



Universidad de Valladolid

Tecnología y diseño de bases de datos.

Práctica TDBD

Integrantes del grupo:

García González, Javier

Ramiro de Santos, Javier

Zárate Gutiérrez, Rubén

Índice

1. Organización de la práctica.....	3
1.1. Hito 1: Modelado Conceptual.....	3
1.1.1. Requisitos y transacciones.....	3
1.1.2. Modelado conceptual.....	6
1.1.3. Transformación al nivel lógico.....	15

ENUNCIADO DE LA PRÁCTICA

El objetivo de esta práctica es proponer una base de datos para una empresa que comercializa productos fitosanitarios, destinada a dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 10 del Reglamento (UE) N° 544/2011 de la Comisión de 10 de junio de 2011 por el que se aplica el Reglamento (CE) n° 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos sobre datos aplicables a las sustancias activas.

Debe considerarse la gestión de los datos en formato digital, esto es, crear una base de datos que facilite dar cumplimiento a lo requerido por la normativa.

ALCANCE Y SUPOSICIONES

Se tomará como documento de referencia el Anexo del Reglamento anteriormente indicado. No obstante, se limitará su alcance de acuerdo con las siguientes indicaciones:

- 1) Se considerarán exclusivamente los datos a los que se refieren los apartados que se listan a continuación:
 - a. Parte A. Sustancias químicas. Ítems 1, 2, 3 y 9. Se consideran completos.
 - b. Parte B. Microorganismos, incluidos virus. Ítem 1. Identificación del microorganismo. Subapartados 1.1, 1.2 y 1.3.
- 2) Aquellos apartados donde se requiera información sobre un perfil analítico, una prueba, o un informe, se tratarán como una cadena de texto que se almacenará en la base de datos como un único atributo.

1. Organización de la práctica

1.1. Hito 1: Modelado Conceptual

1.1.1. Requisitos y transacciones

En este apartado recogeremos los requisitos de información necesarios para crear nuestra base de datos y que esta sea lo más eficiente posible, satisfaciendo las necesidades del sistema que la utilizará.

Requisitos de información

- Se debe almacenar el nombre, dirección, cargo y fax del solicitante de la sustancia activa.
- Se debe almacenar el nombre, dirección, cargo y fax del fabricante de la sustancia activa.
- Se debe almacenar el nombre común, aceptado por la ISO, de la sustancia activa.
- Se debe almacenar el nombre químico de la sustancia activa.
- Se debe almacenar el código de desarrollo de la sustancia activa.
- Si existen, los números CAS, CE y CICAP deberán ser comunicados.
- Se proporcionará el nombre químico conforme a lo especificado en el anexo VI del Reglamento (CE) n o 1272/2008 del Consejo o, si no está incluido en este Reglamento, de conformidad con la nomenclatura de la IUPAC y CA.
- Se debe almacenar la fórmula molecular, fórmula estructural y peso molecular.
- Deberán comunicarse los números de código empleados para identificar la sustancia activa.
- Se indicará el método de fabricación de cada fábrica.
- La pureza de la sustancia activa se expresará en gramos/kilogramos.
- Los puntos de fusión y ebullición serán almacenados en °C.
- La presión de vapor de la sustancia se almacenará en pascales.
- Se debe almacenar el nombre, dirección, cargo y fax del solicitante del microorganismo.
- Se debe almacenar el nombre, dirección, cargo y fax del fabricante del microorganismo.
- El microorganismo se identificará con el nombre de la especie, nombre científico y clasificación taxonómica (familia, género, especie, cepa, serotipo, patovar, etc).
- Cualquier fecha debe seguir el formato AAAAMMDD, donde A es el año, M el mes y D el día.

Transacciones

Transacciones de entrada de datos

- Añadir el identificador de una sustancia activa.
- Añadir el identificador de un microorganismo.
- Añadir la ubicación de la fábrica de un fabricante.
- Añadir el código de desarrollo del fabricante.
- Añadir el método de fabricación de una sustancia activa.
- Añadir el punto de fusión de una sustancia activa.
- Añadir el punto de inflamación de una sustancia activa.
- Añadir el nombre del productor del microorganismo.
- Añadir el nombre del solicitante del microorganismo.
- Añadir el número de teléfono del punto central del productor del microorganismo.
- Añadir el tipo de microorganismo.

Transacciones de modificación de datos

- Modificar los datos de una sustancia activa.
- Modificar los datos de un fabricante de una sustancia activa.
 - Modificar la dirección de un fabricante de una sustancia activa.
 - Modificar el número de teléfono del fabricante de una sustancia activa.
- Modificar los datos de un solicitante de una sustancia activa.
 - Modificar la dirección de un solicitante de una sustancia activa.
 - Modificar el número de teléfono del solicitante de una sustancia activa.
- Modificar los datos de un microorganismo.
- Eliminar los datos de una sustancia activa.
- Eliminar los datos de un fabricante.
- Eliminar los datos de un solicitante.

- Eliminar los datos de un microorganismo.
- Eliminar los datos de un productor.

Transacciones de consulta de datos

- Consultar el nombre de un determinado solicitante.
- Consultar la dirección de un determinado fabricante.
- Consultar el tipo de componente de una determinada sustancia activa.
- Consultar el nombre común de una determinada sustancia activa.
- Consultar el punto de fusión de una determinada sustancia activa.
- Consultar el peso molecular de una sustancia activa.
- Consultar todas las propiedades de una determinada sustancia activa.
- Consultar cuantas sustancias activas pertenecen a un determinado fabricante.
- Consultar cuantas sustancias activas pertenecen a un determinado fabricante.
- Consultar el número de sustancias activas con un punto de fusión determinado.
- Consultar el nombre de un determinado productor.
- Consultar la cantidad de solicitudes registradas en el primer trimestre de 2023.
- Consultar la cantidad de sustancias activas fabricadas por un determinado fabricante durante un determinado año.

1.1.2. Modelado conceptual

Suposiciones

- Consideramos el código de desarrollo el identificador de **SUSTANCIA_ACTIVA** porque es único entonces nos sirve para identificarla.
- A **MICROORGANISMO** le damos como identificador `numero_entrada` debido a que dicho microorganismo estará depositado en una colección de cultivos reconocida internacionalmente donde le habrán dado ese número que es unico.

- Consideramos que tanto una **SUSTANCIA_ACTIVA** como un **MICROORGANISMO** pueden ser producidos por varios **FABRICANTE** y varios **PRODUCTOR** respectivamente.
- Cada una de las **SUSTANCIA_ACTIVA** posee unas **PROPIEDADES** que son únicas.

Desarrollo del esquema

En esta sección, vamos a modelar el esquema conceptual de la base de datos necesaria para cumplir con los requisitos especificados. Trás la identificación y análisis de información sobre el *REGLAMENTO (UE) No 544/2011 DE LA COMISIÓN*, se ha llegado a la conclusión de la presencia de 8 entidades para modelar la Parte A Sustancias Activas y de 6 entidades para modelar la parte B Microorganismos.

PARTE A - SUSTANCIA ACTIVA

La entidad más fácilmente reconocible fue **SUSTANCIA_ACTIVA**, la cual es necesaria para almacenar la información necesaria para poder identificar cada una de ellas. Cuenta con varios atributos, entre los que se encuentran el nombre común de la sustancia(*nombre_comun*), su fecha de registro en el sistema(*fecha_registro*), el nombre químico correspondiente(*nombre_quimico*), un código de desarrollo específico(*cod_desarrollo*), números CAS, CE y CICAP asociados(*numeros*), fórmula molecular y estructural(*fórmulas*) y peso molecular(*peso_molecular*), nivel de pureza(*pureza*), perfil analítico(*perfil_analitico*), función(*funcion*), efectos nocivos en organismos(*efectos_org_nocivos*), ámbito de utilización(*ambito_utilizacion*), modo de acción(*modo_accion*), métodos y precauciones a tener en cuenta(*metodos_precauciones*), procedimientos de destrucción(*procedimientos_destruccion*), medidas de emergencia(*medidas_emergencia*), además de su evaluación ambiental(*evaluacion_ambiental*) y estudios ecotoxicológicos de la sustancia(*estudios_exotoxicologicos*).

Por último, también se ha almacenado información diversa como cadenas de texto que recogen información relevante sobre la sustancia sin llegar a tener tal relevancia como para ser atributos independientes.

Para recabar información del solicitante de la sustancia, hemos utilizado la entidad **SOLICITANTE**. Esta entidad incluye un nombre(*nombre_solicitante*) y dirección de contacto(*direccion*).

Del contacto del solicitante utilizaremos la entidad **CONTACTO** que almacenará los detalles del contacto asociado, y que comprenden el nombre de la persona de contacto(*nombre*), su cargo(*cargo*), número de teléfono(*tlf*) y número de fax(*fax*).

Sobre el fabricante de la sustancia activa hemos guardado información sobre el fabricante, incluyendo un nombre del fabricante(*nombre_fabricante*) y su dirección de ubicación(*direccion*). Esta información se ha guardado en la entidad **FABRICANTE**.

Además, en la entidad **FABRICA** se detalla información sobre qué fábricas emplea el fabricante para elaborar la sustancia activa. Contiene un nombre(*nombre_fabrica*), dirección de la fábrica(*direccion*) y el método de fabricación empleado en dicha fábrica(*metodo_fabricacion*).

El fabricante también deberá proporcionar un punto de contacto para proporcionar información actualizada y para responder a las preguntas que surjan en torno a la tecnología de fabricación de la sustancia, por lo que hemos creado la entidad **PUNTO_CONTACTO**. Esta entidad comprende el tipo de punto de contacto(*tipo*), nombre de la persona(*nombre*) y ubicación de contacto(*ubicacion*), número de teléfono(*tlf*) y número de fax(*fax*).

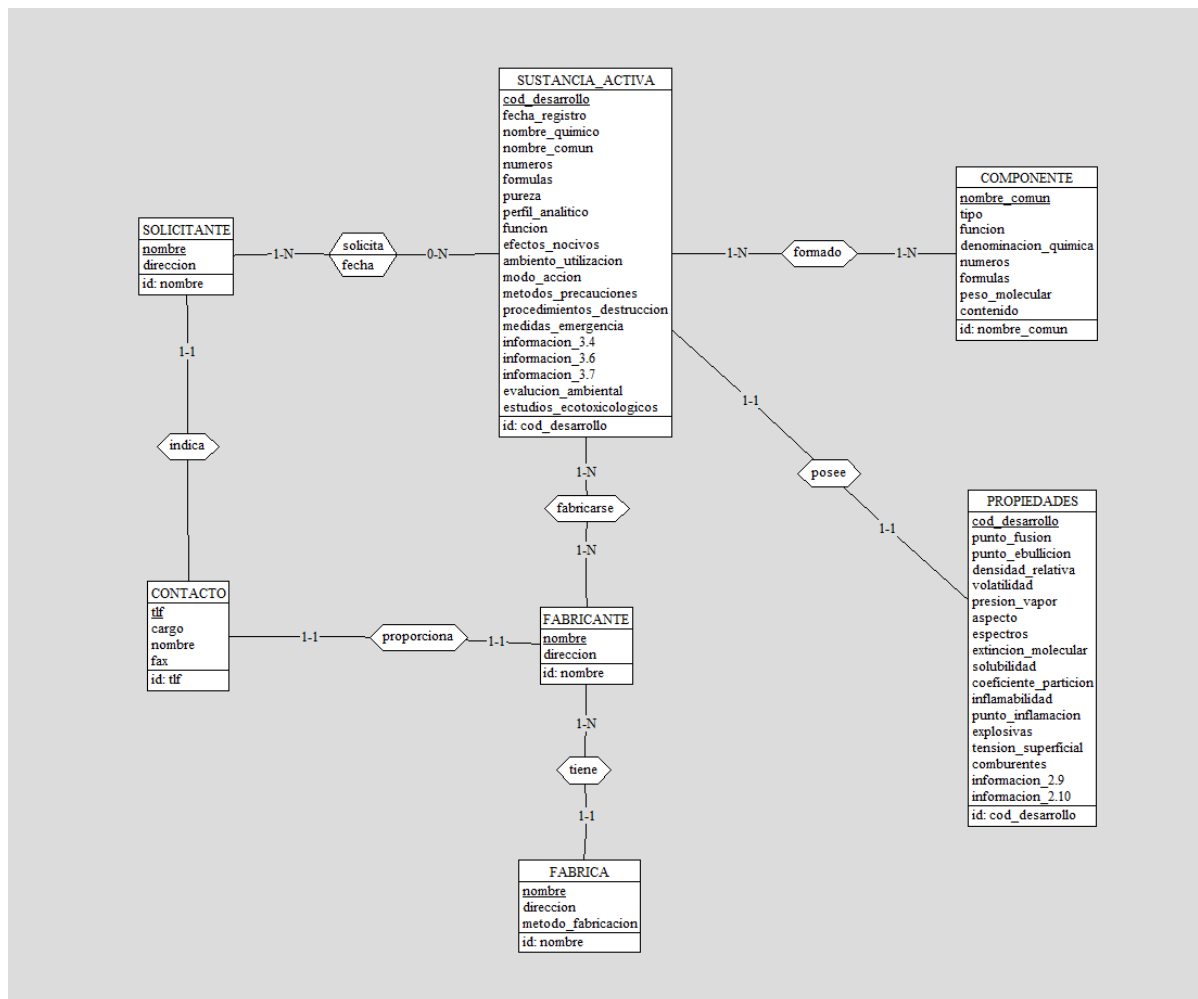
Para modelar los componentes de cada sustancia activa hemos creado la entidad **COMPONENTE**, que contiene detalles como el tipo de componente(*tipo*), función del componente(*funcion*), denominación química(*denominacion_quimica*), nombre común(*nombre_comun*), números CAS, CE y CIPAC(*numeros*), fórmulas(*formulas*), peso molecular(*peso_molecular*) y contenido(*contenido*).

Para finalizar con esta parte, la entidad **PROPIEDADES** la utilizaremos para almacenar información como su identificador(*cod_desarrollo*), puntos de fusión(*punto_fusion*) y ebullición(*punto_ebullicion*), densidad relativa(*densidad_relativa*), volatilidad(*volatilidad*), presión de vapor(*presion_vapor*), aspecto(*aspecto*), espectros(*espectros*), solubilidad en agua y en solventes orgánicos(*solubilidad*), coeficiente de partición(*coeficiente_particion*), inflamabilidad(*inflamabilidad*), punto de inflamación(*punto_inflamacion*), propiedades explosivas(*propiedades_exclusivas*), tensión superficial(*tension_superficial*) y propiedades comburentes(*comburentes*), junto con otra información relevante.

Para observar mejor las entidades y atributos comentadas anteriormente, a continuación se muestra los detalles de las entidades a modo de tabla:

Entidad	Atributos	Clave principal
SUSTANCIA_ACTIVIA	nombre_comun, fecha_registro, nombre_quimico, cod_desarrollo, numeros, formulas, pureza, perfil_analitico, funcion, efectos_org_nocivos, ambito_utilizacion, modo_accion, metodos_precauciones, procedimientos_destruccion, medidas_emergencia, informacion_3.4, informacion_3.6, informacion_3.7, evaluacion_ambiental, estudios_ecotoxicologicos	cod_desarrollo
SOLICITANTE	nombre_solicitante, nombre, direccion	nombre_solicitante
CONTACTO	nombre_contacto, tlf, fax	tlf
COMPONENTE	nombre_comun, tipo, funcion, denominacion_quimica, numeros, formulas, peso_molecular, contenido	nombre_comun
FABRICANTE	nombre_fabricante, direccion	nombre_fabricante
FÁBRICA	nombre_fabrica, direccion, metodo_fabricacion, nombre_fabricante	nombre_fabrica
PROPIEDADES	cod_desarrollo, punto_fusion, punto_ebullicion, densidad_relativa, volatilidad, presion_vapor, aspecto, espectros, extincion_molecular, solubilidad_agua, solubilidad_organicos, coeficiente_particion, inflamabilidad, punto_inflamacion, propiedades_explosivas, tension_superficial, propiedades_comburentes, informacion_2.9, informacion_2.10	cod_desarrollo

Respecto a las relaciones y cardinalidades del diagrama E/R mostrado a continuación, tenemos las siguientes:



Para la relación *solicita*, que relaciona la entidad **SUSTANCIA_ACTIVIA** con **SOLICITANTE**, un solicitante podrá solicitar como mínimo una sustancia activa y como máximo N. Por otro lado, una sustancia activa podrá no ser solicitada por ningún solicitante, es decir, como mínimo por 0 y como máximo por N.

Para la relación *indica*, que relaciona la entidad **SOLICITANTE** con **CONTACTO**, un solicitante podrá indicar un único contacto y viceversa. Por lo tanto, se trata de una cardinalidad 1-1.

Para la relación *formado*, que relaciona la entidad **SUSTANCIA_ACTIVIA** con **COMPONENTE**, una sustancia activa podrá estar formada como mínimo por un componente y como máximo por N. Lo mismo ocurre con **COMPONENTE**, que podrá formar parte como mínimo de una sustancia activa y como máximo de N.

Para la relación *posee*, que relaciona la entidad **SUSTANCIA_ACTIVIA** con **PROPIEDADES**, una sustancia activa podrá tener unas propiedades únicas 1-1 y estas propiedades podrán formar parte de una única sustancia 1-1, ya que son únicas.

Para la relación *fabricarse*, que relaciona la entidad **SUSTANCIA_ACTIVIA** con **FABRICANTE**, una sustancia activa podrá ser fabricada por un fabricante como mínimo y por N como máximo. Por otro lado, un fabricante podrá fabricar como mínimo una sustancia activa y como máximo N.

Para la relación *proporciona*, que relaciona **CONTACTO** con **FABRICANTE**, un fabricante podrá proporcionar un único punto de contacto de información 1-1 y viceversa, ya que un punto de contacto podrá ser proporcionado por un único fabricante.

Para la relación *tiene*, que relaciona **FABRICANTE** y **FABRICA**, un fabricante podrá tener como mínimo una fábrica y como máximo N. Cada fábrica podrá pertenecer a un único fabricante.

PARTE B - MICROORGANISMO

La principal entidad es **MICROORGANISMOS**, la cual almacena información necesaria para poder identificar cada uno de ellos. Están identificados por un número de entrada(*numero_entrada*) y está asociada con un nombre científico específico(*nombre_cientifico*). Además de la descripción de la especie(*especie*), se incluyen detalles sobre su taxonomía(*taxonomia*) para una mejor clasificación. Las especificaciones detallan las características específicas(*especificaciones*) de cada microorganismo, mientras que los métodos y criterios(*metodos_criterios*) indican los estándares aplicados en su estudio y análisis. También cuentan con códigos(*codigos*) utilizados durante las fases de desarrollo. Por último, se almacenan las relaciones con patógenos(*relaciones_patogenos*) de cada uno de los microorganismos.

Para recabar información del solicitante del microorganismo, hemos utilizado la entidad **SOLICITANTE**. Esta entidad incluye un nombre(*nombre_solicitante*) y dirección de contacto(*direccion*).

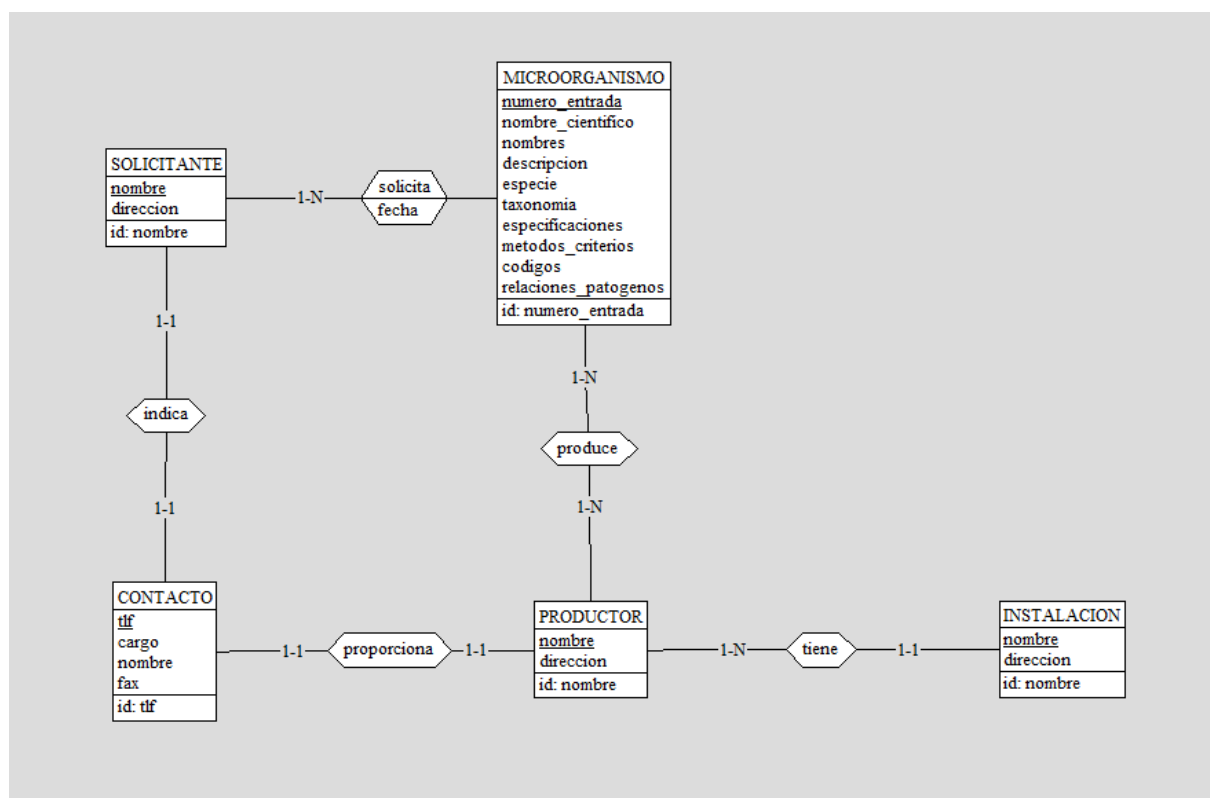
Del contacto del solicitante y del punto de contacto del productor utilizaremos la entidad **CONTACTO** que almacenará los detalles del contacto asociado, y que comprenden el nombre de la persona de contacto(*nombre_contacto*), su cargo(*cargo*), su tipo(*tipo*), número de teléfono(*tlf*) y número de fax(*fax*).

Sobre el productor de la sustancia activa hemos guardado un nombre del fabricante(*nombre_fabricante*) y su dirección de ubicación(*direccion*). Esta información se ha guardado en la entidad **PRODUCTOR**.

Además, en la entidad **INSTALACION** se detalla información sobre qué instalaciones emplea el productor para elaborar los microorganismos. Contiene una dirección de la instalación(*direccion*) y el nombre de dicha instalación(*nombre_instalacion*).

Para observar mejor las entidades y atributos comentadas anteriormente, a continuación se muestra los detalles de las entidades a modo de tabla:

Entidad	Atributos	Clave principal
MICROORGANISMO	numero_entrada, nombre_cientifico, nombres, descripcion, especie, taxonomia, especificaciones, metodos_criterios, nombres, codigos, relaciones_patogenos	numero_entrada
SOLICITANTE	nombre_solicitante, direccion	nombre_solicitante
CONTACTO	nombre_contacto, cargo, tipo, tlf, fax, nombre_solicitante, nombre_productor	nombre_contacto
PRODUCTOR	nombre_productor, direccion	nombre_productor
INSTALACION	nombre_instalacion, direccion, nombre_productor	nombre_instalacion



La relación *indica* es similar a la relación de la Parte A, relaciona la entidad **SOLICITANTE** con **CONTACTO**, un solicitante podrá indicar un único contacto y viceversa. Por lo tanto, se trata de una cardinalidad 1-1.

La relación *solicita* es similar a la relación de la Parte A, pero en este caso, relaciona la entidad **MICROORGANISMO** con **SOLICITANTE**, un solicitante podrá solicitar como mínimo un microorganismo y como máximo N. Por otro lado, un microorganismo podrá no ser solicitado por ningún solicitante, es decir, como mínimo por 0 y como máximo por N.

La relación *produce* relaciona las entidades **MICROORGANISMO** y **PRODUCTOR**, un productor puede producir desde 1 a N microorganismos. Por otro lado, un microorganismo puede ser producido por N productores.

La relación *tiene* relaciona las entidades **PRODUCTOR** e **INSTALACION**, en este caso, una **INSTALACION** solo pertenece a un **PRODUCTOR** (1 - 1) y un **PRODUCTOR** puede poseer de varias **INSTALACIONES** (1 - N).

La relación *proporciona* relaciona las entidades **PRODUCTOR** y **CONTACTO**, un **PRODUCTOR** sólo puede tener un **CONTACTO**(1 - 1) y un **CONTACTO** sólo puede pertenecer a un **PRODUCTOR**.

1.1.3. Transformación al nivel lógico

En esta sección se transforma el modelo E/R al modelo relacional correspondiente.

PARTE A - SUSTANCIA ACTIVA

Primero vamos a transformar las entidades fuertes, para ello se crea una tabla para cada una de ellas.

SUSTANCIA_ACTIVA(cod_desarrollo, fecha_registro, nombre_quimico, nombre_comun, numeros, formulas, pureza, perfil_analitico, funcion, efectos_org_nocivos, ambito_utilizacion, modo_accion, , metodos_precauciones, procedimientos_destruccion, medidas_emergencia, informacion_3.4, informacion_3.6, informacion_3.7, evaluacion_ambiental, estudios_ecotoxicologicos)

SOLICITANTE(nombre_solicitante, nombre, direccion)

CONTACTO(tlf, nombre_contacto, fax, tipo, cargo)

FABRICANTE(nombre_fabricante, direccion)

FÁBRICA(nombre_fabrica, direccion, metodo_fabricacion)

COMPONENTE(nombre_comun, tipo, funcion, denominacion_quimica, numeros, formulas, peso_molecular, contenido)

PROPIEDADES(cod_desarrollo, punto_fusion, punto_ebullicion, densidad_relativa, volatilidad, presion_vapor, aspecto, espectros, extincion_molecular, solubilidad_agua, solubilidad_organicos, coeficiente_particion, inflamabilidad, punto_inflamacion, propiedades_explosivas, tension_superficial, propiedades_comburentes, informacion_2.9, informacion_2.10)

A continuación, transformamos las relaciones existentes entre las entidades, para realizarlo nos tenemos que fijar en las cardinalidades en la relación debido a que la forma de proceder será diferente:

Varios a varios:

- En este caso, debemos crear una tabla para representar en el modelo relacional la relación del modelo entidad.

SOLICITA(nombre_solicitante, nombre_comun_sust_activa, fecha)

FORMADO(cod_desarrollo, nombre_comun_componente)

FABRICARSE(cod_desarrollo, nombre_fabricante)

Varios a uno o uno a uno:

- En este caso, la manera de actuar pueden ser varias pero nosotros absorbemos hacia la tabla derivada de la entidad que tiene cardinalidad máxima=1 en la relación, así obtenemos las siguiente tablas:

Como resultado de absorber la relacion *indica* obtenemos:

CONTACTO(tlf, nombre_contacto, fax, nombre_solicitante)

La relación *tiene* la absorbemos hacia la tabla derivada de la entidad fabrica:

FABRICA(nombre_fabrica, direccion, metodo_fabricacion, nombre_fabricante)

A partir de la relación *proporciona* obtenemos:

CONTACTO(tlf, nombre_contacto, fax, nombre_solicitante, nombre_productor)

Y, finalmente, a partir de la relación *posee* absorbemos a sustancia activa quedandonos la misma tabla que se habia planteado al crear a partir de la entidad fuerte, esto se debe a que el identificador de propiedades es igual que el identificador de sustancia activa.

Por tanto, nos quedan las siguientes tabla:

SUSTANCIA_ACTIV(nombre_comun_sust_activa, fecha_registro, nombre_quimico,

cod_desarrollo, numeros, formulas, pureza, perfil_analitico, funcion, efectos_org_nocivos, ambito_utilizacion, modo_accion, , metodos_precauciones, procedimientos_destruccion, medidas_emergencia, informacion_3.4, informacion_3.6, informacion_3.7, evaluacion_ambiental, estudios_ecotoxicologicos)

SOLICITANTE(nombre_solicitante, direccion)

CONTACTO(tlf, nombre_contacto, fax, nombre_solicitante, nombre_productor)

FABRICA(nombre_fabrica, direccion, metodo_fabricacion, nombre_fabricante)

COMPONENTE(nombre_comun, tipo, funcion, denominacion_quimica, numeros, formulas, peso_molecular, contenido)

SOLICITA(nombre_solicitante, cod_desarrollo, fecha)

FORMADO(cod_desarrollo, nombre_comun_componente)

FABRICARSE(cod_desarrollo, nombre_fabricante)

FABRICANTE(nombre_fabricante, nombre, direccion)

PROPIEDADES(cod_desarrollo, punto_fusion, punto_ebullicion, densidad_relativa, volatilidad, presion_vapor, aspecto, espectros, extincion_molecular, solubilidad_agua, solubilidad_organicos, coeficiente_particion, inflamabilidad, punto_inflamacion, propiedades_explosivas, tension_superficial, propiedades_comburentes, informacion_2.9, informacion_2.10)

Por último, establecemos para el modelo relacional de sustancias activas las siguientes **restricciones**:

Restricciones de integridad de entidad:

- La entidad **CONTACTO** tiene como clave primaria es tlf.
- La entidad **SOLICITANTE** tiene como clave primaria nombre_solicitante.
- La entidad **SUSTANCIA_ACTIVA** tiene como clave primaria cod_desarrollo.
- La entidad **COMPONENTE** tiene como clave primaria nombre_comun.
- La entidad **PROPIEDADES** tiene como clave primaria cod_desarrollo.

- La entidad **FABRICANTE** tiene como clave primaria nombre_fabricante.
- La entidad **FABRICA** tiene como clave primaria nombre_fabrica.
- La relación *fabricarse* tiene como clave primaria cod_desarrollo, nombre_fabricante.
- La relación *formado* tiene como clave primaria nombre_solicitante, cod_desarrollo.
- La relación *solicita* tiene como clave primaria nombre_solicitante, cod_desarrollo.

Restricciones de integridad referencial:

- Clave foránea (nombre_solicitante) desde **CONTACTO** a **SOLICITANTE**.
- Clave foránea (nombre_fabricante) desde **FABRICA** a **FABRICANTE**.
- Clave foránea (nombre_fabricante) desde **CONTACTO** a **FABRICANTE**.

PARTE B - MICROORGANISMO

Como hemos hecho anteriormente, vamos a transformar las entidades fuertes:

MICROORGANISMO(numero_entrada, nombre_cientifico, descripcion_especie, taxonomia, especificaciones, metodos_criterios, nombres, codigos, relaciones_patogenos)

SOLICITANTE(nombre_solicitante, direccion)

CONTACTO(tlf, cargo, tipo, nombre, fax)

PRODUCTOR(nombre_productor, direccion)

INSTALACION(nombre_instalacion, direccion)

A continuación, transformamos las relaciones:

Varios a varios:

- Creamos una tabla a partir de las relaciones:

SOLICITA(nombre_solicitante, numero_entrada, fecha)

PRODUCE(numero_entrada, nombre_productor)

Varios a uno o uno a uno:

La relacion *indica* la absorbemos hacia la tabla derivada de la entidad contacto:

CONTACTO(tlf, cargo, tipo, nombre, fax, nombre_solicitante)

A partir de la relacion *proporciona* obtenemos:

CONTACTO(tlf, cargo, tip, nombre, fax, nombre_solicitante, nombre_productor)

Finalmente, a partir de la relacion *tiene* debemos absorber hacia la tabla derivada de la entidad con cardinalidad máxima 1 en la relación, es decir, instalacion:

INSTALACION(nombre_instalacion, nombre, direccion, nombre_productor)

Entonces, tras realizar todas las transformaciones obtenemos que las tablas que hemos decidido utilizar son las siguientes:

MICROORGANISMO(numero_entrada, nombre_cientifico, descripcion_especie, taxonomia, especificaciones, metodos_criterios, nombres, codigos, relaciones_patogenos)

SOLICITANTE(nombre_solicitante, direccion)

PRODUCTOR(nombre_productor, direccion)

CONTACTO(tlf, nombre, cargo, fax, nombre_solicitante, nombre_productor)

INSTALACION(nombre_instalacion, nombre, direccion, nombre_productor)

SOLICITA(nombre_solicitante, numero_entrada, fecha)

PRODUCE(numero_entrada, nombre_productor)

Por último, establecemos para el modelo relacional de microorganismos las siguientes **restricciones**:

Restricciones de integridad de entidad:

- La entidad **MICROORGANISMO** tiene como clave primaria numero_entrada.
- La entidad **SOLICITANTE** como clave primaria tiene nombre_solicitante.
- La entidad **PRODUCTOR** tiene como clave primaria nombre_productor.
- La entidad **CONTACTO** tiene como clave primaria tlf.
- La entidad **INSTALACION** tiene como clave primaria nombre_instalacion.
- La relacion *solicita* tiene como clave primaria nombre_solicitante, numero_entrada.
- La relacion *produce* tiene como clave primaria numero_entrada, nombre_productor.

Restricciones de integridad referencial:

- Clave foránea (nombre_solicitante) desde **CONTACTO** a **SOLICITANTE**.
- Clave foránea (nombre_productor) desde **CONTACTO** a **PRODUCTOR**.
- Clave foránea (nombre_productor) desde **INSTALACION** a **PRODUCTOR**