

A continuación, te proporciono el diseño conceptual en modalidad de Entidad-Relación para tu base de datos, con todos los atributos y tipos de datos indicados, incluyendo las claves primarias y foráneas:

**\*\*Entidades y Atributos:\*\***

1. **\*\*Barrio\*\***

- `id\_barrio` (Clave Primaria, INT, Autoincrement)
- `nombre\_barrio` (VARCHAR)

2. **\*\*Calle\*\***

- `id\_calle` (Clave Primaria, INT, Autoincrement)
- `nombre\_calle` (VARCHAR)

3. **\*\*Tramo\*\***

- `id\_tramo` (Clave Primaria, INT, Autoincrement)
- `coordenada\_inicio` (DECIMAL)
- `coordenada\_fin` (DECIMAL)
- `id\_barrio` (Clave Foránea INT, hace referencia a `Barrio`)

4. **\*\*Línea de Autobuses\*\***

- `id\_linea\_autobus` (Clave Primaria, INT, Autoincrement)
- `nombre\_linea\_autobus` (VARCHAR)

5. **\*\*Tramos\_Línea\_Autobuses (Tabla de Asociación)\*\***

- `id\_tramo\_linea\_autobus` (Clave Primaria, INT, Autoincrement)
- `id\_linea\_autobus` (Clave Foránea INT, hace referencia a `Línea de Autobuses`)
- `id\_tramo` (Clave Foránea INT, hace referencia a `Tramo`)

6. **\*\*Línea de Metro\*\***

- `id\_linea\_metro` (Clave Primaria, INT, Autoincrement)
- `nombre\_linea\_metro` (VARCHAR)

7. **\*\*Estación de Metro\*\***

- `id\_estacion` (Clave Primaria, INT, Autoincrement)
- `nombre\_estacion` (VARCHAR)

8. **\*\*Tramos\_Línea\_Metro (Tabla de Asociación)\*\***

- `id\_tramo\_linea\_metro` (Clave Primaria, INT, Autoincrement)
- `id\_linea\_metro` (Clave Foránea INT, hace referencia a `Línea de Metro`)
- `id\_tramo` (Clave Foránea INT, hace referencia a `Tramo`)

9. **\*\*Punto de Interés\*\***

- `id\_punto\_interes` (Clave Primaria, INT, Autoincrement)

- `nombre\_punto\_interes` (VARCHAR)
- `tipo\_punto\_interes` (VARCHAR)

#### 10. **\*\*Localización\*\***

- `id\_localizacion` (Clave Primaria, INT, Autoincrement)
- `latitud\_localizacion` (DECIMAL)
- `longitud\_localizacion` (DECIMAL)

#### 11. **\*\*PuntoInteres\_Localizacion (Tabla de Asociación)\*\***

- `id\_punto\_interes\_localizacion` (Clave Primaria, INT, Autoincrement)
- `id\_punto\_interes` (Clave Foránea INT, hace referencia a `Punto de Interés`)
- `id\_localizacion` (Clave Foránea INT, hace referencia a `Localización`)

#### **\*\*Relaciones:\*\***

- La relación entre `Barrio` y `Calle` es "abarcarse", donde un barrio puede abarcar varias calles, y una calle pertenece a uno o más barrios.
- La relación entre `Calle` y `Tramo` es "constituir", donde una calle puede constituir varios tramos, y un tramo está constituido por una sola calle.
- La relación entre `Tramo` y `Línea de Autobuses` es "cubrir", donde una línea de autobuses puede cubrir varios tramos, y un tramo puede ser cubierto por varias líneas de autobuses.
- La relación entre `Tramo` y `Línea de Metro` es "formar parte de", donde una línea de metro tiene varios tramos, y un tramo forma parte de una única línea de metro.
- La relación entre `Estación de Metro` y `Tramo` es "conectar con", donde una estación de metro puede conectar con varios tramos, y un tramo puede conectar con varias estaciones de metro.
- La relación entre `Punto de Interés` y `Localización` es "ubicado en", donde un punto de interés puede estar ubicado en varias localizaciones, y una localización puede tener varios puntos de interés.

Este diseño conceptual incluye todos los atributos necesarios con sus tipos de datos, las claves primarias y foráneas, y marca los campos que pueden ser autoincrementales. Puedes utilizar esta descripción como base para crear un diagrama de Entidad-Relación utilizando una herramienta de diseño de bases de datos, como MySQL Workbench o una similar.

Las relaciones entre las entidades se pueden clasificar en tres tipos: 1:N, 1:1 y N:1.

- La relación 1:N se da cuando una entidad de la relación A puede estar relacionada con varias entidades de la relación B, pero una entidad de la relación B solo puede estar relacionada con una entidad de la relación A. En este caso, la clave primaria de la entidad A se convierte en clave foránea en la entidad B. En el modelo presentado, la relación entre Tramo y Barrio es 1:N, ya que un tramo puede estar en un solo barrio, pero un barrio puede tener varios tramos. Por lo

tanto, la clave foránea `id_barrio` en `Tramo` hace referencia a la clave primaria `id_barrio` en `Barrio`.

- La relación 1:1 se da cuando una entidad de la relación A está relacionada con una sola entidad de la relación B y viceversa. En este caso, una de las claves primarias se convierte en clave foránea en la otra entidad. En el modelo presentado, no hay ninguna relación 1:1.
- La relación N:1 se da cuando varias entidades de la relación A pueden estar relacionadas con una sola entidad de la relación B. En este caso, la clave primaria de la entidad B se convierte en clave foránea en la entidad A. En el modelo presentado, las relaciones entre `Tramo` y `Línea de Autobuses`, y entre `Tramo` y `Línea de Metro`, son N:1. Un tramo puede pertenecer a varias líneas de autobuses o líneas de metro, pero una línea solo puede tener un tramo. Por lo tanto, las claves foráneas `id_linea_autobus` e `id_linea_metro` en `Tramos_Línea_Autobuses` y `Tramos_Línea_Metro`, respectivamente, hacen referencia a las claves primarias `id_linea_autobus` e `id_linea_metro` en `Línea de Autobuses` y `Línea de Metro`, respectivamente.