Tarea Unidad 3
Interpretación de diagramas Entidad/Relación

Base de datos

Curso DAM 2024/25

Calificación obtenida: 10/10

ÍNDICE

Descripción de la tarea **3**
DISEÑO CONCEPTUAL **6**
Paso 1: Identificar entidades, atributos y relaciones 6
Paso 2: MER 9
Paso 3: Describir las entidades 10
Entidades 10
NOMBRE ENTIDAD: ALUMNO 10
NOMBRE ENTIDAD: EMPRESA 11
NOMBRE ENTIDAD: PROYECTO 12
NOMBRE ENTIDAD: TUTOR 12
NOMBRE ENTIDAD: FCT 13
NOMBRE ENTIDAD: TITULACIÓN 14
NOMBRE ENTIDAD: CENTRO 14
NOMBRE ENTIDAD: ACTIVIDAD 14
NOMBRE ENTIDAD: EXPERIENCIA_LABORAL 14
Relaciones 15
1. ALUMNO-PROYECTO 15
2. TUTOR-PROYECTO 15
3. ALUMNO-TITULACIÓN-CENTRO 16
4. ALUMNO-FCT 16
5. EMPRESA-FCT 17
6. ALUMNO-EXPERIENCIA_LABORAL 17
7. EMPRESA-EXPERIENCIA_LABORAL 17
8. EXPERIENCIA_LABORAL-ACTIVIDAD 18
9. EMPRESA-ACTIVIDAD 18
DISEÑO LÓGICO **19**
Paso 4: Pasar a tablas el modelo conceptual obtenido 19
Paso 5: Proceso de normalización 22

Descripción de la tarea

La tarea consiste en realizar el Diseño Conceptual y el Diseño lógico en el modelo relacional del Sistema de Información descrito a continuación.

Un Centro de enseñanza de secundaria desea registrar los datos de los alumnos que han cursado ciclos de FP manteniendo actualizados los datos con los trabajos o formaciones recibidas porque a menudo en el Centro, se reciben llamadas de empresas solicitando alumnos que hayan finalizado con un perfil determinado para ocupar una vacante.

Con esta base de datos queremos registrar y así poder obtener a posteriori, la información de las actividades realizadas por los alumnos en las FCT, y en trabajos anteriores, así como los estudios que hayan cursado y finalizado consiguiendo de esta manera una selección de alumnos más rápida y eficaz al perfil solicitado por la empresa.

Además se registrarán los proyectos que entregan los alumnos en el módulo final de Proyectos. También guardaremos información de las empresas relacionadas con los ciclos con indicación de las actividades o áreas que desarrollan.

ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN:

Especificaciones y requerimientos:

De los **alumnos** interesa conocer sus datos personales, académicos y experiencia laboral:

- Datos personales: DNI, nombre, apellidos, fecha de nacimiento, dirección, Municipio, Provincia, Código postal, email y teléfono de contacto.
- Datos académicos:
    - Información de la FCT: Empresa en la que la ha realizado, Convocatoria (JUN o DIC) y año, Areas en las que las ha desarrollado (Programación, Redes, Sistemas Operativos,..)
    - Información del Proyecto del Ciclo actual: Título del proyecto, Breve descripción, Profesor tutor (dni,nombre y apellidos, teléfono, email), Fecha presentación, Nota obtenida
    - Para cada titulación obtenida por el alumno: Título, Nombre del Centro, Municipio del Centro, Provincia del Centro, Año, Nota obtenida por el alumno en ese título.
- Experiencia laboral con indicación para cada una de las empresas en las que ha trabajado de: Nombre de la Empresa. Fecha inicio de trabajo del alumno

en esa empresa, Fecha fin de trabajo del alumno en esa empresa (si sigue trabajando no tendrá información), Areas o actividades en las que ha trabajado en ese periodo en esa empresa

De las **empresas** interesa conocer: CIF, Nombre, NumConvenio (Número de convenio con el Centro en el caso de que exista, para hacer la FCT), Dirección, Municipio, Código Postal, Email, Teléfono, Sitio Web, Areas o actividades en las que trabaja (Programación, Redes, Sistemas Operativos,..)

Restricciones:

Una vez recogidos todos los datos debemos tener en cuenta una serie de restricciones necesarias para que la base de datos tenga coherencia y no se produzcan errores:

- Los proyectos podrán ser realizados por varios alumnos.
- Un proyecto solo podrá tener asignado un tutor.
- Un tutor podrá tener más de un proyecto.
- Un alumno podrá tener sólamente un proyecto.
- Un alumno podrá haber estudiado en distintos centros, o en el mismo centro, varias titulaciones diferentes.
- Un alumno solo realizará las prácticas en una empresa.
- Un alumno podrá haber trabajado en distintas empresas o en la misma varias veces.
- Una empresa podrá acoger a varios alumnos en prácticas.
- Una empresa podrá contratar a varios alumnos.
- Una empresa puede dedicarse a varias actividades.

Diseño conceptual

Comienza identificando las entidades, sus atributos con la descripción, posibles valores y restricciones, y el atributo o atributos clave de la entidad.

Utiliza una herramienta gráfica tipo DIA o similar para realizar el MER. Para no sobrecargar mucho el MER escribe únicamente los atributos que sean clave y los atributos de las relaciones.Incluye a continuación toda la información para cada una de las entidades del modelo comenzando por una breve descripción de la entidad. Nosotros representaremos esta información en modo de tabla, aunque también se puede representar gráficamente.

A menudo se descompone el Modelo Entidad Relación en dos diagramas: El diagrama Entidad atributo, donde se reflejan cada entidad con sus atributos, y el diagrama Entidad Relación donde se especifican las entidades con sus claves y la relación entre ellas.

Utiliza verbos descriptivos para las relaciones entre las entidades. Si lo crees conveniente explica las relaciones que consideres convenientes.

Utiliza el siguiente formato para cada una de las entidades:

NOMBRE ENTIDAD: Descripción breve de contenido			
Nombre atributo	Descripción	Tipo de dato	Restricciones (PK,FK,Nulos,Único,etc..)

Diseño lógico

Realiza el diseño lógico en el modelo relacional pasando a tablas el modelo conceptual obtenido, detallando las tablas, atributos, restricciones, claves principales y claves ajenas o foráneas. Aplica el proceso de Normalización a las tablas obtenidas hasta la Forma Normal de Boyce Codd.

Debes entregar un ZIP que incluya el diagrama Entidad Relación (formato jpg o dia) y un documento con la descripción de entidades según especificaciones para el Diseño conceptual y descripción de tablas normalizadas para el Diseño lógico. Realiza cuantos comentarios consideres oportunos para clarificar el proceso.

DISEÑO CONCEPTUAL

Paso 1: Identificar entidades, atributos y relaciones

Comienza identificando las entidades, sus atributos con la descripción, posibles valores y restricciones, y el atributo o atributos clave de la entidad.

Entidades:

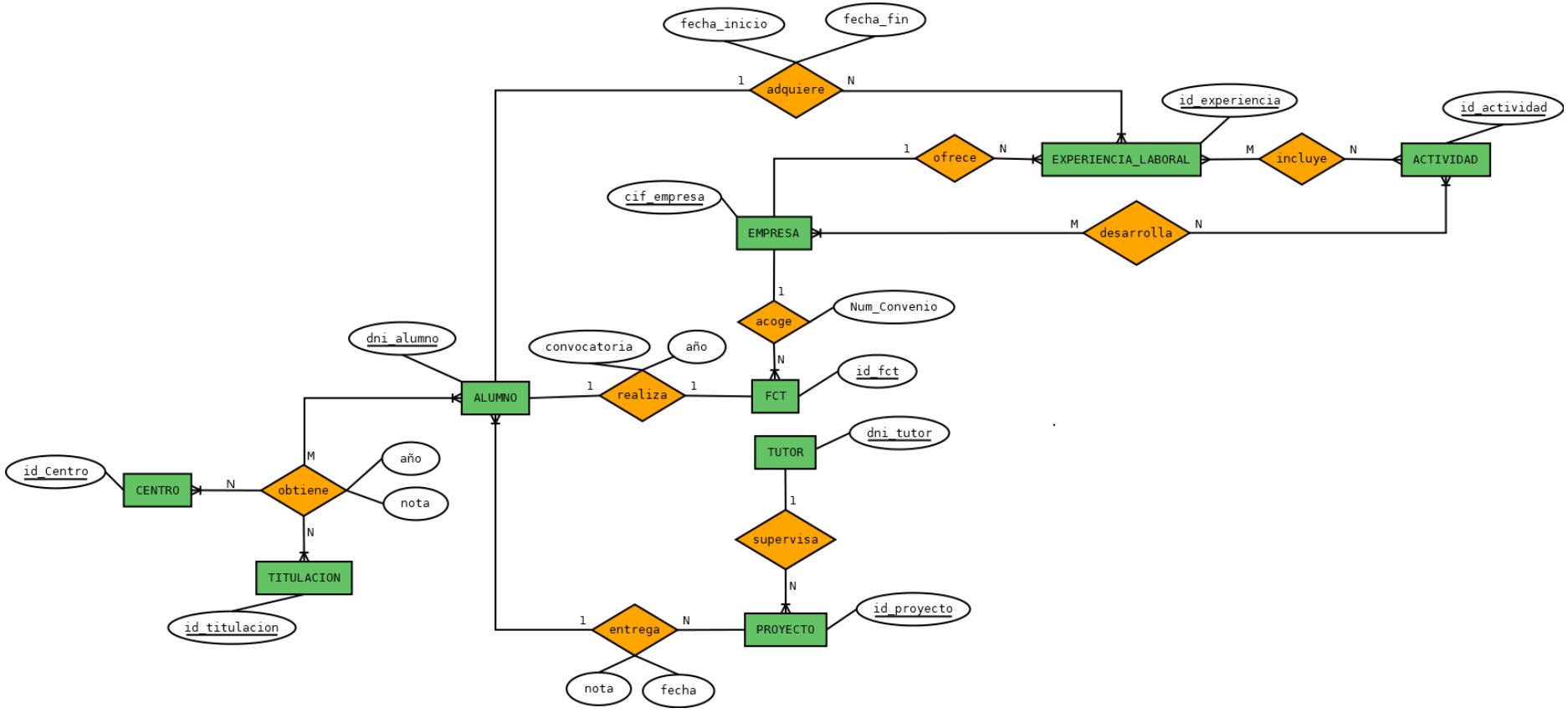
1. **ALUMNO**
    - **Descripción:** Representa a los estudiantes registrados en el sistema. Incluye su información personal, académica y laboral.
    - **Atributos:**
        - **DNI**: Documento Nacional de Identidad del alumno. *(PK)*
        - **Nombre**: Nombre del alumno. *(No Nulo)*
        - **Apellido_1**: Primer apellido del alumno. *(No Nulo)*
        - **Apellido_2**: Segundo apellido del alumno. *(No Nulo)*
        - **Fecha_Nacimiento**: Fecha de nacimiento del alumno.
        - **Dirección**: Dirección postal del alumno (tipo de vía, nombre de la calle, número y piso opcional).
        - **Municipio**: Municipio de residencia del alumno.
        - **Provincia**: Provincia de residencia del alumno.
        - **Código_Postal**: Código postal.
        - **Email**: Correo electrónico del alumno. *(Único)*
        - **Teléfono**: Número de teléfono de contacto.
2. **TUTOR**
    - **Descripción:** Representa a los tutores asignados a los proyectos de los alumnos.
    - **Atributos:**
        - **DNI_Tutor**: Documento de identidad del tutor. *(PK)*
        - **Nombre**: Nombre del tutor. *(No Nulo)*
        - **Apellidos**: Apellidos del tutor. *(No Nulo)*
        - **Teléfono**: Número de contacto del tutor.
        - **Email**: Correo electrónico del tutor. *(Único)*
3. **PROYECTO**
    - **Descripción:** Representa los proyectos realizados por los alumnos como parte del módulo final, supervisados por un tutor.
    - **Atributos:**
        - **ID_Proyecto**: Identificador único del proyecto. *(PK)*
        - **Título**: Título del proyecto. *(No Nulo)*
        - **Descripción**: Breve descripción del proyecto.
        - **Fecha_Presentación**: Fecha de presentación del proyecto.
        - **Nota**: Nota obtenida en el proyecto.
        - **DNI_Tutor**: Documento de identidad del tutor asignado. *(FK)*

        - **ID_Alumno**: Identificador del alumno que realiza el proyecto. *(FK)*
4. **EMPRESA**
    - **Descripción:** Representa las empresas relacionadas con los ciclos formativos y las prácticas.
    - **Atributos:**
        - **CIF**: Código de Identificación Fiscal de la empresa. *(PK)*
        - **Nombre**: Nombre de la empresa. *(No Nulo)*
        - **Num_Convenio**: Número de convenio con el centro educativo. *(Nulo)*
        - **Dirección**: Dirección de la empresa.
        - **Municipio**: Municipio de la empresa.
        - **Código_Postal**: Código postal de la empresa.
        - **Email**: Correo electrónico de la empresa.
        - **Teléfono**: Teléfono de contacto.
        - **Sitio_Web**: Sitio web oficial de la empresa.
5. **ACTIVIDAD**
    - **Descripción:** Áreas o actividades en las que una empresa está involucrada, y en las cuales los alumnos pueden participar.
    - **Atributos:**
        - **ID_Actividad**: Identificador único del área o actividad. *(PK)*
        - **Nombre_Actividad**: Nombre de la actividad (por ejemplo, "Programación", "Redes").
6. **FCT**
    - **Descripción:** Representa las prácticas realizadas por los alumnos en empresas, incluyendo detalles del periodo y las áreas desarrolladas.
    - **Atributos:**
        - **ID_FCT:** Identificador único de la práctica. (PK)
        - **ID_Alumno:** Identificador del alumno que realiza la práctica. (FK)
        - **CIF_Empresa:** Código fiscal de la empresa donde se realiza la práctica. (FK)
        - **Convocatoria:** Convocatoria en que se realiza la práctica (JUN o DIC).
        - **Año:** Año en que se realiza la práctica.
7. **TITULACION**
    - **Descripción:** Títulos académicos obtenidos por los alumnos en su formación.
    - **Atributos:**
        - **ID_Titulación**: Identificador único de la titulación. *(PK)*
        - **ID_Alumno**: Identificador del alumno asociado. *(FK)*
        - **Título**: Nombre de la titulación obtenida. *(No Nulo)*
        - **Centro**: Nombre del centro donde se obtuvo la titulación.
        - **Municipio_Centro**: Municipio del centro educativo.

        - **Provincia_Centro**: Provincia del centro educativo.
        - **Año**: Año en que se completó la titulación.
        - **Nota**: Nota obtenida por el alumno en esa titulación.
8. **EXPERIENCIA_LABORAL**
    - **Descripción:** Experiencia laboral que los alumnos tienen con diferentes empresas
    - **Atributos:**
        - **ID_Experiencia**: Identificador único de la experiencia laboral. *(PK)*
        - **ID_Alumno**: Identificador del alumno. *(FK)*
        - **CIF_Empresa**: Código fiscal de la empresa donde trabajó. *(FK)*
        - **Fecha_Inicio**: Fecha de inicio del trabajo.
        - **Fecha_Fin**: Fecha de finalización del trabajo *(Nulo)*.

Paso 2: MER

Utiliza una herramienta gráfica tipo DIA o similar para realizar el MER. Para no sobrecargar mucho el MER escribe únicamente los atributos que sean clave y los atributos de las relaciones.



Paso 3: Describir las entidades

Incluye a continuación toda la información para cada una de las entidades del modelo comenzando por una breve descripción de la entidad. Si lo crees conveniente explica las relaciones que consideres convenientes

Entidades

NOMBRE ENTIDAD: ALUMNO			
Descripción: Representa a los estudiantes registrados en el sistema.			
Nombre Atributo	**Descripción**	**Tipo de Dato**	**Restricciones**
DNI	Documento Nacional de Identidad del alumno	Varchar(9)	PK, Único, No Nulo, Formato: 8 números + 1 letra (ej. 12345678A)
Nombre	Nombre del alumno	Varchar(50)	No Nulo
Apellido_1	Primer apellido del alumno	Varchar(50)	No Nulo
Apellido_2	Segundo apellido del alumno	Varchar(50)	No Nulo
Fecha_Nacimiento	Fecha de nacimiento del alumno	Date	No Nulo
Calle	Calle de la dirección del alumno	Varchar(100)	No Nulo
Número	Número de la dirección del alumno	Integer	Puede ser Nulo
Piso	Piso de la dirección del alumno	Varchar(10)	Puede ser Nulo
Municipio	Municipio donde reside el alumno	Varchar(50)	No Nulo
Provincia	Provincia donde reside el alumno	Varchar(50)	No Nulo
Código_Postal	Código Postal del alumno	Varchar(10)	No Nulo, Debe cumplir formato (solo números, longitud fija o variable según región)
Email	Correo electrónico del alumno	Varchar(100)	Único, No Nulo, Debe cumplir formato (ej.

			usuario@dominio.com)
Teléfono	Teléfono de contacto del alumno	Varchar(15)	No Nulo. Debe cumplir formato (ej. solo números, con o sin prefijo internacional)

NOMBRE ENTIDAD: EMPRESA			
Descripción: Representa las empresas donde los alumnos realizan prácticas o tienen experiencia laboral.			
Nombre Atributo	**Descripción**	**Tipo de Dato**	**Restricciones**
CIF	Código de Identificación Fiscal de la empresa	Varchar(9)	PK, Único, No Nulo, Formato: 8 números + 1 letra (ej. 12345678A)
Nombre	Nombre de la empresa	Varchar(100)	No Nulo
NumConvenio	Número de convenio con el centro educativo	Integer	Único, Nulo
Calle	Dirección de la empresa	Varchar(100)	No Nulo
Número	Número de la dirección del alumno	Integer	Puede ser Nulo
Piso	Piso de la dirección del alumno	Varchar(10)	Puede ser Nulo
Municipio	Municipio donde se encuentra la empresa	Varchar(100)	No Nulo
Código_Postal	Código Postal de la empresa	Varchar(10)	No Nulo, Debe cumplir formato (solo números, longitud fija o variable según región)
Email	Correo electrónico de la empresa	Varchar(100)	Único, No Nulo, Debe cumplir formato (ej. *usuario@dominio.com*)
Teléfono	Teléfono de contacto de la empresa	Varchar(15)	No Nulo. Debe cumplir formato

			(ej. solo números, con o sin prefijo internacional)
Sitio_Web	Página web de la empresa	Varchar(200)	Nulo. Debe cumplir formato (empezar con `http://` o `https://` y contener un dominio válido. Ejemplo: `https://empresa.com`)

NOMBRE ENTIDAD: PROYECTO			
Descripción: Representa los proyectos entregados por los alumnos en sus ciclos formativos.			
Nombre Atributo	**Descripción**	**Tipo de Dato**	**Restricciones**
ID_Proyecto	Identificador único del proyecto	Integer	PK, No Nulo
Título	Título del proyecto	Varchar(100)	No Nulo
Descripción	Descripción del proyecto	Text	No Nulo
Fecha_Presentación	Fecha de presentación del proyecto	Date	No Nulo
Nota	Nota obtenida por el alumno en el proyecto	Float	No Nulo
DNI_Tutor	DNI del tutor supervisor	Varchar(9)	FK (relacionado con TUTOR), No Nulo
DNI_Alumno	Identificador del alumno que realiza el proyecto	Integer	FK (relacionado con ALUMNO), No Nulo

NOMBRE ENTIDAD: TUTOR			
Descripción: Representa a los tutores que supervisan los proyectos de los alumnos.			
Nombre Atributo	**Descripción**	**Tipo de Dato**	**Restricciones**

DNI_Tutor	Documento Nacional de Identidad del tutor	Varchar(9)	PK, Único, No Nulo, Formato: 8 números + 1 letra (ej. 12345678A**)**
Nombre	Nombre del tutor	Varchar(50)	No Nulo
Apellido_1	Primer apellido del tutor	Varchar(50)	No Nulo
Apellido_2	Segundo apellido del tutor	Varchar(50)	No Nulo
Teléfono	Teléfono de contacto del tutor	Varchar(15)	No Nulo. Debe cumplir formato (ej. solo números, con o sin prefijo internacional)
Email	Correo electrónico del tutor	Varchar(100)	Único, No Nulo, Debe cumplir formato (ej. *usuario@dominio.com*)

NOMBRE ENTIDAD: FCT

Descripción: Representa las prácticas realizadas por los alumnos en empresas.

Nombre Atributo	Descripción	Tipo de Dato	Restricciones
ID_Fct	Identificador único de la práctica	Integer	PK, No Nulo
DNI_Alumno	Identificador del alumno que realiza la práctica	Integer	FK (relacionado con ALUMNO), No Nulo
CIF-Empresa	Código fiscal de la empresa donde se realiza la práctica	Varchar(9)	FK (relacionado con EMPRESA), No Nulo
Convocatoria	Convocatoria en que se realiza la práctica (JUN o DIC)	Varchar(3)	No Nulo
Año	Año en que se realiza la práctica	Integer	No Nulo

NOMBRE ENTIDAD: TITULACIÓN			
Descripción: Representa las titulaciones obtenidas por los alumnos, asociadas a los centros donde las realizaron.			
Nombre Atributo	**Descripción**	**Tipo de Dato**	**Restricciones**
ID_Titulacion	Identificador único de la titulación	Integer	PK, No Nulo
Título	Nombre del título obtenido	Varchar(100)	No Nulo

NOMBRE ENTIDAD: CENTRO			
Descripción: Representa a los centros educativos donde los alumnos cursan sus titulaciones. Un centro puede ofrecer varias titulaciones, y un alumno puede estudiar en varios centros.			
Nombre Atributo	**Descripción**	**Tipo de Dato**	**Restricciones**
ID_Centro	Identificador único del centro	Integer	PK, No Nulo
Nombre_Centro	Nombre del centro educativo donde se cursó	Varchar(100)	No Nulo
Municipio_Centro	Municipio donde se encuentra el centro	Varchar(50)	No Nulo
Provincia_Centro	Provincia donde se encuentra el centro	Varchar(50)	No Nulo

NOMBRE ENTIDAD: ACTIVIDAD			
Descripción: Áreas o actividades en las que una empresa está involucrada, y en las cuales los alumnos pueden participar.			
Nombre Atributo	**Descripción**	**Tipo de Dato**	**Restricciones**
ID_Actividad	Identificador único de la actividad o área	Integer	PK, No Nulo
Nombre_Actividad	Nombre de la actividad o área	Varchar(100)	No Nulo

NOMBRE ENTIDAD: EXPERIENCIA_LABORAL			
Descripción: Representa las experiencias laborales de los alumnos en las empresas, incluyendo fechas de inicio y fin, y actividades realizadas.			
Nombre Atributo	**Descripción**	**Tipo de Dato**	**Restricciones**

ID_Experiencia	Identificador único de la experiencia	Integer	PK, No Nulo
DNI_Alumno	Identificador del alumno	Integer	FK (relacionado con ALUMNO), No nulo
CIF_Empresa	Código de Identificación Fiscal de la empresa	Varchar(9)	FK (relacionado con EMPRESA), No nulo
ID_Actividad	Identificador de la actividad o área	Integer	FK (relacionado con ACTIVIDAD), No nulo
Fecha_Inicio	Fecha de inicio de la experiencia laboral	Date	No Nulo
Fecha_Fin	Fecha de finalización de la experiencia	Date	Nulo (si aún está trabajando)

Relaciones

1. **ALUMNO-PROYECTO**
    - **Verbo**: ENTREGA
    - **Tipo de relación**: 1:N
    - **Explicación**: Un alumno entrega un único proyecto final en su ciclo formativo. Cada proyecto está supervisado por un tutor. Un proyecto podrá ser realizado por varios alumnos.
    - **Atributos de la relación:**
        - **Nota:** Nota obtenida por el alumno en el proyecto.
        - **Fecha**: fecha de entrega del proyecto
    - **Cardinalidades entidades:**
        - **ALUMNO** tiene cardinalidad **1 a 1** con respecto a **PROYECTO** (cada alumno entrega un solo proyecto).
        - **PROYECTO** tiene cardinalidad **1 a N** con respecto a **ALUMNO** (un proyecto puede ser entregado por varios alumnos).
2. **TUTOR-PROYECTO**
    - **Verbo**: SUPERVISA
    - **Tipo de relación**: 1:N
    - **Explicación**: Un tutor puede supervisar múltiples proyectos de diferentes alumnos, pero cada proyecto está supervisado por un único tutor.
    - **Atributos de la relación:** Sin atributos
    - **Cardinalidades entidades:**

        - **TUTOR** tiene cardinalidad **1 a N** con respecto a **PROYECTO** (un tutor puede supervisar varios proyectos).
        - **PROYECTO** tiene **cardinalidad 1 a 1** con respecto a **TUTOR** (cada proyecto tiene un solo tutor).

3. **ALUMNO-TITULACIÓN-CENTRO**
    - **Verbo**: OBTIENE
    - **Tipo de relación y explicación** (Relación Ternaria o de grado 3):
        - **ALUMNO-TITULACIÓN**: Relación **M:N** (Un alumno puede obtener múltiples titulaciones y una titulación puede ser obtenida por múltiples alumnos).
        - **TITULACIÓN-CENTRO**: Relación **M:N** (Una titulación puede ser ofrecida en varios centros y un centro puede ofrecer varias titulaciones).
        - **ALUMNO-CENTRO**: Relación implícita **M:N**, representada por la relación ternaria **"Obtiene"**.
    - **Atributos de la relación:**
        - **Año**: Año en que el alumno obtiene la titulación.
        - **Nota**: Nota obtenida por el alumno en esa titulación.
    - **Cardinalidades entidades:**
        - **ALUMNO tiene cardinalidad M a N con respecto a TITULACIÓN** (Un alumno puede obtener múltiples titulaciones y una titulación puede ser obtenida por múltiples alumnos).
        - **TITULACIÓN tiene cardinalidad M a N con respecto a CENTRO** (Una titulación puede ser ofrecida en múltiples centros y un centro puede ofrecer múltiples titulaciones)
        - **CENTRO tiene cardinalidad M a N con respecto a ALUMNO** (Un centro puede tener múltiples alumnos y un alumno puede estudiar en múltiples centros)

4. **ALUMNO-FCT**
    - **Verbo**: REALIZA
    - **Tipo de relación**: 1:1
    - **Explicación**: Un alumno realiza una única FCT (formación en centros de trabajo) como parte de su ciclo formativo. Cada FCT está asociada a un único alumno.
    - **Atributos de la relación:**
        - **Convocatoria:** JUN o DIC (indica la convocatoria en que se realiza la FCT).
        - **Año:** Año en que se realiza la FCT.
    - **Cardinalidades entidades:**
        - **ALUMNO tiene cardinalidad 1 a 1 con respecto a FCT** (Cada alumno puede realizar únicamente una FCT durante su formación)

        - **FCT tiene cardinalidad 1 a 1 con respecto a ALUMNO** (Cada FCT está asociada a un único alumno)

5. **EMPRESA-FCT**
    - **Verbo**: ACOGE
    - **Tipo de relación**: 1:N
    - **Explicación**: Una empresa puede acoger a varios alumnos para realizar su FCT, pero cada FCT está asociada a una única empresa.
    - **Atributos de la relación:** Sin atributos
    - **Cardinalidades entidades:**
        - **EMPRESA tiene cardinalidad 1 a N con respecto a FCT** (Una empresa acoge múltiples FCT).
        - **FCT tiene cardinalidad 1 a 1 con respecto a EMPRESA** (Una FCT está vinculada a una única empresa)

6. **ALUMNO-EXPERIENCIA_LABORAL**
    - **Verbo**: ADQUIERE
    - **Tipo de relación**: 1:N
    - **Explicación**: Un alumno puede adquirir múltiples experiencias laborales en diferentes empresas. Cada experiencia laboral está vinculada a un único alumno.
    - **Atributos de la relación:**
        - **Fecha_Inicio:** Fecha de inicio del trabajo en la empresa.
        - **Fecha_Fin:** Fecha de finalización del trabajo (puede ser nula si continúa trabajando).
    - **Cardinalidades entidades:**
        - **ALUMNO tiene cardinalidad 1 a N con respecto a EXPERIENCIA_LABORAL** (Un alumno puede tener varias experiencias laborales en diferentes períodos de tiempo o en diferentes empresas.).
        - **EXPERIENCIA_LABORAL tiene cardinalidad 1 a 1 con respecto a ALUMNO** (Cada experiencia laboral está asociada exclusivamente a un único alumno)

7. **EMPRESA-EXPERIENCIA_LABORAL**
    - **Verbo**: OFRECE
    - **Tipo de relación**: 1:N
    - **Explicación**: Una empresa puede ofrecer varias experiencias laborales. Cada experiencia laboral está asociada exclusivamente a una empresa.
    - **Atributos de la relación:** Sin atributos
    - **Cardinalidades entidades:**
        - **EMPRESA tiene cardinalidad 1 a N con respecto a EXPERIENCIA_LABORAL** (Una empresa puede ofrecer varias

experiencias laborales para diferentes alumnos o en diferentes períodos de tiempo).
        - **EXPERIENCIA_LABORAL tiene cardinalidad 1 a 1 con respecto a EMPRESA** (Cada experiencia laboral está asociada exclusivamente a una única empresa)

8. **EXPERIENCIA_LABORAL-ACTIVIDAD**
    - **Verbo**: INCLUYE
    - **Tipo de relación**: M:N
    - **Explicación**: Una experiencia laboral incluye múltiples actividades específicas realizadas por el alumno. Una actividad puede ser parte de varias experiencias laborales.
    - **Atributos de la relación:** Sin atributos
    - **Cardinalidades entidades:**
        - **EXPERIENCIA_LABORAL tiene cardinalidad 1 a N con respecto a ACTIVIDAD** (Una experiencia laboral puede involucrar varias actividades).
        - **ACTIVIDAD tiene cardinalidad 1 a N con respecto a EXPERIENCIA_LABORAL** (Una actividad puede estar asociada a múltiples experiencias laborales)

9. **EMPRESA-ACTIVIDAD**
    - **Verbo**: DESARROLLA
    - **Tipo de relación**: M:N
    - **Explicación**: Una EMPRESA puede desarrollar varias ACTIVIDADES. Una ACTIVIDAD puede ser realizada por múltiples EMPRESAS.
    - **Atributos de la relación:** Sin atributos
    - **Cardinalidades entidades:**
        - **EMPRESA tiene cardinalidad 1 a N con respecto a ACTIVIDAD** (Una empresa puede realizar varias actividades en su contexto empresarial).
        - **ACTIVIDAD tiene cardinalidad 1 a N con respecto a EMPRESA** (Una actividad puede ser compartida entre varias empresas que desarrollen trabajos similares)

DISEÑO LÓGICO

Paso 4: Pasar a tablas el modelo conceptual obtenido

Realiza el diseño lógico en el modelo relacional pasando a tablas el modelo conceptual obtenido, detallando las tablas, atributos, restricciones, claves principales y claves ajenas o foráneas.

Para pasar a tablas el modelo conceptual se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

Respecto a las **entidades**:

- Toda entidad se transforma en una tabla.
- Todo atributo se transforma en columna dentro de una tabla.
- El atributo clave de la entidad se convierte en clave primaria de la tabla y se representa subrayado en la tabla.
- Entidades presentes en mi modelo conceptual:
    - ALUMNO
    - EMPRESA
    - PROYECTO
    - TUTOR
    - FCT
    - TITULACIÓN
    - CENTRO
    - ACTIVIDAD
    - EXPERIENCIA_LABORAL

Respecto a las **relaciones**:

- Las **relaciones Uno a Uno** podrán generar una nueva tabla o propagar la clave en función de la cardinalidad de las entidades. En mi modelo conceptual sólo existe una relación uno a uno, la relación ALUMNO (1:1) - FCT (1:1). Como ambas entidades tienen una cardinalidad (1,1) puedo propagar la clave de cualquiera de ellas a la tabla de la otra entidad. En este caso propago la clave `DNI_Alumno (FK)` a la tabla FCT. Los atributos de la relación (`Convocatoria, Año`) los incluyo dentro de la tabla FCT (porque creo que es lo más lógico ya que estos atributos están relacionados directamente con la FCT).
- Las relaciones **Uno a Muchos** podrán generar una nueva tabla o propagar la clave. En mi modelo conceptual existen las siguiente relaciones uno a muchos:

    - ALUMNO-PROYECTO: Propago la clave de la entidad propietario a la entidad miembro, es decir, en la tabla PROYECTO incluyo la clave `DNI_Alumno` como una FK. Los atributos de la relación (`Fecha_Presentación, Nota`) los incluyo en la tabla PROYECTO que es la tabla que está en el lado de muchos (esta tabla puede representar todas las combinaciones posibles entre las dos entidades).
    - TUTOR-PROYECTO: En la tabla PROYECTO incluyo la clave `DNI_Tutor` como una FK.
    - EMPRESA-FCT: En la tabla FCT incluyo la clave `CIF_Empresa` como una FK. El atributo de la relación (`Num_Convenio`) lo incluyo en la tabla FCT, que es la tabla que está en el lado de muchos.
    - ALUMNO-EXPERIENCIA_LABORAL: En la tabla EXPERIENCIA_LABORAL incluyo la clave `DNI_Alumno` como una FK. Los atributos de la relación (`Fecha_Inicio, Fecha_Fin`) los incluyo en la tabla EXPERIENCIA_LABORAL que es la tabla que está en el lado de muchos (esta tabla puede representar todas las combinaciones posibles entre las dos entidades).
    - EMPRESA-EXPERIENCIA_LABORAL: En la tabla EXPERIENCIA_LABORAL incluyo la clave `CIF_Empresa` como una FK.
- Las relaciones **Muchos a Muchos** se transforman en una tabla que tendrá como clave primaria las claves primarias de las entidades que asocia. En mi modelo conceptual existen las siguientes relaciones muchos a muchos:
    - EXPERIENCIA_LABORAL-ACTIVIDAD: Creo la tabla INCLUYE con las claves `ID_Experiencia` y `ID_Actividad`, ambas como PK.
    - EMPRESA-ACTIVIDAD: Creo la tabla DESARROLLA con las claves `ID_Experiencia` y `ID_Actividad` ambas como PK.
- Las relaciones **N-arias que agrupan 3 o más entidades**, cada entidad se convierte en tabla y también la relación que contendrá sus atributos propios más las claves de todas las entidades. La clave principal será la concatenación de las claves de las entidades. En mi modelo conceptual, de los dos casos posibles, solo se da uno de estos casos: la relación **N:M:N**, es decir todas las entidades participan con cardinalidad máxima M, la clave de la tabla resultante es la unión de las claves de las entidades que relaciona. Esto se da en la relación ALUMNO-TITULACIÓN-CENTRO. Por lo tanto, tendré 3 tablas, una para cada entidad y una tabla extra llamada OBTIENE que incluye las PK `DNI_Alumno, ID_Titulacion, ID_Centro,` y los atributos propios de la relación (`Año, Nota`).

Tablas resultantes:

1. Tabla ALUMNO

ALUMNO (DNI_Alumno, Nombre, Apellido_1, Apellido_2, Fecha_Nacimiento, Calle, Número, Piso, Municipio, Provincia, Código_Postal, Email, Teléfono)
PK DNI_Alumno

2. Tabla EMPRESA

EMPRESA (CIF, Nombre, Calle, Número, Piso, Municipio, Código_Postal, Email, Teléfono, Sitio_Web)
PK CIF

3. Tabla PROYECTO

PROYECTO (ID_Proyecto, Título, Descripción, Fecha_Presentación, Nota, DNI_Tutor, DNI_Alumno)
PK ID_Proyecto
FK DNI_Tutor -> TUTOR
FK DNI_Alumno -> ALUMNO

4. Tabla TUTOR

TUTOR (DNI_Tutor, Nombre, Apellido_1, Apellido_2 Teléfono, Email)
PK DNI_Tutor

5. Tabla FCT

FCT (ID_FCT, DNI_Alumno, CIF_Empresa, Convocatoria, Año, Num_Convenio)
PK ID_FCT
FK DNI_Alumno -> ALUMNO
FK CIF_Empresa -> EMPRESA

6. Tabla TITULACIÓN

TITULACION (ID_Titulación, Título)
PK ID_Titulación

7. Tabla CENTRO

CENTRO (ID_Centro, Nombre_Centro, Municipio_Centro,Provincia_Centro)
PK ID_Centro

8. Tabla ACTIVIDAD

```
ACTIVIDAD (ID_Actividad, Nombre_Actividad)
     PK ID_Actividad
```

9. Tabla EXPERIENCIA_LABORAL

```
EXPERIENCIA_LABORAL (ID_Experiencia, DNI_Alumno, CIF_Empresa,
ID_Actividad, Fecha_Inicio, Fecha_Fin)
     PK ID_Experiencia
     FK DNI_Alumno -> ALUMNO
     FK CIF_Empresa -> EMPRESA
     FK ID_Actividad -> ACTIVIDAD
```

9. Tabla INCLUYE (relación M:N entre EXPERIENCIA_LABORAL y ACTIVIDAD)

```
INCLUYE (ID_Experiencia, ID_Actividad)
     PK (ID_Experiencia,ID_Actividad)
     FK ID_Experiencia -> EXPERIENCIA
     FK ID_Actividad -> ACTIVIDAD
```

10. Tabla DESARROLLA (relación M:N entre EMPRESA y ACTIVIDAD)

```
DESARROLLA (CIF_Empresa, ID_Actividad)
     PK (CIF_Empresa, ID_Actividad)
     FK CIF_Empresa -> EMPRESA
     FK ID_Actividad -> ACTIVIDAD
```

11. Tabla OBTIENE (relación N:M:N entre ALUMNO-TITULACIÓN-CENTRO)

```
OBTIENE (DNI_Alumno, ID_Titulacion, ID_Centro, Año, Nota)
     PK (DNI_Alumno, ID_Titulacion, ID_Centro)
     FK DNI_Alumno -> ALUMNO
     FK ID_Titulacion -> TITULACIÓN
     FK ID_Centro -> CENTRO
```

Paso 5: Proceso de normalización

Aplica el proceso de Normalización a las tablas obtenidas hasta la Forma Normal de Boyce Codd

El proceso de normalización se basa en el análisis de las dependencias entre atributos. A continuación analizo las dependencias existentes entre los atributos de las diferentes tablas y la normalización.

Tabla ALUMNO

Dependencias:

- **Dependencias Funcionales Directas:** Relación directa entre `DNI_Alumno` y todos los atributos que lo describen como nombre, apellidos, teléfono, email, y dirección.
- **Dependencias Funcionales Complejas:** Relación entre los atributos de la dirección (`Calle`, `Número`, `Piso`) y otros atributos como `Municipio`, `Provincia`, y `Código_Postal`.
- **Dependencias Transitivas:** Relación transitiva de la clave primaria `DNI_Alumno` con `Municipio`, `Provincia`, y `Código_Postal`, a través de los atributos de la dirección.

Implicaciones para la normalización: Estas dependencias hacen que la tabla ALUMNO cumpla con la 1ª y la 2ª Forma Normal pero no cumpla con la 3ª Forma Normal, ya que existen dependencias transitivas (como en el caso de los atributos de dirección). Para la normalización de esta tabla tengo que separar los datos relacionados con la dirección en una nueva tabla, quedando de la siguiente manera:

```
ALUMNO (DNI_Alumno, Nombre, Apellido_1, Apellido_2,
Fecha_Nacimiento, Calle, Número, Piso,
Código_Postal, Email, Teléfono)
     PK: DNI_Alumno
     FK Código_Postal -> LOCALIDAD

LOCALIDAD (Código_Postal, Municipio, Provincia)
     PK: Código_Postal
```

Con esta descomposición, se eliminan las dependencias transitivas y las dos tablas (ALUMNO y LOCALIDAD) ya están en 3FN.

Ambas tablas (ALUMNO y LOCALIDAD) están en FNBC porque el determinante (la clave primaria) identifica de manera única a cada fila en ambas tablas.

Tabla EMPRESA

Dependencias:

- **Dependencias Funcionales Directas:** Los atributos `Nombre`, `Email`, `Teléfono`, y `Sitio_Web` dependen directamente de la clave primaria `CIF`.
- **Dependencias Funcionales Complejas:** Los atributos de dirección (`Calle`, `Número`, `Piso`) determinan de manera única `Municipio` y `Código_Postal`.
- **Dependencias Transitivas:** `Municipio` y `Código_Postal` dependen transitivamente de la clave primaria `CIF` a través de los atributos relacionados con la dirección.

Implicaciones para la normalización: Estas dependencias hacen que la tabla EMPRESA cumpla con la 1º y 2º Forma Normal pero que no cumpla con la 3ª Forma Normal debido a la dependencia transitiva de `Municipio` y `Código_Postal` con respecto a la clave primaria `CIF`. Para solucionar esto, tendría que separar en una nueva tabla los datos relacionados con la dirección pero como ya tengo una tabla LOCALIDAD (que he creado en la normalización de la tabla ALUMNO), voy a usar esta tabla ya creada, quedando la tabla EMPRESA de la siguiente manera:

```
EMPRESA (CIF, Nombre, Calle, Número, Piso, Email,
Teléfono, Sitio_Web, Código_Postal)
     PK: CIF
     FK: Código_Postal -> LOCALIDAD
```

Ahora la tabla EMPRESA ya está normalizada en 3FN.

La tabla EMPRESA está en FNBC porque el determinante (la clave primaria) identifica de manera única a cada fila de la tabla.

Resto de tablas

Todas las otras tablas están completamente normalizadas en 1FN, 2FN, 3FN y FNBC. No es necesario realizar más descomposiciones en estas tablas, ya que cumplen con las formas normales y no presentan dependencias que requieran modificaciones.