



---

**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

<b>1. Hito 1: Modelado Conceptual.....</b>	<b>4</b>
1.1. Requisitos y transacciones.....	4
1.2. Modelado conceptual.....	7
1.3. Transformación al nivel lógico.....	15
<b>2. Hito 2: Base de datos relacional.....</b>	<b>21</b>
2.1. Cambios realizados con respecto al Hito 1.....	21
2.2. Dependencias funcionales y nivel de normalización de cada uno de ellos.....	21
2.2.1. Solicitante.....	21
2.2.2. Fabricante.....	21
2.2.3. Contacto.....	22
2.2.4. Contacto del Fabricante.....	22
2.2.5. Componente de una Sustancia Activa.....	23
2.2.6. Fábrica.....	23
2.2.7. Sustancia Activa.....	24
2.2.8. Solicitud de una Sustancia Activa.....	24
2.2.9. Formado ( Relación entre Sustancia Activa y sus Componentes).....	25
2.2.10. Fabricarse (Relación entre Fabricante y Sustancia Activa).....	25
2.2.11. Productor.....	25
2.2.12. Contacto del Productor.....	26
2.2.13. Microorganismo.....	26
2.2.14. Instalación.....	27
2.2.15. Solicitud de un Microorganismo.....	27
2.2.16. Produce (Relación entre Productor y el Microorganismo).....	27
2.3. Script SQL DDL para crear la base de datos relacional.....	28
2.4. Script SQL DML para poblar la base de datos relacional.....	37
2.5. Resolución de las consultas propuestas.....	41

# 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. Hito 1: Modelado Conceptual

## 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. [*Parte A - Ítem 1.1*]
- Se debe almacenar el nombre, dirección, cargo y fax del fabricante de la sustancia activa. [*Parte A - Ítem 1.2*]
- Se debe almacenar el nombre común, aceptado por la ISO, de la sustancia activa. [*Parte A - Ítem 1.3*]
- Se debe almacenar el código de desarrollo de la sustancia activa. Deberán comunicarse los números de código empleados para identificar la sustancia activa. [*Parte A - Ítem 1.5*]
- Si existen, los números CAS, CE y CICAP deberán ser comunicados. [*Parte A - Ítem 1.6*]
- 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. [*Parte A - Ítem 1.4*]
- Se debe almacenar la fórmula molecular, fórmula estructural y peso molecular. [*Parte A - Ítem 1.7*]
- Se indicará el método de fabricación de cada fábrica. [*Parte A - Ítem 1.8*]
- La pureza de la sustancia activa se expresará en gramos/kilogramos. [*Parte A - Ítem 1.9*]
- Los puntos de fusión y ebullición serán almacenados en °C. [*Parte A - Ítem 2.1*]
- La presión de vapor de la sustancia se almacenará en pascales. [*Parte A - Ítem 2.3*]
- Se debe almacenar el nombre, dirección, cargo y fax del fabricante del microorganismo. [*Parte B - Ítem 1.1*]

- El microorganismo se identificará con el nombre de la especie, nombre científico y clasificación taxonómica (familia, género, especie, cepa, serotipo, patovar, etc).*[Parte B - Ítem 1.3]*
- 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 los solicitantes de la sustancias activas con función “Herbicida”
- Consultar los datos de las instalaciones de un determinado productor
- Consultar el tipo de un determinado componente de una sustancia activa dada.
- Consultar el código de desarrollo de las sustancia activas cuyo punto de ebullicion sea mayor de 3° C.
- Consultar la solubilidad en agua de las sustancias activas cuyo punto de fusión sea mayor de 10°C y menor de 15°C.
- Consultar la solicitud de microorganismo más reciente registrada.
- Consultar cuantas sustancias activas fabrica un determinado fabricante.
- Consultar cuántos microorganismos produce un determinado productor.
- Consultar el número de sustancias activas con un punto de fusión determinado.
- Consultar qué microorganismo es producido por la mayor cantidad de productores
- 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.

## 1.2. Modelado conceptual

### Suposiciones

- La información relativa a los métodos y protecciones recomendadas que requiere el ítem 3.6 de la consulta número 6 del enunciado se ha extraído del apartado de “*Métodos y precauciones recomendadas para la manipulación, el almacenamiento o el transporte, o en caso de incendio*”, que es el 3.7, aunque la información se almacene como dice el enunciado en el punto 3.6 de cada sustancia activa.
- Un mismo solicitante solo puede solicitar una sustancia activa al día. Al igual que solo puede solicitar un microorganismo al día.
- El nombre y apellidos de un solicitante es único y, por tanto, no puede haber otro solicitante con el mismo nombre y apellidos.
- El nombre y apellidos de un productor es único y, por tanto, no puede haber otro productor con el mismo nombre y apellidos.
- El nombre de una instalación y de una fábrica es único y no puede haber otro productor con el mismo nombre.
- Un telefono de contacto solo puede estar asociado a un unico solicitante

### 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 y el punto de contacto del fabricante 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 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*).

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

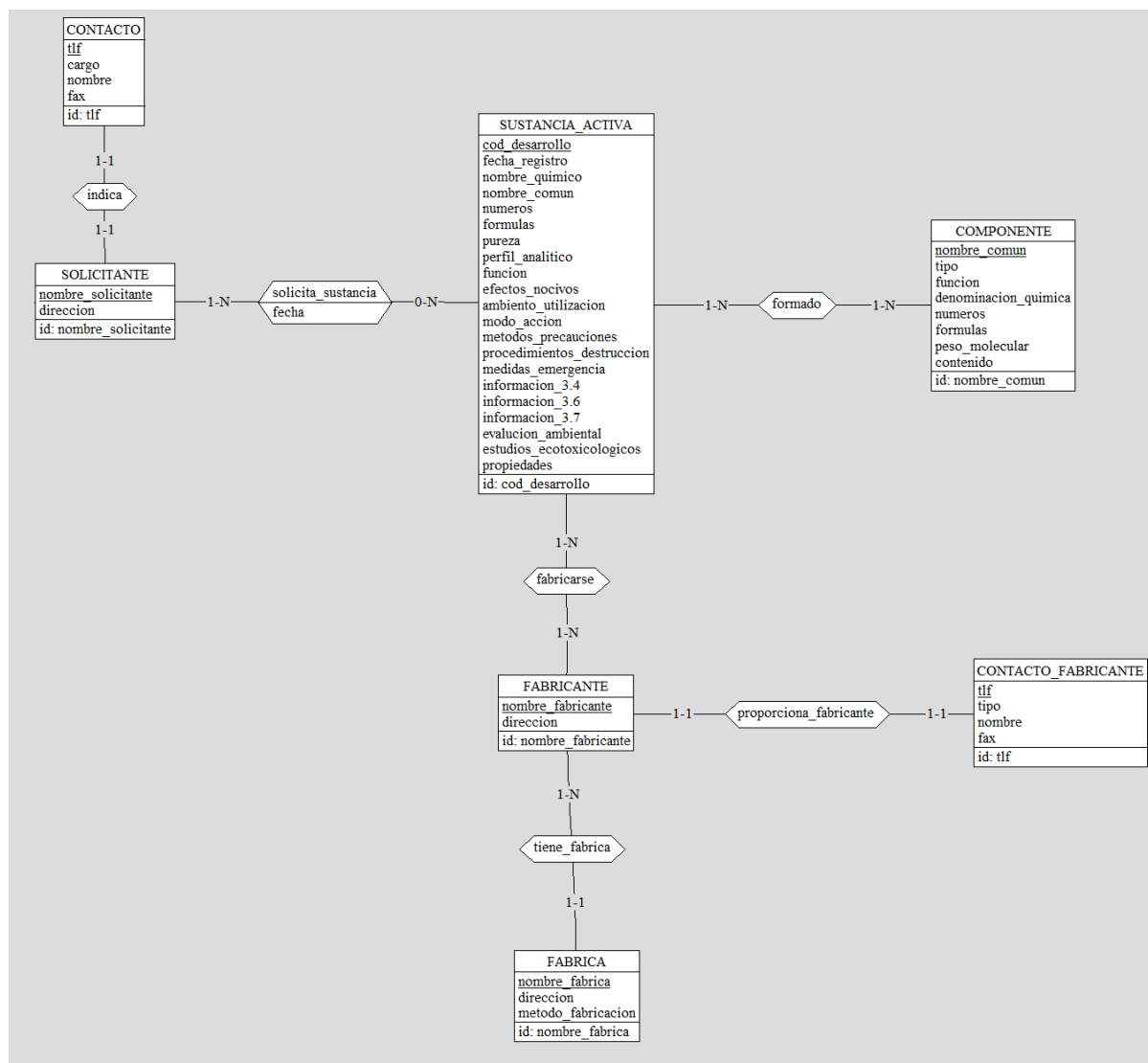


explosivas(propiedades\_exclusivas), tensión superficial(*tension\_superficial*) y propiedades comburentes(*comburentes*), junto con otra información relevante.

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
<b>SUSTANCIA_ACTIVIA</b>	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
<b>SOLICITANTE</b>	nombre_solicitante, dirección	nombre_solicitante
<b>CONTACTO</b>	nombre_contacto, tlf, fax	tlf
<b>COMPONENTE</b>	nombre_comun, tipo,funcion, denominacion_quimica, numeros, formulas, peso_molecular, contenido	nombre_comun
<b>FABRICANTE</b>	nombre_fabricante, direccion	nombre_fabricante
<b>FÁBRICA</b>	nombre_fabrica, direccion, metodo_fabricacion, nombre_fabricante	nombre_fabrica
<b>PROPIEDADES</b>	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\_ACTIVA** 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\_ACTIVA** 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*).

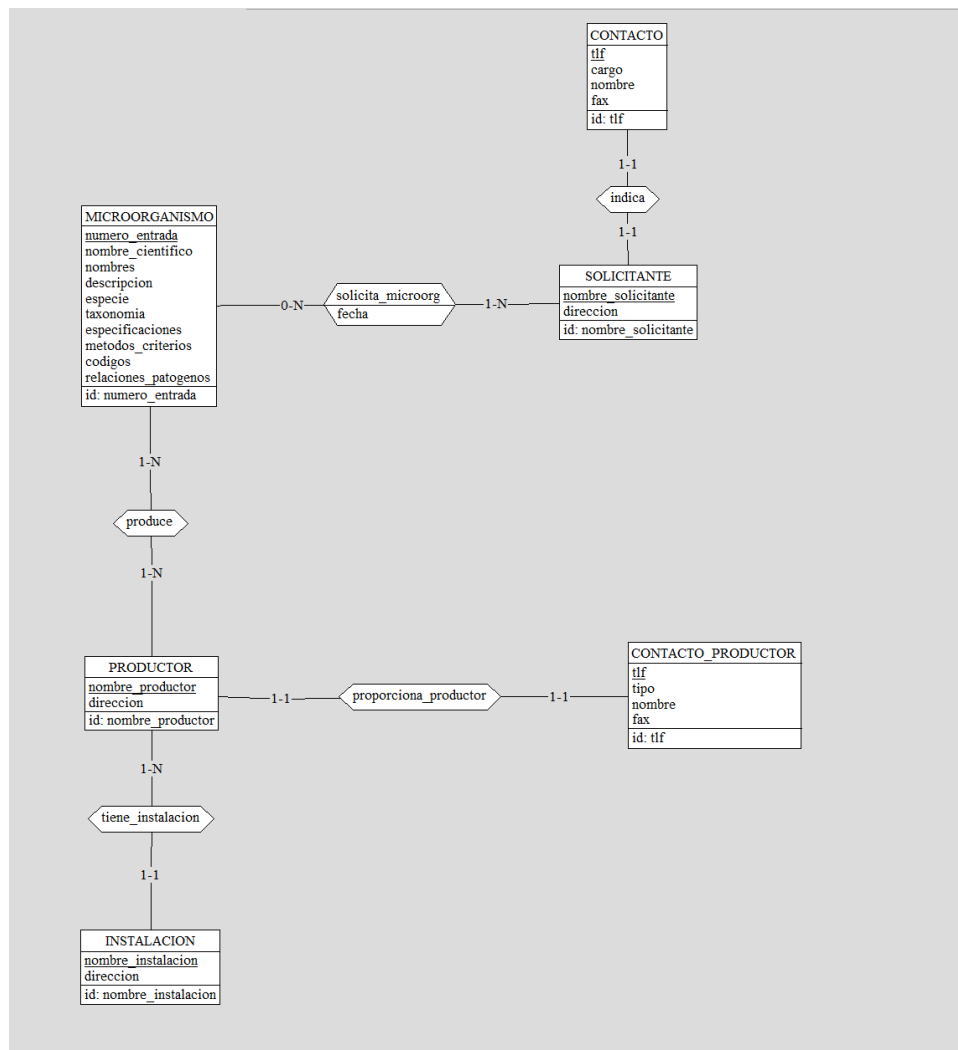
Del contacto del solicitante y del punto de contacto del productor utilizaremos la entidad **CONTACTO** que almacenará los detalles del contacto asociado, y que comprenden el nombre de la persona de contacto(*nombre\_contacto*), su cargo(*cargo*), su tipo(*tipo*), número de teléfono(*tlf*) y número de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

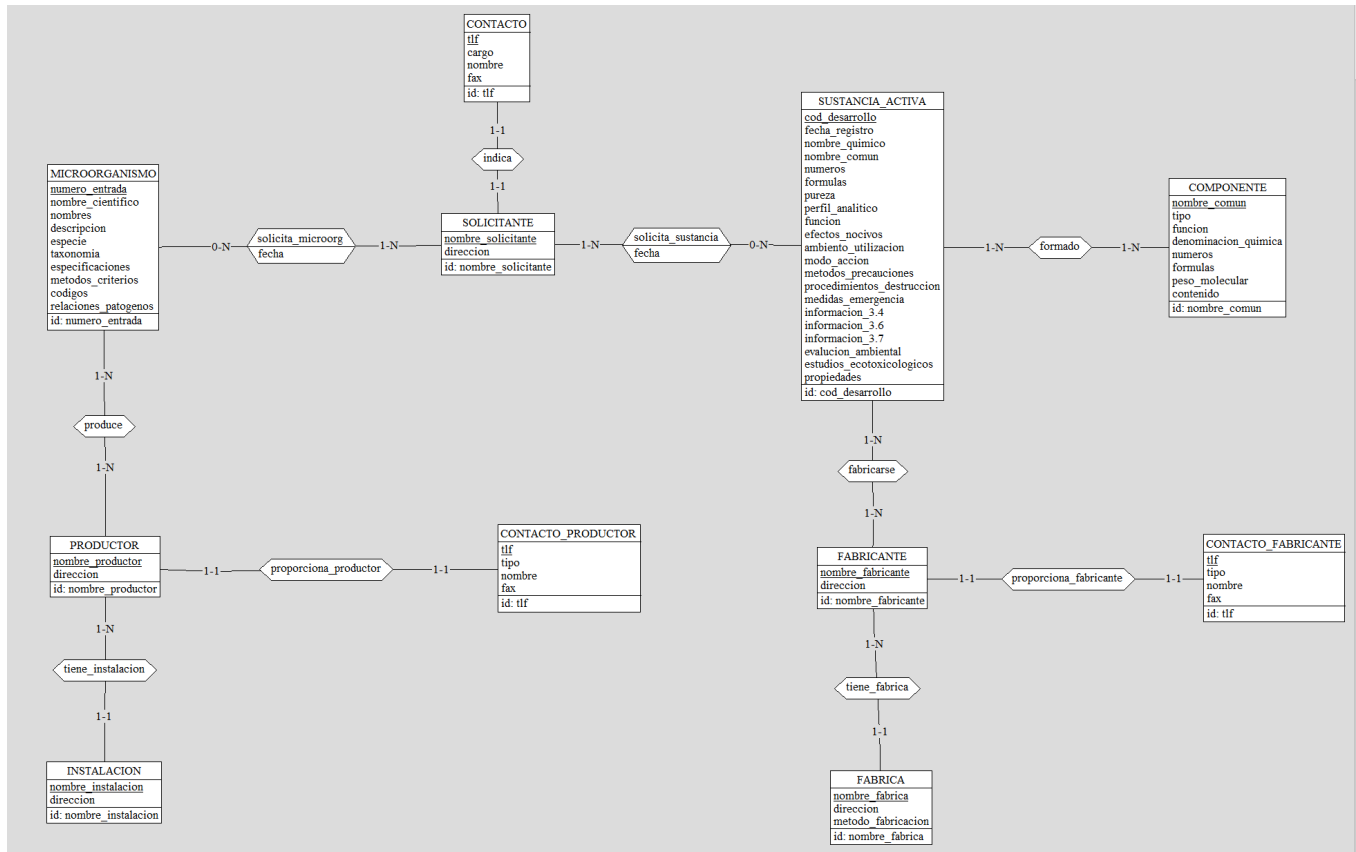
La relación *solicita* es similar a la relación de la Parte A, pero en este caso, relaciona la entidad **MICROORGANISMO** con **SOLICITANTE**, un solicitante podrá solicitar como mínimo un microorganismo y como máximo N. Por otro lado, un microorganismo podrá no ser solicitado por ningún solicitante,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

El diagrama E/R unificado con las relaciones y cardinalidades se muestra a continuación.



### 1.3. Transformación al nivel lógico

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

#### PARTE COMÚN

SOLICITANTE(nombre\_solicitante, direccion)

CONTACTO(tlf, nombre\_contacto, fax, cargo)

Como resultado de absorber la relacion *indica* obtenemos:

CONTACTO(tlf, nombre\_contacto, fax, nombre\_solicitante)

Obtendremos las siguientes tablas:

SOLICITANTE(nombre\_solicitante, direccion)

CONTACTO(tlf, nombre\_contacto, fax, nombre\_solicitante)

Como restricciones de integridad tenemos:

- La entidad **SOLICITANTE** tiene como clave primaria nombre\_solicitante.
- La entidad **CONTACTO** tiene como clave primaria tlf.

Restricciones de integridad referencial:

- Clave foránea (nombre\_solicitante) desde **CONTACTO** a **SOLICITANTE**.

## 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)

FABRICANTE(nombre\_fabricante, direccion)

CONTACTO\_FABRICANTE(tlf, nombre\_contacto, fax, tipo)

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\_SUSTANCIA\_ACTIVA(nombre\_solicitante, cod\_desarrollo, fecha)

FORMADO(cod\_desarrollo, nombre\_comun)



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:

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

FABRICA(nombre\_fabrica, direccion, metodo\_fabricacion, nombre\_fabricante)

A partir de la relación *proporciona\_fabricante* obtenemos:

CONTACTO\_FABRICANTE(tlf, nombre\_contacto, fax, nombre\_solicitante, nombre\_fabrica)

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, propiedades)

SOLICITANTE(nombre\_solicitante, direccion)

CONTACTO\_FABRICANTE(tlf, nombre\_contacto, fax, nombre\_fabricante)

FABRICA(nombre\_fabrica, direccion, metodo\_fabricacion, nombre\_fabricante)

COMPONENTE(nombre\_comun, tipo, funcion, denominacion\_quimica, numeros, formulas, peso\_molecular, contenido)

SOLICITA\_SUST\_ACTIV(nombre\_solicitante, cod\_desarrollo, fecha)

FORMADO(cod\_desarrollo, nombre\_comun\_componente)

FABRICARSE(cod\_desarrollo, nombre\_fabricante)

FABRICANTE(nombre\_fabricante, direccion)

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

Restricciones de integridad de entidad:

- La entidad **CONTACTO\_FABRICANTE** tiene como clave primaria es tlf.
- La entidad **SUSTANCIA\_ACTIVIA** tiene como clave primaria cod\_desarrollo.
- La entidad **COMPONENTE** tiene como clave primaria nombre\_comun.
- 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\_sust\_activa* tiene como clave primaria nombre\_solicitante, cod\_desarrollo.

Restricciones de integridad referencial:

- Clave foránea (nombre\_fabricante) desde **FABRICA** a **FABRICANTE**.
- Clave foránea (nombre\_fabricante) desde **CONTACTO\_FABRICANTE** 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)

CONTACTO\_PRODUTOR(tlf, cargo, tipo, nombre\_contacto, fax, nombre\_productor)

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\_MICROORGANISMO(nombre\_solicitante, numero\_entrada, fecha)

PRODUCE(numero\_entrada, nombre\_productor)

Varios a uno o uno a uno:

A partir de la relacion *proporciona\_productor* obtenemos:

CONTACTO\_PRODUTOR(tlf, tipo, nombre\_contacto, fax, nombre\_productor)

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

INSTALACION(nombre\_instalacion, 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)

PRODUCTOR(nombre\_productor, direccion)

CONTACTO\_PRODUTOR(tlf, nombre\_contacto, cargo, tipo, fax, nombre\_productor)

INSTALACION(nombre\_instalacion, direccion, nombre\_productor)

SOLICITA\_MICROORGANISMO(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 **PRODUCTOR** tiene como clave primaria *nombre\_productor*.
- La entidad **CONTACTO\_PRODUCTOR** tiene como clave primaria *tlf*.
- La entidad **INSTALACION** tiene como clave primaria *nombre\_instalacion*.
- La relacion *solicita\_microorganismo* tiene como clave primaria *nombre\_solicitante*, *numero\_entrada*.
- La relacion *fabricarse* tiene como clave primaria *numero\_entrada*, *nombre\_productor*.
- La relacion *solicita* tiene como clave primaria *numero\_entrada*, *nombre\_productor*.

Restricciones de integridad referencial:

- Clave foránea (*nombre\_productor*) desde **CONTACTO\_PRODUCTOR** a **PRODUCTOR**.
- Clave foránea (*nombre\_productor*) desde **INSTALACION** a **PRODUCTOR**

## 2. Hito 2: Base de datos relacional

### 2.1. Cambios realizados con respecto al Hito 1.

1. Hemos eliminado los identificadores que creamos artificialmente como en las entidades **PRODUCTOR**, **FABRICA** entre otros. Entonces, hemos sustituido dichos identificadores por los atributos de nombres y, por tanto, restringimos a que no haya instancias de esas entidades con el mismo nombre.
2. Unificado la entidad **CONTACTO** tanto para el solicitante de Sustancia Activa como para el de Microorganismo.
3. Separado el punto de contacto del **PRODUCTOR** y el de **FABRICANTE**.
4. Añadidas suposiciones.
5. Sustituido las transacciones por unas más complejas y/o más elaboradas.
6. Quitado la entidad **PROPIEDADES** y la hemos puesto como atributo de **SUSTANCIA\_ACTIVA**.
7. Ajustada la transformación al nivel lógico para que cuadre con los cambios anteriores.
8. Hemos unificado los diagramas E/R de Microorganismo y Sustancia Activa para dar a entender que es una unica base de datos.
9. Hemos vinculado las restricciones con los items del Reglamento

### 2.2. Dependencias funcionales y nivel de normalización de cada uno de ellos.

La normalización es un proceso fundamental en el diseño de bases de datos que contribuye a la eficiencia, integridad y flexibilidad del sistema. Al adoptar principios de normalización, se establece una base sólida para la gestión efectiva de la información y se mejora la calidad y confiabilidad de los datos almacenados.

En este apartado definiremos las dependencias funcionales que hemos aplicado a los esquemas realizados en el hito 1.

#### 2.2.1. Solicitante

SOLICITANTE(nombre\_solicitante, direccion)

##### **Dependencias funcionales:**

1. nombre\_solicitante  $\rightarrow$  direccion

##### **Explicacion:**

1. El nombre del solicitante es unico y, por tanto, se puede identificar al solicitante con el y no habrá ningún otro solicitante registrado con dicho nombre y apellidos

**Clave candidata:** {nombre\_solicitante}

Esta relación está en FNBC porque para la dependencia  $X \rightarrow Y$  se cumple que X es superclave. Al ser solo una dependencia en este caso X solo es nombre\_solicitante, que es superclave.

#### 2.2.2. Fabricante

FABRICANTE(nombre\_fabricante, direccion)

**Dependencias funcionales:**

1. nombre\_fabricante  $\rightarrow$  direccion

**Explicacion:**

1. El nombre del fabricante es unico y, por tanto, se puede identificar al fabricante con el y no habrá ningún otro fabricante registrado con dicho nombre. Ej: solo habrá un fabricante con nombre "Fabricante A"

**Clave candidata:** {nombre\_fabricante}

Ya está en FNBC y, por tanto, en 3FN debido a que la parte de la izquierda de la dependencia funcional es clave candidata

### 2.2.3. Contacto

CONTACTO(tlf, cargo, nombre\_contacto, fax, nombre\_solicitante)

**Dependencias funcionales:**

1. tlf  $\rightarrow$  cargo, nombre\_contacto, fax, nombre\_solicitante
2. nombre\_solicitante  $\rightarrow$  tlf, cargo, nombre\_contacto, fax
3. fax  $\rightarrow$  tlf, cargo, nombre\_contacto, nombre\_solicitante
4. nombre\_contacto  $\rightarrow$  nombre\_solicitante

**Explicacion:**

1. Un telefono solo puede estar asociado a un solicitante y, por tanto, es unico y se puede identificar al contacto mediante su número de telefono.
2. Un mismo solicitante solo puede tener una unica informacion de contacto (tlf, cargo, nombre\_contacto, fax)
3. El número de fax al igual que el numero de telefono tambien es unico
4. Una persona de contacto solo puede estar asociado con un unico solicitante

**Claves candidatas:** {tlf}, {nombre\_solicitante}, {nombre\_contacto}, {fax}

En este caso, ya está en FNBC debido a que para la dependencia  $X \rightarrow Y$  se cumple que X es superclave.

### 2.2.4. Contacto del Fabricante

CONTACTO\_FABRICANTE(tlf, tipo, nombre\_contacto, fax, nombre\_fabricante)

**Dependencias funcionales:**

1. tlf  $\rightarrow$  tipo, nombre\_contacto, fax, nombre\_fabricante
2. nombre\_fabricante  $\rightarrow$  tlf, cargo, nombre\_contacto, fax
3. fax  $\rightarrow$  tlf, tipo, nombre\_contacto, nombre\_fabricante

4. nombre\_contacto  $\rightarrow$  nombre\_fabricante

**Explicacion:**

1. Un telefono solo puede estar asociado a un fabricante y, por tanto, es unico y se puede identificar al contacto del fabricante mediante su número de telefono.
2. Un mismo fabricante solo puede tener una unica informacion de contacto (tlf, cargo, nombre\_contacto, fax)
3. El número de fax al igual que el numero de telefono tambien es unico
4. Una persona de contacto solo puede estar asociado con un unico fabricante

**Claves candidatas:** {tlf}, {nombre\_fabricante}, {nombre\_contacto}, {fax}

Ya está en FNBC debido a que para todas las dependencia funcionales ( $X \rightarrow Y$ ) se cumple que X es superclave.

### 2.2.5. Componente de una Sustancia Activa

COMPONENTE(nombre\_comun, tipo, funcion, denominacion\_quimica, numeros, formulas, peso\_molecular, contenido)

**Dependencias funcionales:**

1. nombre\_comun  $\rightarrow$  tipo, funcion, denominacion\_quimica, numeros, formulas, peso\_molecular, contenido

**Explicacion:**

1. El nombre de un componente es unico y, por tanto, define a un unico componente.

**Claves candidatas:** {nombre\_comun}

Está en FNBC debido a que para la dependencia  $X \rightarrow Y$  se cumple que X es superclave. En este caso nombre\_comun es superclave.

### 2.2.6. Fábrica

FABRICA(nombre\_fabrica, direccion, metodo\_fabricacion, nombre\_fabricante)

**Dependencias funcionales:**

1. nombre\_fabrica  $\rightarrow$  direccion, metodo\_fabricacion, nombre\_fabricante
2. nombre\_fabricante, nombre\_fabrica  $\rightarrow$  dirección, metodo\_fabricación
3. dirección  $\rightarrow$  nombre\_fabrica

**Explicacion:**

1. El nombre de una fábrica es unico y no puede haber otra fábrica con el mismo nombre
2. Un mismo fabricante puede tener varias fábricas

3. En una misma dirección solo habrá una fábrica.

**Claves candidatas:** {nombre\_fabrica}, {direccion}, {nombre\_fabricante, nombre\_fabrica}

Está en FNBC debido a que para la dependencia  $X \rightarrow Y$  se cumple que X es superclave..

### 2.2.7. Sustancia Activa

SUSTANCIA\_ACTIVA(cod\_desarrollo, nombre\_comun, fecha\_registro, nombre\_quimico, 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, 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)

#### Dependencias funcionales:

1. nombre\_quimico  $\rightarrow$  cod\_desarrollo, nombre\_comun
2. nombre\_comun  $\rightarrow$  cod\_desarrollo, nombre\_quimico
3. cod\_desarrollo  $\rightarrow$  nombre\_comun, fecha\_registro, nombre\_quimico, 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, 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

#### Explicación:

1. El nombre quimico solo esta asociado con una unica sustancia activa, por tanto, el código de desarrollo representa a todas las sustancias activas del mismo tipo (mismo nombre quimico y mismo nombre comun)
2. El nombre comun al igual que el nombre quimico solo está asociado con una unica sustancia activa.
3. El código de desarrollo identifica a la sustancia activa en el sistema

**Claves candidatas:** {nombre\_comun}, {nombre\_quimico}, {cod\_desarrollo}

Está en FNBC debido a que para la dependencia  $X \rightarrow Y$  se cumple que X es superclave. En esta relación tenemos como claves: nombre\_comun, nombre\_quimico y cod\_desarrollo.

### 2.2.8. Solicitud de una Sustancia Activa

SOLICITA\_SUST\_ACTIVA(nombre\_solicitante, cod\_desarrollo, fecha)



**Dependencias funcionales:**

1. nombre\_solicitante, fecha  $\rightarrow$  cod\_desarrollo

**Explicación:**

1. Un solicitante puede realizar varias solicitudes de sustancias activas

**Claves candidatas:** {nombre\_solicitante, fecha}

Está en FNBC ya que la dependencia  $X \rightarrow Y$  se cumple que X es superclave, es decir, X es {nombre\_solicitante, fecha}

2.2.9. Formado ( Relación entre Sustancia Activa y sus Componentes)

FORMADO(cod\_desarrollo, nombre\_comun\_componente)

**Dependencias funcionales:**

1. nombre\_comun\_componente  $\rightarrow$  cod\_desarrollo

**Explicación:**

1. Una sustancia activa (*cod\_desarrollo*) puede estar formada por varios componentes

**Claves candidatas:** {nombre\_comun\_componente}

Está en FNBC porque la dependencia  $X \rightarrow Y$  se cumple que X es clave candidata.

2.2.10. Fabricarse (Relación entre Fabricante y Sustancia Activa)

FABRICARSE(cod\_desarrollo, nombre\_fabricante)

**Dependencias funcionales:**

1. cod\_desarrollo  $\rightarrow$  nombre\_fabricante

**Explicación:**

1. Un fabricante puede fabricar varias sustancias activas

**Claves candidatas:** {cod\_desarrollo}

Está en FNBC porque para  $X \rightarrow Y$ , X es clave candidata (cod\_desarrollo)

2.2.11. Productor

PRODUCTOR(nombre\_productor, direccion)

**Dependencias funcionales:**

1. nombre\_productor  $\rightarrow$  direccion

**Explicación:**

1. El nombre del productor es único y, por tanto, se puede identificar al productor con él y no habrá ningún otro productor registrado con dicho nombre. Ej: solo habrá un productor con nombre "Productor A"

**Claves candidatas:** {nombre\_productor}

Ya está en FNBC y, por tanto, en 3FN debido a que la parte de la izquierda de la dependencia funcional es clave candidata

## 2.2.12. Contacto del Productor

CONTACTO\_PRODUCTOR(tlf, tipo, nombre\_contacto, fax, nombre\_productor)

**Dependencias funcionales:**

1. tlf  $\rightarrow$  tipo, nombre\_contacto, fax, nombre\_productor
2. nombre\_productor  $\rightarrow$  tlf, cargo, nombre\_contacto, fax
3. fax  $\rightarrow$  tlf, tipo, nombre\_contacto, nombre\_productor
4. nombre\_contacto  $\rightarrow$  nombre\_productor

**Explicación:**

1. Un teléfono solo puede estar asociado a un productor y, por tanto, es único y se puede identificar al contacto del productor mediante su número de teléfono.
2. Un mismo fabricante solo puede tener una única información de contacto (tlf, cargo, nombre\_contacto, fax)
3. El número de fax al igual que el numero de telefono tambien es unico
4. Una persona de contacto solo puede estar asociado con un único productor

**Claves candidatas:** {tlf}, {nombre\_productor}, {nombre\_contacto}, {fax}

Está en FNBC porque en toda la relación la dependencia  $X \rightarrow Y$  se cumple que X es clave candidata.

En este caso tlf, nombre\_productor, nombre\_contacto y fax son claves candidatas.

## 2.2.13. Microorganismo

MICROORGANISMO(numero\_entrada, nombre\_cientifico, nombres, descripcion\_especie, taxonomia, especificaciones, metodos\_criterios, nombre, codigos, relaciones\_patogenos)

**Dependencias funcionales:**

1. nombre\_cientifico  $\rightarrow$  numero\_entrada
2. numero\_entrada  $\rightarrow$  nombre\_cientifico, nombres, descripcion\_especie, taxonomia, especificaciones, metodos\_criterios, nombre, codigos, relaciones\_patogenos

**Explicación:**

1. El nombre científico de un microorganismo es único, por tanto, no puede haber otro microorganismo con el mismo nombre científico
2. El número de entrada identifica al microorganismo en el sistema

**Claves candidatas:** {numero\_entrada}, {nombre\_cientifico}

La relación está en FNBC porque numero\_entrada y nombre\_cientifico son claves candidatas. Por lo tanto se cumple que para toda la relación  $X \rightarrow Y$ , X es clave candidata.

#### 2.2.14. Instalación

INSTALACION(nombre\_instalacion, direccion, nombre\_productor)

**Dependencias funcionales:**

1. nombre\_instalacion  $\rightarrow$  dirección, nombre\_productor
2. nombre\_productor, nombre\_instalacion  $\rightarrow$  dirección
3. dirección  $\rightarrow$  nombre\_instalacion, nombre\_productor

**Explicación:**

1. El nombre de una instalación es único y no puede haber otra instalación con el mismo nombre
2. Un mismo productor puede tener varias instalaciones
3. En una misma dirección solo habrá un instalación.

**Claves candidatas:** {nombre\_instalación}, {direccion}, {nombre\_productor, nombre\_instalacion}

Esta FNBC porque para todas las dependencias funcionales ( $X \rightarrow Y$ ), X es superclave.

#### 2.2.15. Solicitud de un Microorganismo

SOLICITA\_MICROORGANISMO(nombre\_solicitante, numero\_entrada, fecha)

**Dependencias funcionales:**

1. nombre\_solicitante, fecha  $\rightarrow$  numero\_entrada

**Explicación:**

1. Un solicitante puede realizar varias solicitudes de microorganismos

**Claves candidatas:** {nombre\_solicitante, fecha}

Está en FNBC porque para  $X \rightarrow Y$ , X es superclave. En este caso nombre\_solicitante.

#### 2.2.16. Produce (Relación entre Productor y el Microorganismo)

PRODUCE(numero\_entrada, nombre\_productor)

**Dependencias funcionales:**

1. numero\_entrada  $\rightarrow$  nombre\_productor

### Explicación:

1. Un mismo productor puede producir varios microorganismos

**Claves candidatas:** {numero\_entrada}

Está en FNBC porque numero\_entrada es superclave, entonces se cumple que  $X \rightarrow Y$ , X es superclave.

## 2.3. Script SQL DDL para crear la base de datos relacional.

Antes de crear las tablas asociadas a nuestro diagrama, eliminamos esa tabla para asegurarnos de que se cree correctamente. También eliminamos todas las restricciones que dependen de esta ya que hemos utilizado restricciones de varios tipos.

### Tablas generales

Para la entidad solicitante, común tanto para las sustancias activas como para microorganismos, creamos la tabla **SOLICITANTE** donde almacenamos el nombre del solicitante como clave primaria y su dirección, ambos de tipo *VARCHAR2*.

```
DROP TABLE SOLICITANTE CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE SOLICITANTE (
    nombre_solicitante VARCHAR2(50) PRIMARY KEY,
    direccion VARCHAR2(100)
);
```

Para la entidad contacto, que modela el contacto del solicitante, hemos creado la tabla **CONTACTO** donde almacenamos el número de teléfono como clave primaria y nombre del solicitante como clave foránea, además de otros atributos necesarios. Cuenta con dos restricciones para comprobar que tanto el número de teléfono como el de fax tienen un formato real.

```
DROP TABLE CONTACTO CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE CONTACTO (
    tlf NUMBER PRIMARY KEY,
    cargo VARCHAR2(20),
    nombre_contacto VARCHAR2(50),
    fax NUMBER,
    nombre_solicitante VARCHAR2(50),
    FOREIGN KEY (nombre_solicitante) REFERENCES
SOLICITANTE(nombre_solicitante),
    CONSTRAINT check_digitos_tlf0 CHECK (tlf > 0 AND
LENGTH(TO_CHAR(tlf)) = 9),
    CONSTRAINT check_digitos_fax0 CHECK (fax > 0 AND
LENGTH(TO_CHAR(fax)) = 10)
);
```

## Tablas de sustancia activa

Para la entidad fabricante , hemos creado la tabla **FABRICANTE** donde almacenamos el nombre del fabricante de la sustancia activa como clave primaria y su dirección, ambos de tipo *VARCHAR2*.

```
DROP TABLE FABRICANTE CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE FABRICANTE (
    nombre_fabricante VARCHAR2(50) PRIMARY KEY,
    direccion VARCHAR2(100)
);
```

Para la entidad contacto\_fabricante, hemos creado la tabla **CONTACTO\_FABRICANTE** donde almacenamos su número de teléfono como clave primaria y el nombre del fabricante como clave foránea, además de otros atributos. Cuenta con dos restricciones para comprobar que tanto el número de teléfono como el de fax tienen un formato real.

```
DROP TABLE CONTACTO_FABRICANTE CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE CONTACTO_FABRICANTE (
    tlf NUMBER PRIMARY KEY,
    tipo VARCHAR2(20),
    nombre_contacto VARCHAR2(50),
    fax NUMBER,
    nombre_fabricante VARCHAR2(50),
    FOREIGN KEY (nombre_fabricante) REFERENCES
FABRICANTE(nombre_fabricante),
    CONSTRAINT check_digitos_tlf1 CHECK (tlf > 0 AND
LENGTH(TO_CHAR(tlf)) = 9),
    CONSTRAINT check_digitos_fax1 CHECK (fax > 0 AND
LENGTH(TO_CHAR(fax)) = 10)
);
```

Para la entidad componente, hemos creado la tabla **COMPONENTE** donde almacenamos su nombre común como clave primaria, además de otros atributos. Cuenta con una restricción para comprobar que el peso molecular es positivo.

```
DROP TABLE COMPONENTE CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE COMPONENTE (
    nombre_comun VARCHAR2(50) PRIMARY KEY,
    tipo VARCHAR2(50),
    función VARCHAR2(100),
    denominacion_quimica VARCHAR2(100),
    numeros VARCHAR2(20),
    formulas VARCHAR2(50),
    peso_molecular NUMBER,
    contenido VARCHAR2(50),
```

```

    CONSTRAINT check_peso_positivo CHECK (peso_molecular > 0)
);

```

Para la entidad fábrica, hemos creado la tabla **FABRICA** donde almacenamos el nombre de la fábrica como clave primaria y el nombre del fabricante como clave foránea, además de otros atributos.

```

DROP TABLE FABRICA CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE FABRICA (
    nombre_fabrica VARCHAR(50) PRIMARY KEY,
    direccion VARCHAR2(100),
    metodo_fabricacion VARCHAR2(100),
    nombre_fabricante VARCHAR(50),
    FOREIGN KEY (nombre_fabricante) REFERENCES
FABRICANTE(nombre_fabricante)
);

```

Para la entidad principal, sustancia activa, hemos creado la tabla **SUSTANCIA\_ACTIVA** donde almacenamos todos los datos relevantes. Tiene como clave primaria el código de desarrollo. También cuenta con dos restricciones para comprobar que el código de desarrollo sea positivo y de 7 caracteres y otra para comprobar que la fecha de registro sea válida.

```

DROP TABLE SUSTANCIA_ACTIVA CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE SUSTANCIA_ACTIVA (
    cod_desarrollo NUMBER PRIMARY KEY,
    nombre_comun VARCHAR2(50),
    fecha_registro DATE,
    nombre_quimico VARCHAR2(100),
    numeros VARCHAR2(20),
    formulas VARCHAR2(50),
    pureza VARCHAR2(20),
    perfil_analitico VARCHAR2(100),
    funcion VARCHAR2(100),
    efectos_org_nocivos VARCHAR2(100),
    ambito_utilizacion VARCHAR2(100),
    modo_accion VARCHAR2(100),
    metodos_precauciones VARCHAR2(100),
    procedimientos_destruccion VARCHAR2(100),
    medidas_emergencia VARCHAR2(100),
    informacion_3_4 VARCHAR2(100),
    informacion_3_6 VARCHAR2(2500),
    informacion_3_7 VARCHAR2(100),
    evaluacion_ambiental VARCHAR2(100),
    estudios_ecotoxicologicos VARCHAR2(100),
    punto_fusion NUMBER,
    punto_ebullicion NUMBER,

```

```

densidad_relativa NUMBER,
volatilidad VARCHAR2(20),
presion_vapor VARCHAR2(20),
aspecto VARCHAR2(50),
espectros VARCHAR2(100),
extincion_molecular VARCHAR2(100),
solubilidad_agua VARCHAR2(50),
solubilidad_organicos VARCHAR2(50),
coeficiente_particion VARCHAR2(50),
inflamabilidad VARCHAR2(50),
punto_inflamacion NUMBER,
propiedades_explosivas VARCHAR2(100),
tension_superficial VARCHAR2(20),
propiedades_comburentes VARCHAR2(100),
informacion_2_9 VARCHAR2(100),
informacion_2_10 VARCHAR2(100),
CONSTRAINT check_cod_desarrollo CHECK (cod_desarrollo > 0 AND
LENGTH(TO_CHAR(cod_desarrollo)) = 7),
CONSTRAINT check_fecha_registro0 CHECK (fecha_registro >=
TO_DATE('2010-01-01', 'YYYY-MM-DD'))
);

```

Para la relación entre **SOLICITANTE** y **SUSTANCIA\_ACTIVA** hemos creado la tabla **SOLICITA\_SUST\_ACTIVA**, que tiene como claves primarias y foráneas el nombre del solicitante de la entidad **SOLICITANTE** y el código de desarrollo de la entidad **SUSTANCIA\_ACTIVA**. También cuenta con otros atributos y dos restricciones para comprobar que la fecha de registro y el código de desarrollo son válidos.

```

DROP TABLE SOLICITA_SUST_ACTIVA CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE SOLICITA_SUST_ACTIVA (
    nombre_solicitante VARCHAR2(50),
    cod_desarrollo NUMBER,
    fecha DATE,
    PRIMARY KEY (nombre_solicitante, cod_desarrollo),
    FOREIGN KEY (nombre_solicitante) REFERENCES
SOLICITANTE(nombre_solicitante),
    FOREIGN KEY (cod_desarrollo) REFERENCES
SUSTANCIA_ACTIVA(cod_desarrollo),
    CONSTRAINT check_fecha_registro1 CHECK (fecha >=
TO_DATE('2010-01-01', 'YYYY-MM-DD')),
    CONSTRAINT check_cod_desarrollo1 CHECK (cod_desarrollo > 0 AND
LENGTH(TO_CHAR(cod_desarrollo)) = 7)
);

```

Para la relación entre **COMPONENTE** y **SUSTANCIA\_ACTIVA** hemos creado la tabla **FORMADO**, que tiene como claves primarias y foráneas el nombre comun del componente de la entidad **COMPONENTE** y el código de desarrollo de la entidad **SUSTANCIA\_ACTIVA**. También cuenta con otros atributos y una restricción para comprobar que el código de desarrollo es válido.

```
DROP TABLE FORMADO CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE FORMADO (
    cod_desarrollo NUMBER,
    nombre_comun_componente VARCHAR2(50),
    PRIMARY KEY (cod_desarrollo, nombre_comun_componente),
    FOREIGN KEY (cod_desarrollo) REFERENCES
SUSTANCIA_ACTIVA(cod_desarrollo),
    FOREIGN KEY (nombre_comun_componente) REFERENCES
COMPONENTE(nombre_comun),
    CONSTRAINT check_cod_desarrollo2 CHECK (cod_desarrollo > 0 AND
LENGTH(TO_CHAR(cod_desarrollo)) = 7)
);
```

Para la relación entre **FABRICANTE** y **SUSTANCIA\_ACTIVA** hemos creado la tabla **FABRICARSE**, que tiene como claves primarias y foráneas el nombre del fabricante de la entidad **FABRICANTE** y el código de desarrollo de la entidad **SUSTANCIA\_ACTIVA**. También cuenta con otros atributos y una restricción para comprobar que el código de desarrollo es válido.

```
DROP TABLE FABRICARSE CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE FABRICARSE (
    cod_desarrollo NUMBER,
    nombre_fabricante VARCHAR2(50),
    PRIMARY KEY (cod_desarrollo, nombre_fabricante),
    FOREIGN KEY (cod_desarrollo) REFERENCES
SUSTANCIA_ACTIVA(cod_desarrollo),
    FOREIGN KEY (nombre_fabricante) REFERENCES
FABRICANTE(nombre_fabricante),
    CONSTRAINT check_cod_desarrollo3 CHECK (cod_desarrollo > 0 AND
LENGTH(TO_CHAR(cod_desarrollo)) = 7)
);
```



## Tablas de microorganismo

Para la entidad productor, hemos creado la tabla **PRODUCTOR** donde almacenamos el nombre del productor del microorganismo como clave primaria y su dirección, ambos de tipo *VARCHAR2*.

```
DROP TABLE PRODUCTOR CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE PRODUCTOR (
    nombre_productor VARCHAR2(50) PRIMARY KEY,
    direccion VARCHAR2(100)
);
```

Para la entidad contacto\_productor, hemos creado la tabla **CONTACTO\_PRODUCTOR** donde almacenamos su número de teléfono como clave primaria y el nombre del productor como clave foránea, además de otros atributos. Cuenta con dos restricciones para comprobar que tanto el número de teléfono como el de fax tienen un formato real.

```
DROP TABLE CONTACTO_PRODUCTOR CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE CONTACTO_PRODUCTOR(
    tlf NUMBER PRIMARY KEY,
    tipo VARCHAR2(20),
    nombre_contacto VARCHAR2(50),
    fax NUMBER,
    nombre_productor VARCHAR2(50),
    FOREIGN KEY (nombre_productor) REFERENCES
PRODUCTOR(nombre_productor),
    CONSTRAINT check_digitos_tlf2 CHECK (tlf > 0 AND
LENGTH(TO_CHAR(tlf)) = 9),
    CONSTRAINT check_digitos_fax2 CHECK (fax > 0 AND
LENGTH(TO_CHAR(fax)) = 10)
);
```

Para la entidad principal, microorganismo, hemos creado la tabla **MICROORGANISMO** donde almacenamos todos los datos relevantes. Tiene como clave primaria el número de entrada. También cuenta con una restricción para comprobar que el número de entrada sea positivo y no tenga más de 5 caracteres.

```
DROP TABLE MICROORGANISMO CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE MICROORGANISMO (
    numero_entrada VARCHAR2(8) PRIMARY KEY,
    nombre_cientifico VARCHAR2(100),
    nombres VARCHAR2(100),
    descripcion_especie VARCHAR2(200),
    taxonomia VARCHAR2(100),
    especificaciones VARCHAR2(200),
    metodos_criterios VARCHAR2(200),
```

```

    nombre VARCHAR2(50),
    codigos VARCHAR2(50),
    relaciones_patogenos VARCHAR2(200),
    CONSTRAINT numero_entrada0 CHECK (numero_entrada > 0 AND
LENGTH(TO_CHAR(numero_entrada)) <= 5)
);

```

Para la entidad instalación, hemos creado la tabla **INSTALACION** donde almacenamos el nombre de la instalación como clave primaria y el nombre del productor como clave foránea, además de otros atributos.

```

DROP TABLE INSTALACION CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE INSTALACION (
    nombre_instalacion VARCHAR2(50) PRIMARY KEY,
    direccion VARCHAR2(100),
    nombre_productor VARCHAR2(50),
    FOREIGN KEY (nombre_productor) REFERENCES
PRODUCTOR(nombre_productor)
);

```

Para la relación entre **SOLICITANTE** y **MICROORGANISMO** hemos creado la tabla **SOLICITA\_MICROORGANISMO**, que tiene como claves primarias y foráneas el nombre del solicitante de la entidad **SOLICITANTE** y el número de entrada de la entidad **MICROORGANISMO**. También cuenta con otros atributos y dos restricciones para comprobar que la fecha de registro y el número de entrada son válidos.

```

DROP TABLE SOLICITA_MICROORGANISMO CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE SOLICITA_MICROORGANISMO (
    nombre_solicitante VARCHAR2(50),
    numero_entrada VARCHAR2(8),
    fecha DATE,
    PRIMARY KEY (nombre_solicitante, numero_entrada),
    FOREIGN KEY (nombre_solicitante) REFERENCES
SOLICITANTE(nombre_solicitante),
    FOREIGN KEY (numero_entrada) REFERENCES
MICROORGANISMO(numero_entrada),
    CONSTRAINT numero_entrada1 CHECK (numero_entrada > 0 AND
LENGTH(TO_CHAR(numero_entrada)) <= 5),
    CONSTRAINT check_fecha_registro2 CHECK (fecha >=
TO_DATE('2010-01-01', 'YYYY-MM-DD'))
);

```

Para la relación entre **PRODUCTOR** y **MICROORGANISMO** hemos creado la tabla **PRODUCE**, que tiene como claves primarias y foráneas el nombre del productor de la entidad **PRODUCTOR** y el número de entrada de la entidad **MICROORGANISMO**. También cuenta con otros atributos y una restricción para comprobar que el número de entrada es válido.

```
DROP TABLE PRODUCE CASCADE CONSTRAINTS;
CREATE TABLE PRODUCE (
    numero_entrada VARCHAR2(8),
    nombre_productor VARCHAR2(50),
    PRIMARY KEY (numero_entrada, nombre_productor),
    FOREIGN KEY (numero_entrada) REFERENCES
MICROORGANISMO(numero_entrada),
    FOREIGN KEY (nombre_productor) REFERENCES
PRODUCTOR(nombre_productor),
    CONSTRAINT numero_entrada2 CHECK (numero_entrada > 0 AND
LENGTH(TO_CHAR(numero_entrada)) <= 5)
);
```

## Triggers implementados

Implementar la restricción que garantiza que si una sustancia tiene alguno de los efectos nocivos indicados en el ítem 3.2, también estará en la base de datos la información relativa a los métodos y protecciones recomendadas que requiere el ítem 3.6.

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER sustancia_activa_trigger
BEFORE INSERT ON SUSTANCIA_ACTIVAS
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF :NEW.efectos_org_nocivos IN (
        'Accion por contacto',
        'Accion por ingestion',
        'Accion por inhalacion',
        'Accion fungitoxica',
        'Accion fungistatica',
        'Desecante',
        'Inhibidor de la reproduccion'
    ) THEN
        -- Si hay un efecto nocivo de los anteriores, se añade la informacion del
        -- artículo 31 correspondiente
        :NEW.informacion_3_6 := '1.El proveedor proporcionará una ficha de datos de
seguridad para sustancias o preparados peligrosos o incluidos en una lista
específica.2.Los agentes de la cadena de suministro deben garantizar coherencia
entre la ficha de datos y la valoración de seguridad química.3.Se proporcionará
la ficha para preparados no peligrosos, pero con sustancias peligrosas en
concentraciones específicas.4.No es obligatorio proporcionar la ficha para
preparados peligrosos ofrecidos al público, salvo solicitud de un usuario
intermedio o distribuidor.5.La ficha, en un idioma oficial, incluirá información
sobre identificación, peligros, composición, primeros auxilios, medidas contra
incendios, almacenamiento, etc.6.Incluirá información sobre exposición,
propiedades físicas y químicas, estabilidad, reactividad, toxicología, ecología,
eliminación, transporte, regulación y otra información.7.Los agentes de la
cadena de suministro adjuntarán escenarios de exposición relevantes al elaborar
informes sobre seguridad química.8.La ficha se facilitará gratuitamente y deberá
actualizarse ante nueva información relevante para la gestión de riesgos o
peligros, autorización o restricción.9.Los proveedores deberán actualizarla ante
nueva información relevante para la gestión de riesgos, o de nueva información
sobre peligros; cuando se haya concedido o denegado una autorización; cuando se
imponga una restricción.';
    END IF;
END;
/
```

Implementamos el trigger que detecta el tipo de efecto nocivo de las sustancias activas introducidas en la base de datos. En caso de ser alguno de los especificados en el ítem 3.2, añadirá automáticamente a esa sustancia activa introducida la información sobre métodos y protecciones recomendadas del ítem 3.7.

Implementar la restricción que garantiza que todos los efectos nocivos que se asocian a una sustancia activa se corresponden con alguno de los recogidos en el catálogo del ítem 3.2.1.

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER check_efectos_nocivos
BEFORE INSERT OR UPDATE OF efectos_org_nocivos ON SUSTANCIA_ACTIVIA
FOR EACH ROW
DECLARE
BEGIN
    -- Verificar si el nuevo efecto nocivo está permitido
    IF :NEW.efectos_org_nocivos
    NOT IN ('Accion por contacto', 'Accion por ingestion', 'Accion por
    inhalacion', 'Accion fungitoxica', 'Accion
    fungistatica', 'Desecante', 'Inhibidor de la reproduccion') THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001, 'Efecto nocivo no permitido.');
```

Implementamos el trigger que detecta el tipo de efecto nocivo de las sustancias activas introducidas en la base de datos. En caso de no ser alguno de los especificados en el ítem 3.2.1, lanzará una excepción que indique que ese efecto nocivo introducido no está permitido.

## 2.4. Script SQL DML para poblar la base de datos relacional.

Para cada tabla de la base de datos creada en el apartado anterior de este informe se han generado datos sintéticos para poblar la base de datos.

```
-- SOLICITANTE
INSERT INTO SOLICITANTE (nombre_solicitante, direccion)
VALUES ('Maria Lopez', 'Calle Gran Via, 123, Madrid');
```

```
-- FABRICANTE
INSERT INTO FABRICANTE (nombre_fabricante, direccion)
VALUES ('Empresa A', 'Calle Industria, 123, Barcelona');
```

```
-- FABRICA
INSERT INTO FABRICA (nombre_fabrica, direccion, metodo_fabricacion,
nombre_fabricante)
VALUES ('Fabrica A', 'Calle Industria, 123, Barcelona', 'Produccion en
masa', 'Empresa A');
```

```
-- Contacto de fabricante
INSERT INTO
CONTACTO_FABRICANTE(tlf, tipo, nombre_contacto, fax, nombre_fabricante)
VALUES (874209356, 'Central', 'Alejandro García', 7951086322, 'Empresa
A');
```

```
-- Contacto de solicitantes
INSERT INTO CONTACTO (tlf, cargo, nombre_contacto, fax,
nombre_solicitante)
VALUES (123456789, 'Gerente', 'Juan Perez', 9876543210, 'Maria Lopez');
```

```
-- COMPONENTE
INSERT INTO COMPONENTE (nombre_comun, tipo, funcion,
denominacion_quimica, numeros, formulas, peso_molecular, contenido)
VALUES ('Componente A', 'Quimico', 'Reactivo', 'Hidroxido de sodio',
'NaOH', 'Na+ + OH-', 39.997, 'Solido');
```

```
-- SUSTANCIA ACTIVA
INSERT INTO SUSTANCIA_ACTIVIA (cod_desarrollo, nombre_comun,
fecha_registro, nombre_quimico, 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, 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)
VALUES (1000001, 'Parafina', TO_DATE('2023-01-01', 'YYYY-MM-DD'),
'QuimicoA', '123', 'C4H6O2', 'Alta', 'Perfil A', 'Fungicida', 'Accion
por ingestion', 'Ambito A', 'Modo A', 'Precauciones A', 'Dstruccion A',
'Emergencia A', 'Info 3.4 A', 'Info 3.6 A', 'Info 3.7 A', 'Evaluacion
A', 'Ecotoxicologia A',
100, 200, 1.05, 'Baja', 'Baja', 'Liquido', 'Espectros A', 'Extincion A',
'Solubilidad Agua A', 'Solubilidad Organicos A', 'Coeficiente A', 'No
Inflamable',
75, 'No Explosivas', 'Alta', 'No Comburentes', 'Info 2.9 A', 'Info 2.10
A');
```

```
-- Relacion entre sustancias activas y sus solicitantes
-- Solicitudes para sustancias activas con su respectiva fecha
INSERT INTO SOLICITA_SUST_ACTIVIA (nombre_solicitante, cod_desarrollo,
fecha)
VALUES ('David Sanchez', 1000001, TO_DATE('2023-01-04', 'YYYY-MM-DD'));
```

```
-- Relacion entre sustancias activas y sus componentes
-- Componentes de la sustancia activa 1000001
INSERT INTO FORMADO (cod_desarrollo, nombre_comun_componente)
VALUES (1000001, 'Componente A');
INSERT INTO FORMADO (cod_desarrollo, nombre_comun_componente)
VALUES (1000001, 'Componente B');
INSERT INTO FORMADO (cod_desarrollo, nombre_comun_componente)
VALUES (1000001, 'Componente C');
INSERT INTO FORMADO (cod_desarrollo, nombre_comun_componente)
VALUES (1000001, 'Componente D');
```

```
-- Relacion entre sustancias activas y fabricantes
-- Fabricante de la sustancia activa 1000001
INSERT INTO FABRICARSE (cod_desarrollo, nombre_fabricante)
VALUES (1000001, 'Empresa A');
INSERT INTO FABRICARSE (cod_desarrollo, nombre_fabricante)
VALUES (1000001, 'Empresa E');
```

```
-- MICROORGANISMO
INSERT INTO MICROORGANISMO (numero_entrada, nombre_cientifico, nombres,
descripcion_especie, taxonomia, especificaciones, metodos_criterios,
nombre, codigos, relaciones_patogenos)
VALUES (1, 'Canis lupus', 'Lobo gris', 'Especie de mamífero carnívoro de
la familia de los cánidos', 'Animalia > Chordata > Mammalia > Carnivora
> Canidae > Canis', 'Peso: 30-50kg, Altura: 80-85cm', 'Evitar contacto
directo, pueden ser agresivos si se sienten amenazados', 'Lobo',
'CL001', 'No es un patógeno');
```

```
-- PRODUCTOR
INSERT INTO PRODUCTOR (nombre_productor, direccion)
VALUES ('Productor A', 'Calle del Abedul, 29, Arroyomolinos');
```

```
-- CONTACTO_PRODUCTOR
INSERT INTO CONTACTO_PRODUCTOR (tlf, tipo, nombre_contacto, fax,
nombre_productor)
VALUES (873249561, 'Central', 'Santiago García', 5018372946, 'Productor
A');
```

```
-- Instalaciones de los productores
-- Una instalacion solo puede pertenecer a un productor
-- Instalaciones de productor A
INSERT INTO INSTALACION (nombre_instalacion, direccion,
nombre_productor)
VALUES ('Instalacion A', 'Camiño Real, 63, Barrika', 'Productor A');
```



```
-- Relacion entre microorganismos y sus productores
-- Un microorganismo puede ser producido por varios productores
-- Un productor puede producir varios microorganismos
-- Productores de microorganismo 1
INSERT INTO PRODUCE (numero_entrada, nombre_productor)
VALUES (1, 'Productor A');
INSERT INTO PRODUCE (numero_entrada, nombre_productor)
VALUES (1, 'Productor B');
INSERT INTO PRODUCE (numero_entrada, nombre_productor)
VALUES (1, 'Productor C');
```

```
-- Relacion entre microorganismos y sus solicitantes
-- Solicitudes para microorganismos con su respectiva fecha
-- Solicitudes para microorganismo 1
INSERT INTO SOLICITA_MICROORGANISMO (nombre_solicitante, numero_entrada,
fecha)
VALUES ('Maria Lopez', 1, TO_DATE('2023-01-04', 'YYYY-MM-DD'));
INSERT INTO SOLICITA_MICROORGANISMO (nombre_solicitante, numero_entrada,
fecha)
VALUES ('Antonio Garcia', 1, TO_DATE('2018-11-29', 'YYYY-MM-DD'));
INSERT INTO SOLICITA_MICROORGANISMO (nombre_solicitante, numero_entrada,
fecha)
VALUES ('Laura Martin', 1, TO_DATE('2019-03-24', 'YYYY-MM-DD'));
```

## 2.5. Resolución de las consultas propuestas.

**Listado de personas de contacto de las solicitudes presentadas durante el mes de enero de 2023.**

```
(SELECT c.nombre_contacto FROM contacto c
JOIN solicita_sust_activa sol_sust ON c.nombre_solicitante = sol_sust.nombre_solicitante
WHERE (EXTRACT(MONTH FROM sol_sust.fecha) = 1 AND EXTRACT(YEAR FROM sol_sust.fecha) =
2023))

UNION

(SELECT c.nombre_contacto from contacto c
JOIN solicita_microorganismo sol_micro ON c.nombre_solicitante =
sol_micro.nombre_solicitante
WHERE (EXTRACT(MONTH FROM sol_micro.fecha) = 1 AND EXTRACT(YEAR FROM sol_micro.fecha) =
2023));
```

Consultamos la tabla *solicita\_sust\_activa* que guarda la fecha de las solicitudes. La combinamos con contacto ya que ambas contienen el nombre del solicitante(*nombre\_solicitante*). Después filtramos los resultados para solo mostrar el nombre de contacto de las personas cuyas solicitudes son del mes 01 (enero) del año 2023.

Esto anterior solo nos mostrará la información de las solicitudes de sustancias activas, pero como también tenemos solicitudes de microorganismos(*solicita\_microorganismos*), hacemos un UNION para obtener el conjunto de las solicitudes de MICROORGANISMO y SUSTANCIA ACTIVA para mostrar las personas de contacto de todas las solicitudes totales.

**Cantidad total de sustancias activas registradas durante el mes de enero de 2023.**

```
SELECT count(*)
FROM sustancia_activa s
WHERE EXTRACT(MONTH FROM fecha_registro) = 1 AND EXTRACT(YEAR FROM
fecha_registro) = 2023;
```

Contamos el número total de filas de la tabla de sustancias activas(*sustancia\_activa s*) cuya fecha de registro(*fecha\_registro*) coincide con el mes 01(enero) y del año 2023.

### Datos de los componentes presentes en la sustancia activa “Parafina”

```
SELECT c.peso_molecular, c.tipo, c.funcion, c.denominacion_quimica
FROM formado f
JOIN sustancia_activa s ON f.cod_desarrollo = s.cod_desarrollo
JOIN componente c on f.nombre_comun_componente = c.nombre_comun
WHERE s.nombre_comun = 'Parafina';
```

Para obtener los componentes, hemos combinado las filas de sustancia activa(*sustancia\_activa s*) con las de sus componentes(*componente c*) correspondientes mediante el código de desarrollo(*cod\_desarrollo*) y el nombre común(*nombre\_comun*) que almacena la relación *formado*. Después se seleccionan los componentes de la sustancia activa cuyo nombre común es ‘Parafina’.

### Número de sustancias activas que cumplen con la función de acaricida

```
SELECT count(*)
FROM sustancia_activa s
WHERE s.funcion = 'Acaricida';
```

Contamos el número total de filas de la tabla de sustancias activas(*sustancia\_activa s*) cuya función(*funcion*) sea la de ‘Acaricida’.

Para cada función listada en el ítem 3.1 del Reglamento, cantidad total de sustancias activas registradas durante el año 2023.

```
SELECT s.funcion, count(*)  
  
FROM sustancia_activa s  
  
WHERE  
s.funcion IN ('Acaricida', 'Bactericida', 'Fungicida', 'Herbicida',  
'Insecticida', 'Molusquicida', 'Nematicida', 'Regulador del crecimiento  
de las plantas', 'Repelente', 'Rodenticida', 'Semioquímico', 'Topicida',  
'Viricida') AND EXTRACT(YEAR FROM fecha_registro) = 2023  
  
GROUP BY s.funcion;
```

Contamos el número total de sustancias activas(*sustancia\_activa s*) agrupandolas para cada función(*s.funcion*) de las especificadas en el reglamento.