte, indicando: día de la semana, hora de inicio, asignatura, profesor que la imparte y aula en que se imparte.
- Las clases se imparten en unidades de una hora y comienzan en hora en punto.
- Cada asignatura se imparte en una única aula, en un aula se pueden impartir varias asignaturas.
- Un profesor puede impartir varias asignaturas, pero **no puede impartir más de una asignatura a la vez**.
- Una asignatura puede ser impartida por varios profesores.

Se pide:

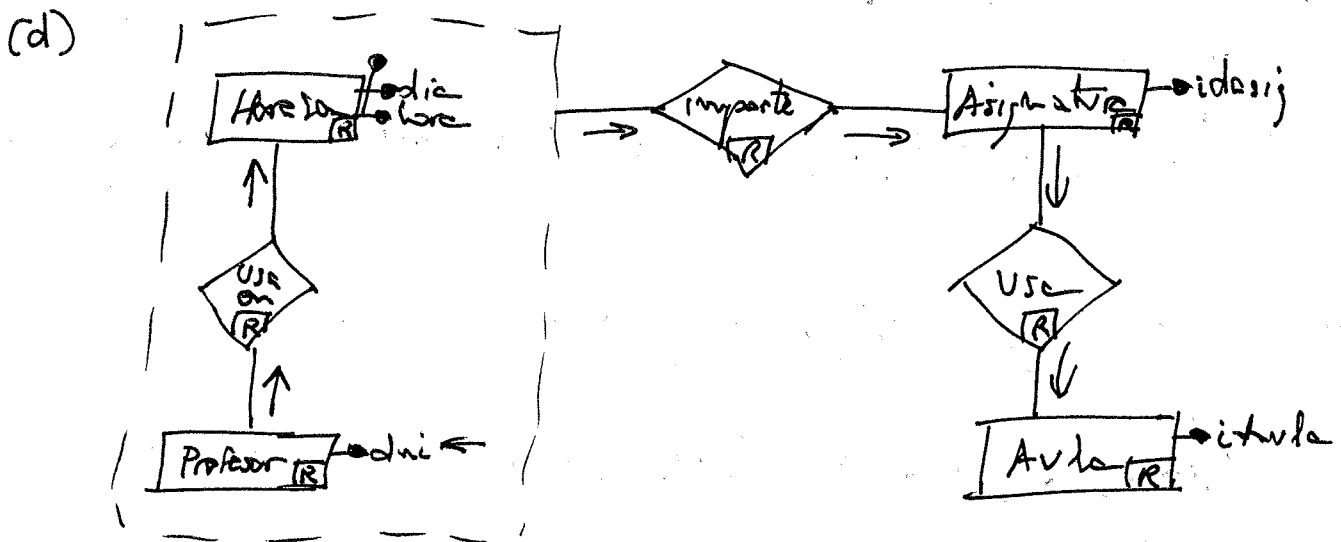
- Dibujar el esquema Entidad/Relación que represente adecuadamente dicha información.
- Elaborar el esquema relacional a que da lugar indicando las claves candidatas y externas correspondientes.
- Si el horario de clases es de 9 hasta las 22h. Indica el mecanismo más simple para implantar esta restricción en la BD datos a nivel de diseño físico.
- Dibuja el esquema de navegación para la operación: Encuentra que asignaturas imparte un profesor dado, que días y horas y en que aulas.

1-



(b) Hora Sem (dia, hora)
 Useon (dni, dia, hora, idasij)
 Profesor (dni)
 Asignatura (idasij, idavla)
 Aula (idavla)

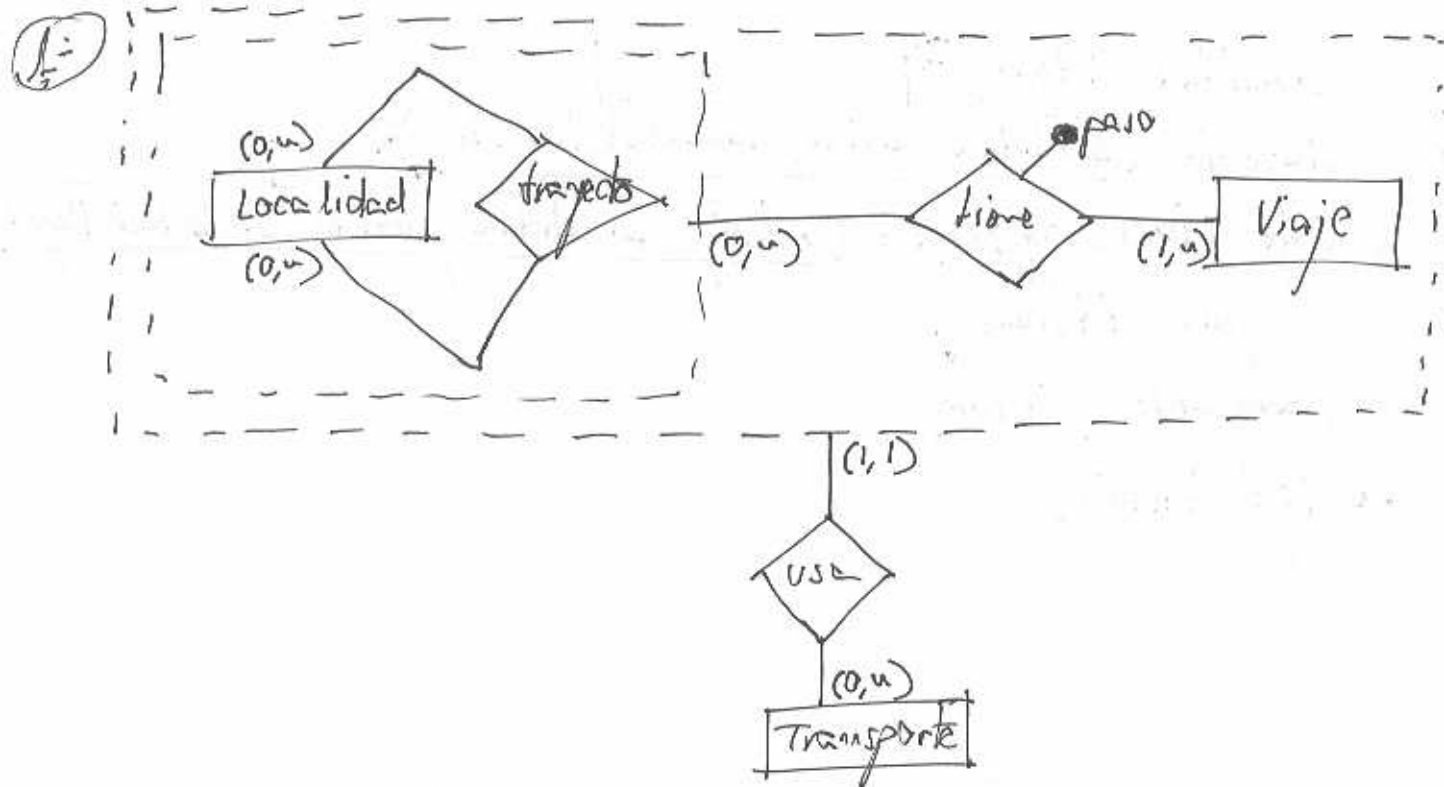
(c) con una restriccion CHECK en el CREATE TABLE



1. Queremos representar la información relativa a viajes (localidades por la que pasa, trayectos, transporte, etc), atendiendo a las siguientes consideraciones:

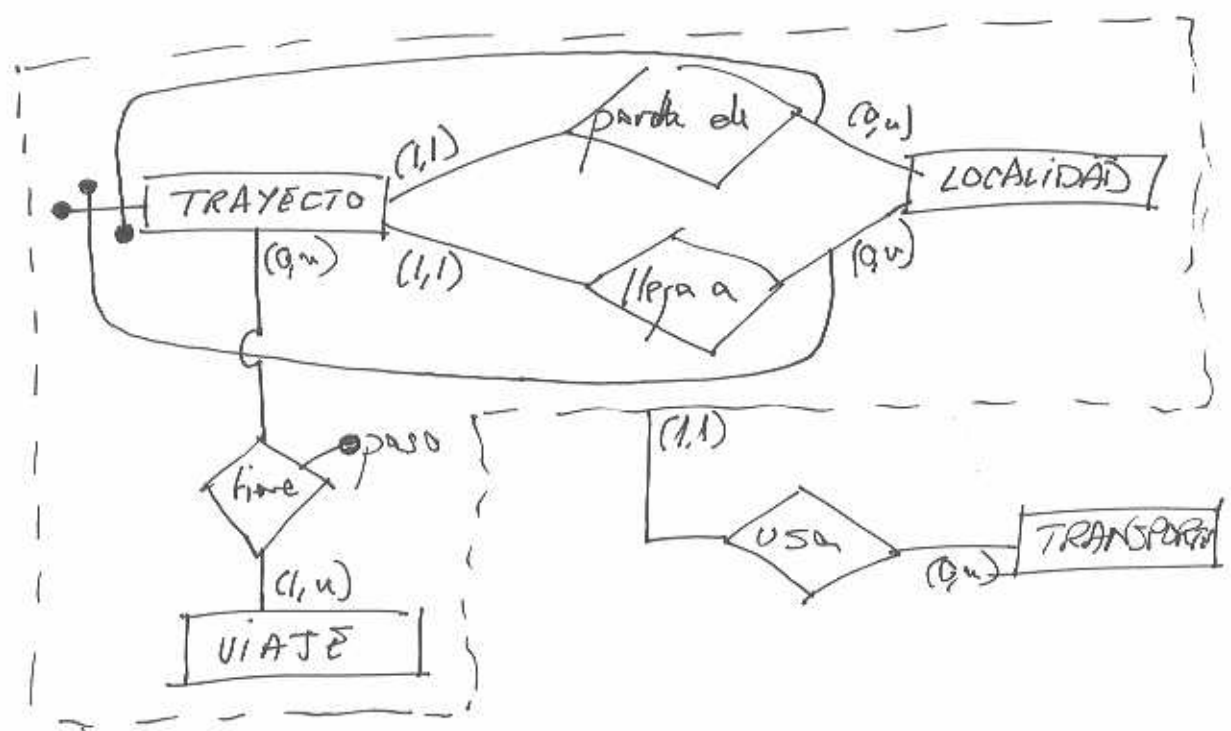
- Un viaje parte de una localidad, pasa por una serie de localidades y retorna a una localidad, que puede ser la de partida u otra.
- Cada viaje se desglosa en trayectos, cada trayecto va de una localidad a la siguiente. Un mismo trayecto puede estar presente en varios viajes.
- Para un viaje determinado, los trayectos van numerados en forma incremental según se recorren, desde el primero, que va desde la localidad de partida a la siguiente (y que se numera con el número 0) al de llegada, que va de la penúltima a la localidad de llegada (que se numera con el número -1 para distinguirlo del resto)
- Para un viaje determinado, cada trayecto utiliza un único medio de transporte
- Un medio de transporte puede ser utilizado por varios trayectos

Dibuje el esquema Entidad/Relación que represente adecuadamente dicha información. Elaborar el esquema relacional a que da lugar indicando las claves candidatas y externas correspondientes.



Localidad (id loc)
 Trayecto (idloc_partida, idloc_llegada)
 Time (idviaje, idloc_partida, idloc_llegada, paso, idtrans)
 Viaje (idviaje)
 Transporte (idtrans)

ALTERNATIVA



Localidad (idloc)

Trayecto (Localidad_partida, Localidad_llegada)

Viaje-TIENE-TRAYECTO (idviaje, Localidad_partida, Localidad_llegada)

para, idtrans

Transporte (idtrans)

↳ Viaje (idviaje)