



Curso: Diseño de Base de Datos

NORMALIZACIÓN 1ra A 4ta FORMA NORMAL

Desarrollo

1. Infracciones de tránsito – Comisiones a policías

Se trata del control de las comisiones a pagar a los policías por las papeletas de tránsito impuestas a los conductores.

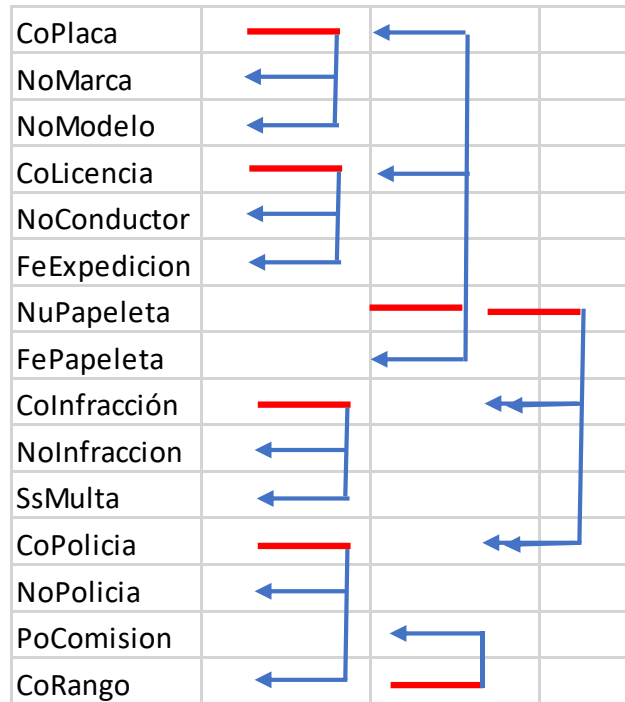
Considere los siguientes atributos:

Co_PLACA	Código de la Placa del vehículo
No_MARCA	Nombre de la marca del vehículo
No_MODELO	Nombre del modelo del vehículo
Co_LICENCIA	Código de la Licencia del conductor
No_CONDUCTOR	Nombre del conductor
Fe_EXPEDICION	Fecha de expedición de la licencia
Nu_PAPELETA	Número de la papeleta (único)
Fe_PAPELETA	Fecha de la papeleta
Co_INFRACCION	Código de la Infracción (tipo de infracción)
No_INFRACCION	Descripción de la infracción (exceso de velocidad, imprudencia temeraria, pasarse la luz roja, etc.)
Ss_MULTA	Importe de la multa por la infracción
Co_POLICIA	Código del policía que impuso la papeleta
No_POLICIA	Nombre y apellido del policía
Po_COMISION	Porcentaje de la comisión del policía, depende del rango
Co_RANGO	Rango del policía que intervino en el operativo

Suposiciones:

- Al imponer una papeleta debe indicarse la fecha, los datos del vehículo, los datos del conductor, el código de las infracciones cometidas y el código del policía o policías que intervinieron en el operativo.
- Las papeletas se imponen en operativos o en acciones individuales de los policías; en el primer caso en la papeleta figuran los códigos de los policías que intervinieron (pueden ser varios).
- Al imponer una papeleta se pueden indicar varios códigos de infracción, tales como conducir a velocidad excesiva y pasarse la luz roja.
- Un conductor irresponsable podría tener varias papeletas impuestas, asociadas al mismo o a diferentes vehículos.
- Para cada código de infracción se tiene asignado un importe de multa.
- Cada policía tiene asignado un porcentaje de comisión el cual depende del rango.
- Para calcular la comisión de cada policía por cada papeleta se aplica el porcentaje de comisión correspondiente a su rango, sobre el total de la papeleta.

Derive un conjunto de relaciones normalizadas empleando el método del diagrama de dependencias funcionales.



PASO 1: Hallar la clave primaria para armar la relación, con todos los atributos, en 1FN.

- Para hallar la clave primaria del todo el conjunto de atributos, seleccionamos primero todos los determinantes:
(CoPlaca, CoLicencia, NuPapeleta, CoInfraccion, CoPolicia, CoCargo)
- De este conjunto, descartamos los atributos que dependen funcionalmente de otros que también figuran en el conjunto de determinantes. En este caso, debemos omitir los atributos CoLicencia, CoPlaca y CoRango porque existen las siguientes dependencias funcionales:
NuPapeleta → CoLicencia, CoPlaca
CoPolicía → CoRango
- En consecuencia, la PK resulta ser:

PK = (Nu_PAPELETA, Co_INFRACCION, Co_POLICIA)

Por ello, la relación R, en 1FN será:



$R = (\underline{\text{Nu_PAPELETA}}, \underline{\text{Co_INFRACCION}}, \underline{\text{Co_POLICIA}}, \text{No_INFRACCION}, \text{No_POLICIA}, \text{Co_PLACA}, \text{No_MARCA}, \text{No_MODELO}, \text{Co_LICENCIA}, \text{No_CONDUCTOR}, \text{Fe_EXPEDICIÓN}, \text{Fe_PAPELETA}, \text{Ss_MULTA}, \text{Po_COMISION}, \text{Co_RANGO})$

PASO 2: Despejar dependencias multivaloradas (DMV), de haberlas, creando con ellas nuevas relaciones

Infracción x Papeleta = $(\underline{\text{Nu_PAPELETA}}, \underline{\text{Co_INFRACCION}})$

Policía x Papeleta = $(\underline{\text{Nu_PAPELETA}}, \underline{\text{Co_POLICIA}})$

PASO 3: Tratamiento de las dependencias funcionales completas (DFC):

Analizamos, en la relación R, cada uno de los atributos que no son parte de su PK para evaluar que se cumpla la DFC. Para todos los atributos en los que no se cumpla, se debe elaborar relaciones adecuadas en las que la PK será la parte de la PK de R de la que dependen:

Papeleta = $(\underline{\text{Nu_PAPELETA}}, \text{Fe_PAPELETA}, \text{Co_LICENCIA}, \text{Co_PLACA}, \text{No_MARCA}, \text{No_MODELO}, \text{No_CONDUCTOR}, \text{Fe_EXPEDICIÓN})$

Infracción = $(\underline{\text{Co_INFRACCION}}, \text{No_INFRACCION}, \text{Ss_MULTA})$

Policía = $(\underline{\text{Co_POLICIA}}, \text{No_POLICIA}, \text{Co_RANGO}, \text{Po_COMISION})$

PASO 4: Tratamiento de las dependencias transitivas

Para cada una de las relaciones armadas en el paso anterior proceder de la siguiente manera:

- Obviando la PK, analizar si existen dependencias funcionales entre los atributos que conforman la relación. De haberlas, se trata de dependencias transitivas (*“atributos no clave que dependen de otros atributos que tampoco son clave”*)
- Armar relaciones adecuadas que soporten las dependencias funcionales halladas, eliminando de las relaciones originales aquellos atributos que tenían DT

En la relación Papeleta, encontramos las DT:

CoPlaca → NoMarca, NoModelo



CoLicencia → NoConductor, FeExpedicion

De donde se originan las siguientes relaciones:

Vehículo = (Co_PLACA, No_MARCA, No_MODELO)

Conductor = (Co_LICENCIA, No_CONDUCTOR, Fe_EXPEDICIÓN)

Y la relación Papeleta queda modificada como sigue:

Papeleta' = (Nu_PAPELETA, Fe_PAPELETA, Co_LICENCIA, Co_PLACA)

En la relación Policía, encontramos las DT:

CoRango → PoComisión

De donde se origina la siguiente relación:

Rango = (Co_RANGO, Po_COMISION)

Y la relación Policía queda modificada como sigue:

Policía' = (Co_POLICIA, No_POLICIA, Co_RANGO)

Conjunto resultante de relaciones:

Vehículo = (Co_PLACA, No_MARCA, No_MODELO)

Conductor = (Co_LICENCIA, No_CONDUCTOR, Fe_EXPEDICIÓN)

Papeleta' = (Nu_PAPELETA, Fe_PAPELETA, Co_LICENCIA, Co_PLACA)

Rango = (Co_RANGO, Po_COMISION)

Infracción = (Co_INFRACCION, No_INFRACCION, Ss_MULTA)

Infracción x Papeleta = (Nu_PAPELETA, Co_INFRACCION)

Policía x Papeleta = (Nu_PAPELETA, Co_POLICIA)



2. Reservas de Vehículos

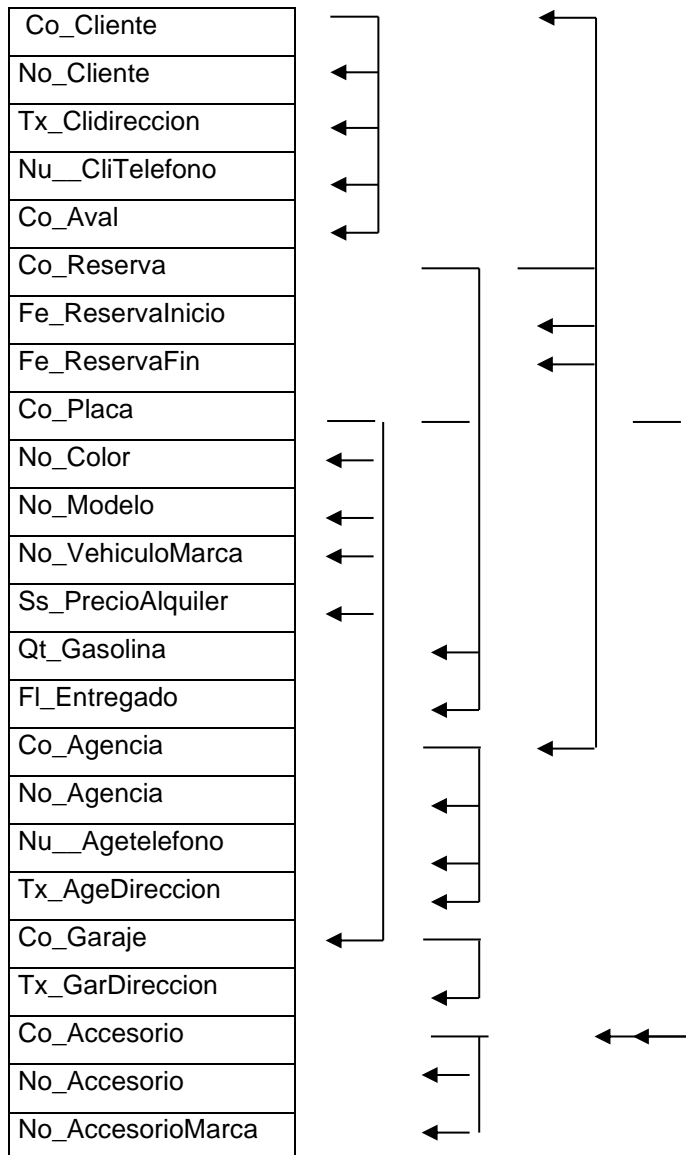
Se desea diseñar una base de datos sobre la información de las reservas de una empresa de alquiler de vehículos, teniendo en cuenta que:

- Un determinado Cliente puede tener en un momento dado hechas varias reservas.
- De cada cliente se desea almacenar su nombre, dirección y teléfono. Cada cliente tiene asignado un código único que lo identifica sin ambigüedad.
- Cada cliente puede ser avalado por otro cliente de la empresa. Un cliente puede avalar a varios, pero cada cliente tiene un único aval.
- Una reserva la realiza un cliente, pero puede involucrar varios vehículos.
- Es importante registrar las fechas de inicio y fin de la reserva, y para cada vehículo reservado los galones de gasolina en el tanque en el momento de realizar la reserva y un indicador para saber si ha sido entregado.
- Todo coche tiene siempre asignado un determinado garaje que no puede cambiar. De los garajes se guarda el código y dirección.
- De cada vehículo se registra el precio de alquiler, la placa, el modelo, el color y la marca.
- Cada vehículo está equipado con una serie de accesorios (radio, reproductor de CD, aire acondicionado, etc.). De cada accesorio se guarda un código, descripción y marca, y se mantiene registro del equipamiento de cada vehículo, es decir, la relación de accesorios con que cuenta.
- Cada reserva se realiza en una determinada agencia. De las agencias se guarda su código, nombre, dirección y teléfono.

En base a las especificaciones alcanzadas obtenga un esquema relacional normalizado hasta en 4FN para el conjunto de elementos de datos indicado a continuación, indicando claramente las dependencias funcionales trabajadas en cada paso.



Elemento de dato	Definición
Co_Cliente	Código identificador del cliente
No_Cliente	Nombre y apellidos del cliente
Tx_CliDireccion	Dirección del cliente
Nu_CliTelefono	Número de teléfono del cliente
Co_Aval	Código identificador del cliente que avala (alias de C_Cliente)
Co_Reserva	Código único asignado a cada reserva
Fe_ReservaInicio	Fecha de inicio de la reserva (se aplica a todos los vehículos reservados con la misma transacción)
Fe_ReservaFin	Fecha de fin de la reserva (se aplica a todos los vehículos reservados con la misma transacción)
Co_Placa	Placa del vehículo – única, identificador del vehículo
No_Color	Color del vehículo
No_Modelo	Modelo del vehículo
No_VehiculoMarca	Marca del vehículo
Ss_PrecioAlquiler	Precio de alquiler de vehículo
Qt_Gasolina	Cantidad de galones de gasolina que tiene el vehículo al momento de ser reservado
FI_Entregado	Indicador de si el vehículo ha sido entregado al cliente en virtud a una reserva efectuada.
Co_Agencia	Código identificador de la agencia
No_Agencia	Nombre de la agencia
Nu_Agetelefono	Número telefónico de la agencia
Tx_AgeDireccion	Dirección de la agencia
Co_Garaje	Código identificador del garaje
Tx_GarDireccion	Dirección del garaje
Co_Accesorio	Código identificador del accesorio
No_Accesorio	Nombre del accesorio (radio, reproductor de CD, etc.)
No_AccesorioMarca	Marca del accesorio



Determinantes:

Co_Cliente, Co_Reserva, Co_Placa, Co_Agencia, Co_Garaje, Co_Accesorio

PK: (Co_Reserva, Co_Placa, Co_Accesorio)

R: (Co_Reserva, Co_Placa, Co_Accesorio, Co_Cliente, No_Cliente, Tx_CliDireccion, Co_Aval, Fe_ReservaInicio, Fe_ReservaFin, Co_Garaje, Tx_GarDireccion, No_Color, No_Modelo, No_VehiculoMarca, Ss_PrecioAlquiler, Qt_Gasolina, FI_Entregado, Co_Agencia, No_Agencia, Nu__Agetelefono, Tx_AgeDireccion, No_Accesorio, No_AccesorioMarca)



Trabajamos DMV:

Accesorio x Vehículo: (Co_Placa, Co_Accesorio)

Trabajamos DFC:

Reserva x Vehículo: (Co_Reserva, Co_Placa, Qt_Gasolina, Fl_Entregado)

Vehículo: (Co_Placa, No_Color, No_Modelo, No_VehiculoMarca, Ss_PrecioAlquiler, Co_Garaje,
Tx_GarDireccion)

Accesorio: (Co_Accesorio, No_Accesorio, No_AccesorioMarca)

Reserva: (Co_Reserva, Co_Cliente, No_Cliente, Tx_CliDireccion, Co_Aval, Fe_ReservaInicio,
Fe_ReservaFin, Co_Agencia, No_Agencia, Nu__AgeTelefono,
Tx_AgeDireccion)

Trabajamos DT:

Vehículo (1): (Co_Placa, No_Color, No_Modelo, No_VehiculoMarca, Ss_PrecioAlquiler,
Co_Garaje)

Garaje: (Co_Garaje, Tx_GarDireccion)

Reserva (1): (Co_Reserva, Co_Cliente, Fe_ReservaInicio, Fe_ReservaFin)

Cliente: (Co_Cliente, No_Cliente, Tx_CliDireccion, Co_Aval)

Agencia: (Co_Agencia, No_Agencia, Nu__AgeTelefono, Tx_AgeDireccion)

Conjunto Solución:

{Accesorio x Vehículo, Reserva x Vehículo, Vehículo (1), Garaje, Accesorio, Agencia, Reserva
(1), Cliente}

3. **Comisaría**

Se desea recoger en una base de datos información acerca del funcionamiento interno de una comisaría.

Se consideran los siguientes supuestos:

- En la comisaría trabajan una serie de policías (*# de carné, nombre, rango*), que pueden desempeñar *funciones* distintas: administrativos, agentes, etc.
- Cada policía tiene un único *jefe*, aunque un policía puede ser jefe de varios.
- En la comisaría existe un arsenal de *armas*. Cada arma está identificada por un código único, y pertenece a una *clase* que tiene un *nombre* determinado.
- Cada policía puede utilizar una o varias armas en un momento determinado, pero cada arma está asignada a un único policía. Es importante conocer el grado de *habilidad* (puntuación de 1 a 10) de cada policía con cada clase de arma de las que existen en el arsenal.
- Un delincuente (DNI, nombre, dirección) es arrestado en una *fecha* por uno o varios policías.



- A cada delincuente que permanezca en la comisaría se le encierra en un *calabozo* (código y ubicación). En un calabozo pueden estar encerrados varios delincuentes.
- Los delincuentes están involucrados en *casos* (código de caso y juzgado que lo lleva); interesa saber cuál es el principal *cargo* (robo, homicidio, etc.) que se le imputa a un delincuente en cada caso en el que está involucrado.
- Cada caso es investigado por uno o varios policías.

Nu_policía	No_policía	No_rango
No_función	Nu_policia_jefe	Co_arma
Co_clase_arma	No_clase_arma	Qt_habilidad
Co_DNI_delincuente	No_delincuente	Tx_dirección_delincuente
Co_calabozo	No_ubicación_calabozo	Co_caso
No_juzgado	Fe_arresto	Co_cargo



Determinantes:

(Nu_policía, Co_arma, Co_clase_arma, Co_DNI_delincuente, Co_calabozo, Co_caso)

PK = (Co_arma, Co_DNI_delincuente, Co_caso)



Relación Comisaría: = (Co_arma, Co_DNI_delincuente, C_caso, Nu_policía, No_policía, No_rango, No_función, Nu_policia_jefe, Co_clase_arma, No_clase_arma, Qt_habilidad, No_delincuente, Tx_dirección_delincuente, Co_calabozo, No_ubicación_calabozo, No_juzgado, Fe_arresto, Co_cargo)

Tratamiento de las DMV:

Relación **Investigación**: (Nu_policía, Co_caso)

Relación **Arresto**: (Nu_policía, Co_DNI_delincuente)

Tratamiento de las DFC

No hay ningún atributo en la relación Comisaría que dependa de toda la clave. Trabajamos entonces la clave por segmentos, guiándonos del diagrama:

Relación **Cargo**: (Co_DNI_delincuente, Co_caso, Co_cargo)

Relación **Arma**: (Co_arma, Nu_policía, No_policía, No_rango, No_función, Nu_policia_jefe, Co_clase_arma, No_clase_arma, Qt_habilidad)

Relación **Delincuente**: (Co_DNI_delincuente, No_delincuente, Tx_dirección_delincuente, Fe_arresto, Co_calabozo, No_ubicación_calabozo)

Relación **Caso**: (Co_caso, No_juzgado)

Tratamiento de las DT:

Relación **Clase de Arma**: (Co_clase_arma, No_clase_arma)

Relación **Policía**: (Nu_policía, No_policía, No_rango, No_función, Nu_policia_jefe)

Relación **Habilidad**: (Co_clase_arma, Nu_policía, Qt_habilidad)

Relación **Arma (1)**: (Co_arma, Nu_policía, Co_clase_arma)

Relación **Calabozo**: (Co_calabozo, No_ubicación_calabozo)

Relación **Delincuente (1)**: (Co_DNI_delincuente, No_delincuente, Tx_dirección_delincuente, Co_calabozo)

Relaciones Resultantes:

Investigación, Cargo, Caso, Arresto, Habilidad, Clase de Arma, Policía, Calabozo, Arma (1), Delincuente (1)