

## SOLUCIÓN AL EJERCICIO 1 DE LOS RESIDUOS TÓXICOS.

- 1) La **clave primaria** estaría compuesta por los atributos : **NIF-emp , Cod-residuo, Cod-elemento**).

Como **claves alternativas** tendríamos:

- Nombre\_empresa, Cod\_residuo, cod\_elemento
- NIF\_empresa, Cod\_residuo, nombre\_elemento
- Nombre\_empresa, Cod\_residuo, nombre\_elemento

2)

■ Problemas de **redundancia**:

- Para una empresa que genere distintos residuos tóxicos, se repite la información: nombre, ciudad y actividad.
- Para cada residuo tóxico de cada empresa que este compuesto por varios elementos químicos se repite a parte del nombre, actividad y ciudad de la empresa, la toxicidad y la cantidad del residuo.
- Para cada elemento químico de los residuos que genera la misma o diferente empresa, se repite a parte de del nombre, actividad y ciudad de la empresa, la toxicidad y la cantidad del residuo, el nombre del elemento químico.

■ Anomalías de **actualización** debidas a la redundancia:

- Modificación: Por ejemplo, si se modifica la actividad o la ciudad o el nombre de la empresa para unos residuos y para otros no. O si se cambia el nombre del elemento en algunos residuos y en otros no.
- Inserción. No podríamos introducir una empresa que no generara ningún residuo. La inserción de una nueva empresa precisa la inserción de una tupla por cada residuo que produzca con los mismos datos de la empresa. También la inserción de un nuevo residuo requiere la inserción de una tupla por cada elemento químico con los mismos datos referentes a la empresa y al residuo.
- Borrado: Si eliminamos un residuo y era el único residuo que había generado una empresa perdemos los datos de la empresa. O si eliminamos un residuo y era el único residuo que contenía un elemento perdemos los datos del elemento.

3)

1. **NIF-emp → Nombre-emp, Ciudad-emp (Si)**

2. **Actividad-emp → Nombre-emp (No)**

Varias empresas se pueden dedicar a la misma actividad

3. **Cod-residuo → NIF-emp (No)**

Varias empresas pueden asignar el mismo código a los residuos que generan.

4. **Nombre-emp → Cod-residuo, Toxicidad (No)**

Suponiendo que el nombre de una empresa es único, la misma empresa genera diferentes residuos

5. **Cod-residuo → Toxicidad, Cantidad-residuo (No)**

Varias empresas pueden asignar el mismo código a los residuos que genera con diferente toxicidad y cantidad de residuo

6. **Cod-residuo → Cod-elemento (No)**

Un residuo tóxico puede estar formado por más de un elemento químico.

7. **Cod-elemento → Nombre-elemento (Si)**

Cada elemento químico tiene un código único y se le asigna un nombre único

**8. Cod-elemento → Cantidad-elemento (No)**

Varias empresas pueden generar los mismos residuos tóxicos con los mismos o diferentes elementos químicos y con la misma o diferente cantidad de los mismos

**9. NIF-emp ,Cod-residuo → Cod-elemento (No)**

Un residuo tóxico que genera una empresa puede estar formado por más de un elemento químico.

**10. NIF-emp,Cod-residuo → Toxicidad, Cantidad-residuo (Si)**

Cada empresa le asigna un código a cada residuo tóxico que le permite diferenciar entre las diferentes producciones que realiza dicha empresa. A cada residuo tóxico de cada empresa sólo le corresponde una toxicidad y una cantidad de producción del residuo.

**11. Cod-residuo, Cod-elemento → Cantidad-elemento (No)**

Varias empresas pueden asignar el mismo código a los residuos que genera con igual o diferente elementos químicos y con diferente cantidad de los mismos.

**12. NIF-emp ,Cod-residuo, Cod-elemento → Cantidad-elemento (Si)**

**13. NIF-emp , Cod-residuo, Cod-elemento → Nombre-emp, Ciudad-emp (Si)**

**4) NORMALIZAR**

**PASO 1: ESTABLECER LAS DEPENDENCIAS FUNCIONALES**

NIF-emp , Cod-residuo, Cod-elemento → cantidad\_elemento

NIF\_empresa ↔ Nombre\_empresa

Cod\_elemento ↔ Nombre\_elemento

NIF-emp → Ciudad-emp, Actividad

NIF-emp,Cod-residuo → Toxicidad, Cantidad-residuo

**PASO 2: ESTABLECER LAS CLAVES CANDIDATAS**

- ✓ NIF-emp , Cod-residuo, Cod-elemento
- ✓ Nombre\_empresa, Cod\_residuo, cod\_elemento
- ✓ NIF\_empresa, Cod\_residuo, nombre\_elemento
- ✓ Nombre\_empresa, Cod\_residuo, nombre\_elemento

**PASO 3: DE LAS CLAVES CANDIDATAS, SE ELIGE UNA COMO CLAVE PRIMARIA Y EL RESTO COMO ALTERNATIVAS**

- ✓ *Clave primaria:*      NIF-emp , Cod-residuo, Cod-elemento
- ✓ *Claves alternativas :* Nombre\_empresa, Cod\_residuo, cod\_elemento  
NIF\_empresa, Cod\_residuo, nombre\_elemento  
Nombre\_empresa, Cod\_residuo, nombre\_elemento

**PASO 4: PROCESO DE NORMALIZACIÓN**

**a) Se señalan en la relación los atributos primos** (si es miembro de cualquier clave candidata de la relación).

EMPRESA-RESIDUO (**NIF-emp**, Nombre-emp, Ciudad-emp, Actividad-emp, **Cod-residuo**, Toxicidad, Cantidad-residuo, **Cod-elemento**, Nombre-elemento, Cantidad-elemento)

**b) Ver si cumple la primera forma normal (1FN)**

● **1FN → Sí**

La anterior tabla estaría en primera forma normal porque es una relación y una de las propiedades de las relaciones es que cada atributo solo puede contener un único valor.

c) **Ver si cumple la segunda forma normal (2FN)**

*Un esquema de relación R está en 2FN cuando está en 1FN y además todo atributo no primo A en R dependen funcionalmente de manera completa con respecto de cada una de las claves candidatas de R.*

● **2 FN → No está en FN2 porque existen atributos que no son clave (no primos), que no depende de forma funcional completa respecto de cualquiera de las claves.**

Partimos de:

**NIF-emp , Cod-residuo, Cod-elemento → Nombre-emp ,Ciudad-emp, Actividad-emp, Toxicidad, Cantidad-residuo, Nombre-elemento, cantidad\_elemento**

Y tenemos las siguientes dependencias parciales de atributos no clave:

**NIF-emp → Ciudad-emp, Actividad**

- ❖ Los atributos no primos **Ciudad-emp, Actividad** no tienen una dependencia total con respecto a la clave primaria (**NIF-emp , Cod-residuo, Cod-elemento**).

**NIF-emp,Cod-residuo→ Toxicidad, Cantidad-residuo**

- ❖ Los atributos no primos **Toxicidad, Cantidad-residuo** no tienen una dependencia total con respecto a la clave primaria (**NIF-emp , Cod-residuo, Cod-elemento**).

Por tanto, hay que descomponer la anterior relación **EMPRESA-RESIDUO** de la siguiente forma:

**TABLAS RESULTANTES DE 2FN:**

**EMPRESA-GENERADORA (NIF-emp, Ciudad-emp, Actividad-emp)**

**RESIDUO (NIF-emp,Cod-residuo, Toxicidad, Cantidad-residuo)**

**EMPRESA-RESIDUO(NIF empresa, Nombre empresa, Cod residuo, Cod elemento, Nombre\_elemento, Cantidad\_elemento)**

}  
Está  
en  
2FN

d) **Ver si cumple la tercera forma normal (3FN)**

*Una relación está en 3ª Forma Normal si está en 2FN y ningún atributo no primo de R depende transitivamente de alguna clave. Es decir, no pueden existir dependencias transitivas entre los atributos que no forman parte de alguna clave de la relación R*

● **3 FN → Sí. Las 3 tablas están en 3FN porque en ninguna de ellas existe un atributo no primo que dependa transitivamente de alguna clave.**

**EMPRESA-GENERADORA → Está en 3FN**

**RESIDUO → Sí está en 3FN**

**EMPRESA-RESIDUO → Sí está en 3FN**

**TABLAS RESULTANTES DE 3FN:**

EMPRESA-GENERADORA (NIF-emp, Ciudad-emp, Actividad-emp)

RESIDUO (NIF-emp, Cod-residuo, Toxicidad, Cantidad-residuo)

EMPRESA-RESIDUO(NIF\_empresa, Nombre\_empresa, Cod\_residuo, Cod\_elemento,  
Nombre\_elemento, Cantidad\_elemento)

} Está  
en  
3FN

d) Ver si cumple la forma normal de Boyce Codd (FNBC)

Una relación está en FNBC si está en 3FN y si los antecedentes de todas las dependencias funcionales (determinantes) son claves candidatas.

- FNBC → Las tablas EMPRESA\_GENERADORA y RESIDUO están en FNBC, pero la tabla EMPRESA\_RESIDUO no lo está porque tenemos dos determinantes que no son claves candidatas

*NIF\_empresa ↔ Nombre\_empresa*

*Cod\_elemento ↔ Nombre\_elemento*

DETERMINANTES DE LAS DEPENDENCIAS FUNCIONALES

NIF\_empresa → NO ES CLAVE CANDIDATA

Nombre\_empresa → NO ES CLAVE CANDIDATA

Cod\_elemento → NO ES CLAVE CANDIDATA

Nombre\_elemento → NO ES CLAVE CANDIDATA

Así quedaría:

EMPRESAS2-GENERADORA (NIF\_empresa, nombre\_empresa)

ELEMENTO (cod\_elemento, nombre\_elemento)

EMPRESA-RESIDUO (NIF\_empresa, Cod\_residuo, Cod\_elemento, Cantidad\_elemento)

Las tablas EMPRESAS-GENERADORAS y EMPRESAS2-GENERADORAS se unen ya que tienen el misma clave\_

TABLAS RESULTANTES DE LA NORMALIZACIÓN:

▶ EMPRESA-GENERADORA (NIF-emp, nombre\_empresa, Ciudad-emp, Actividad-emp)

▶ RESIDUO (NIF-emp, Cod-residuo, Toxicidad, Cantidad-residuo)

▶ ELEMENTO (cod\_elemento, nombre\_elemento)

EMPRESA-RESIDUO (NIF\_empresa, Cod\_residuo, Cod\_elemento, Cantidad\_elemento)