

TEMA 4.  
DISEÑO CONCEPTUAL Y LÓGICO DE UNA BASE DE DATOS  
Ejemplos de apoyo y Ejercicios Opcionales

TOTAL DE PUNTOS: \_\_\_\_\_ DE 40

1.1. EJEMPLOS DE MODELADO DE DATOS.

En esta sección se ilustran algunos ejemplos resueltos y aislados de modelado entre 2 entidades que pueden servir como **apoyo** para ser aplicados a casos de estudio reales. Se recomienda leer cuidadosamente los ejemplos, y anotar cualquier duda generada. **No se requiere realizar ejercicio alguno.** Revisar las siguientes secciones en las que se podrán encontrar 2 ejercicios opcionales.

Para cada ejemplo, se muestra:

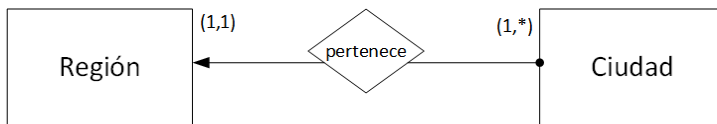
- Modelo E/R (diseño conceptual)
- Modelo relacional en notación Crow's foot e IDEF1X (diseño lógico)
- Prueba de escritorio
- Dependencia de existencia
- Participación de una entidad en una relación.

Ejemplo 1:

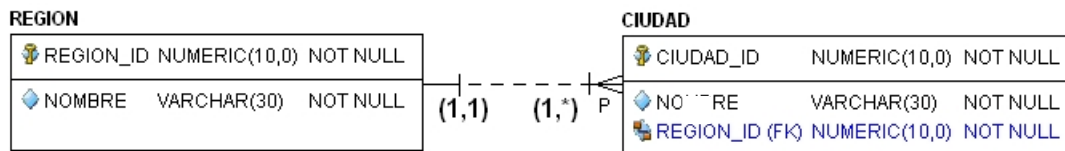
Ciudad y Región (1:M)

- Una** ciudad pertenece a **una** región (1:1)
- Una** región está formada por **varias** ciudades (1:M)

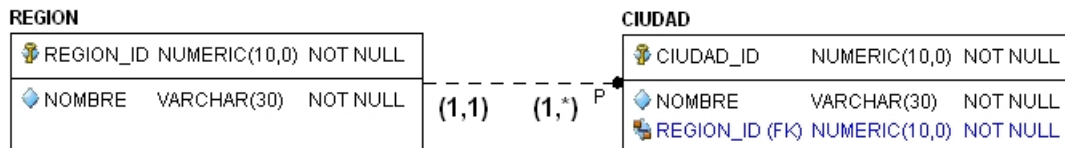
A. Modelo E/R.



B. Modelo relacional:



IDEF1X:



C. Prueba de escritorio: La Región NORTE, está integrada por las ciudades A y B, la región SUR está formada por las ciudades C y D

REGION	
REGION_ID(PK)	NOMBRE
1	NORTE
2	SUR

CIUDAD		
CIUDAD_ID(PK)	NOMBRE	REGION_ID(FK)
1	A	1
2	B	1
3	C	2
4	D	2

## D. Dependencia de existencia.

La tabla “hija” CIUDAD es dependiente de existencia de la tabla REGION. Para que exista una Ciudad, debe existir previamente una Región. Se verifica en el valor mínimo de la cardinalidad del lado izquierdo (1,1).

## E. Participación.

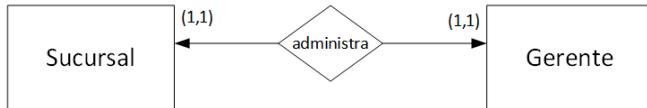
La tabla “Padre” REGION tiene participación obligatoria con respecto a la tabla CIUDAD, es decir, todas las regiones deben asociarse con al menos un registro de CIUDAD. Se verifica en el valor mínimo de la cardinalidad del lado derecho (1,\*)

Ejemplo 2:

## i. Sucursal y Gerente (1:1)

- **Una** sucursal es administrada por **un** gerente. (1:1)
- **Un** gerente solo puede administrar **una** sucursal. (1:1)

## A. Modelo E/R

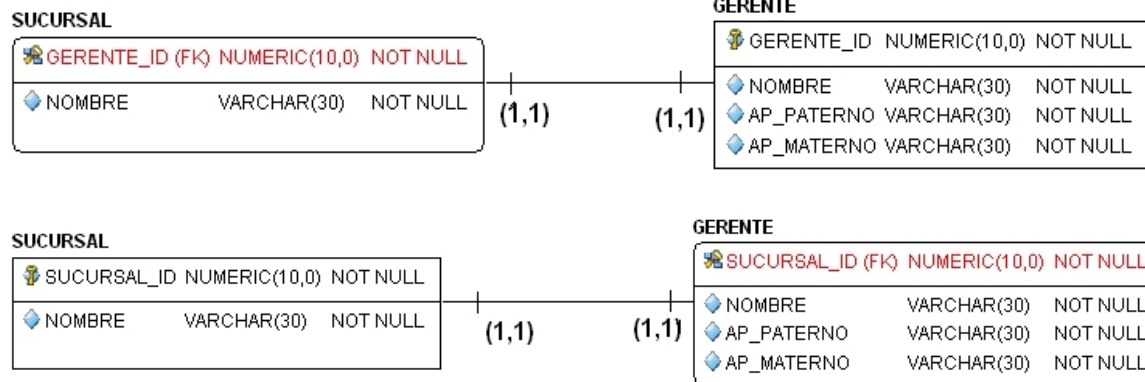


## B. Modelo relacional

Relación 1:1, estrategias de modelado:

**Estrategia 1:**

PK compartida, al ser una relación 1:1, la PK-FK puede quedar en cualquier tabla:

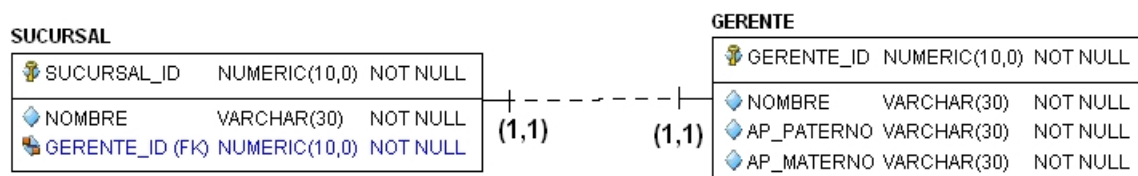


Observar en el diagrama, la tabla hija aparece con las esquinas redondeadas.

**Estrategia 2:**

Cada entidad con su PK que la identifica, emplear relación no identificativa. La FK con UNIQUE INDEX en el campo GERENTE\_ID de la tabla SUCURSAL.

La FK puede quedar en cualquier tabla por ser relación 1:1, pero por diseño es más adecuado que la FK en SUCURSAL, se prefiere decir “un gerente es atributo de una sucursal” a decir, “una sucursal es un atributo de un gerente”.

**Estrategia 3:**

Fusionar tablas. A nivel general, una relación 1:1 entre 2 tablas pudiera fusionarse en una sola.

En este caso la fusión suena un tanto extraña ya que las 2 entidades son de naturaleza muy diferente, y pueden relacionarse con otras tablas de forma separada, por tal razón esta estrategia no es recomendable en este caso.

Tip: Por ejemplo, entre Cliente y Tarjeta, si podría ser opción realizar la fusión ya que normalmente la tabla TARJETA\_CREDITO, solo se asocia con cliente, y podemos considerar a los datos de la tarjeta como parte de los datos del cliente. En este ejemplo, suena un tanto extraño considerar a los datos de la sucursal como parte de los datos del gerente.

GERENTE		
GERENTE_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL
NOMBRE	VARCHAR(30)	NOT NULL
AP_PATERNO	VARCHAR(30)	NOT NULL
AP_MATERNO	VARCHAR(30)	NOT NULL
NOMBRE_SUCURSAL	VARCHAR(30)	NOT NULL
DIRECCION_SUCURSAL	VARCHAR(30)	NOT NULL
NUM_EMPLEADOS	VARCHAR(30)	NOT NULL

Observar, los datos en cursiva pertenecen a la agencia, luce extraño. De las 3 estrategias anteriores, la opción 2 es la más adecuada.

C. Prueba de escritorio:

Se selecciona la estrategia 2 como la más adecuada:

GERENTE

GERENTE_ID	NOMBRE	AP_PATERNO	AP_MATERNO
1	JUAN	MONTESINOS	ROJAS
2	LAURA	FLORES	AGUILAR
3	EVA	LUNA	LOPEZ

SUCURSAL

SUCURSAL_ID	GERENTE_ID (FK)	NOMBRE
1	3	DEL NORTE
2	1	CASA MATRIZ
3	2	ALMACEN AUXILIAR

Observar que en el campo GERENTE\_ID, se tendría El UNIQUE INDEX, por lo que no podríamos insertar el siguiente registro, el cual indicaría que le gerente LAURA tiene asignadas 2 sucursales. La base de datos generará un error de violación de restricción ya que el valor "2" en el campo GERENTE\_ID ya existe.

SUCURSAL_ID	GERENTE_ID (FK)	NOMBRE
4	2	DEL NORTE

D. Dependencia de existencia.

La tabla "hija" SUCURSAL es dependiente de existencia de la tabla GERENTE. Para que exista una sucursal, debe existir previamente su gerente asignado. Se verifica en el valor mínimo de la cardinalidad del lado izquierdo (1,1).

F. Participación.

La tabla "Padre" GERENTE tiene participación obligatoria con respecto a la tabla SUCURSAL, es decir, todos los gerentes deben asociarse con al menos un registro en SUCURSAL. Se verifica en el valor mínimo de la cardinalidad del lado derecho (1,1)

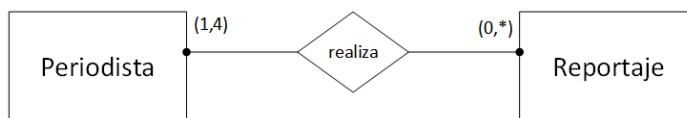
Ejemplo 3.

i. Entidades Reportaje y periodista

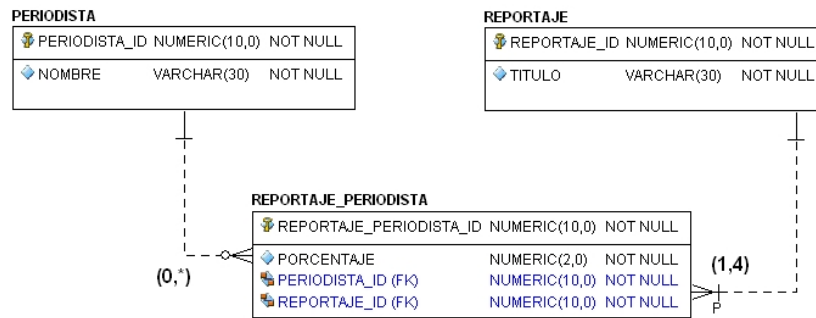
- Un reportaje puede ser desarrollado en equipos de hasta 4 periodistas. (1:M)
- Un periodista puede participar en el desarrollo de varios reportajes. (1:M)
- Se debe guardar el porcentaje de participación del periodista en cada reportaje.
- Considerar que no todos los periodistas hacen reportajes.

A. Tipo de relación: (M:N)

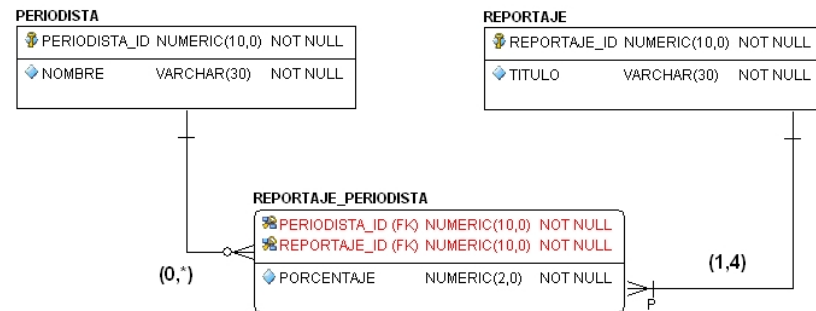
Modelo E/R



Modelo relacional.



Con PK compuesta:



- B. Observar que la cardinalidad del lado izquierdo es (0,\*), ya que no todos los periodistas hacen reportajes. Del lado derecho, es (1,4) ya que al menos un periodista debe participar en el desarrollo del reportaje.
- C. Dependencia de existencia: En una relación M:N siempre es obligatoria. Valores nulos en la tabla intermedia no tendrían sentido. Notar que en el caso de que un periodista no haga reportajes, no implica que la FK PERIODISTA\_ID sea NULL, en este caso, simplemente no habría registros en la tabla intermedia con el id de dicho periodista.
- D. Participación. En una relación M:N tenemos 2 tablas padres PERIODISTA y REPORTAJE:
- 1) Para PERIODISTA, la participación es opcional, no todos los periodistas hacen reportajes, por lo que, para un determinado registro en PERIODISTA, no se requiere que exista un registro en la tabla intermedia.
  - 2) Para REPORTAJE, la participación es obligatoria, al menos un registro en la tabla intermedia debe existir por cada reportaje.

E. Prueba de escritorio:

#### PERIODISTA

PERIODISTA_ID	NOMBRE
1	JUAN
2	MARIO
3	LAURA
4	LORENA

#### REPORTAJE

REPORTAJE_ID	NOMBRE
1000	INUNDACIONES
1001	DROGAS
1002	MIGRACIÓN DE INDOCUMENTADOS
1003	ELECCIONES PRESIDENCIALES

#### REPORTAJE\_PERIODISTA

REPORTAJE_ID(PK)(FK)	PERIODISTA_ID(PK)(FK)	PORCENTAJE
1000	1	100
1001	1	100
1002	2	50
1002	3	50
1003	4	100

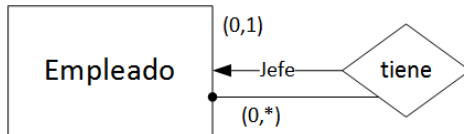
#### Ejemplo 4.

i. Entidad Empleado

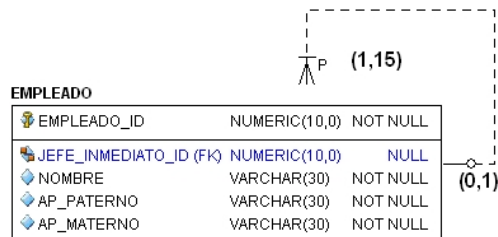
- Un empleado al ser registrado se le debe asociar a su jefe, el cual también es un empleado.
- Un empleado puede tener a su cargo hasta 15 empleados.

A. Se trata de una relación unaria.

Modelo E/R



Modelo Relacional.

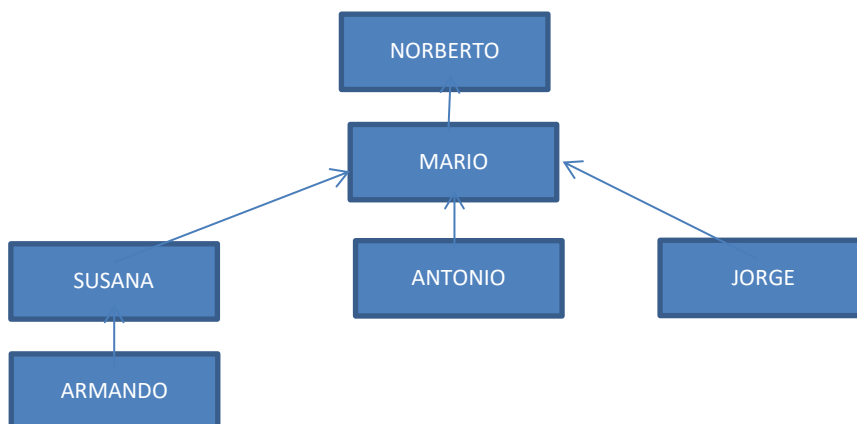


- B. Observar la cardinalidad (1,15), que va de la entidad padre a la entidad hija. Debido a que la tabla `EMPLEADO` contiene una FK, esta actuará como tabla hija. La tabla padre, la podemos imaginar como si se tratara de otra tabla donde se encuentran todos los jefes. De lo anterior, un jefe puede tener a su cargo, 1 o hasta 15 empleados. Para el caso de la cardinalidad (0,1), un empleado puede tener a mínimo a 0 jefes, máximo 1. El valor mínimo es 0 **siempre** en una relación recursiva (la FK debe ser NULL). En este caso, es 0 ya que habrá un registro que no tiene jefe, y este será el presidente o director de la empresa.
- C. Dependencia de existencia. En este caso aplica a la entidad hija, la cual es representada por la tabla `EMPLEADO`. Por lo tanto, podemos decir: ¿Puede existir un registro en `EMPLEADO` sin que exista su jefe? Esta situación aplica para el presidente de la empresa, por lo tanto, existe **independencia de existencia**.
- D. La participación aplica a la tabla padre, que en este caso es representada por la entidad imaginaria que contiene a los jefes. Por lo tanto, podemos decir: Cada jefe debe asociarse al menos con un registro de la tabla `EMPLEADO` (un empleado a su cargo al menos). Por lo tanto, la participación es **obligatoria**.
- E. Prueba de escritorio:

EMPLEADO

EMPLEADO_ID	NOMBRE	JEFE_INMEDIATO_ID
1	NORBERTO	NULL
2	MARIO	1
3	SUSANA	2
4	ANTONIO	2
5	JORGE	2
6	ARMANDO	3

Si graficáramos estos datos en una estructura jerárquica tendríamos lo siguiente:



## 1.2. DISEÑO DE CASOS DE ESTUDIO COMPLETOS.

En esta sección, se muestra la solución de modelado de 2 casos de estudio. Para cada uno, revisar con atención la solución. Al final se muestran las instrucciones de los ejercicios 1 y 2 (opcionales).

### 1.2.1. Diseño de una base de datos para una liga de equipos de futbol.

En este ejemplo, se realiza la construcción de un modelo relacional empleando notación IDEF1X para el siguiente conjunto de reglas de negocio.

Suponga que se quiere realizar el modelo de datos para almacenar la información referente a un torneo de futbol de equipos infantiles. Se requiere almacenar los datos de los jugadores y los datos de al menos uno de sus papás o tutores, así como los datos referentes al equipo donde participarán. Adicionalmente se requiere almacenar los datos del entrenador.

- Datos del equipo: nombre, fecha de creación, entrenador.
- Jugador: nombre, apellido paterno, apellido materno, fecha de nacimiento, CURP, talla (opcional), peso (opcional)
- Entrenador: Nombre, apellido paterno, apellido materno, teléfono.
- Padre, madre o tutor del jugador: apellido paterno, apellido materno (opcional), dirección (calle, número, colonia, delegación o municipio, ciudad o estado, c.p.). No se cuentan con catálogos para registrar la dirección.
- Para cada jugador se requiere almacenar al menos un número de teléfono de emergencia.

Considere las siguientes reglas:

- Inicialmente, el equipo puede o no tener jugadores.
- Un Jugador debe pertenecer a un solo equipo, el cual se asigna al momento de registrarlo.
- El equipo puede estar formado hasta por 20 jugadores, cada equipo tiene un nombre y un logo. En la base de datos se almacena la imagen en formato png.
- El equipo debe tener un entrenador, aunque se han tenido casos en los que el equipo no cuenta con él, por ejemplo, derivado a un cambio administrativo.
- El entrenador solo puede asesorar a un equipo. Todos los entrenadores siempre deben tener un equipo asignado.
- Al registrar a un jugador, se debe registrar también la información de al menos uno de sus papás para tener una referencia permanente.
- Los papás de pueden supervisar a varios jugadores.
- Para facilitar los entrenamientos, algunos jugadores tienen el rol de líder de grupo. Cada líder tiene asignados al menos a un jugador, y cada jugador debe tener asignado a su líder.
- Se requiere almacenar los datos de cada partido que se juega durante la liga:
  - Lugar del encuentro.
  - Tipo de partido (amistoso, de práctica, o de competencia).
  - Fecha y hora de inicio del partido.
  - Equipo visitante y equipo local.
  - Marcador del partido.
- Para cada partido se requiere almacenar la lista de jugadores que participa en cada partido (11 por equipo).
- El jugador puede participar en varios partidos, a menos que tenga a algún impedimento físico o por decisión del entrenador, puede no participar.
- Finalmente, cuando un jugador acumula 10 goles durante la temporada, se le otorga un bono económico como premio a su alto rendimiento. Por lo que es necesario guardar el número de goles que anota cada jugador durante el torneo.

#### Respuesta:

##### A. Entidades candidatas.

El primer paso para generar el modelo, es la identificación de entidades candidatas:

- Torneo
- Equipo (Equipo de jugadores)
- Jugador
- Tutor, llamémosle así para representar a un papá o a una mamá. Para efectos del caso de estudio no se requiere hacer distinción entre ambos.
- Entrenador.
- Grupo de trabajo.
- Líder (Líder del grupo de trabajo, un líder es un jugador).
- Partido
- Alineación

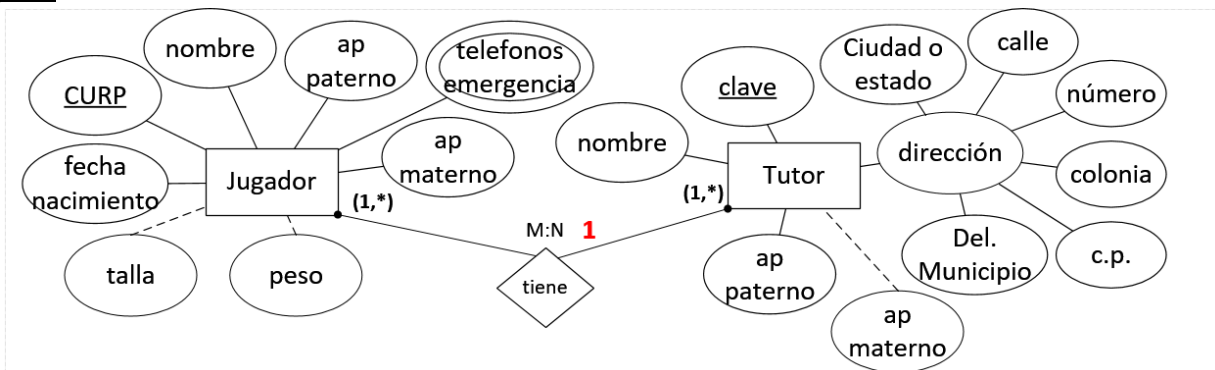
##### B. Modelado entidades Jugador y Tutor:

Iniciaremos por modelar a las entidades Jugador y Tutor. Como recomendación, es conveniente iniciar el modelado con las entidades más sencillas y que no requieren de alguna otra para poder definirse. Normalmente podemos partir en orden “cronológico” en el que se ejecutan los procesos de negocio del caso de estudio. En este caso, el proceso de negocio podemos partir del registro de un Jugador y de sus Tutores:

- Se requiere almacenar los datos de los jugadores y los datos de al menos uno de sus papás o tutores
- Los papás o tutores pueden supervisar a varios jugadores.

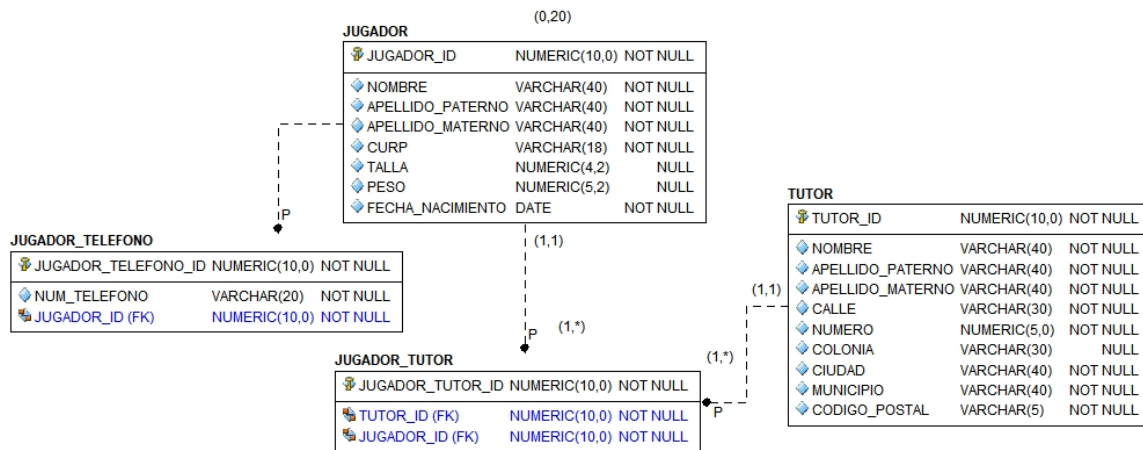
De lo anterior, la relación entre ambas entidades es M:N. El diagrama es el siguiente:

#### Diseño conceptual:

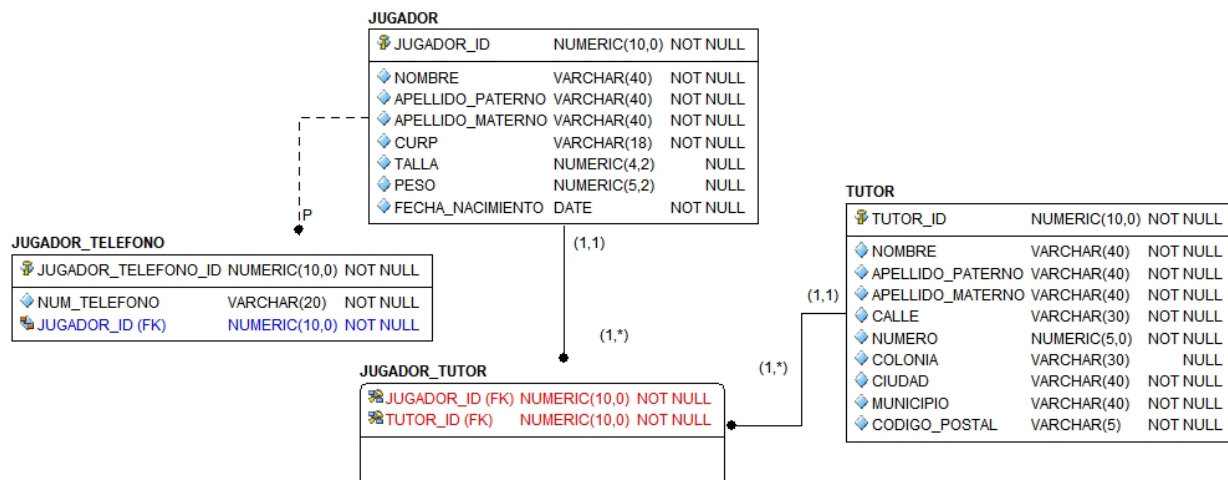


- Notar el uso de un atributo multi valorado para representar a la lista de teléfonos de emergencia, así como el uso de un atributo compuesto para representar a la dirección del tutor. Los datos de la dirección también pudieron haberse asignado de forma directa a la entidad en lugar de emplear el atributo compuesto.
- Observar el uso de líneas punteadas para los campos opcionales.

#### Diseño lógico



- En el modelo E/R se propone a la CURP como clave principal, pero en diseño lógico se emplea una PK artificial, principalmente por cuestiones de desempeño.
- Observar el uso de la tabla JUGADOR\_TELEFONO empelada para almacenar la lista de teléfonos de emergencia. Se hace uso de una PK artificial.
- Observar la tabla intermedia JUGADOR\_TUTOR, hace uso de una PK artificial, que en términos de desempeño se prefiere a emplear una PK compuesta. Ambas soluciones son correctas en términos de diseño:



Observar la cardinalidad. Para determinar el valor min y máx., realizamos las siguientes preguntas:

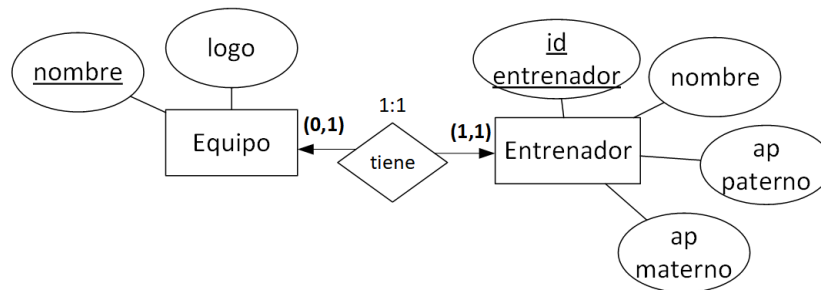
- ¿Cuántas instancias de la tabla intermedia se asocian con una instancia de Jugador?
  - Un jugador puede tener mínimo a un tutor registrado, máximo N.
- ¿Cuántas instancias de la tabla intermedia se asocian con una instancia de Tutor?
  - Un tutor puede ser responsable mínimo de 1 jugador, máximo N.
- Del lado contrario, en una relación ternaria, la cardinalidad siempre es (1,1), ya que las FKs no pueden ser nulas en una relación M:N

### C. Modelado entidades Equipo, Entrenador y Jugador.

Entrenador – Equipo:

- *El entrenador solo puede asesorar a un equipo. Todos los entrenadores siempre deben tener un equipo asignado*
- *El equipo debe tener un entrenador, aunque se han tenido casos en los que el equipo no cuenta con él, por ejemplo, derivado a un cambio administrativo.*

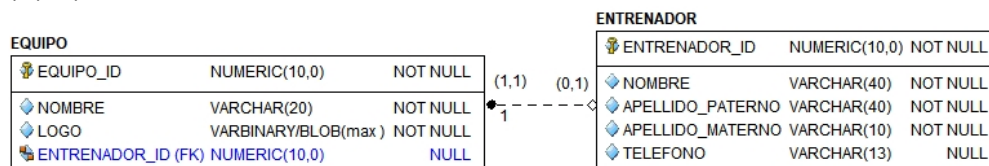
Diseño conceptual:



- Notar que se propone una clave principal al entrenador ya que no se identifica una natural en las reglas de negocio.

Diseño lógico

Se trata de una relación 1:1, sin embargo, existe independencia de existencia, (FK nula), esto se deba a la regla anterior en la que el equipo puede existir sin su entrenador. En cuanto a la participación de la entidad padre, observamos que es obligatoria ya que el entrenador (tabla padre) siempre debe tener asociado al equipo que entrena.



- Observar el tipo de dato para almacenar el logo del equipo. En ER-Studio se representa como VARBINARY, que al realizar la generación del código SQL corresponde al tipo de dato BLOB.

### D. Modelado de las entidades Equipo – Jugador

- *Inicialmente, el equipo puede o no tener jugadores.*
- *Un Jugador debe pertenecer a un solo equipo, el cual se asigna al momento de registrarlo.*
- *El equipo puede estar formado hasta por 20 jugadores.*

De las reglas anteriores, se trata de una relación 1:M, existe participación opcional, ya que no se requiere la existencia del jugador para que exista un equipo, existe dependencia de existencia obligatoria en Jugador: no puede existir un jugador sin su equipo. Existe participación opcional en Equipo, es decir, este puede existir sin que se le hayan asignado integrantes (0,20).

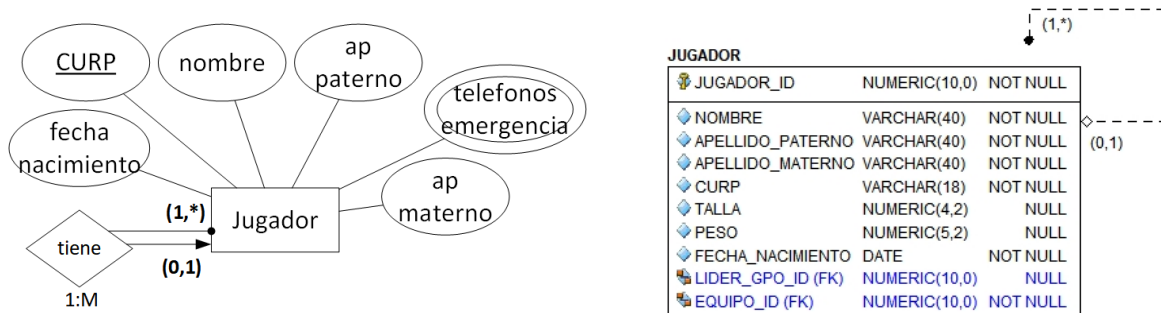


JUGADOR			
 JUGADOR_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL	
 NOMBRE	VARCHAR(40)	NOT NULL	
 APELLIDO_PATERNO	VARCHAR(40)	NOT NULL	
 APELLIDO_MATERNO	VARCHAR(40)	NOT NULL	
 CURP	VARCHAR(18)	NOT NULL	
 TALLA	NUMERIC(4,2)	NULL	
 PESO	NUMERIC(5,2)	NULL	
 FECHA_NACIMIENTO	DATE	NOT NULL	
 EQUIPO_ID (FK)	NUMERIC(10,0)	NOT NULL	

*E. Modelado Líderes de equipo:*

- *Para facilitar los entrenamientos, algunos jugadores tienen el rol de líder de grupo. Cada líder tiene asignados al menos a un jugador, y cada jugador debe tener asignado a su líder.*

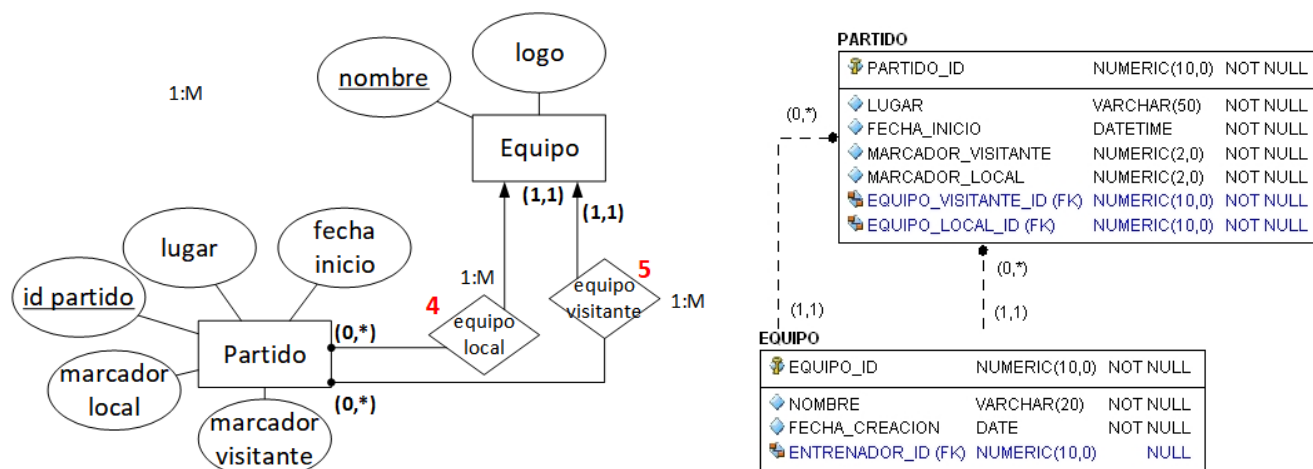
Para modelar este requerimiento, es suficiente con indicar para cada jugador, quien es su líder empleando una relación recursiva.



- Los jugadores que son líderes son todos aquellos que aparecen en el campo LIDER\_GPO\_ID.

F. *Modelado entidades* Partido y Equipo.

Para el caso de un partido, existe una relación doble con EQUIPO, una para el equipo local y otra para el equipo visitante. Relaciones 1:M. Un equipo participa en varios partidos, en un partido participa un equipo visitante (relación 1) y un equipo local (relación 2).



G. *Modelado entidad Alineación:*

- *Para cada partido se requiere almacenar la lista de jugadores que participa en cada partido (11 por equipo).*
- *El jugador puede participar en varios partidos o en ninguno si así lo decide el entrenador.*

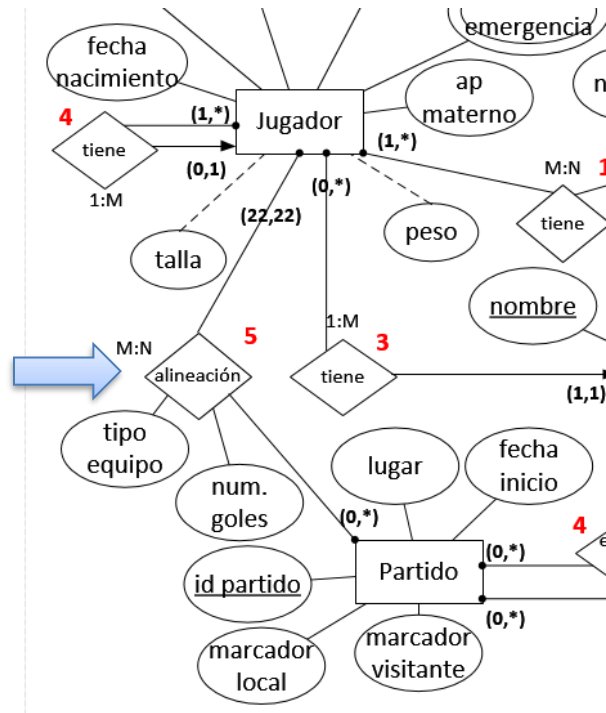
De las reglas anteriores, en cada partido se deberán registrar 22 entradas a la alineación del partido, 11 de un equipo, y 11 del otro:

- En un partido participan 22 jugadores. 1:M
- Un jugador puede participar en varios jugadores 1:M

De los puntos anteriores, se observa que la entidad Alineación representa a una relación M:N entre Partido y Jugador.

Una solución para la alineación será la siguiente. Notar que se hace uso del campo TIPO\_EQUIPO para determinar si se trata de un jugador del equipo visitante o local.

#### Diseño conceptual:



#### Diseño lógico

##### **PARTIDO**

	PARTIDO_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL
	LUGAR	VARCHAR(50)	NOT NULL
	FECHA_INICIO	DATETIME	NOT NULL
	MARCADOR_VISITANTE	NUMERIC(2,0)	NOT NULL
	MARCADOR_LOCAL	NUMERIC(2,0)	NOT NULL
	TIPO_PARTIDO	CHAR(1)	NOT NULL
	EQUIPO_VISITANTE_ID (FK)	NUMERIC(10,0)	NOT NULL
	EQUIPO_LOCAL_ID (FK)	NUMERIC(10,0)	NOT NULL

##### **ALINEACION**

	ALINEACION_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL
	NUM_GOLES	NUMERIC(2,0)	NULL
	TIPO_EQUIPO	CHAR(1)	NOT NULL
	PARTIDO_ID (FK)	NUMERIC(10,0)	NOT NULL
	JUGADOR_ID (FK)	NUMERIC(10,0)	NOT NULL

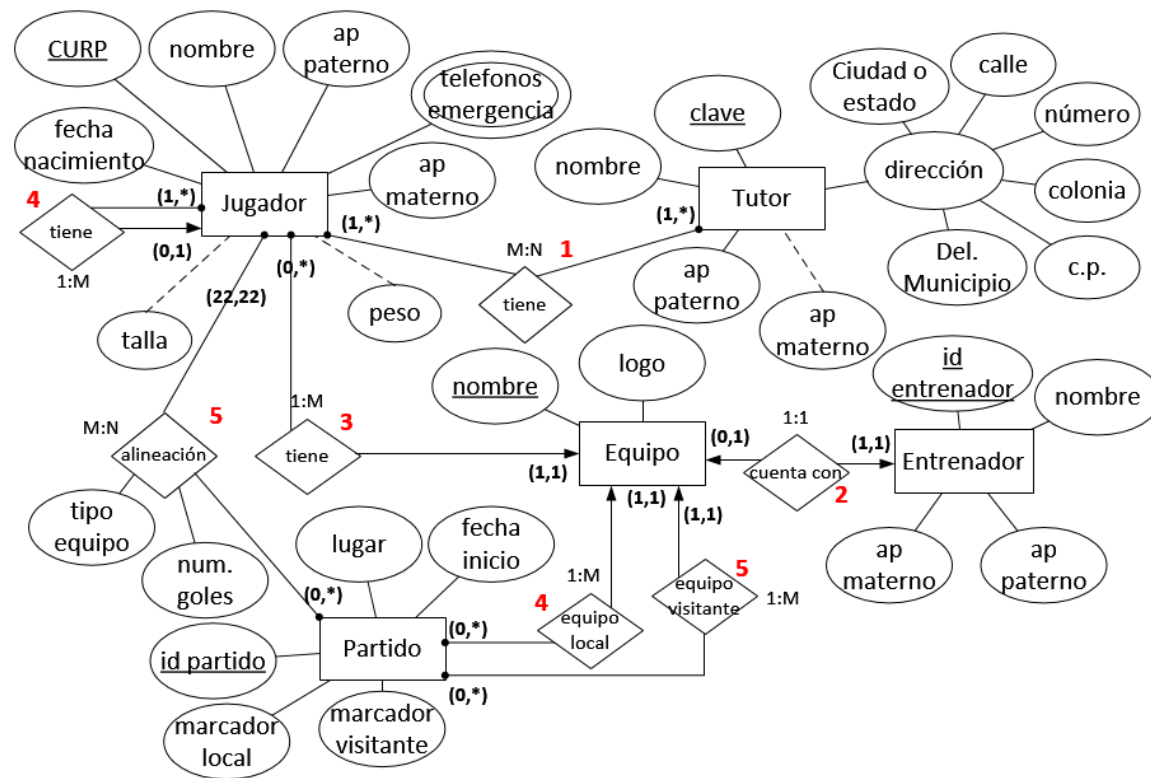
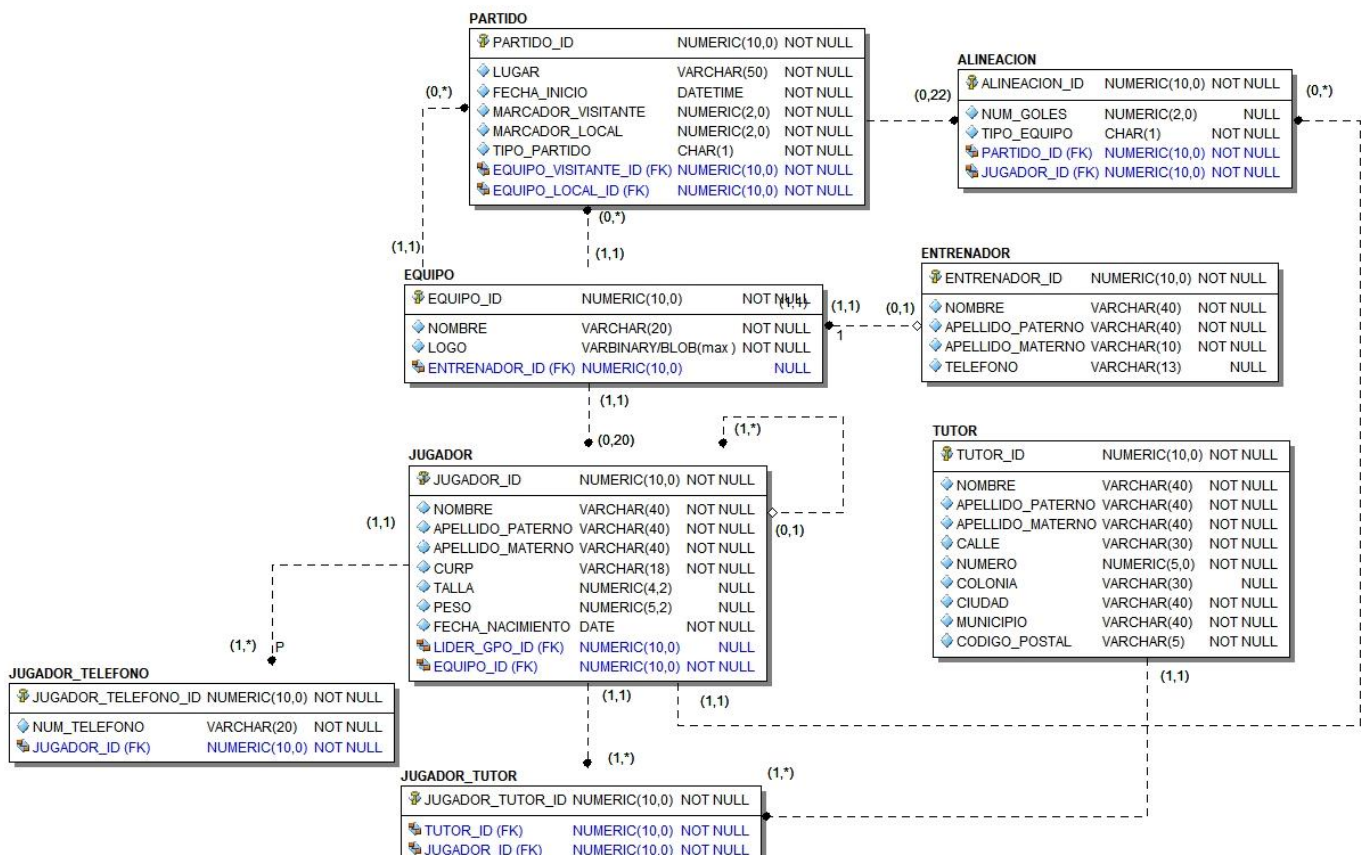
##### **JUGADOR**

	JUGADOR_ID	NUMERIC(10,0)	NOT NULL
	NOMBRE	VARCHAR(40)	NOT NULL
	APELLIDO_PATERNO	VARCHAR(40)	NOT NULL
	FECHA_NACIMIENTO	DATE	NOT NULL
	EQUIPO_ID (FK)	NUMERIC(10,0)	NOT NULL

Observar el campo NUM\_GOLES, aquí se almacena, para cada partido, el número de goles que cada jugador anota. Esto para implementar la regla:

- Finalmente, cuando un jugador acumula 10 goles durante la temporada, se le otorga un bono económico como premio a su alto rendimiento. Por lo que es necesario guardar el número de goles que anota cada jugador durante el torneo.

H. Diagramas completos:

Diseño conceptual.Diseño lógico

**1.2.2. Ejercicio 1:****(5P) Por pregunta. Total 25P**

Suponga que las reglas de negocio han cambiado las cuales se muestran a continuación. Para cada cambio, indicar que ajustes se harían al diagrama, ya sea describiendo el cambio, o realizando un pequeño diagrama que lo indique. No es necesario reescribir todo el diagrama.

- A. El equipo debe contar con sus jugadores asignados desde que este se registra en la base de datos, se debe registrar al menos con 5 jugadores.
- B. El entrenador puede dirigir a más de un equipo. Otros entrenadores, solo realizan tareas de administración y no tienen equipos asignados.
- C. Ya no será necesario asociar a más de un tutor por jugador, con un solo tutor responsable será suficiente.
- D. Para los entrenamientos, los líderes de grupo ahora deben tener asignados al menos a 3 jugadores.
- E. Adicional a los líderes de grupo, cada equipo deberá contar con un capitán, el cual se asocia al momento de registrar al equipo.

**1.2.3. Diseño de una base de datos para una empresa que ofrece empleos.**

En este ejemplo, se realiza la construcción de un modelo relacional empleando notación Crow's Foot para el siguiente conjunto de reglas de negocio.

Temporary Employment Corporation (TEC) es una organización que se encarga de colocar personal en diversas compañías. La descripción de sus operaciones se muestra a continuación:

TEC tiene un catálogo de personas candidatas que desean obtener o colocarse en algún empleo. Los candidatos se registran a través de su página en internet, solicitando los siguientes datos: nombre, apellidos, fecha de nacimiento, nombre de su profesión, email, y su curriculum vitae. El curriculum Vitae es un documento en formato PDF que se debe almacenar en conjunto con los datos del candidato.

TEC cuenta con un catálogo de certificaciones el cual debe registrarse en la base de datos. Las características de cada certificación son:

- nombre de la certificación,
- nivel de complejidad (A,B, o C)
- Vigencia (1, 2, o 3 años)
- Clave de la certificación (valor alfanumérico de 5 caracteres).

Para poder participar como candidato, cada persona debe tener al menos una certificación. TEC puede tener varios candidatos que cuenten con una misma certificación. Para cada candidato se registra la calificación que obtuvo en su certificación y la fecha en la que se certificó.

Adicionalmente TEC mantiene un catálogo de compañías que solicitan el reclutamiento de un cierto número de candidatos. El catálogo contiene los siguientes datos:

- Nombre de la compañía
- Fecha de registro
- Nombre completo del representante.

Cada vez que una compañía solicita candidatos, se debe registrar en la base de datos los datos de una solicitud:

- Numero o clave de la solicitud
- Fecha de solicitud
- Número de candidatos solicitados
- Certificación requerida. (Certificación que debe tener los empleados).
- Fecha de inicio de labores.
- Perfil del empleado (descripción de las habilidades de los empleados solicitados).
- Sueldo mensual ofrecido a los candidatos.

Posterior al registro de la solicitud, TEC se encarga de revisar la información de los candidatos, y si estos cumplen con el perfil solicitado, el candidato es asociado a la solicitud y se le notifica por email.

Si el candidato acepta la oferta, este deberá confirmar su aceptación del cargo, se deberá quedar registrada en la base de datos una marca que indique la confirmación del puesto.

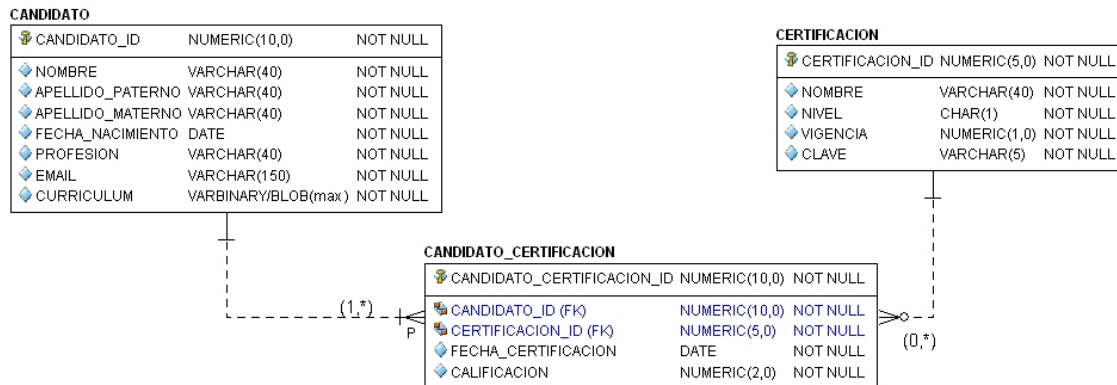
**Respuesta:****A. Entidades candidatas:**

- Candidato
- Certificación
- Compañía

- Solicitud

### B. Modelado entidades Certificación – Candidato

Un candidato puede tener varias certificaciones, y una certificación puede ser adquirida por varios candidatos, relación M:N. El diagrama para estas 2 entidades es el siguiente:



Observar la cardinalidad del lado izquierdo: Un candidato puede tener mínimo 1, máximo N certificaciones (1,\*), participación obligatoria, y del lado derecho, una certificación puede ser adquirida, mínimo por 0 candidatos, máximo N (1,\*), participación opcional. Adicionalmente, observar que en la tabla intermedia se almacena la fecha y la calificación para cada certificación. El tipo de dato a nivel lógico del diagrama es VARBINARYBLOB, el cual es equivalente al BLOB al obtener el diagrama físico para Oracle.

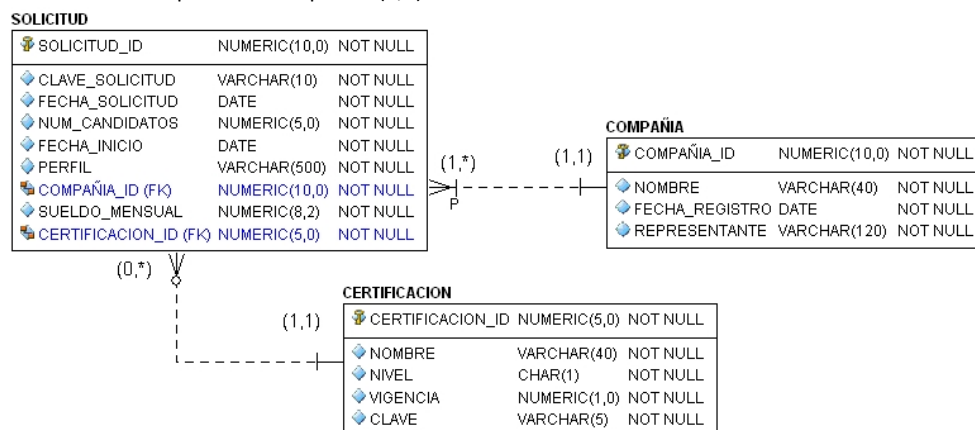
### C. Modelado entidades Solicitud, Compañía.

En esta parte, se muestra el modelado para las solicitudes que realiza una compañía:

- Una compañía puede generar N solicitudes (1:M).
- Una solicitud la realiza una compañía (1:1).

Para el caso de Solicitud con Certificación:

- Cada Solicitud requiere de una certificación (1:1)
- Una certificación puede ser solicitada por varias empresas (0,\*).

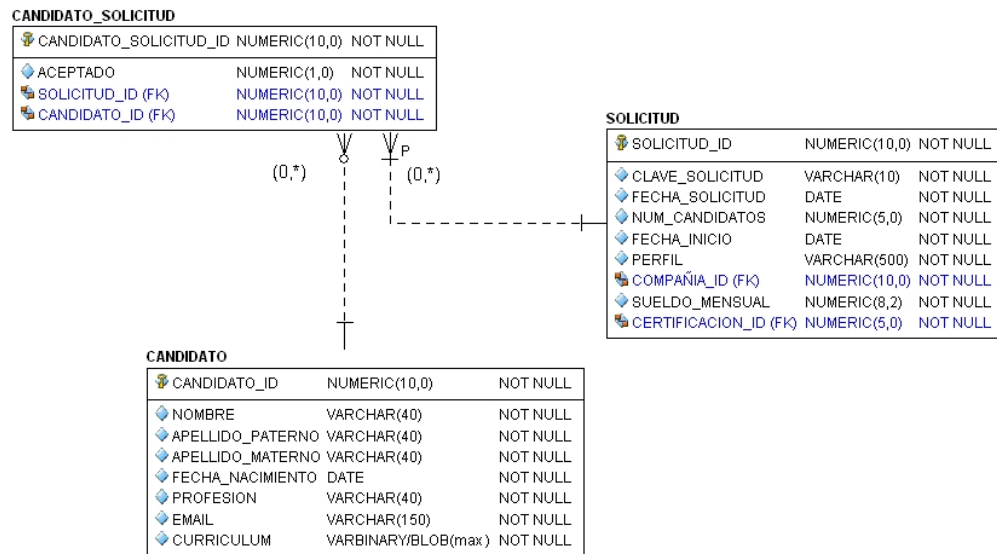


### D. Candidatos por solicitud

Finalmente, se requiere asociar que candidatos satisfacen las condiciones de una solicitud:

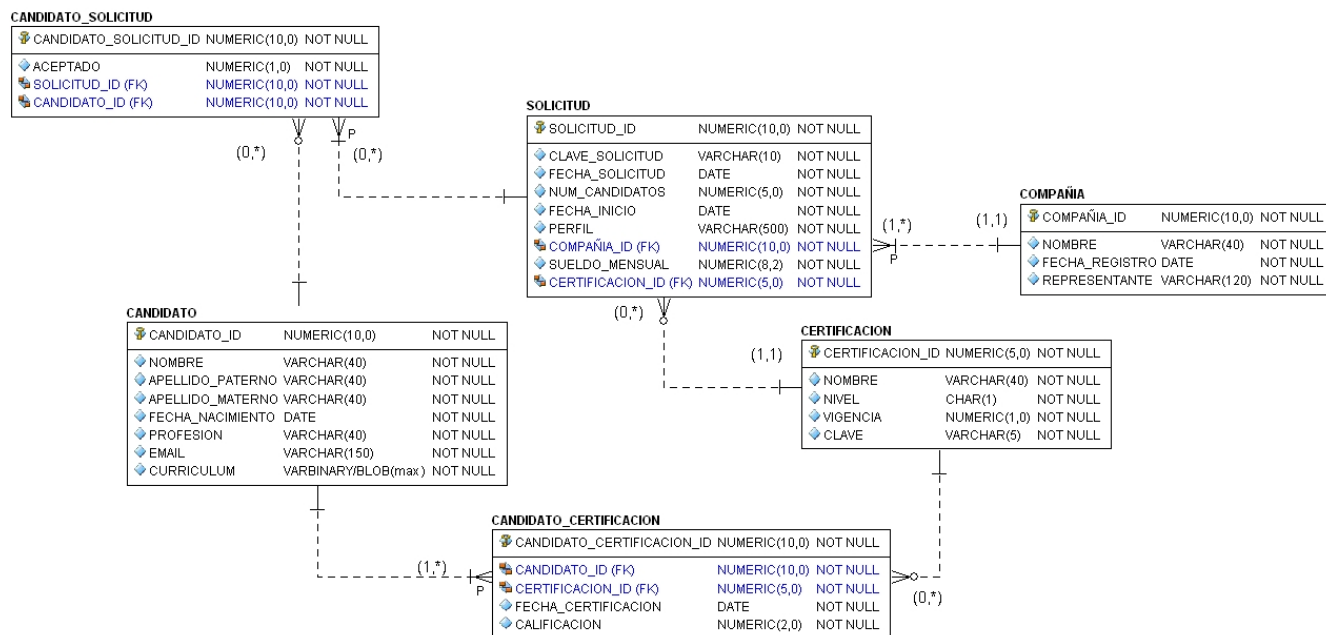
- Un candidato puede aplicar para varias solicitudes (1:M)
- Una solicitud puede requerir a varios candidatos (1:M)

Por lo anterior, se requiere una tabla intermedia entre SOLICITUD y CANDIDATO:



- Observar la cardinalidad de la tabla CANDIDATO\_SOLICITUD con SOLICITUD: Una solicitud puede tener 0 o más candidatos que cumplan con los requisitos.
- Observar la cardinalidad de CANDIDATO\_SOLICITUD con CANDIDATO: Un candidato puede tener 0 o más ofertas de trabajo.

Finalmente, el diagrama completo es:



#### 1.2.4. Ejercicio 2:

(5P) Por pregunta. Total 15P

Suponga que las reglas de negocio han cambiado las cuales se muestran a continuación. Para cada cambio, indicar que ajustes se harían al diagrama, ya sea describiendo el cambio, o realizando un pequeño diagrama que lo indique. No es necesario reescribir todo el diagrama.

- La solicitud que se genera por parte de las compañías para solicitar empleados, ahora puede solicitar a empleados que tengan más de una certificación. Anteriormente solo se registraba una sola certificación como parte de los datos de la solicitud, ahora se pueden registrar hasta 2.
- La empresa ha permitido el registro de candidatos sin tener certificaciones, esto para los casos en los que el candidato expresa que su certificado está en trámite o en proceso.
- Cuando un candidato se asigna a una solicitud, se le genera un folio de 15 caracteres. Este folio se deberá registrar.

Total global 40P