

### EJERCICIO 1.- CONSORCIO DE HOSPITALES

Se trata de diseñar una BD para la administración de un consorcio de hospitales, que permita gestionar datos acerca del personal así como de sus pacientes.

- De cada **hospital** interesa conocer su nombre, dirección, teléfonos y FAX. Además, nos interesa que la dirección esté subdividida en calle, código postal y ciudad. Puede haber dos hospitales con el mismo nombre, pero nunca en la misma ciudad.
- Cada **sala** (habitación) se identifica por un número dentro de cada hospital y se desea conocer el número de camas de las que dispone cada una de ellas.
- El personal de los hospitales (del que se quiere conocer su DNI, nombre, apellidos, dirección y teléfono) se divide en personal administrativo y personal sanitario (dentro de éste se distingue a su vez entre ATS y médicos). En la BD sólo queremos reflejar el personal sanitario.
- Cada **médico**, además de sus datos personales, tiene una especialidad que interesa conocer (pediatría, obstetricia, etc...) y sólo ejerce en un hospital.
- Cada **ATS** tiene también sus datos personales, está subordinado obligatoriamente a un médico y puede estar o no subordinado a otro ATS de rango superior, que actúa como su jefe directo. Un jefe puede serlo de varios ATS. A diferencia de un médico, un ATS puede trabajar en varios hospitales.
- Cuando se realiza la **admisión** de un paciente en una habitación del hospital, esta admisión se identifica con un código propio que nunca se repite en todo el consorcio de hospitales. Un médico comunica los datos personales (DNI, nombre, apellidos, dirección, teléfono, fecha de nacimiento, edad, NSS, compañía aseguradora) del paciente que va a ingresar en el hospital, así como la fecha de admisión y la sala (habitación) en la que debe permanecer. No es relevante saber quién es el médico que ha realizado la admisión. El consorcio permite que los pacientes puedan acudir a cualquiera de sus hospitales y, lógicamente, también permite que cada paciente pueda ingresar varias veces en el mismo hospital.
- Un paciente ingresado puede ser atendido por varios médicos, tantos médicos como enfermedades tenga el paciente. Así, cada admisión de un paciente en el hospital lleva asociados uno o varios **tratamientos** por cada enfermedad que se le diagnostique, en los que se indica la enfermedad y el médico que la atiende. Cada tratamiento se identifica por el nombre de la enfermedad a la que corresponde el tratamiento que es único para cada admisión.
- Además, cada tratamiento da lugar a distintos resultados que permiten realizar el seguimiento de cada enfermedad de un paciente. El resultado debe indicar la fecha y la hora en que tuvo lugar, así como un comentario (por ejemplo, indicando si el paciente tiene fiebre, etc.). Para un mismo tratamiento sólo puede haber un resultado en un mismo día a una misma hora.

## **EJERCICIO 2.- HOTELES**

Se trata de diseñar una base de datos para una cadena internacional de hoteles que posibilite la generación de estadísticas sobre la calidad de los servicios prestados en las distintas habitaciones y que además permita gestionar ciertos datos acerca del personal así como de sus clientes para la administración de los distintos hoteles de la cadena.

- De cada hotel interesa conocer su nombre, dirección, teléfono, FAX y NIH (número de identificación del hotel). Además, nos interesa que la dirección esté subdividida en calle, ciudad y país. No puede haber dos hoteles con el mismo NIH. Cada hotel tiene varias habitaciones (al menos una).
- Cada habitación se identifica por un número dentro de cada hotel (dos números de habitaciones de distintos hoteles pueden coincidir) y se desea conocer el número de camas de las que dispone cada una de ellas. Toda habitación posee un camarero responsable.
- Se entiende como camarero a cualquier miembro de la plantilla que se encargue de los distintos servicios que se prestan en las habitaciones (limpieza, reposición del minibar ...) y que además es responsable de al menos una de las habitaciones en alguno de los hoteles de la cadena. Cada camarero tiene sus datos personales (DNI, nombre – desglosado en nombre de pila y apellidos –, dirección, teléfono) y puede estar o no subordinado a otro camarero de rango superior, que actúa como su jefe directo. Un jefe puede serlo de varios camareros. Un camarero puede trabajar en varios hoteles.
- Se entiende como cliente a cualquier ocupante – pasado o actual – de alguna de las habitaciones del hotel. De todo cliente nos interesan sus datos personales (DNI, nombre, la ciudad y el país junto con el resto de la dirección de su residencia habitual, fecha de nacimiento y edad).
- En cada habitación hacemos un registro a un solo cliente aunque la habitación sea para varios ocupantes. Ese cliente que se ha registrado se encargará de los pagos si hay problemas con el pago de los servicios solicitados o desperfectos en la habitación, por lo que nos interesarán también sus datos bancarios, en concreto su número de tarjeta de crédito. Cada cliente puede registrarse en una o varias habitaciones de un hotel. Por motivos de confidencialidad, una vez que el cliente registrado abandone la habitación deberán desaparecer sus datos bancarios de esta base de datos, es decir, solo deberán estar guardados los números de tarjeta de aquellos clientes que están registrados en las habitaciones en el momento actual.
- Por motivos estadísticos y para mejorar la calidad de los servicios y atención en los hoteles nos interesan las incidencias ocurridas en las habitaciones, si se solucionaron o no y en qué plazos. Por ello guardaremos para cada estancia realizada por un cliente (registrado o no) en una habitación un código de la estancia (único), así como las fechas de entrada y de salida de esa estancia en la habitación.
- Cada estancia lleva asociadas desde ninguna a varias incidencias. Cada incidencia durante una estancia se identifica por el número (o tipo) de la incidencia durante esa estancia. También interesa guardar la descripción y la fecha de comienzo de la incidencia. Ejemplos de descripciones de incidencias podrían ser: el cliente ha roto algo (tipo 1), el cliente no paga (tipo 2), se ha inundado la habitación (tipo 3), no han limpiado la habitación (tipo 4), etc...
- Además, cada incidencia da lugar a distintos resultados que permiten realizar el seguimiento de cada incidencia de un cliente. El resultado debe indicar la fecha y la hora en que tuvo lugar, así como comentarios sobre ese resultado (por ejemplo, se

ha llamado al fontanero, el fontanero viene tal día a tal hora, etc...). Para una misma incidencia sólo puede haber un resultado en un mismo día a una misma hora.

### **EJERCICIO 3.- EUROCOPA PORTUGAL**

Diseña un esquema E/R que recoja la siguiente información sobre la Eurocopa de fútbol Portugal 2004. En esta BD iremos almacenando información sobre los equipos participantes y sus jugadores, el resultado obtenido en cada partido, los controles antidopaje a los que se han sometido los jugadores, y por último, los hoteles en los que se aloja cada equipo.

- Para cada equipo interesa guardar el código con el cual se identifica, el nombre del país, el número total de goles marcados hasta el momento en la eurocopa y la camiseta que viste.
- Para cada partido jugado entre dos equipos se almacena la fecha en la que se jugó, el resultado (0-0, 2-0, 0-1, ...) y los árbitros que dirigieron el partido (incluidos jueces de línea, etc.). Dos equipos pueden jugar entre sí desde ninguna a más de una vez si van superando las eliminatorias. (Es obligatorio realizar este apartado mediante un vínculo ternario).
- Para cada jugador de cada equipo, se guarda su número de DNI (único), nombre, fecha de nacimiento, los clubes a los que ha pertenecido dicho jugador durante el último año y el número de goles marcados.
- Cuando finaliza la eurocopa todo jugador ha debido pasar por un control antidopaje obligatorio. Además, los jugadores pueden ser requeridos para realizar uno o más controles adicionales. En cada control se registra la fecha y el lugar en el que se realizó. Cada control se identifica por un número distinto dentro de cada jugador (aunque jugadores distintos podrán tener el mismo número).
- Por cuestiones de organización se desea guardar información sobre los hoteles en los que se aloja cada equipo. Los equipos jugarán los partidos en diferentes sedes, por lo que se alojarán en distintos hoteles. *En un mismo hotel sólo se alojará un único equipo en toda la eurocopa.* En la BD cada hotel se identifica mediante un código, y además tiene un nombre, una dirección y un teléfono. Cada equipo reserva un número concreto de habitaciones en cada hotel. Este último dato también figurará en la BD.

### **EJERCICIO 4.- ZOO**

Diseña un esquema E/R que recoja la información sobre un zoo según la siguiente descripción:

- Para cada especie interesa saber sus nombres vulgar y científico (los dos únicos), una pequeña descripción, los diferentes hábitats naturales en los que puede vivir y las zonas del parque en las que se encuentra.
- Lógicamente hay varias especies que pueden vivir en un mismo hábitat natural y en una misma zona del zoo puede haber más de una especie (pero al menos una).
- Por cada hábitat se almacena su nombre, clima, vegetación predominante y el continente o continentes en los que se encuentra. Para cada zona del parque se guarda su nombre y extensión en hectáreas. No existen dos hábitats o dos zonas con el mismo nombre.
- Se han establecido varios itinerarios que recorren el zoo. Cada uno consta de un código identificativo, duración y longitud del recorrido, y las zonas y especies incluidas. Varios itinerarios pueden incluir la misma zona o la misma especie. Cada itinerario lo pueden llevar uno o más guías.
- Se organizan varias visitas diarias. Cada una se identifica por su itinerario y número. Además, se tiene la hora de comienzo, el máximo número de visitantes y el guía (único de entre todos los que podrían llevarla) asignado.
- Para cada guía se guarda su DNI, nombre, dirección, teléfono y fecha de alta como guía. Un guía puede llevar varios itinerarios y estar asignado a varias visitas. Cada guía establece sus propios precios para cada itinerario que puede llevar.
- Existe un único cuidador por especie y zona. Del cuidador nos interesa saber su teléfono de contacto, fecha de nacimiento y edad, así como su DNI (único) y su nombre (compuesto por nombre de pila y apellido). Existen tanto especies como zonas que no necesitan a ningún cuidador.

### **EJERCICIO 5.- CLUB NÁUTICO**

Diseña un esquema E/R que recoja la información sobre un club náutico según la siguiente descripción:

- Se guarda el nombre (compuesto por nombre de pila y apellidos), dirección, DNI, teléfonos, fecha de ingreso y antigüedad de cada socio y sus embarcaciones (en propiedad).
- Cada embarcación tiene una matrícula, nombre, es de un tipo y unas dimensiones. Figura un único socio como su propietario.
- Cada amarre se identifica conjuntamente por zona y número. También se guarda la última lectura de los contadores de agua y luz, la embarcación a la que está asignado (única) y la fecha de asignación del amarre a la embarcación. No puede haber varios amarres asignados a la misma embarcación.
- Un socio puede ser propietario de uno o más amarres. En tal caso se guarda la fecha de compra del amarre. Un amarre puede ser propiedad de un solo socio. No hay ninguna relación entre la fecha de compra de un amarre y su fecha de asignación.
- Los amarres del club náutico se dividen en zonas. Cada zona se identifica por una letra, contiene un determinado tipo de barcos y todos sus amarres tienen la misma profundidad y anchura. Lógicamente, un amarre pertenece a una sola zona.
- Los empleados se identifican por un código. Además sabemos su nombre, dirección, teléfono, especialidad y por cada zona el número de barcos de los que se encarga. Cada empleado está asignado a una o varias zonas. En cada zona puede trabajar más de un empleado.

### **EJERCICIO 6.- VUELTA CICLISTA**

Los organizadores de una vuelta ciclista por etapas quieren desarrollar una aplicación informática para gestionar los datos de los participantes en la competición ciclista. Nos piden que diseñemos un esquema E/R que recoja la información de acuerdo a lo siguiente:

- Cada ciclista se identifica con un dorsal que se mantiene sin cambiar a lo largo de todas las etapas. Además necesitamos saber su nombre, equipo al que pertenece, fecha de nacimiento, edad, cuáles son las etapas que ha ganado y los puertos por los que ha pasado en primera posición.
- Existen varios maillots (camisetas) especiales que llevan algunos ciclistas. Por ejemplo, el amarillo lo viste el corredor situado en la primera posición de la clasificación general de la vuelta. Para cada uno de esos maillots se debería saber su color, tipo de premio al que está asociado (por ejemplo “primer clasificado”, “campeón de la montaña”...) y el premio en metálico que le corresponderá al corredor que posea ese maillot cuando acabe la vuelta. Cada maillot especial tiene un solo color, que es diferente al del resto de maillots. También es diferente el tipo de premio de cada maillot.
- Cada etapa se identifica con un número y se conoce el número de kilómetros de los que consta, la población de la que sale y la población a la que llega.
- Se desea guardar cuál es el corredor que lleva cada maillot al final de cada etapa de la vuelta. Hay que tener en cuenta que un mismo corredor puede tener derecho a llevar varios de esos maillots al final de cada etapa.
- Cada puerto se identifica conjuntamente por la única etapa a la que corresponde y el número de orden de subida respecto a otros puertos de la misma etapa. También se guarda el nombre del puerto, la categoría asignada al mismo por parte de la organización y la altitud.
- Además de lo anterior se guarda:
  - Por cada equipo su nombre (no hay dos equipos con el mismo nombre) y el de su director.
  - Por cada ciclista, el tiempo (desglosado en horas, minutos y segundos) que ha conseguido en cada etapa en la que participa.
- Se desea disponer de la información de todos los ciclistas aunque hayan abandonado la carrera. Sin embargo, les gustaría poder distinguir quién siguen en la carrera y quién no. Aunque abandonen, todo ciclista ha corrido como mínimo una etapa.

### **EJERCICIO 7.- MASCOTAS**

Una sociedad que agrupa centros encargados de CUIDAR MASCOTAS nos solicita diseñar el diagrama E-R para una BD que almacene los datos de sus centros.

- Para identificar cada mascota guardaremos su especie (perro, gato,..) y un número (único dentro de cada especie y que no se repite para cada especie). Además guardaremos su raza, fecha de nacimiento y a qué centro pertenece, si sigue en el centro o ha sido sacrificado y qué otras mascotas son su padre y su madre (en el caso de que sean conocidos, es decir, cuando estén en la BD).
- Para cada centro, nos interesa su nombre, dirección y teléfono. Puede haber más de un centro que tenga el mismo nombre. Sin embargo, nunca existirán dos centros con el mismo dueño y el mismo nombre.
- Para cada centro, existe un dueño y un gestor (a veces podrán ser la misma persona). Un cuidador puede ser dueño de uno o más centros y puede gestionar uno o más centros. Entre los cuidadores también existen algunos que no son ni dueños ni gestores. Cada cuidador lo identificaremos por su DNI y guardaremos también su nombre y dirección de e-mail.
- Además de la información mencionada, se quiere almacenar todo lo relativo a qué enfermedades y qué tratamientos han sido aplicados a cada mascota.
- Para cada enfermedad guardaremos el nombre que la identifica. Además guardaremos los síntomas (que pueden ser varios) así como el tratamiento asociado a la enfermedad. Para cada tratamiento guardaremos el nombre (identificador), la duración y los medicamentos prescritos, que pueden ser varios.
- Para cada tratamiento queremos almacenar en qué enfermedades se utiliza, y para cada enfermedad qué tratamientos. Tener en cuenta, que una enfermedad puede tener varios tratamientos y un mismo tratamiento puede aplicarse a diferentes enfermedades.
- Se quiere guardar para cada mascota cuáles han sido las enfermedades que ha sufrido, que tratamientos se le han aplicado así como cuándo ha comenzado y finalizado el tratamiento. Puede ocurrir que para la misma enfermedad haya habido que aplicarle varios tratamientos. Del mismo modo, puede ocurrir que un ejemplar tenga una enfermedad más de una vez y que un tratamiento le sea aplicado para esa enfermedad en más de una ocasión (se quiere guardar toda la información acerca de los tratamientos aplicados al ejemplar) Ej: La mascota “Id1” tuvo la enfermedad “Moquillo” de la que recibió el tratamiento “KitaMokitos” del 3 al 5 de Febrero de 2008.



### EJERCICIO 8.- INGRESOS HOSPITAL

Un HOSPITAL solicita el diseño del diagrama E-R para una BD que le permita gestionar datos de pacientes ingresados. Los requisitos son los siguientes:

- Los datos de interés para cada **paciente** son: el número de la seguridad social (único), nombre, apellidos y fecha de nacimiento.
- Un paciente está asignado a una **cama** determinada de una **planta** del hospital, pudiendo estar a lo largo del tiempo de ingreso en diferentes camas y plantas, siendo importante conocer la fecha de asignación de cama y el número de ésta. Hay que tener en cuenta que las camas se numeran correlativamente por cada planta, es decir, que una cama se identifica por su número y por la planta a la que pertenece. Las plantas del hospital están identificadas por número de planta (único), nombre y número de camas de que dispone.
- Por cada paciente se entregan hasta un máximo de 4 **tarjetas** de visita. Estas tarjetas son válidas para que algún médico visite a domicilio a un único paciente. La tarjeta de visita se define por un número de tarjeta (único), fecha de comienzo y fecha de finalización de la visita.
- A un paciente le pueden atender diferentes **médicos** y un médico tiene capacidad para atender a diferentes pacientes, siendo importante conocer la fecha y hora de cada visita médica. Además, un paciente puede tener diferentes **diagnósticos** de enfermedad dictados por diferentes médicos, siendo importante conocer la fecha del diagnóstico. Un médico puede tratar diferentes diagnósticos y viceversa.
- Los datos de interés de los diagnósticos son: código identificativo y descripción.
- Los datos de interés de los médicos son: código identificativo, nombre y apellidos.
- Una vez dado de alta un paciente, sus datos se eliminan de esta base de datos.



### EJERCICIO 9.- AEROLÍNEAS

Una sociedad de AEROLÍNEAS solicita el diseño del diagrama E-R para una BD que le permita gestionar los distintos vuelos ofertados por las compañías aéreas y sus escalas en los diferentes aeropuertos, así como las reservas de los asientos de los aviones utilizados en cada uno de esos vuelos. Para ello, se indican los siguientes requisitos:

- Cada **aeropuerto** se identifica mediante un código y nos interesa saber su nombre (también único), ciudad y país en el que se encuentra.
- En cada aeropuerto pueden aterrizar varios **tipos de aviones** (como mínimo un tipo). Para cada tipo de avión nos interesa guardar el nombre del tipo (único) y el máximo de asientos legal para ese tipo de avión.
- Cada **avión** se distingue mediante un identificativo único y nos interesa guardar su tipo y el número total de asientos de que dispone. Cada avión puede estar asignado a varias instancias de planes.
- Cada **aerolínea** se identifica por su nombre (único) o por su razón social (también único) y nos interesa conocer su país, dirección de su sede central (dividida en calle, número y ciudad), teléfono de contacto y total de vuelos que oferta, así como su “vuelo estrella”, que es el vuelo más rentable de todos los ofertados por la aerolínea.
- Cada **vuelo** se identifica por un número de vuelo y nos interesa guardar la aerolínea que lo oferta y los días de la semana en los que se oferta (por ejemplo: el vuelo 888 lo oferta Iberia los lunes, martes y viernes). Un vuelo puede estar formado por varios planes de vuelo (como mínimo uno).
- Cada **plan de vuelo** es una porción de vuelo sin escalas. Se identifica mediante el vuelo al que pertenece y un número a partir de 1 para cada plan de ese vuelo (Ejemplos: Si el vuelo 888 va de Bilbao a México haciendo escala en Madrid tenemos 2 planes, Bilbao-Madrid y Madrid-México, que identificaremos mediante 888-1 y 888-2 respectivamente. Si el vuelo es el 234 y tenemos 3 planes, los identificaremos mediante 234-1, 234-2 y 234-3 respectivamente). Nos interesa guardar tanto los aeropuertos como las horas de llegada y de salida. Cada plan consta de varias instancias de plan (como mínimo ninguna), una por cada fecha en la que ha tenido lugar ese plan de vuelo.
- Una **instancia de plan** es una ocurrencia particular de un plan en una fecha concreta. Cada instancia de plan se identifica mediante el plan de vuelo al que pertenece y la fecha (por ejemplo, el identificativo para el plan 1 del vuelo 888 que tuvo lugar el 29/6/2009 sería: 888-1-’29 de junio de 2009’) y nos interesa almacenar el avión asignado y el número de plazas disponibles.
- En cada instancia de plan pueden reservarse varias **plazas** del avión, de las que nos interesará guardar el código de la plaza y los datos del cliente que la ha reservado (nombre y teléfono de contacto). El código de la plaza es único para cada instancia de plan, por ejemplo, la plaza ‘A15’ de la instancia anterior se identificaría mediante 888-1-’29 de junio de 2009’-‘A15’, la plaza ‘A15’ del mismo plan pero del 7 de marzo de este año mediante 888-1-’7 de marzo de 2009’-‘A15’, etc.

### **EJERCICIO 10.- RESERVAS COCHES**

Se desea diseñar una base de datos sobre las reservas de una empresa dedicada al alquiler de coches, teniendo en cuenta los requisitos de información que se indican a continuación.

- De cada coche nos interesa la matrícula, el modelo, el color y la marca. Además, todo coche se guarda siempre en un mismo garaje.
- De cada agencia se requiere su nombre (único), su dirección – formada por calle, número y ciudad – y sus números de teléfono de contacto (pueden ser varios por agencia). Cada agencia se encarga de llevar varios coches pero cada coche es llevado por una única agencia obligatoriamente.
- De cada cliente se desea almacenar su DNI (único), nombre, dirección y teléfono. Además, dos clientes también se pueden diferenciar por un código único que pone la empresa. Cada cliente puede ser avalado por otro cliente.
- Cada reserva la formaliza un único cliente en una determinada agencia. Interesa saber qué agencia y cliente ha formalizado cada reserva. Un determinado cliente puede tener hechas varias reservas en la misma agencia pero nunca en la misma fecha de inicio.
- Una reserva la realiza un único cliente pero puede involucrar varios coches. Para cada reserva queremos almacenar qué coches se han reservado. Se desean mantener los datos de reservas anteriores, es decir, se desea guardar para cada cliente cuáles han sido las reservas que ha hecho históricamente y en qué fechas.
- Así, se considera imprescindible que queden almacenados o se puedan calcular los siguientes datos para cada reserva de un coche que haga un cliente: la fecha de inicio y final de la reserva, el precio del alquiler de cada uno de los coches y los litros de gasolina en el depósito de cada coche en el momento de realizar la reserva, el precio total de la reserva y un indicador de si el coche o los coches han sido entregados, tanto de manera individual como por reserva.
- En la base de datos pueden existir coches que nunca han sido reservados, pero no clientes que no hayan reservado nunca nada.

### **EJERCICIO 11.- RESERVA MOTOCICLETAS**

Hay que diseñar una base de datos que gestione las reservas de alquiler de MOTOCICLETAS de competición para una empresa. Para ello, nos proporcionan las siguientes especificaciones:

- De cada motocicleta conocemos la matrícula, el color, la marca y el modelo. Estas motocicletas se guardan en multitud de garajes.
- Estas motocicletas pertenecientes a la empresa, son gestionadas por algunas agencias propiedad de la empresa. Por cada agencia se guardan un nombre (único para cada una de ellas), dirección (compuesto por calle, número y población), teléfonos (una agencia puede tener multitud de números de teléfono). Se quiere conocer en qué población está cada agencia, teniendo en cuenta que en una población puede haber más de una agencia. Una agencia gestiona muchas motocicletas, pero por razones de gestión, cada motocicleta sólo puede ser gestionada en una única agencia.
- Por cada población se quiere guardar el nombre (único), la provincia y el número de habitantes que tiene, dato que utilizaremos para decisiones empresariales.
- Por cada cliente almacenaremos el número de DNI, el nombre, la dirección y el teléfono, además de un código que le asignará la empresa a la hora de introducirlo en el sistema.
- Por cada garaje se desea almacenar el nombre, la dirección (calle y número). Pero puede ocurrir que dos garajes tengan el mismo nombre o que tengan la misma dirección si están en distintas poblaciones. Lo que no ocurrirá jamás es que dos garajes tengan la misma dirección estando en la misma población.
- Cada cliente puede reservar tantas motocicletas como desee en una agencia. Por cada reserva se tendrán que almacenar el precio, si está pagado o no y la fecha. Cada cliente sólo podrá hacer una reserva al día en cada agencia.

### **EJERCICIO 12.- MENÚ RESTAURANTE**

Hay que diseñar una base de datos que gestione los menús y las reservas de menús y mesas en los RESTAURANTES de una empresa. Para ello, nos proporcionan las siguientes especificaciones:

- Todos los restaurantes de la empresa disponen de una carta común de comidas y bebidas cada una de ellas con un nombre (único) y un precio. En esta carta única existen cuatro tipos de platos – primero, segundo, postre y bebida – que se encuentran ya almacenados en dos tablas cuyo diseño no se puede cambiar, pues la empresa las utiliza en otras aplicaciones: una tabla para los dos platos principales y otra tabla para postres y bebidas. Cada plato principal se almacena con un tipo general (primero o segundo) pero muchos de estos platos pueden funcionar tanto como primeros como segundos en un menú. Si es un postre o una bebida se guarda, además de lo anterior, si contiene alcohol o no y si es para diabéticos o no.
- Aparte de la carta, todos los establecimientos también cuentan con los mismos menús preestablecidos que se deben almacenar y que se identifican mediante un número. Cada uno de estos menús tiene su propio precio (independiente de los precios individuales de la carta). Cada menú está formado obligatoriamente por 6 platos principales a elegir: 3 que funcionan como primeros y 3 que funcionan como segundos. Aunque el comensal puede elegir cualquiera de los 3 platos como primero y cualquiera de los 3 platos como segundo, los camareros y cocineros de la cadena utilizan el orden que ocupa cada plato en el menú preestablecido para gestionar las comandas. Para ello, la cadena solicita que en la BD se guarde también este orden, y que se almacenen juntos los dos platos principales que aparecen en la misma posición. Así, por ejemplo, si tenemos el menú N° 8 con Garbanzos, Ensalada y Paella para elegir de primero y Entrecot, Pimientos Rellenos y Merluza a la Koskera para elegir de segundo, habría que guardar como orden 1 Garbanzos y Entrecot, como orden 2 Ensalada Mixta y Pimientos Rellenos y como orden 3 Paella y Merluza a la Koskera.
- Todos los menús preestablecidos incluyen además un postre y una bebida a elegir entre aquéllos con un precio no superior a 2 euros.
- Cada restaurante tiene un nombre, una dirección (compuesta por calle y número) y una población. Tanto el nombre como la dirección de dos establecimientos puede repetirse. Lo que no ocurrirá jamás es que dos restaurantes tengan la misma dirección estando en la misma población. Cada uno de los restaurantes contiene distintas mesas

numeradas (al menos una) con una situación (centro, pared o ventana) y una capacidad máxima para comensales. Además, cada restaurante ha propuesto un menú distinto para la empresa, que forma parte de los menús preestablecidos y que es el menú que recomienda ese restaurante.

- Por cada cliente que realiza una reserva en la cadena de restaurantes se guarda su nombre y un código (único) que le asignará la empresa a la hora de introducirlo en el sistema. Si el cliente lo facilita, también se almacena su DNI (único), su email y sus teléfonos (que pueden ser varios). Existen ciertos clientes, considerados habituales, que obtienen un descuento en el precio final de su pedido. Hay que tener en cuenta que solo se registran los clientes que hacen una reserva y que puede que un determinado cliente no haya facilitado su DNI. Cada cliente podrá realizar varias reservas.
- A cada reserva se le asigna un número único que la identifica. Por cada reserva de un cliente se desean registrar además los siguientes datos: la fecha y la hora a reservar, el número de comensales, la cuenta final (precio total a pagar), y si está pagada o no. En función del número de comensales que haya en la reserva se le asignan las mesas adecuadas en el restaurante.
- Cada reserva puede corresponder a peticiones a la carta o bien puede ser de peticiones de Menú, pero nunca estarán ambas mezcladas en una misma reserva. Si la reserva es de menús la BD debe almacenar qué menús concretos se pidieron y cuántos de cada clase.

### **EJERCICIO 13.- ESCUELA DE MÚSICA**

Hay que diseñar una base de datos que gestione algunos aspectos de una ESCUELA DE MÚSICA. Para ello, nos proporcionan las siguientes especificaciones:

- Por cada alumno se quiere guardar el número de expediente, DNI, nombre, apellido, fecha de nacimiento y los teléfonos que proporcionen los padres para su contacto. Hay que destacar que no es obligatorio que los niños tengan DNI, por lo tanto, ese dato no siempre se guardará, lo que se les pedirá a los padres será que traigan a la escuela una fotocopia de dicho DNI en cuanto lo tengan. Es interesante saber qué instrumento toca cada alumno, y cuando comenzó a tocarlo. Cada alumno puede tocar más de un instrumento, por ejemplo, es habitual que un alumno toque el txistu y el danboril. Además, los alumnos novatos solo dan teoría, con lo también es habitual que no toquen ningún instrumento al principio. Por último,

de cada alumno se quiere almacenar qué asignaturas tiene o ha tenido matriculadas cada año que ha estado en la escuela y la nota. Se debe tener en cuenta que un mismo alumno ha podido estar matriculado de la misma asignatura durante distintos años y se desean guardar todas las notas en su expediente.

- Por cada instrumento se quiere guardar el nombre, el tipo y la edad recomendada para comenzar a tocarlo. Por ejemplo, el tipo del violín es cuerda y se recomienda comenzar a tocarlo a partir de los 7 años.
- Por cada asignatura se almacena un código (único), el nombre (también único) y la cantidad de horas que hay que cursar. También interesa guardar qué profesor imparte cada asignatura, teniendo en cuenta que cada profesor puede impartir varias asignaturas. Por otro lado, cada asignatura se imparte en un aula simple, a las que se les llama aulas magistrales. Cada asignatura tendrá un aula magistral asignada, siempre la misma.
- Cada aula magistral se identifica mediante un código, y es relevante almacenar el número de alumnos que caben en ella y si dispone o no de ordenador. En cada aula magistral se podrán impartir varias asignaturas.
- Por cada profesor se guardará el DNI, nombre, apellido y todos los instrumentos que domina, independientemente de si se enseñan o no en la escuela. Todo profesor domina algún instrumento.
- La escuela tiene varios edificios preparados para impartir las clases. Por cada edificio se almacenará un código y la dirección, que contendrá solo la calle y el número, ya que todos los edificios están en la misma ciudad. Cada edificio posee algunas aulas especiales, en las que se puede dar algún instrumento, llamadas aulas instrumentales. De estas aulas instrumentales se quiere almacenar el nombre y los metros cuadrados que tiene. Aunque la escuela tiene aulas instrumentales con el mismo nombre, lo que no tiene es dos aulas instrumentales con el mismo nombre en el mismo edificio. De este tipo de aulas se quiere guardar qué instrumentos se pueden dar en cada una de estas aulas, así como el número máximo de puestos que hay para cada instrumento. Por ejemplo, en el aula Bach del edificio EM2 se pueden dar clases de piano (5 puestos), violín (15 puestos) y órgano (3 puestos).
- Por último, los profesores pueden solicitar la reserva de aulas instrumentales para ensayos, pero cada reserva tiene que estar obligatoriamente relacionada con un alumno. Cada reserva se identifica mediante un número de reserva y además, tendrán que indicarse el día y la hora de comienzo y fin de la reserva para que no haya problemas.



### **EJERCICIO 14.- JUEGOS OLÍMPICOS DE TOKIO**

**Enunciado:** En agosto de este año, atletas de alrededor de 200 países participarán en 33 deportes, en los Juegos Olímpicos de Tokio 2021. Antes de los juegos, se llevarán a cabo 296 actividades deportivas previas. Participarán en estos Juegos 11000 hombres y mujeres, acompañados por 5000 entrenadores, psicoterapeutas, jefes de equipo, etc. Se desea desarrollar una aplicación informática para gestionar este tipo de actividades deportivas. Nos solicitan que diseñemos una base de datos, teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

- Los deportes se identifican mediante un código. Además, queremos preservar el nombre del deporte, su historia, los deportistas que han destacado en este deporte (si los hubiera), las actividades deportivas que se han realizado antes de los Juegos y el equipamiento necesario para la práctica de este deporte.
- Cada actividad deportiva se identifica conjuntamente por su denominación y por el lugar en el que se celebra. Además, interesan las fechas en la que se produce esa actividad. Por ejemplo, una actividad deportiva previa a los Juegos para clasificarse en natación, será el “Torneo FINA de Clasificación Olímpica de Natación Artística”, que se celebrará del 10 al 13 de junio de 2021 en Barcelona (España). FINA son las siglas de la Federación Internacional de Natación.
- Por cada deporte se guardan las actividades deportivas que sirven para clasificarse en los Juegos Olímpicos. No en todos los deportes se realizan actividades deportivas previas, pero si se realizan, puede haber más de un deporte en la misma actividad. Por ejemplo, en un mismo torneo clasificatorio podrían competir diferentes deportes (natación, waterpolo, etc.).
- Cada deportista se identifica por un número y se conoce su nombre, apellido, dirección, fecha de nacimiento, edad y teléfono. Un deportista puede participar en más de un deporte.
- En el caso de los deportes de equipo, queremos guardar los deportistas que componen cada equipo. Un deportista no puede pertenecer a más de un equipo. Para identificar a un equipo se utilizará el deporte y el país. También se guardará el entrenador del equipo y la cantidad total de deportistas que lo forman.
- Durante los Juegos Olímpicos se conservarán los récords obtenidos por cada deportista en cada deporte. Se guarda lo conseguido, esto es, la fecha y la hora de cada récord y el tipo de récord (mundial,



europeo, etc.). Puede que el mismo deportista consiga más de un récord en el mismo deporte y el mismo día. Uno por la mañana y otro por la tarde, por ejemplo.

- La organización de los Juegos Olímpicos asigna a todos los deportistas una persona voluntaria. Este voluntario ayudará a un único deportista, de manera exclusiva, hasta que termine la competición (bien porque le eliminen o bien porque finalicen los Juegos). Conservaremos el número de identificación de cada voluntario, su nombre, origen, profesión, los idiomas que habla, así como cuándo ha empezado y cuándo ha terminado de ayudar al deportista que le han asignado.

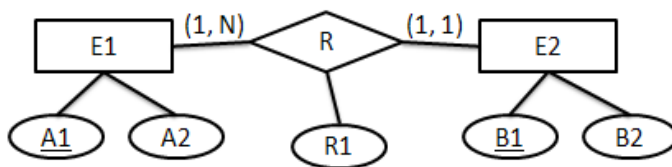
## **EXAMEN OFICIAL ENTERO DE MAYO DE 2015**

**TEST (1 punto)** Responde a las siguientes preguntas. Cada pregunta sólo tiene una respuesta correcta.

- 1) ¿Qué es una base de datos?
  - a) Un montón de datos
  - b) Una colección de datos relacionados entre sí
  - c) Cualquier programa en el que podamos almacenar datos
  - d) Un sistema que crea programas y guarda datos
  
- 2) ¿Qué NO se guarda en el catálogo de una base de datos?
  - a) Estructura de archivos
  - b) Datos
  - c) Tipo y formato de los campos
  - d) Restricciones aplicadas a los datos
  
- 3) ¿Cuándo utilizarías un SGBD?
  - a) Cuando los datos los utiliza un único usuario
  - b) Cuando hay restricciones estrictas de tiempo
  - c) Cuando hay que cumplir restricciones de integridad
  - d) Cuando los datos son simples y están bien definidos
  
- 4) ¿Qué tipo de restricción se encarga de los valores que pueden tomar los atributos?
  - a) Integridad referencial
  - b) Integridad de dominio
  - c) Integridad de clave
  - d) Integridad de atributo
  
- 5) ¿Qué elemento es el que se utiliza para representar un objeto de la vida real en el modelo ER?
  - a) Atributo
  - b) Entidad
  - c) Relación
  - d) Diagrama

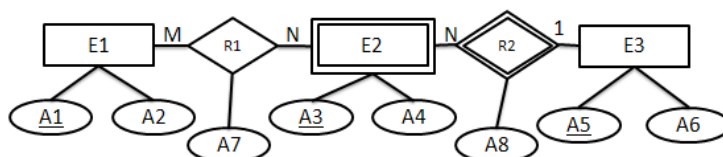
## ENUNCIADOS MODELADO EXÁMENES BD

6) Teniendo este fragmento de diagrama, ¿Qué tablas construirías?



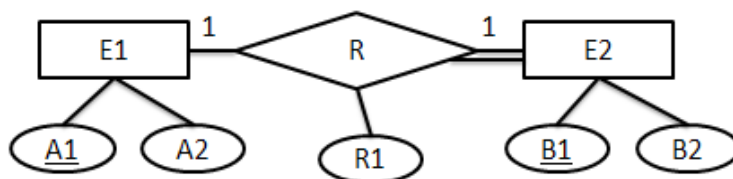
- a) E1 (A1, A2), E2 (B1, B2) y R(A1, B1, R1)
- b) E1 (A1, A2, R1) y E2 (B1, B2)
- c) E1 (A1, A2) y E2 (B1, B2, A1, R1)
- d) E1 (A1, A2), E2 (B1, B2) y R(A1, B1, R1)

7) Teniendo este fragmento de diagrama, ¿Cómo convertirías la relación R1 al modelo relacional?



- a) R1 (A1, A3)
- b) R1 (A1, A3, A7)
- c) R1 (A1, A3, A5)
- d) R1 (A1, A3, A5, A7)

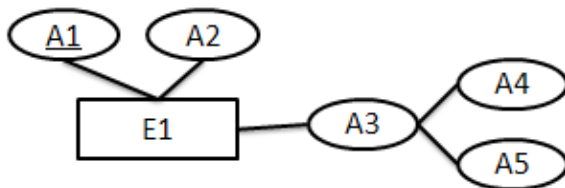
8) Teniendo este fragmento de un diagrama, ¿Cuál es la mejor opción a la hora de construir las tablas?



- a) E1 (A1, A2, R1) y E2 (B1, B2)
- b) E1 (A1, A2), E2 (B1, B2) y R (A1, B1, R1)
- c) E1 (A1, A2) y E2 (B1, B2, A1, R1)
- d) E1 (A1, A2) y E2 (B1, B2)

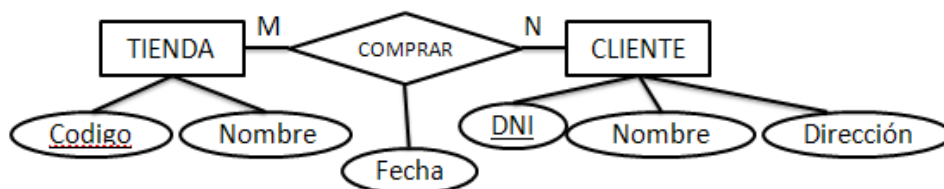
## ENUNCIADOS MODELADO EXÁMENES BD

9) Teniendo este fragmento de un diagrama, ¿Qué tablas construirías?



- a) E1 (A1, A2, A3, A4, A5)
- b) E1 (A1, A2, A3) y E2(A3, A4, A5)
- c) E1 (A1, A2, A4, A5)
- d) E1 (A1, A2, A3)

10) Teniendo este fragmento de un diagrama, ¿Qué tablas construirías?



- a) TIENDA (Codigo, Nombre, Fecha), CLIENTE (DNI, Nombre, Dirección) y COMPRAR(Codigo, DNI)
- b) TIENDA (Codigo, Nombre), CLIENTE (DNI, Nombre, Dirección, Fecha) y COMPRAR (Codigo, DNI)
- c) TIENDA (Codigo, Nombre), CLIENTE (DNI, Nombre, Dirección) y COMPRAR (Codigo, DNI, Fecha)
- d) TIENDA (Codigo, Nombre), CLIENTE (DNI, Nombre, Dirección) y COMPRAR (Codigo, DNI)

## ENUNCIADOS MODELADO EXÁMENES BD

---

**DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN (4 puntos).** Teniendo en cuenta el siguiente enunciado, diseña el diagrama E/R para la base de datos correspondiente.

**Notas importantes:**

- **NO** se pueden **añadir nuevos atributos o relaciones que no estén en el enunciado.**
- Se puede **suponer** lo que **no está especificado.** Explica las suposiciones que hayas hecho.
- Puedes utilizar la **notación que prefieras** en el diagrama.
- Es obligatorio utilizar una relación **de grado superior a 2 y explicarla.**

**Enunciado:** Hay que diseñar una base de datos que gestione las reservas de alquiler de MOTOCICLETAS de competición para una empresa. Para ello, nos proporcionan las siguientes especificaciones:

- De cada motocicleta conocemos la matrícula, el color, la marca y el modelo. Estas motocicletas se guardan en multitud de garajes.
- Estas motocicletas pertenecientes a la empresa, son gestionadas por algunas agencias propiedad de la empresa. Por cada agencia se guardan un nombre (único para cada una de ellas), dirección (compuesto por calle, número y población), teléfonos (una agencia puede tener multitud de números de teléfono). Se quiere conocer en qué población está cada agencia, teniendo en cuenta que en una población puede haber más de una agencia. Una agencia gestiona muchas motocicletas, pero por razones de gestión, cada motocicleta sólo puede ser gestionada en una única agencia.
- Por cada población se quiere guardar el nombre (único), la provincia y el número de habitantes que tiene, dato que utilizaremos para decisiones empresariales.
- Por cada cliente almacenaremos el número de DNI, el nombre, la dirección y el teléfono, además de un código que le asignará la empresa a la hora de introducirlo en el sistema.
- Por cada garaje se desea almacenar el nombre, la dirección (calle y número). Pero puede ocurrir que dos garajes tengan el mismo nombre o que tengan la misma dirección si están en distintas poblaciones. Lo que no ocurrirá jamás es que dos garajes tengan la misma dirección estando en la misma población.
- Cada cliente puede reservar tantas motocicletas como desee en una agencia. Por cada reserva se tendrán que almacenar el precio, si está pagado o no y la fecha. Cada cliente sólo podrá hacer una reserva al día en cada agencia.

**PASO A TABLAS (1 punto).** Convierte el diagrama anterior al modelo relacional utilizando el algoritmo de los 7 pasos y explicar cada paso de la conversión, es decir, de dónde sale cada atributo, tabla y relación.