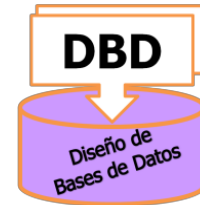
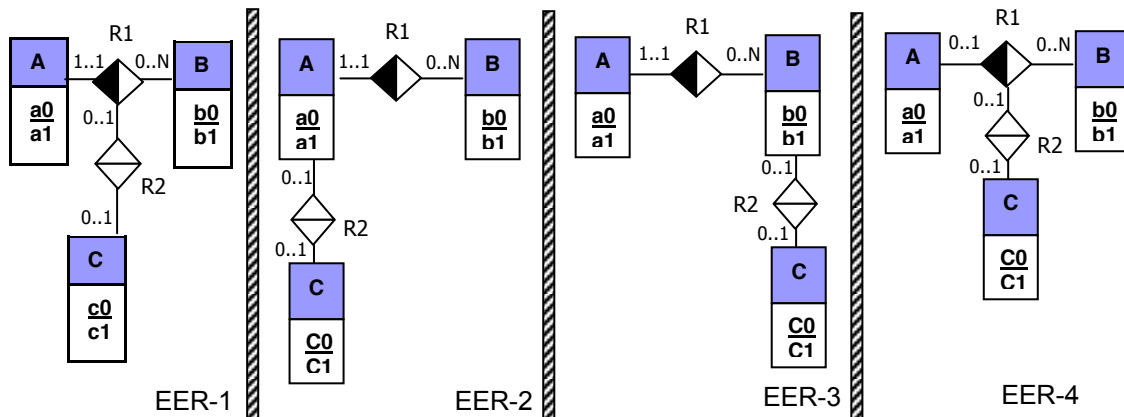


# Diseño conceptual.

## Ejercicios.



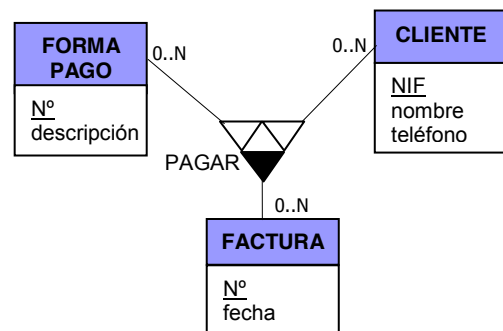
1. De entre los 4 diagramas EER que se muestran, ¿hay algunos que pueden estar expresando lo mismo? Explica tu respuesta.



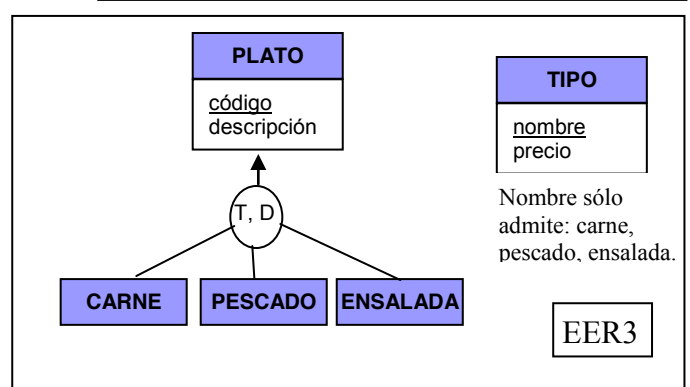
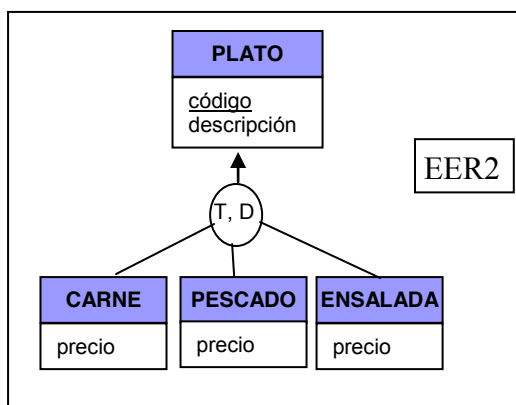
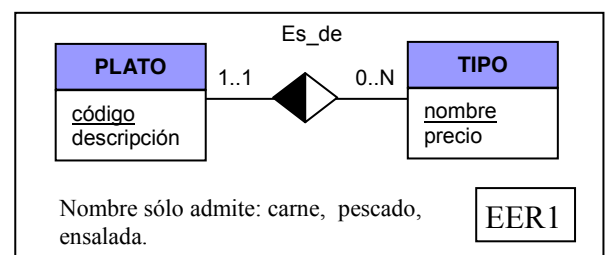
2. Una factura se cobra a un único cliente (siempre debe existir ese cliente) y se paga según una única forma de pago (que también se debe conocer siempre).

¿Se puede representar como se ha hecho? Razona tu respuesta.

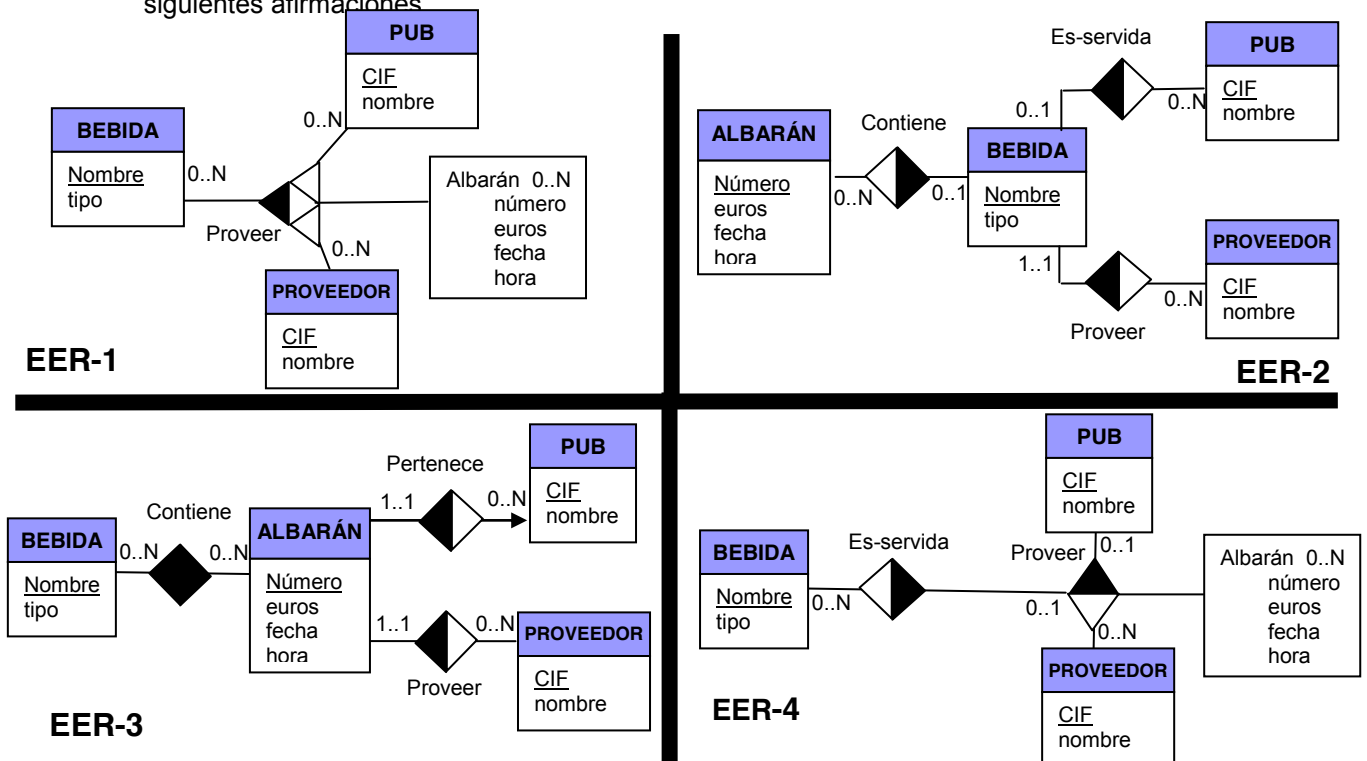
¿Y si pusiésemos una restricción de existencia de FACTURA a PAGAR, es decir de FACTURA a PAGAR cambiamos 0..N por 1..N? Razona tu respuesta



3. Con independencia de que algunos de estos diagramas tengan que añadir comentarios y otros no, ¿se puede estar captando la misma información con todos ellos? Si la respuesta es afirmativa se debe indicar en unas 3 líneas la descripción de lo que representan. Si fuese negativa se debe de ir comentando entre cada par de ellos las diferencias.



4. Indica, razonando la respuesta, cuáles de los siguientes diagramas cumplen las siguientes afirmaciones



- Dado un nombre de bebida y su tipo, puede estar relacionado con más de un pub.
- Un número determinado de albarán sólo está relacionado con un pub.
- Un proveedor no puede tener asignado más de una bebida por pub.
- Un proveedor puede tener un número de albarán que contenga varias bebidas en la misma fecha y hora.
- Dos proveedores distintos no pueden servir la misma bebida al mismo pub.
- Un mismo proveedor puede servir a dos pubs a la vez (misma fecha y hora) bebidas distintas y les puede cobrar a cada uno distinta cantidad de dinero.
- Un pub sólo tiene que abonar una única cantidad de dinero por número de albarán a cada proveedor.
- No pueden existir dos albaranes con el mismo número de albarán y distinta fecha y hora.

5. Una empresa de transporte de mercancías quiere construir una BD para almacenar la información que necesita para su funcionamiento. Diseñar empleando el modelo Entidad-Relación Extendido el esquema conceptual que mejor capte la información que se detalla.

La empresa dispone de un conjunto de **camiones** de los cuales conoce su matrícula (que los identifica), su marca, fecha de compra y fecha de última revisión. La función de estos camiones es transportar mercancías. Los camiones son cargados en **rampas mecánicas** que se identifican con un identificador propio de la empresa y se conoce su marca y el año de compra. La empresa tiene controlados qué empleados están autorizados a hacer las cargas. El criterio de la empresa es que en una rampa pueden trabajar varios empleados y un empleado estar en muchas rampas pero un camión para cada rampa en la que sea cargado tiene siempre el mismo empleado y un empleado en una rampa solo puede atender al mismo camión. De los **empleados** se conoce su DNI, nombre y fecha de nacimiento.



Para los camiones con matrícula extranjera se debe conocer el país de matriculación, además para cada uno de estos camiones extranjeros se debe llevar el histórico de revisiones con las fechas de la revisión, el importe y el taller. De los talleres se conoce el nombre (que es único) y el teléfono. Un camión como máximo se revisa una vez al mes. Las revisiones son evaluadas por los empleados que inicialmente designa la empresa para cada revisión (un empleado puede evaluar varias revisiones y una revisión puede ser evaluada por varios empleados). Para que esta evaluación que hacen cada uno de los empleados tenga validez, sólo los empleados denominados "CONTROLADORES" se encargan de dar el visto bueno definitivo a cada una de las evaluaciones que hacen los empleados. La empresa quiere saber tanto los empleados que han evaluado cada una de las revisiones (con notas de 1 a 10) así como qué empleado CONTROLADOR y en qué fecha ha dado el visto bueno a cada una de las valoraciones. Una evaluación SOLO tiene un visto bueno.

Para los camiones con matrícula nacional, se desea tener un diario de los conductores que los conducen, teniendo en cuenta que un conductor es asignado cada día sólo a un camión, pudiendo ser distintos de un día a otro. De los conductores se tiene su número de carnet (que es único), nombre y una lista de tipos de carnet que dispone y el día que obtuvo cada uno de ellos.

Por último, la empresa dispone de unos aparcamientos identificados por su número y su localidad donde deja los camiones aparcados durante el mes de descanso obligatorio. Para ello dispone de una lista de aparcamientos disponibles por meses. Los camiones son asignados durante TODA su vida útil al mismo aparcamiento el mismo mes. Evidentemente 2 camiones no pueden estar aparcados a la vez en la misma plaza de aparcamiento.

6. Una asociación senderista de una localidad quiere construir una base de datos. Obtener el esquema conceptual empleando el Modelo Entidad-Relación Extendido que recoja la información que a continuación se detalla.

La asociación agrupa muchos senderistas, de los que se conoce su número de socio, que los distingue, también puede conocerse su NIF (que, si se conoce, no puede repetirse para otro senderista), nombre, dirección, teléfono y dirección de correo electrónico.

La asociación tiene un calendario de salidas. De manera que dada una fecha sólo puede haber prevista una salida. En cada salida se realiza una única ruta y la salida puede estar guiada por varios monitores. Los senderistas pueden acudir bien en su vehículo particular o bien con el autobús o medio de transporte que haya previsto la asociación. En cuanto se tiene conocimiento del pronóstico meteorológico para una salida, se almacena la temperatura media esperada, si se espera lluvia o no y la fuerza del viento. Cada salida tiene dos precios, uno para los que se desplazan con vehículo propio, y otro para los que lo hacen con el transporte gestionado por la asociación.

La asociación senderista tiene recogida la información de muchas rutas. Estas rutas se caracterizan por un código, que las identifica, y también se puede conocer su nombre, kilómetros de recorrido y dificultad de la ruta. De estas rutas nos interesa saber cuáles son circulares (se vuelve al punto de partida) y cuáles duran más de un día y es necesario pasar la noche fuera, en este caso habrá que saber el número de noches que se dormirá fuera.

La asociación se apoya en monitores para las salidas. De estos monitores conoce su NIF, que los identifica, nombre, dirección y teléfono. Hay distintas categorías de monitores: especializados en espeleología, especializados en escalada, especializados en fauna y especializados en flora. De cada monitor se debe conocer obligatoriamente su categoría (sólo una). De los monitores especializados en espeleología nos interesa conocer los nombres de las cuevas en las que han estado y si tienen práctica en cuevas subacuáticas, de los especializados en escalada su récord personal de escalada, de los especializados en fauna los cursos que han recibido relacionados con este tema, y de los especializados en flora los cursos recibidos relacionados con la flora. Otro dato que nos interesa conocer de los monitores es su suelo. Todos los monitores de la misma categoría tienen el mismo sueldo.



Los senderistas se pueden apuntar a muchas salidas y en el momento de hacer la reserva depositarán una cantidad como señal, esta cantidad se conocerá obligatoriamente en el momento de apuntarse, así como obligatoriamente indicarán si van con su propio vehículo o no.



La asociación recoge fotografías de cada salida. Estas fotografías son enviadas por los senderistas. Para cada salida empieza a numerar las fotos desde 1, según el orden en el que van llegando las fotos. De estas fotos se van seleccionando algunas para que al final de cada año sirvan para hacer una especie de memoria.

La asociación tiene material (bastones, sacos, colchonetas, linternas, ...) que puede prestar a los senderistas. Cada material está identificado por un código y se conoce la fecha en la que se adquirió y el estado en que se encuentra. El senderista reserva el material para unas fechas en concreto (independientes de las de las salidas, puede reservar material para ir por libre unos días, independientemente de que no exista una salida programada para esos días). A un senderista no le está permitido reservar más de un material por fecha y en una fecha un material sólo lo puede reservar un senderista.

Sobre el material, de cada bastón nos interesa almacenar el material del que está hecho y su peso, y de los sacos nos interesa la temperatura mínima para la que se deben usar.

Nota: Aunque dos salidas sean de la misma ruta, no tienen que costar lo mismo (puede depender del sueldo de monitores, transporte,...)

7. Un restaurante que ofrece servicios de comidas diarias y celebraciones quiere construir una base de datos que contemple todos los menús que elabora en un año y la reserva de celebraciones de los clientes. Obtener el esquema conceptual empleando el Modelo Entidad-Relación Extendido que recoja la información que a continuación se detalla.



El restaurante tiene trabajando cocineros, camareros y cajeros, de los que se conoce su NIF, nombre, dirección, teléfono, años de experiencia. De cada empleado interesa saber su salario, no todos los cocineros, camareros o cajeros ganan lo mismo, depende de su experiencia y habilidad. De los cocineros queremos guardar los galardones que haya recibido y de los camareros las horas máximas diarias que realizará.



Los cocineros han confeccionado varios menús, estos menús tienen un número asociado que los identifica y un precio. Dichos menús pueden estar compuestos de uno o más platos que la casa servirá. Para cada menú elaborado por el cocinero habrá un plato uno, un plato dos, un plato tres, etc. hasta completar el total de platos que componen el menú. Queremos saber de cada uno de estos platos su descripción, su valoración, coste económico y tiempo de elaboración. Para un plato el cocinero se basa en una de las especialidades de la casa y esa especialidad se puede elegir para otros platos diferentes (ya se ocupara el cocinero de elegir platos que se basen en especialidades diferentes y que no se repitan en un mismo menú). Cada especialidad de la casa tiene un identificador que la distingue, y se conoce también obligatoriamente una descripción y los ingredientes necesarios.



En cuanto a los menús diarios, para cada día del año se ofrecerán varios menús de los que han confeccionado los cocineros. Para cada día se habrá hecho una previsión de número de comensales. Si el día es festivo, la hora de apertura y cierre. Un cocinero en un día solo se podrá encargar de la preparación de uno de los menús y un menú en un día del año es preparado por un solo cocinero.



El restaurante desea llevar un control de sus clientes habituales con los que pretende tener ciertos detalles como descuentos, felicitaciones de cumpleaños, de Navidad, etc. por lo que quiere asociar a cada cliente un código único, y puede conocer además su NIF(que, si se conoce, no puede repetirse para otro cliente), nombre, dirección, teléfono y fecha de nacimiento. Estos clientes pueden realizar celebraciones en el restaurante. De las celebraciones nos interesa saber la fecha (el restaurante solo puede dar servicio para una celebración diaria), hora de comienzo, hora fin, numero de invitados, y si estará amenizada.

Tenemos varios tipos de celebración: boda, bautizo o aniversario. En particular nos interesa reflejar las bodas.

En el restaurante hay unas salas dedicadas a este tipo de celebración. Las salas del restaurante están numeradas de forma correlativa, y nos interesa conocer su capacidad máxima de invitados, su orientación, su superficie y si tiene terraza.

Nos interesa conocer la sala que el cliente escoge para la boda, una sala para una boda será usada por un sólo cliente. Un cliente solamente podrá celebrar una boda en el restaurante. Para las celebraciones se seleccionará sólo un menú entre los disponibles y el restaurante asignará un sólo cocinero a dicha celebración y varios camareros. Además, se asignará un suplente de cocinero por si éste se pusiera enfermo.

Existe la posibilidad de contratar uno o varios grupos musicales para la celebración. Estos grupos musicales podrán actuar para más de una celebración y el precio de cada actuación dependerá de dicha celebración.

8. Obtener el esquema conceptual empleando el modelo EER para diseñar una base de datos donde se recoja la información relativa al campeonato del mundo de lanzamiento de canicas.

En estos campeonatos anuales participan una serie de equipos que se identifican por su nombre, se conoce además obligatoriamente el año de fundación de un equipo y el país de donde es original (puede haber más de un equipo perteneciente al mismo país).

Los equipos están compuestos por jugadores de canicas. De éstos se conoce su número de pasaporte (que los identifica), nombre, teléfono de contacto y fecha de nacimiento.

Estos jugadores pueden participar varios años y pueden pertenecer a distintos equipos, pero cada año sólo pueden pertenecer como máximo a un equipo. Nos interesa conocer esta vinculación entre jugadores y equipos en el tiempo. Cada año el campeonato consta de cuatro fases, una por estación del año. Para los equipos que hayan participado, hay que conocer obligatoriamente la puntuación final obtenida en cada fase. Las cuatro fases de un año concreto se celebran en la misma ciudad y país, que conoceremos obligatoriamente, y que pueden ser sede de más de un campeonato.

Cada jugador lleva sus canicas para participar, y participa con las mismas en las cuatro temporadas de cada año. Nos interesa sólo guardar la información sobre las canicas del último año de campeonato. Esta información es el número de referencia que le asignan los jueces a cada canica (que sirve para distinguirlas), su diámetro, su peso y su color. En los campeonatos se puntúan 3 modalidades de lanzamiento (sobre suelo pulido, sobre madera y sobre tierra). Del conjunto de canicas que lleva un jugador, unas se asignan para participar en suelo pulido, otras en madera y otras en tierra. No nos interesan los detalles de la participación de cada jugador en los campeonatos, pero sí se debe almacenar el mejor jugador de cada campeonato (en global, no por cada fase).

Todas las canicas que se vayan a emplear en la modalidad de suelo pulido deben tener su diámetro dentro de un rango establecido, es decir, hay un valor mínimo y máximo para el diámetro de las canicas que se emplean en suelo pulido, también existe un rango de valores correctos para el diámetro de las utilizadas en madera, y un rango correcto para todas las de tierra. Lo mismo ocurre con el peso. Todos estos valores se deben conocer obligatoriamente.

Durante las pruebas, los jueces supervisan que los jugadores están utilizando las canicas permitidas para esa modalidad. Para tenerlo todo controlado, mantendremos para el último año de campeonato, qué jueces se encargan de supervisar a qué jugadores y en qué modalidad, de manera que un jugador en una modalidad, será controlado como máximo por un juez, y un juez a un jugador no le puede supervisar en más de una modalidad. De los jueces se conoce un número identificador, su nombre y nacionalidad.



Los jugadores de canicas no necesitan estar **federados** para participar en el campeonato, pero algunos que pueden estarlo. De los que sí están federados, se debe conocer obligatoriamente tanto el año en que se federó como su mejor marca en suelo pulido, en madera, y en tierra.



Dentro de un equipo, no participan en principio todos los jugadores, sino que hay unos titulares (que sí juegan) y otros que no lo son (no tiene que ver con si están federados o no). Para estar preparados ante cualquier imprevisto (pérdida de brillo de una canica, agarrotamiento de los dedos de un jugador...), se debe conocer para el último campeonato la lista de sustitutos de un jugador, esta lista estará compuesta por jugadores que no son titulares.

Para los entrenamientos de última hora, en la base de datos estarán dadas de alta las **salas**, del próximo lugar donde se vaya a competir, que se han destinado a entrenamiento. Estas son salas donde están representados los tres tipos de superficie, y de las que se conoce un código de sala (que las distingue), la localización exacta y un teléfono del encargado de incidencias y mantenimiento. Para poder dar opción a todos los jugadores a un último entrenamiento, se desea mantener un sistema de reservas, donde se han establecido unas **franjas** horarias de 2 horas desde las 8 de la mañana a las 20 horas, de manera que un jugador sólo podrá reservar una sala y sólo una franja horaria. El sistema debe controlar que dos jugadores no reserven la misma sala a la vez.

9. Un invernadero contrata nuestros servicios para construir una base de datos donde almacenar toda su información relevante. Obtener el esquema conceptual empleando el Modelo Entidad-Relación Extendido para la información que a continuación se detalla, que sería un subconjunto de la información total.

El invernadero tiene diversas naves que a su vez se encuentran divididas en varias habitaciones. Las **naves** están numeradas correlativamente, de modo que cada nave queda identificada por su número, y se conoce la orientación en la que se encuentra. Las naves pueden haberse construido según tres tipos distintos de construcción: nave de tubo, nave de capilla y nave de doble techo.

Cada uno de estos tres tipos de nave, tiene unas características propias de construcción: altura máxima de la nave, anchura y longitud de la misma. Todos estos datos se deben conocer obligatoriamente. Para cada nave del invernadero se sabrá obligatoriamente qué tipo de nave es, para conocer las limitaciones de las dimensiones de las especies de plantas que pueden albergar.

Cada nave se encuentra dividida en varias **habitaciones** (la cantidad de habitaciones no depende del tipo de construcción), que se identifican por un número. La numeración es correlativa y comienza por 1 en cada nave. De las habitaciones nos interesan las dimensiones, si tienen ventana, así como las especies de plantas que albergan.

Algunas de las habitaciones están dedicadas en exclusiva al cultivo transgénico (no habrá especies de plantas de las consideradas para el resto de habitaciones). Habrá que saber cuáles son, porque la normativa indica que se deben aplicar unas medidas especiales con estos cultivos, por lo que para cada una de estas habitaciones se conocerá obligatoriamente la fecha del último control.

En cuanto a las **plantas**, no distinguimos cada ejemplar, sino que las tratamos a nivel de especie de planta, y nos interesa su nombre (que distingue perfectamente una especie de planta de otra), si tienen o no flores y la altura máxima que alcanzan, así como las habitaciones en las que están y la cantidad de ejemplares de cada especie que hay en cada habitación.

Las especies de plantas, pueden ser de una de estas cuatro categorías: de clima desértico, de clima tropical, de clima templado o clima frío. De todas las especies nos interesa saber la temperatura mínima y máxima que pueden alcanzar las habitaciones donde se encuentren para que no peligre el adecuado crecimiento de las plantas. La categoría de la



especie y las temperaturas, se deben conocer obligatoriamente. Aunque dos especies de plantas sean de la misma categoría climatológica, puede que las temperaturas mínimas y máximas cambien de una a otra (por ejemplo, la orquídea puede ser más delicada que otras especies de su misma categoría).


También es necesario mantener la información del control fitosanitario. Además de los tratamientos a seguir ante anomalías detectadas en las plantas (no se considerarán en el enunciado), existen unos tratamientos establecidos que se realizan de manera rutinaria, como prevención ante el contagio de plagas comunes. De estas **plagas** se conoce un nombre que las distingue (por ejemplo, el gusano del pepino), sus características más comunes y las especies de plantas, de las que hay en el invernadero, a las que suele afectar.

Para que el control sea lo más riguroso posible, del control de una plaga común en una especie de plantas concreta, sólo se encarga un **empleado**, que deberá conocerse obligatoriamente. Este empleado no se dedicará al control de ninguna otra plaga, ni de ninguna otra especie de planta.


Otra parte interesante a controlar, son los datos de las **floristerías** a las que normalmente sirven plantas. De estas floristerías se conoce su CIF, nombre, dirección y teléfono. No vamos a reflejar la parte referida a los pedidos, pero sí lo que a continuación se detalla. El invernadero, para tener previstas las temporadas de mayor número de pedidos, tiene establecidas unas **campañas**, con un nombre que las identifica (Día de la Madre, San Valentín, ...), y la fecha de celebración. Para cada campaña sabe cuales son las especies de plantas para las que se incrementa la demanda (hay especies que se solicitan en casi todas las campañas, y otras sólo en algunas). Para aumentar la producción de estas especies, solicita a los empleados que, con antelación suficiente, indiquen para qué campañas van a hacer horas extras. Una vez se conocen estos empleados, se distribuyen, de manera que cada empleado sólo se puede ocupar de una especie de planta por campaña.

De los empleados conoceremos su NIF, nombre, dirección, teléfono de contacto y fecha de alta.


**10.** Suponiendo que la información necesaria para el control de vuelos y billetes en los distintos aeropuertos del mundo es la que se describe a continuación y que queremos construir una BD que mantenga esta información, obtener el esquema conceptual empleando el modelo EER.



Cada **aeropuerto** del mundo se encuentra identificado por unas siglas que lo distinguen de cualquier otro, y se conoce de ellos la ciudad y el país en el que se encuentran, así como el número medio de vuelos semanales con cada uno de los aeropuertos con los que tengan tráfico aéreo, y el tiempo medio estimado de duración de un vuelo entre cada dos de estos aeropuertos.



En estos aeropuertos hay vuelos de diversas **compañías** aéreas, todas ellas identificadas por su nombre, y de las que se conoce además la fecha de fundación, el país base de cada compañía, y las siglas con las que se suele conocer a la compañía (que se conocerán siempre y son distintas de una compañía a otra).



Estas compañías ofertan **vuelos**. En cuanto a éstos, cada compañía tiene numerados sus vuelos y puede ocurrir que haya dos números de vuelos iguales pero siempre que las compañías sean distintas. De cada uno de estos vuelos se conoce, la fecha del mismo, la hora de salida, la hora de llegada, el aeropuerto origen, el aeropuerto destino, y las comidas que se van a servir durante el trayecto. Todos estos datos se conocerán obligatoriamente en el momento en el que se dé de alta un vuelo. Posteriormente se podrá conocer también el modelo de avión en el que se va a efectuar el vuelo.

En cuanto a los **viajeros** que hacen uso de estos vuelos, vamos a suponer que todos ellos tienen un número de pasaporte que distingue perfectamente a uno de otro, y que cuando van a



reservar o a comprar un billete, obligatoriamente deben indicar este número, así como sus apellidos y nombre. Esta compra no incluirá el número de asiento, es decir, solamente se sabrá el vuelo o vuelos en los que se va a viajar, así como la tarifa que se ha pagado para ello. Un viajero puede contratar un vuelo con una tarifa y otro vuelo con otra.



Existen 5 posibles tarifas (primera, turista-normal, turista-económica, last-minute y extra). Y muchas veces los viajeros se ponen en lista de espera para realizar un vuelo con una de estas tarifas. Habrá que conocer todas estas listas de espera.



Por otro lado está el equipaje. Cada bulto que sube a un avión tiene un número de referencia y se debe vincular a uno de los pasajeros. Además se debe conocer en cuanto excede del peso permitido. El peso permitido por bulto depende de la compañía aérea y puede variar de una a otra. (Los números de referencia de los bultos se pueden repetir si se trata de distintos vuelos)

Cuando un equipaje se extravía, el viajero pone una reclamación, las reclamaciones se hacen a una compañía aérea, y ésta se encarga de dar un número a esa reclamación de modo que la distingue de cualquier otra reclamación dentro de esa compañía (puede que coincida con el número dado por otra). En la reclamación se debe indicar el número de referencia del bulto que se ha extraviado y el modelo de maleta/bulto del que se trata. Para ello todos los aeropuertos tienen el mismo catálogo de fotografías con los mismos códigos de los modelos y la misma descripción (ruedas, dimensiones,...), así como unos códigos de colores establecidos, de manera que por cada bulto que se incluye en una reclamación (pueden reclamarse varios en la misma), se debe indicar uno de los modelos y uno de los colores de este catálogo para facilitar la búsqueda. Además se debe permitir ir actualizando el estado de la reclamación (localizado, en proceso de recuperación, en proceso de entrega,...) para poder informar al cliente cuando posteriormente pregunte por su equipaje.