

# Uso de Datos Geoespaciales Abiertos en SIG

Felipe Valdez

## Contenidos

0.1	¿Por qué Datos Geoespaciales Abiertos?	1
0.2	Fuentes revisadas en este tutorial	2
0.2.1	OpenStreetMap OSM	2
0.2.2	Overture Maps	4
0.3	Explorando los datos	5
0.3.1	En OpenStreetMap	5
0.3.2	En Overture Maps	10
0.3.3	En QGIS	13
0.4	Descargando los datos	17
0.4.1	De OSM a QGIS	17
0.4.2	Desde Overture Maps	23
	Atribución	30

## 0.1 ¿Por qué Datos Geoespaciales Abiertos?

En el mundo de los datos, **abierto** significa diferentes cosas. Primero, se trata de quién puede acceder y usar los datos. Segundo, se trata de cómo se pueden usar esos datos - desde la transparencia de su creación y manejo hasta los estándares y protocolos que hacen que los datos sean accesibles.

Gracias a los avances en la informática e internet, muchas organizaciones ahora adoptan políticas de datos abiertos para compartir, acceder y crear valor a partir de los datos.

Tener una política de datos abiertos ofrece varios beneficios clave:

- Mayor transparencia, especialmente para los gobiernos. Cuando los datos son abiertos, los ciudadanos pueden ver y entender lo que su gobierno está haciendo.
- Mayor participación pública. Los datos abiertos permiten a los ciudadanos involucrarse y contribuir a soluciones para sus comunidades.

- Avances más rápidos y significativos en el conocimiento. En lugar de gastar tiempo y dinero generando nuevos datos, los investigadores pueden construir sobre información existente.
- Mejor reproducibilidad de los resultados de investigación. Otros científicos pueden verificar y construir sobre trabajos previos.
- Mejora en la toma de decisiones informadas, particularmente para problemas a escala global. Cuando los tomadores de decisiones tienen acceso a buenos datos, toman mejores decisiones.

Los datos geoespaciales abiertos son especialmente cruciales para abordar desafíos globales como el cambio climático, el desarrollo urbano y la respuesta a desastres. En estas situaciones, el acceso rápido a información precisa basada en la ubicación puede marcar la diferencia en la coordinación de respuestas efectivas y la toma de decisiones inteligentes.

## 0.2 Fuentes revisadas en este tutorial

En esta guía, exploraremos formas de acceder y utilizar datos geoespaciales abiertos, enfocándonos en OpenStreetMap y Overture Maps para Sistemas de Información Geográfica (específicamente QGIS). Estas herramientas son recursos poderosos que cualquiera puede usar para trabajar con datos basados en ubicación.

### 0.2.1 OpenStreetMap OSM



[OpenStreetMap](#) (OSM) es un mapa mundial colaborativo que cualquiera puede editar y usar - piensa en ello como “Wikipedia para mapas”. Es creado por voluntarios de todo el mundo que añaden y actualizan información geográfica sobre carreteras, edificios, parques, negocios y otras características. Las personas contribuyen con datos basados en su conocimiento local, seguimiento GPS, imágenes aéreas y encuestas de campo.

Aspectos clave de OSM:

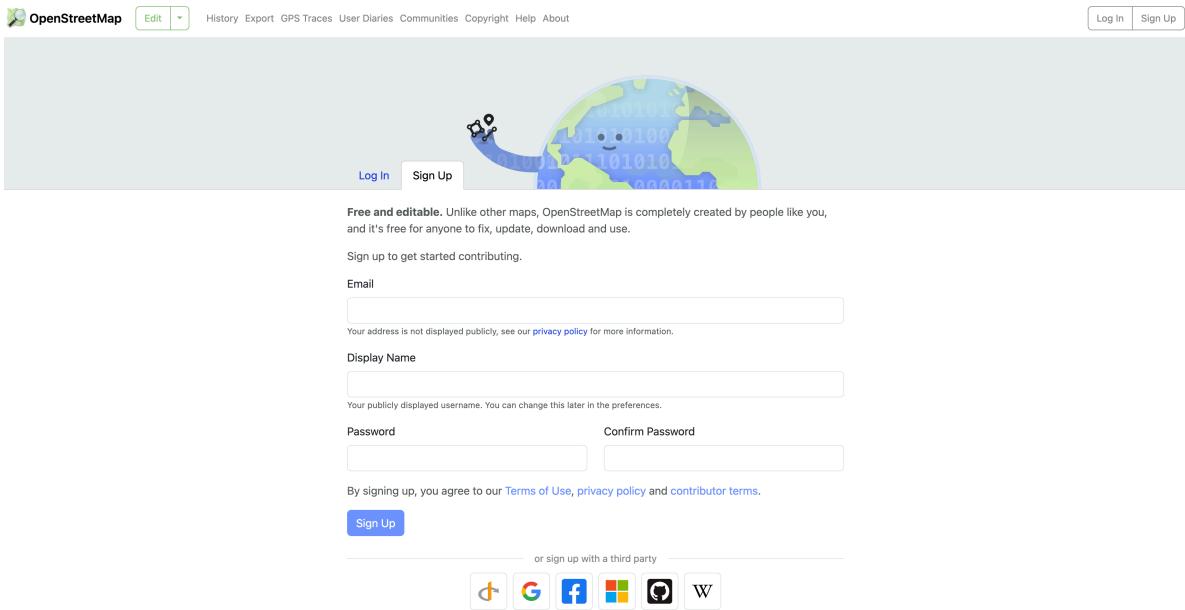
- **Impulsado por la comunidad:** Los datos son recolectados y mantenidos por una comunidad global de mapeadores, desde aficionados hasta geógrafos profesionales.
- **Verdaderamente abierto:** A diferencia de los mapas comerciales, los datos de OSM están disponibles libremente para que cualquiera los descargue, use y modifique bajo una licencia abierta (Open Database License).
- **Usado en todas partes:** Los datos alimentan miles de aplicaciones y servicios - desde respuesta a crisis humanitarias hasta aplicaciones de navegación, herramientas de planificación urbana y juegos.
- **Constantemente actualizado:** Debido a que cualquiera puede contribuir, OSM a menudo tiene información más actualizada que los mapas comerciales, especialmente en áreas que cambian rápidamente o después de desastres naturales.

Estas son solo algunas de las comunidades que construyen OSM. Explora más comunidades [aquí](#)



El proyecto comenzó en 2004 en el Reino Unido y ha crecido hasta convertirse en uno de los mayores esfuerzos colaborativos de mapeo en el mundo. Hoy, OSM es a menudo considerado la fuente gratuita más completa de datos geográficos disponible.

Aunque no necesitas una cuenta para explorar el mapa, puedes [registrarte](#) si quieres contribuir con ediciones o ser parte de las comunidades relacionadas con el proyecto.



### 0.2.2 Overture Maps



[Overture Maps](#) es un esfuerzo colaborativo más reciente lanzado en 2022 por importantes empresas tecnológicas incluyendo Meta, Microsoft, Amazon (AWS) y TomTom. Combina información de múltiples fuentes - incluyendo conjuntos de datos comerciales, datos abiertos y aprendizaje automático - para crear un mapa global de alta calidad y estandarizado.

Aspectos clave de Overture Maps:

- **Enfocado en la calidad:** Utiliza técnicas sofisticadas de validación y combinación de datos para garantizar la precisión y consistencia de la información geográfica.
- **Amigable para negocios:** Aunque es gratuito y abierto como OSM, está específicamente diseñado para satisfacer las necesidades de mapeo a nivel empresarial con datos confiables y estandarizados.
- **Arquitectura moderna:** Construido desde cero para manejar los desafíos de mapeo actuales, con un enfoque en actualizaciones regulares y un linaje claro de datos.

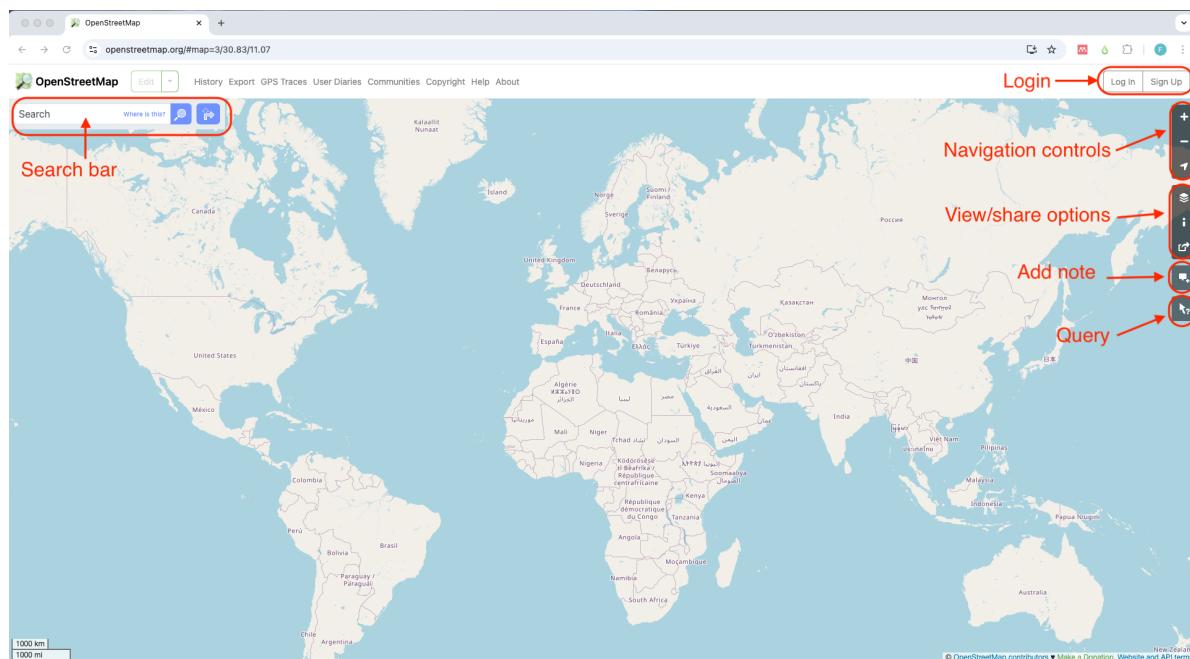
- **Múltiples fuentes:** En lugar de depender únicamente de contribuciones voluntarias, combina diferentes fuentes de datos incluyendo datos comerciales, datos abiertos y características derivadas de máquinas.

El proyecto lanzó su primer conjunto de datos importante en 2023 y tiene como objetivo proporcionar una base alternativa para construir aplicaciones y servicios de mapeo. Aunque es más nuevo que OSM, está diseñado para complementar en lugar de competir con proyectos de mapeo abiertos existentes.

## 0.3 Explorando los datos

### 0.3.1 En OpenStreetMap

01 Ve a <https://www.openstreetmap.org/> en tu navegador web



La pantalla mostrará una gran área con un mapa en el centro. Para explorar el mapa puedes usar la barra de Búsqueda ubicada en la esquina superior izquierda. Simplemente escribe el nombre de un lugar o una dirección y presiona **enter/return** o el ícono de búsqueda. También puedes usar los **controles de navegación** (acercar +/alejar -/mostrar mi ubicación) ubicados en la esquina superior derecha del mapa.

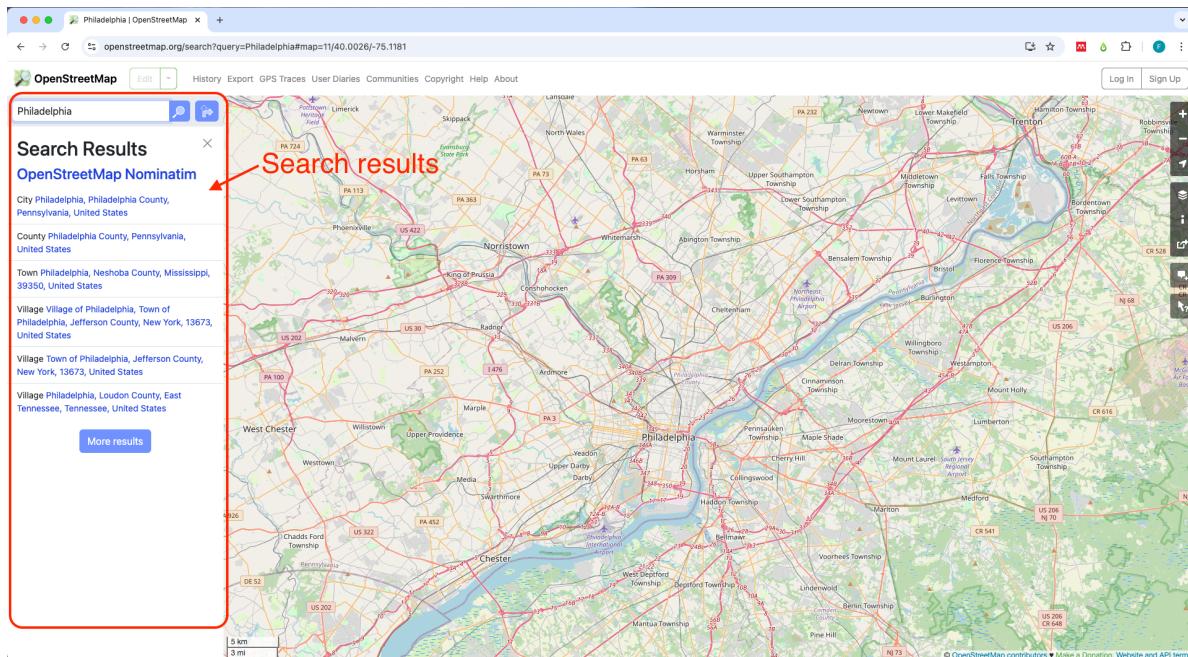
02 Escribe el nombre de un lugar en la barra de búsqueda.

Cuando escribes el nombre de un lugar en la barra de Búsqueda, OSM te mostrará una lista de opciones encontradas en **Nominatim**.

### Note

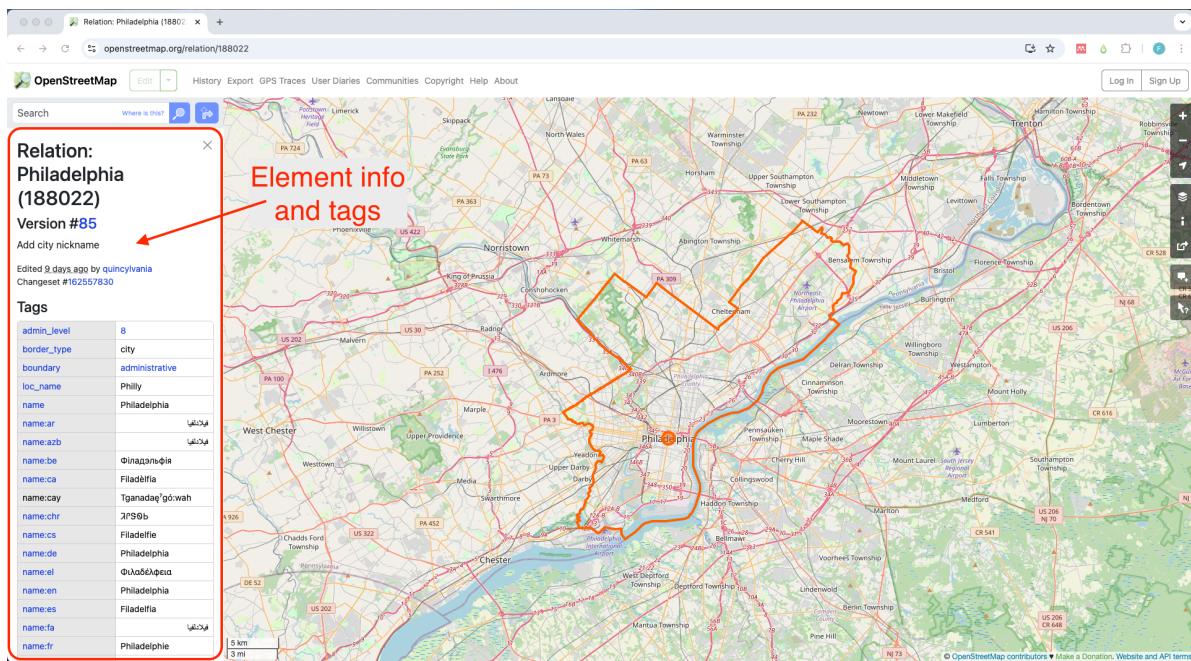
**Nominatim** es un software de geocodificación de código abierto utilizado para encontrar direcciones y lugares en OSM.

Aquí escribimos **Philadelphia** y obtenemos seis resultados principales: la ciudad de Philadelphia, Pennsylvania, el condado con el mismo nombre, un pueblo llamado Philadelphia en Mississippi y tres otras aldeas con ese nombre en otros estados. Observa que el mapa ha realizado un acercamiento a la ciudad de Philadelphia, PA. Los resultados que obtienes se basan en la vista actual de tu mapa. Si quieras ver más resultados puedes hacer clic en el botón **Más resultados**.



### 03 Haz clic en el resultado que quieres explorar.

Cuando haces clic en un resultado, el panel izquierdo mostrará la información y etiquetas del elemento seleccionado. En el mapa, verás el elemento resaltado en naranja.



En este ejemplo vemos un área resaltada en naranja que corresponde a la ciudad de Philadelphia junto con un nodo en el centro de esta área. En el panel lateral izquierdo vemos una lista con todas las etiquetas asignadas a este elemento. Por ejemplo: `border_type:city`, `boundary:administrative`, y `loc_name:Philly`.

### 🔥 ¿Cómo se organizan los datos en OSM?

Todos los datos en OSM están representados por un **elemento**.

Un **elemento** puede ser un **nodo** , una **vía** o una **relación** .

Cada elemento se describe usando **etiquetas** que son la combinación de una **clave** y un

**valor** . Por ejemplo, una cafetería está representada por un elemento tipo **nodo** con etiquetas `amenity=cafe`.

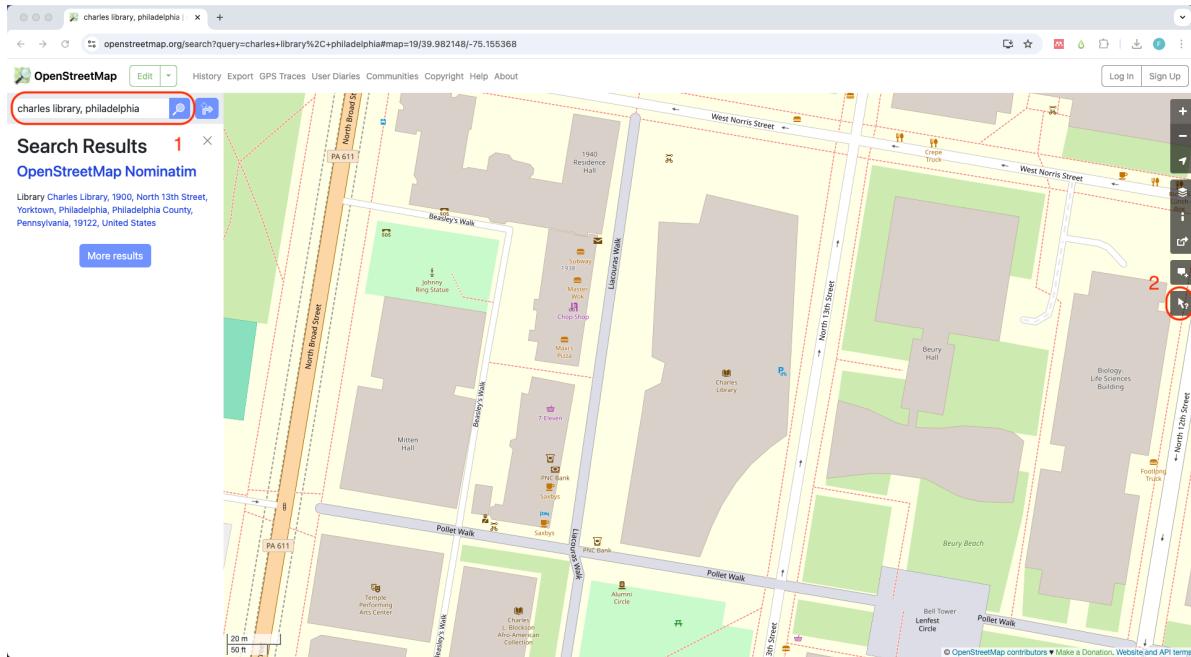
Aprende más sobre elementos y etiquetas [aquí](#).

### 0.3.1.1 Consultando los datos

Ahora vamos a consultar los datos que vemos en el mapa para descubrir el tipo de elemento y qué etiquetas se están utilizando para describirlo.

04 Escribe el nombre de un lugar en la barra de búsqueda.

Vamos a explorar un área más local escribiendo `charles library, philadelphia` en la barra de búsqueda. Esto acercará aún más el mapa.



**05 Haz clic en la herramienta ‘Consultar características’.**

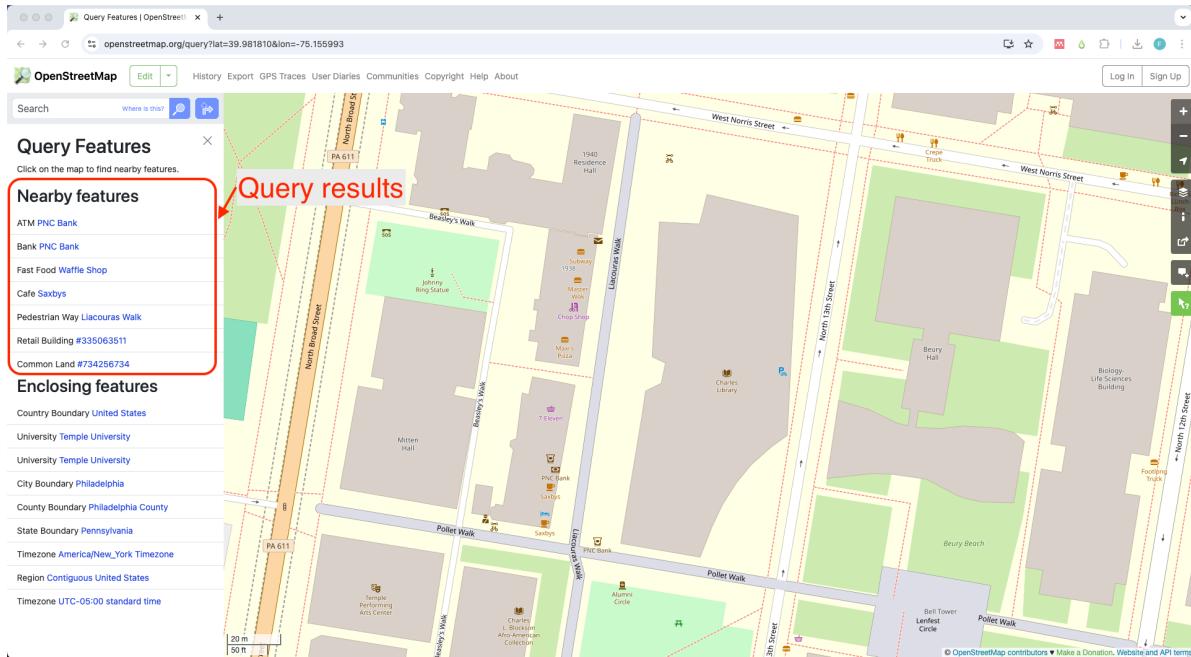
En el lado derecho de la pantalla, haz clic en la herramienta **Consultar características**



Notarás que el ícono del cursor del ratón cambiará a un signo de interrogación.

**06 Haz clic en cualquier elemento que veas en el mapa para consultar.**

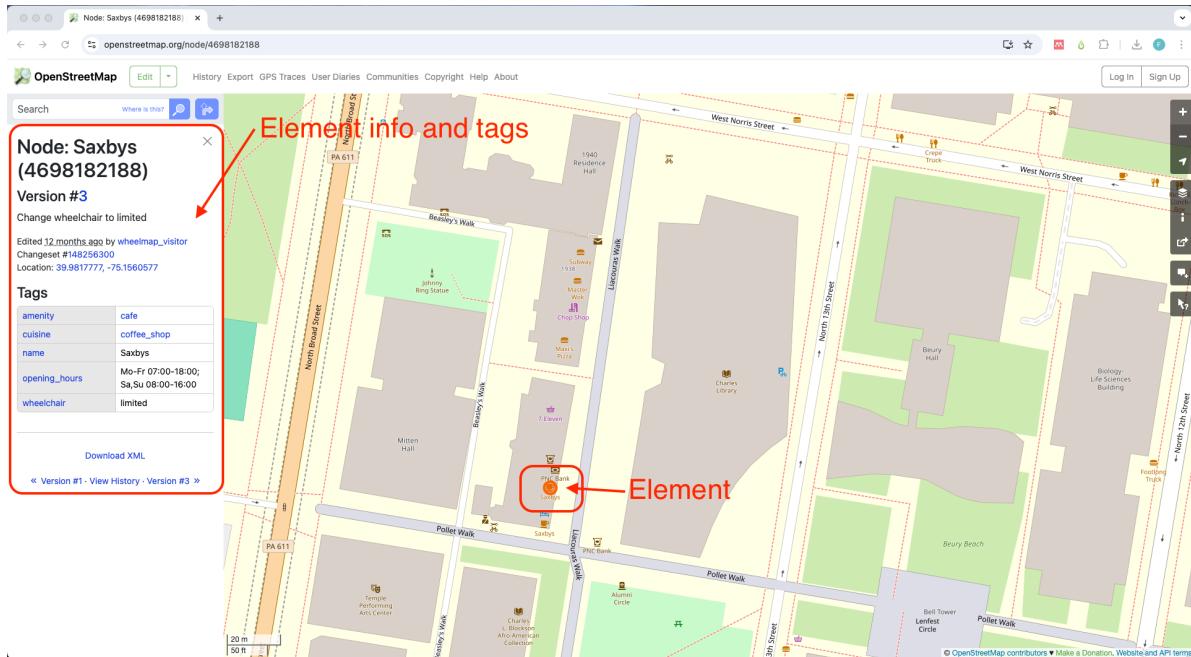
Ahora, si haces clic en cualquier área del mapa, el panel lateral izquierdo mostrará dos listas: ‘Características cercanas’ y ‘Características envolventes’. La lista de características cercanas tendrá todos los elementos cerca del punto donde hiciste clic en el mapa. En este ejemplo, obtuvimos siete resultados.



## 07 Explora los resultados.

Si haces clic en cualquiera de los resultados, el panel lateral izquierdo mostrará los detalles y etiquetas del elemento. En este ejemplo, hicimos clic en ‘Saxbys’, que es una cafetería cerca de Charles Library.

Como puedes ver, este elemento tiene cinco etiquetas que lo describen incluyendo su nombre, horario de apertura y accesibilidad para sillas de ruedas. Un elemento puede tener un número ilimitado de etiquetas, sin embargo, algunas de ellas pueden ser auto-excluyentes. Ver más detalles sobre el sistema de etiquetado de OSM aquí.

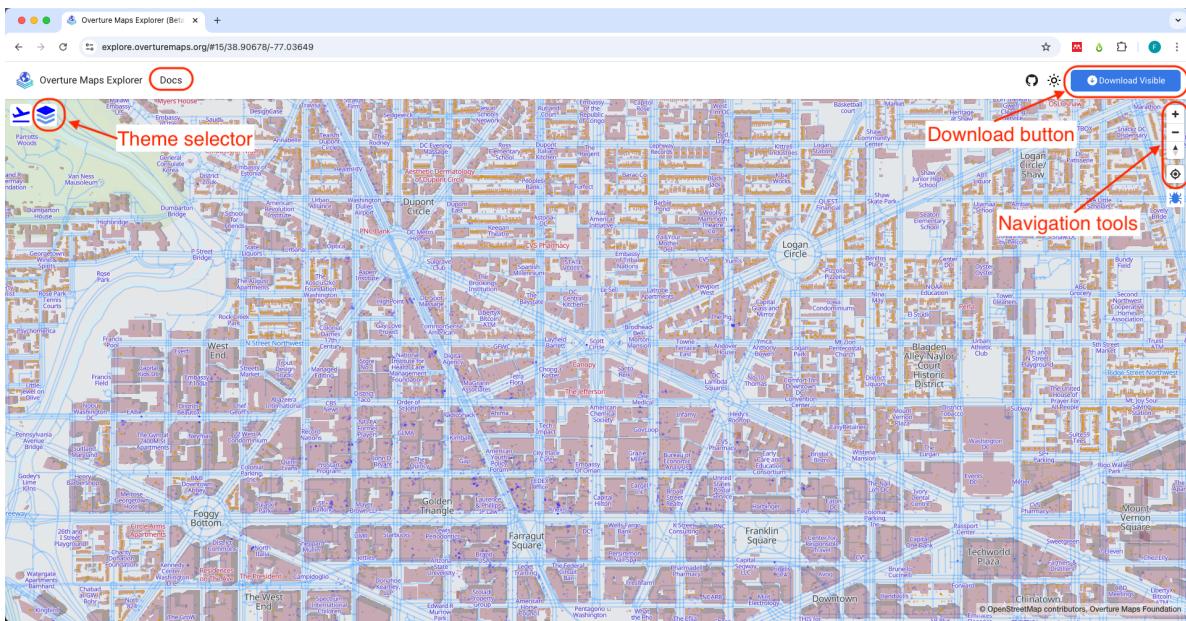


### ⚠ ¡Advertencia!

Para añadir o modificar etiquetas y elementos en el mapa necesitas registrarte para una cuenta de OSM [aquí](#).

### 0.3.2 En Overture Maps

01 Ve a <https://explore.overturemaps.org/> en tu navegador web



## 02 Encuentra tu ubicación en el mapa

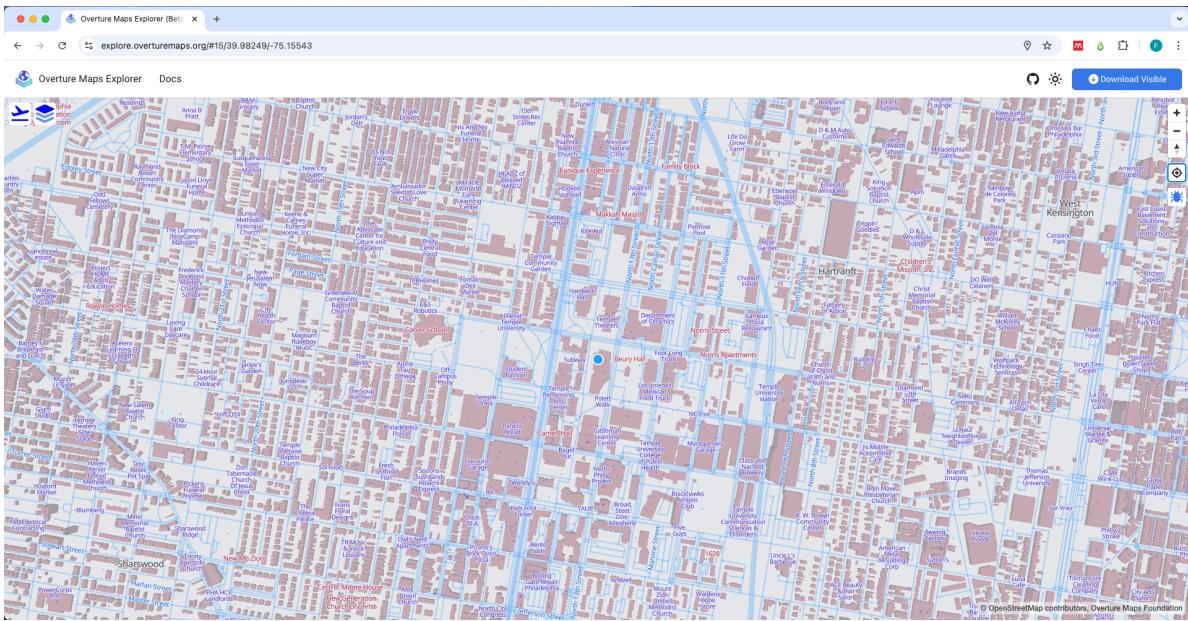
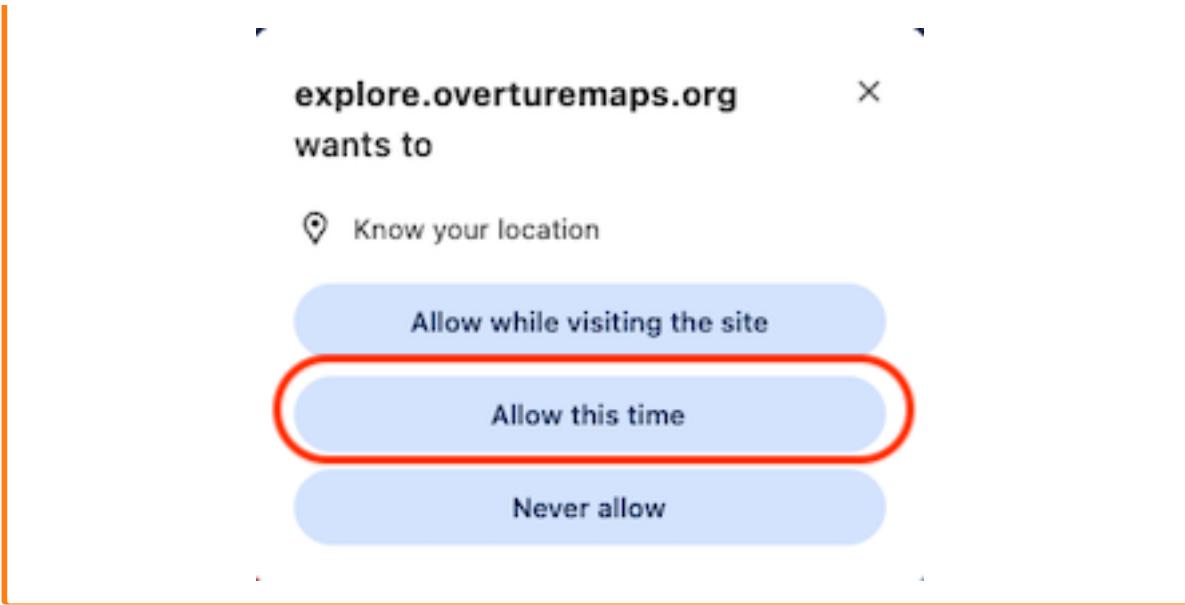
A diferencia de OSM, el explorador de Overture Maps no tiene una barra de búsqueda. La mejor manera de encontrar una ubicación es haciendo clic en el botón ‘Encontrar mi ubicación’



o utilizando los controles de navegación (acercar y alejar).

### Permitir acceso a tu ubicación

La primera vez que uses la herramienta ‘Encontrar mi ubicación’, se te pedirá permitir el acceso al navegador. Si estás de acuerdo con esto, simplemente haz clic en ‘Permitir esta vez’.



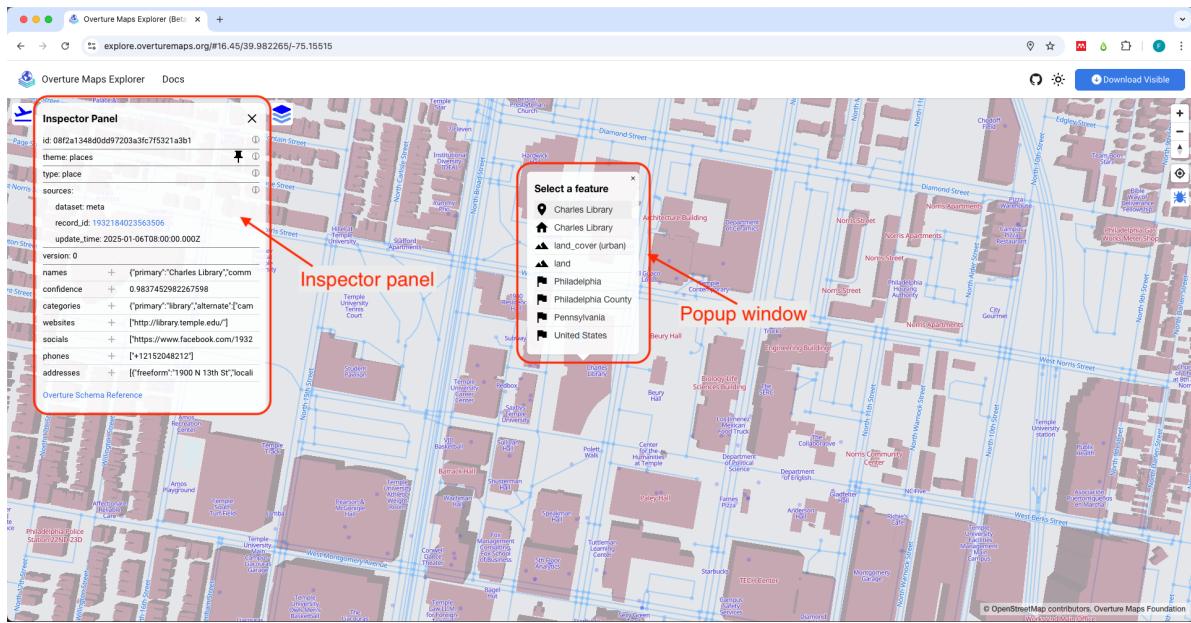
### 03 Haz clic en cualquiera de las características que ves en el mapa

Cuando haces clic en cualquier característica en el mapa, una ventana emergente mostrará la(s) característica(s) en las que hiciste clic, las características envolventes (aquellas que contienen la característica seleccionada, como la ciudad, el condado en el que está). Esta ventana emergente mostrará los nombres de las características junto con íconos que representan el ‘tipo’ de

característica. En este ejemplo podemos ver que hay un lugar ‘Charles Library’  y un



edificio



En el lado izquierdo de la pantalla, un ‘Panel Inspector’ mostrará las propiedades de la característica seleccionada, incluyendo: el tipo, fuentes, nombres y otros dependiendo del tipo de característica.

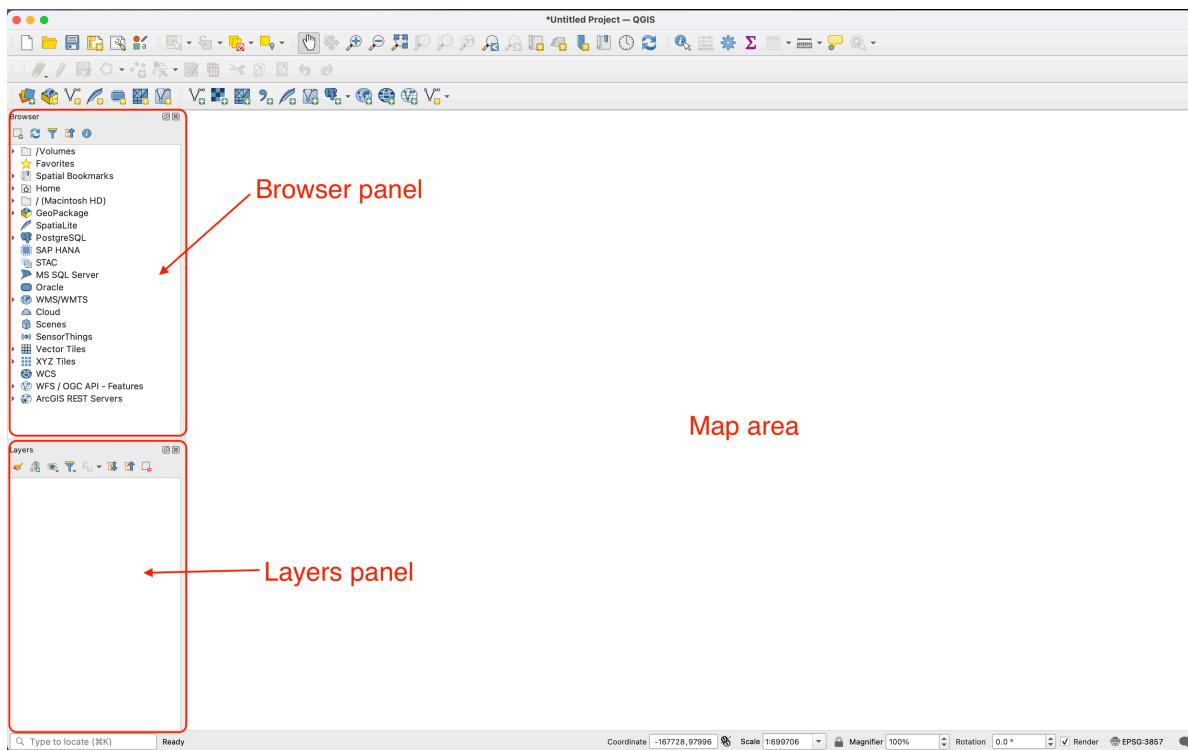
### 0.3.3 En QGIS

Hay algunas formas de explorar datos de OpenStreetMap en QGIS sin descargar los datos. La forma más fácil de hacer esto es usando teselas raster de OSM. Sigue los pasos a continuación para ver datos de OSM en QGIS.

#### ! Instalar QGIS

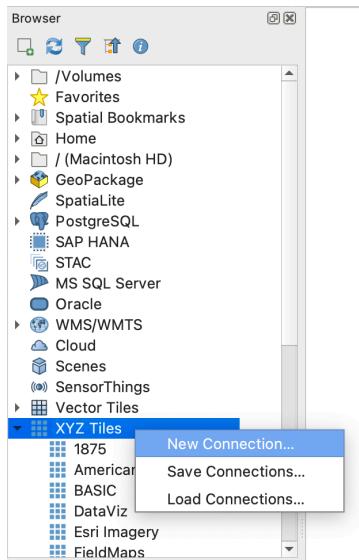
Si no tienes QGIS instalado, ve a <https://qgis.org/download/> y sigue las instrucciones para descargar la última versión para tu sistema operativo.

01 Abre QGIS



## 02 Añade una conexión de teselas raster

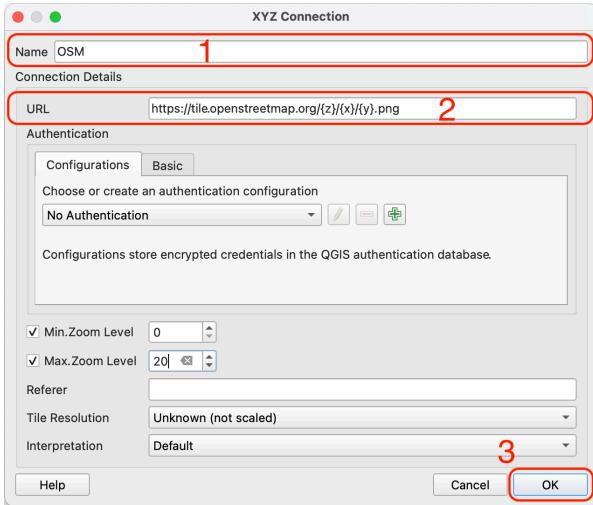
En el panel Navegador, haz clic derecho en **XYZ Tiles**, luego haz clic en **Nueva conexión**.



## 03 Configura la nueva conexión XYZ

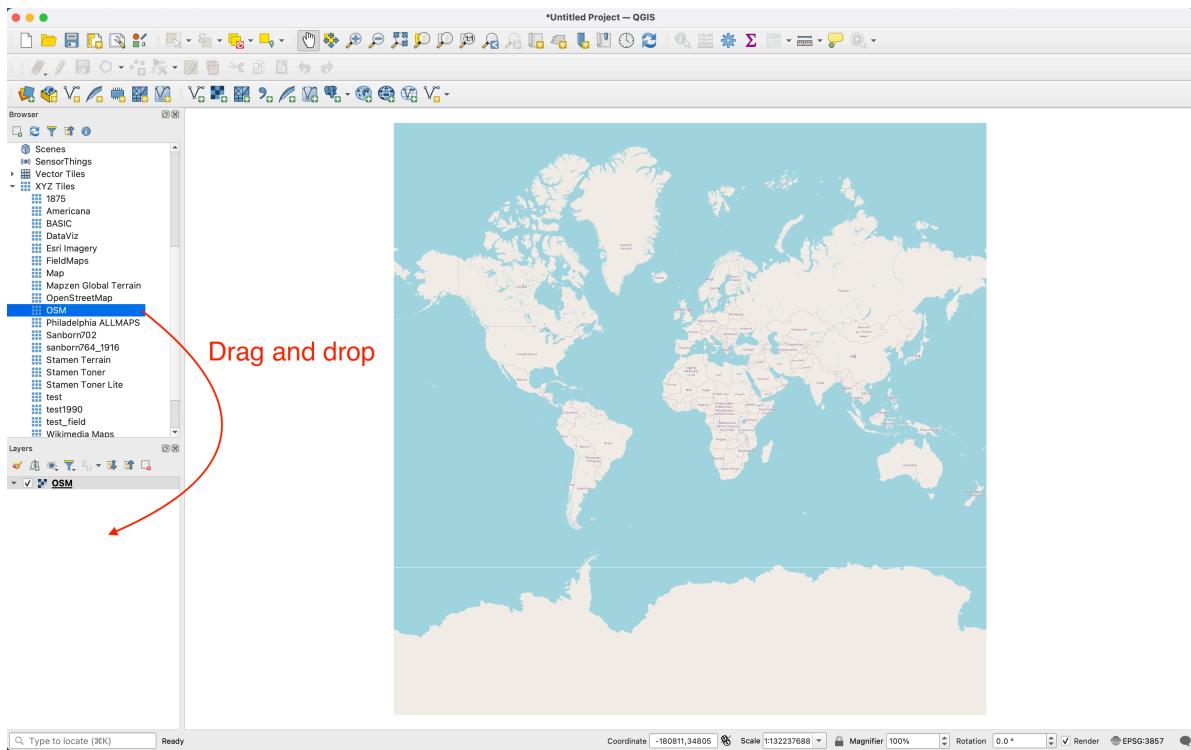
En la nueva ventana, escribe OSM como el nombre para tu conexión. Luego copia y pega esta línea <https://tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png> en el espacio URL bajo ‘Detalles de conexión’.

Luego haz clic en Aceptar.



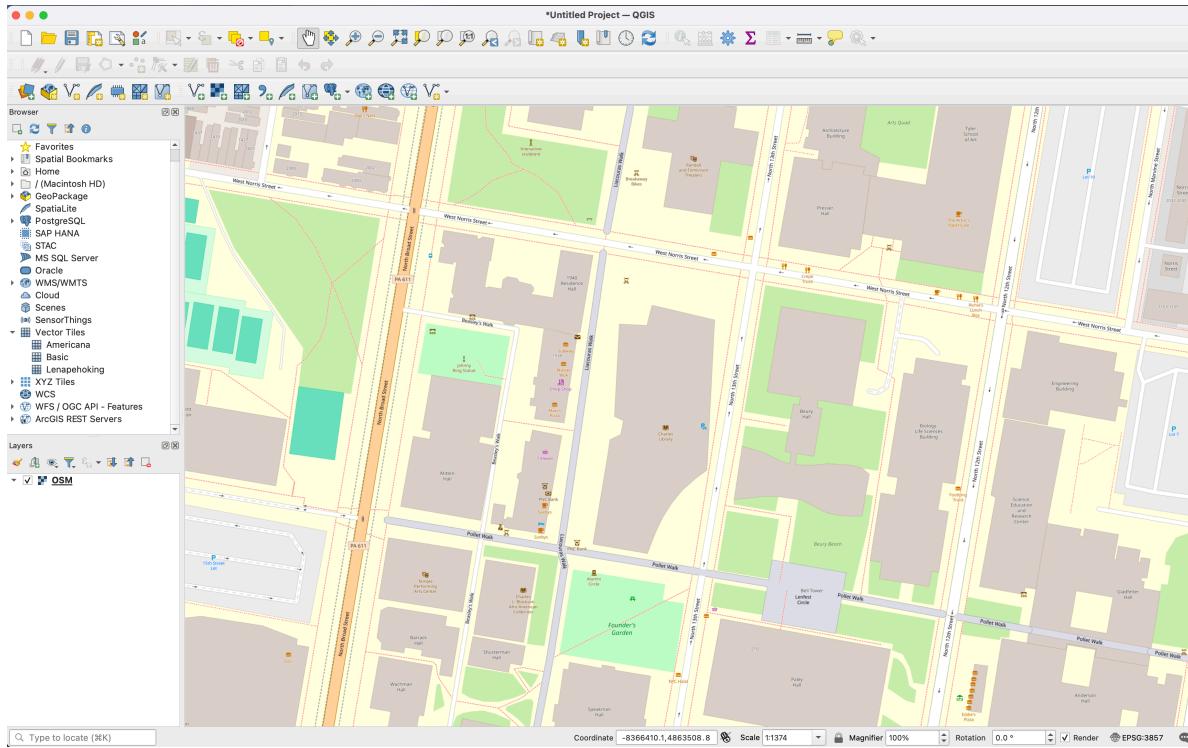
#### 04 Añade las teselas XYZ al mapa

Encuentra las teselas raster XYZ OSM que creaste en el paso anterior en el panel Navegador y arrástralas al panel de Capas o directamente al área del mapa.



## 05 Acerca al área deseada en el mapa

Usando las herramientas de acercamiento ubicadas en la parte superior de la pantalla en QGIS puedes localizar el área que deseas ver. El mapa mostrará más detalles basados en el nivel de zoom en el que estás. Puedes usar estas teselas raster como un mapa base en tus proyectos.



### **⚠ ¡Advertencia!**

Las teselas OSM se sirven a través de internet. La velocidad a la que se carga el mapa depende de tu conexión a internet.

## 0.4 Descargando los datos

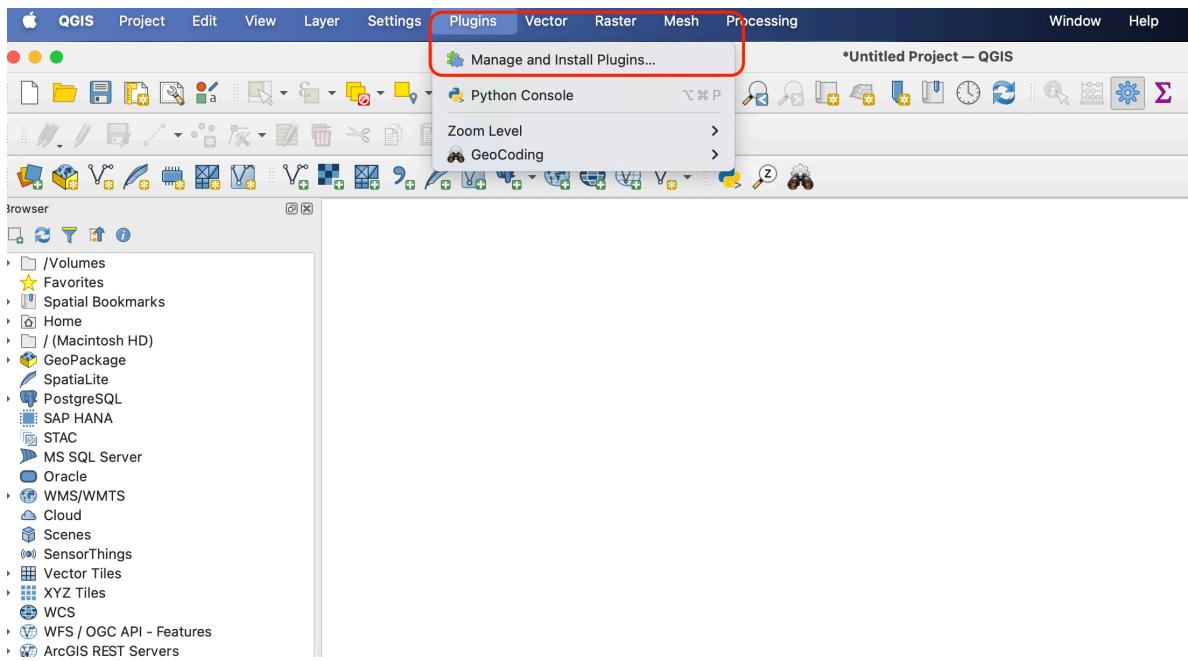
Hay múltiples formas de descargar datos de OSM y Overture Maps. En este tutorial nos enfocamos en cómo descargar datos directamente a QGIS.

### 0.4.1 De OSM a QGIS

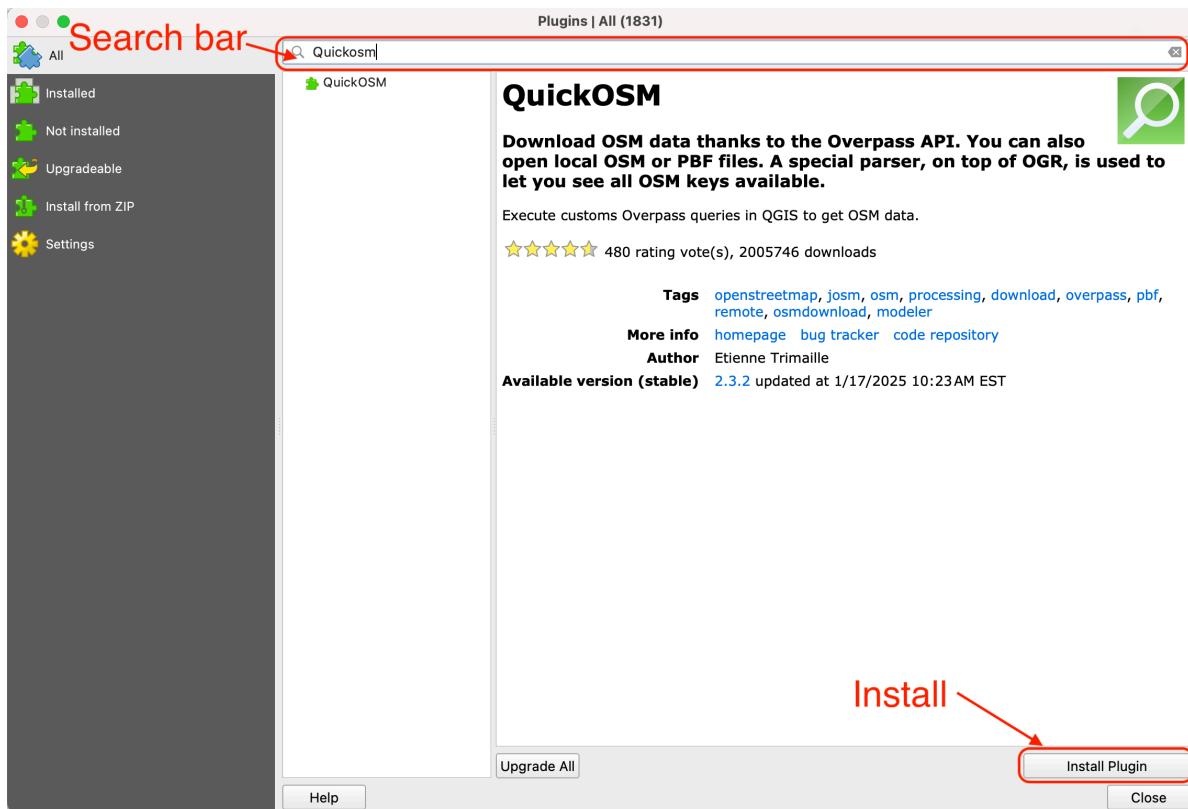
#### 01 Instala el complemento QuickOSM

Abre QGIS.

En la barra de menú superior haz clic en ‘Complementos’ y luego en ‘Administrar e instalar complementos’.



En la nueva ventana, en la barra de búsqueda escribe `quickosm`, luego haz clic en ‘Instalar complemento’. Una vez instalado, cierra la ventana del administrador de complementos. Aprende más sobre el [complemento QuickOSM](#)

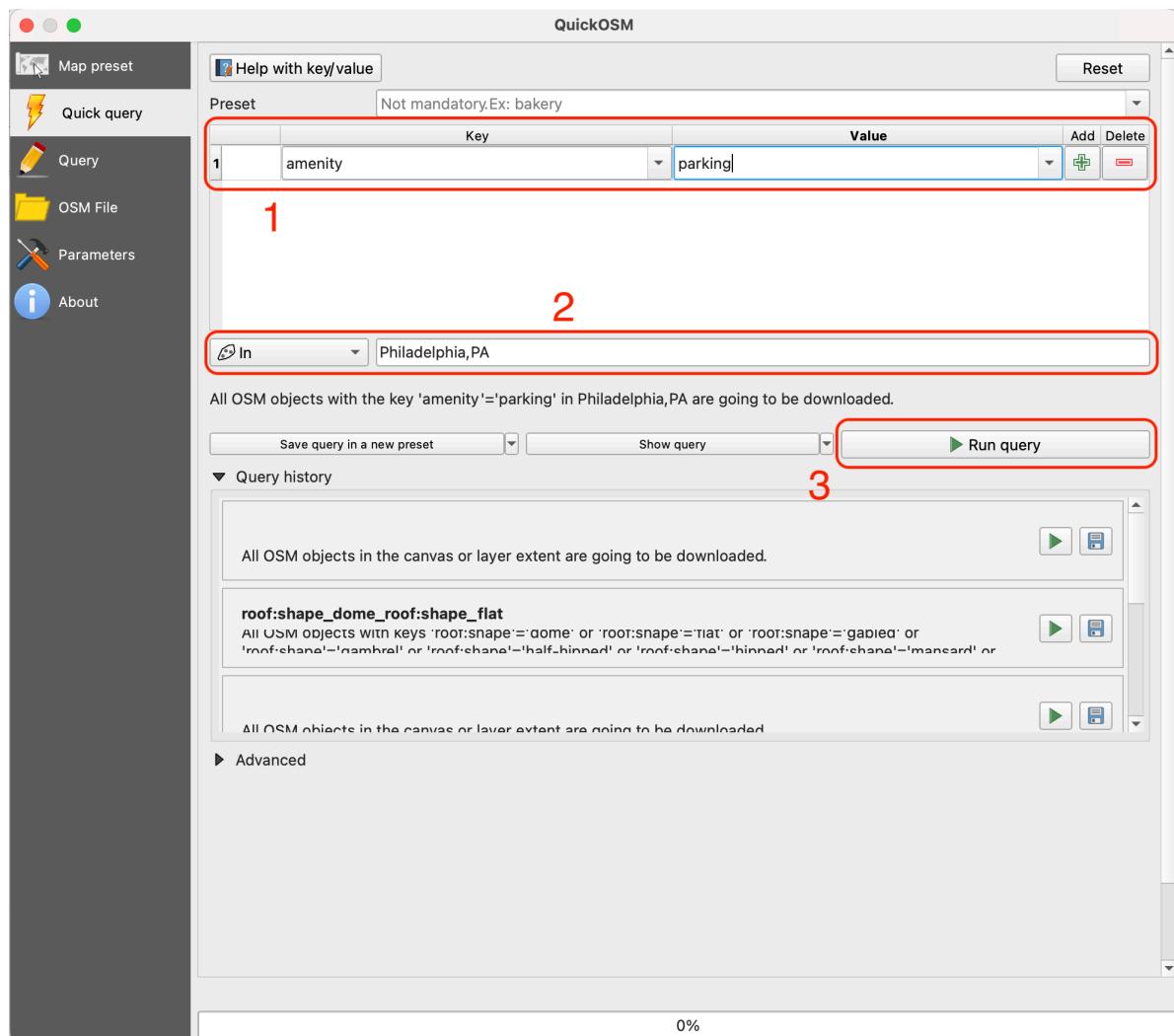


## 02 Construye una consulta para descargar datos

El complemento ‘QuickOSM’ utiliza [overpass API](#), que es una interfaz de solo lectura que permite a los usuarios consultar y extraer datos específicos de la base de datos OpenStreetMap (OSM) utilizando un lenguaje de consulta personalizado.

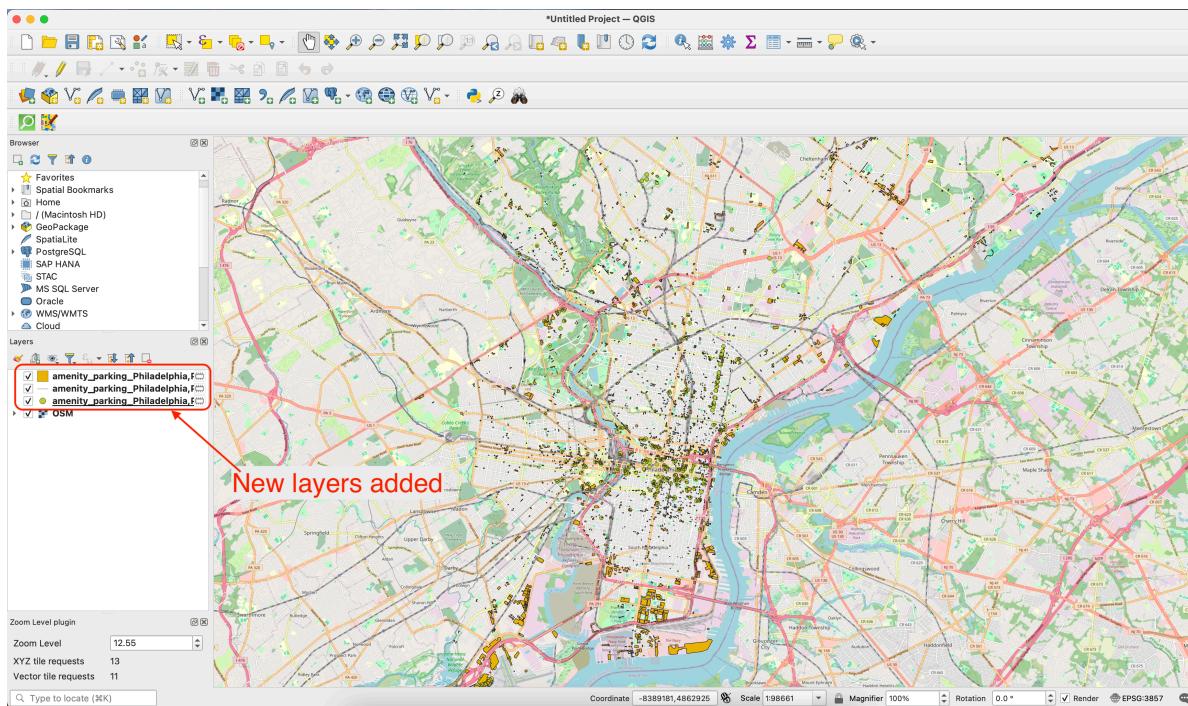
Para construir una consulta personalizada:

- Haz clic en el botón ‘QuickOSM’ en la barra de herramientas
- En la nueva ventana:
  1. Añade **amenity** en el espacio de clave y **parking** en el espacio de valor.
  2. Añade **Philadelphia, PA** en el espacio ‘en’.
  3. Haz clic en ‘Ejecutar consulta’.



Esto generará una consulta para recuperar todos los elementos etiquetados como 'amenity'='parking' en la ciudad de Philadelphia.

Después de que la descarga haya terminado, cierra la ventana 'QuickOSM' y vuelve al mapa.

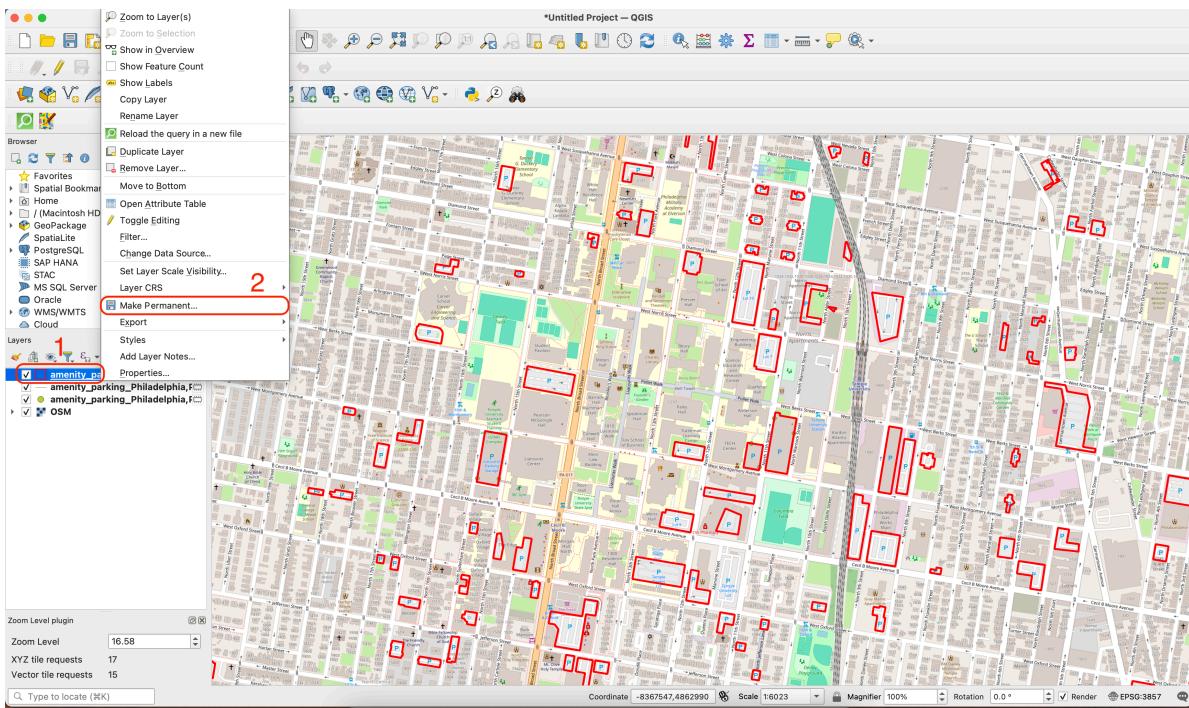


### **i Note**

[Aprende más](#) sobre cómo funcionan las consultas overpass en este tutorial.

### 03 Guarda y estiliza las capas

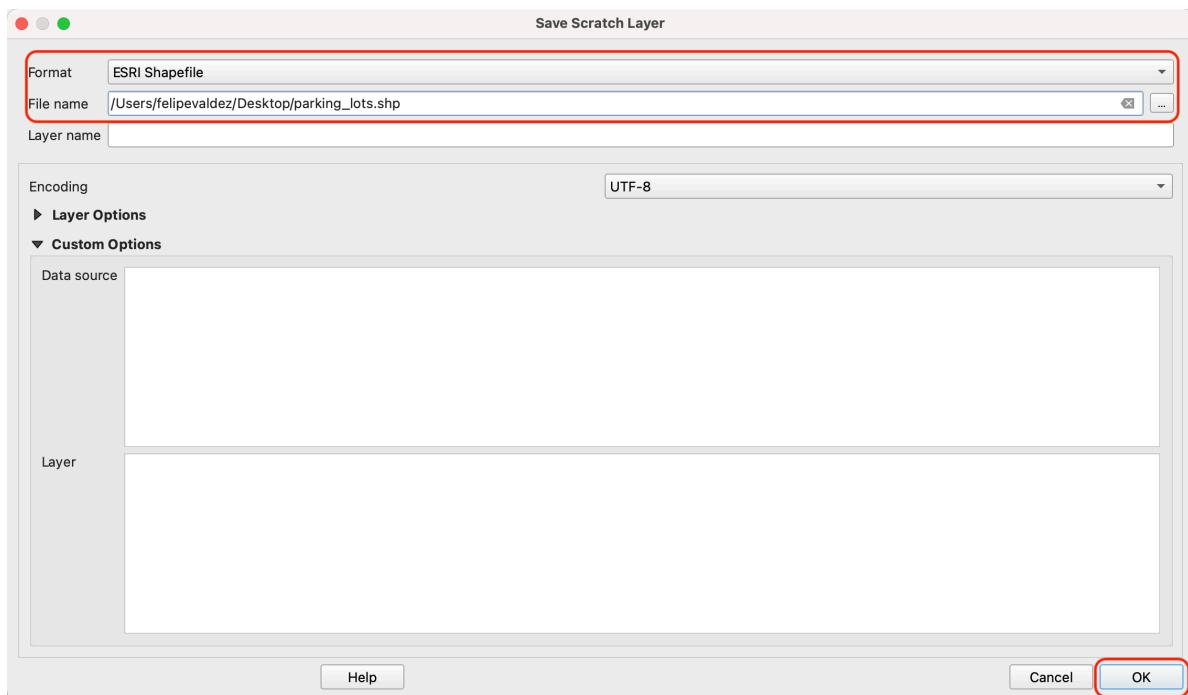
Los datos descargados se almacenan como un archivo temporal en tu sistema.



Si quieras usarlos más allá de esta sesión en QGIS, primero necesitas guardar los archivos en tu sistema.

Para hacerlo:

1. Haz clic derecho en el nombre de la capa que deseas guardar.
2. Haz clic en la opción ‘Hacer permanente’ o ‘Exportar’ y luego ‘Guardar objetos como...’.
3. En la nueva ventana, selecciona el formato para tu archivo, un nombre y una ubicación.
4. Luego haz clic en ‘Aceptar’.

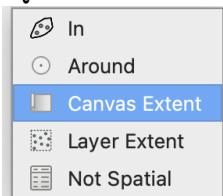


### 🔥 Ir más allá

Hay otras opciones para descargar datos usando el complemento ‘QuickOSM’.

Puedes probar descargas *preestablecidas*, jugar con diferentes combinaciones de **clave** y **valor**, o descargar todos los datos para un área específica. Para descargar todos los datos de un área específica, ten en cuenta que la cantidad de datos puede exceder la capacidad de tu sistema. Comienza descargando áreas más pequeñas para probar.

Por ejemplo, acércate a un vecindario o bloque, luego en la ventana del complemento ‘QuickOSM’ usa ‘Extensión del lienzo’ y luego ejecuta la consulta.



#### 0.4.2 Desde Overture Maps

Para descargar datos desde Overture Maps directamente a QGIS vamos a usar dos complementos:

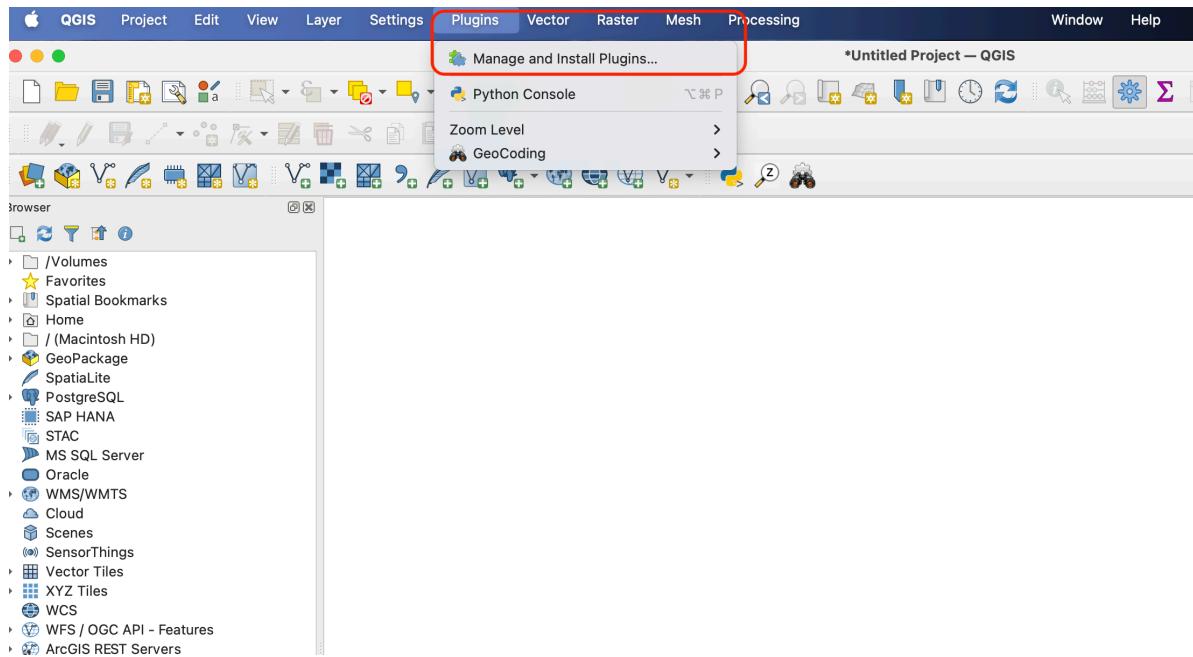
[QduckDB](#) y [GeoParquet Downloader](#).

Sigue los pasos a continuación para descargar datos directamente a QGIS.

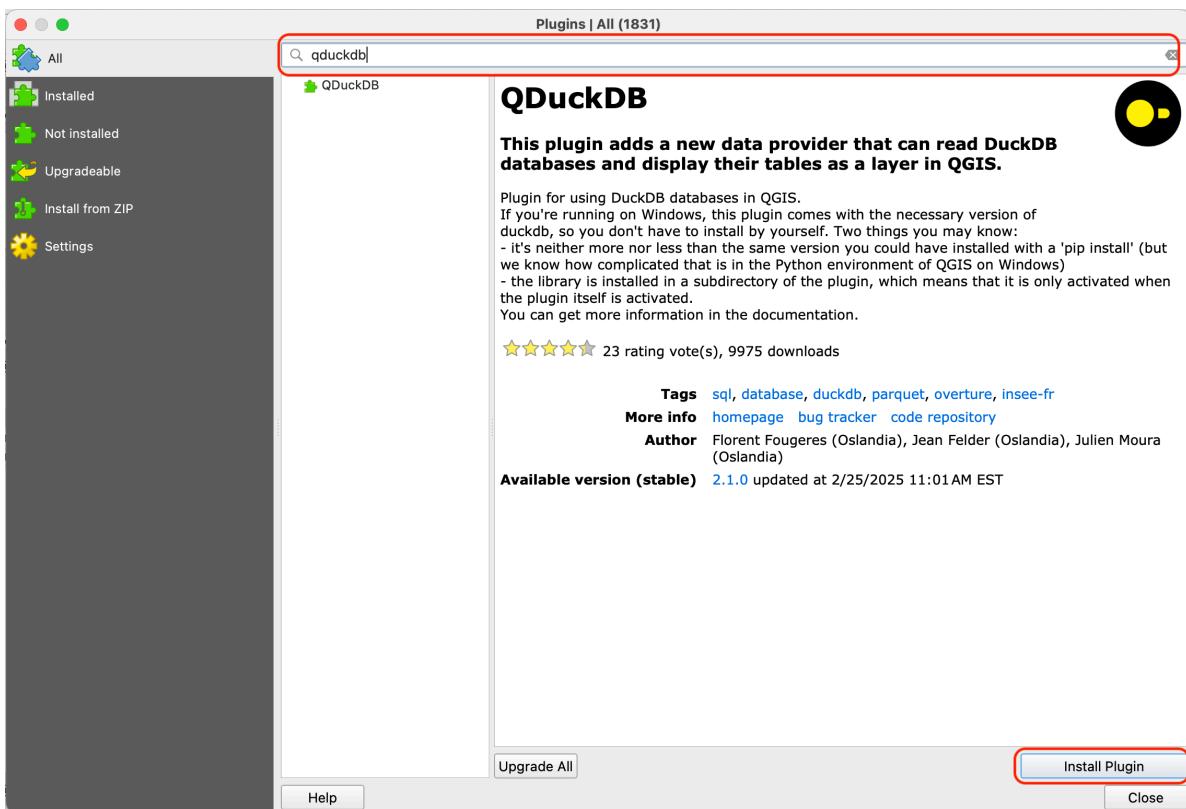
### 01 Instala el complemento DuckDB

Abre QGIS.

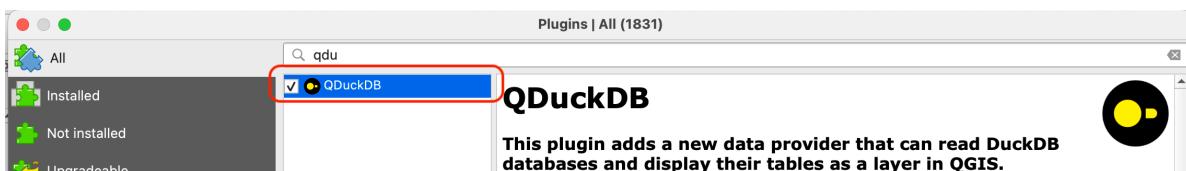
En la barra de menú superior haz clic en ‘Complementos’ y luego en ‘Administrar e instalar complementos’.



En la nueva ventana, en la barra de búsqueda escribe `qduckdb`, luego haz clic en ‘Instalar complemento’. Una vez instalado, cierra la ventana del administrador de complementos.



Vuelve al administrador de Complementos y verifica que el complemento 'QduckDB' esté activado (con una marca de verificación).



Si no lo está, marca la casilla.

Si obtienes un mensaje de error, sigue las instrucciones en el siguiente cuadro de advertencia.

**⚠ ¡Advertencia!**

Dependiendo del sistema operativo que estés utilizando, el complemento QduckDB necesitará algunos pasos adicionales para funcionar correctamente.

En MacOS:

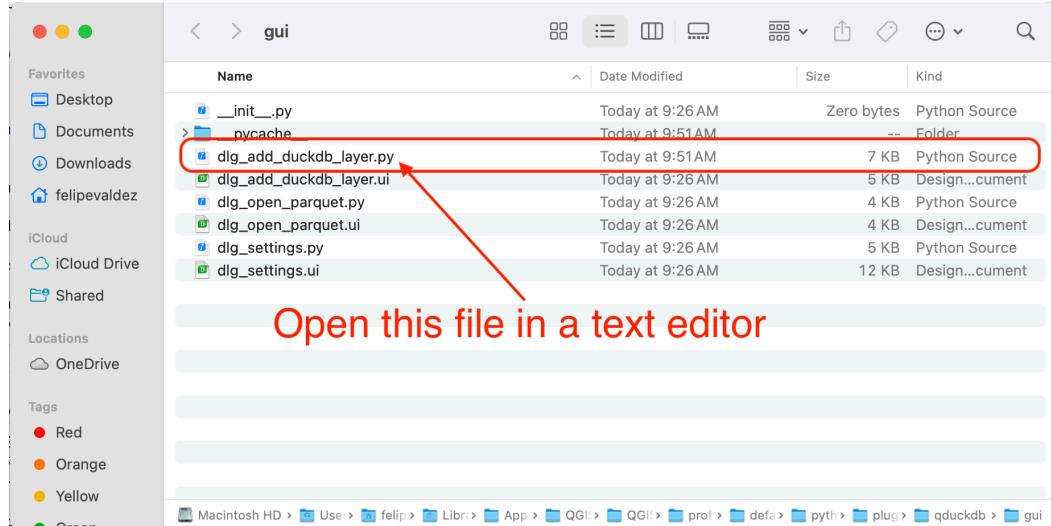
1. Abre la aplicación terminal
2. Escribe lo siguiente:

```
/Applications/QGIS.app/Contents/MacOS/bin/python3.9 -m pip install "duckdb==1.2.0"
```

3. En la terminal, localiza y abre el archivo del complemento escribiendo:

```
open ~/Library/Application Support/QGIS/QGIS3/profiles/default/python/plugins/qduckdb/gui
```

4. Abre el archivo `dlg_add_duckdb_layer.py` en una aplicación de editor de texto.



5. Añade lo siguiente a la línea 3:

```
import typing
```

6. Reemplaza el texto en la línea 89 con:

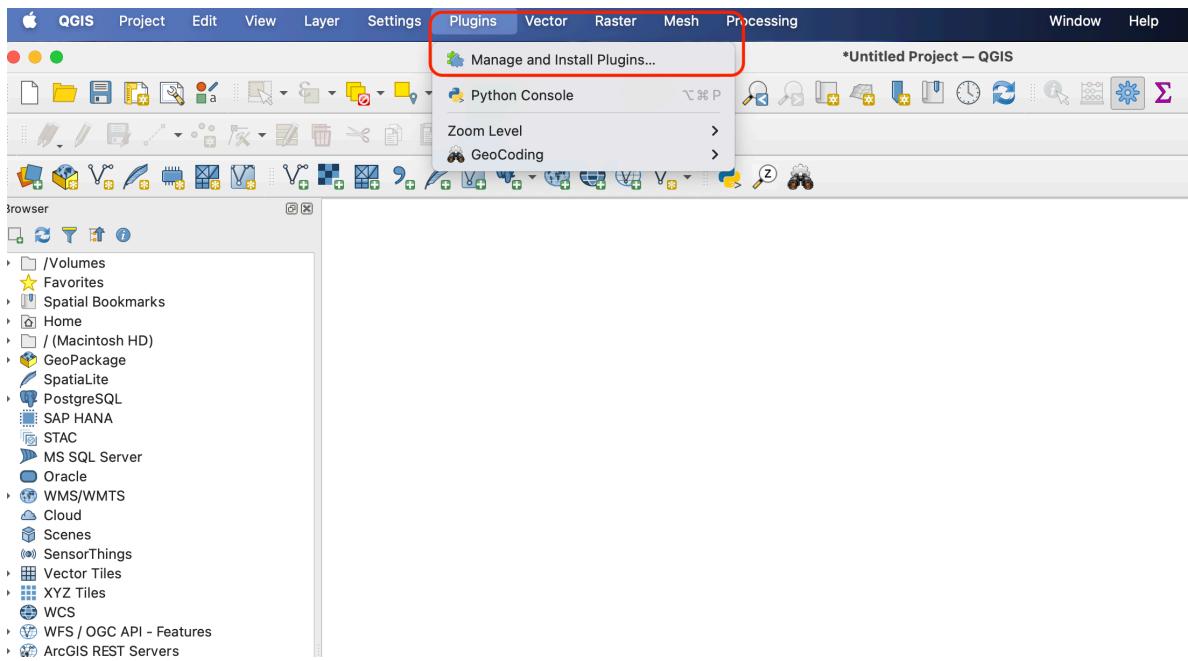
```
def db_path(self) -> typing.Union[Path, None]:
```

7. Guarda el archivo.
8. Vuelve a abrir QGIS.
9. Activa el complemento QduckDB.

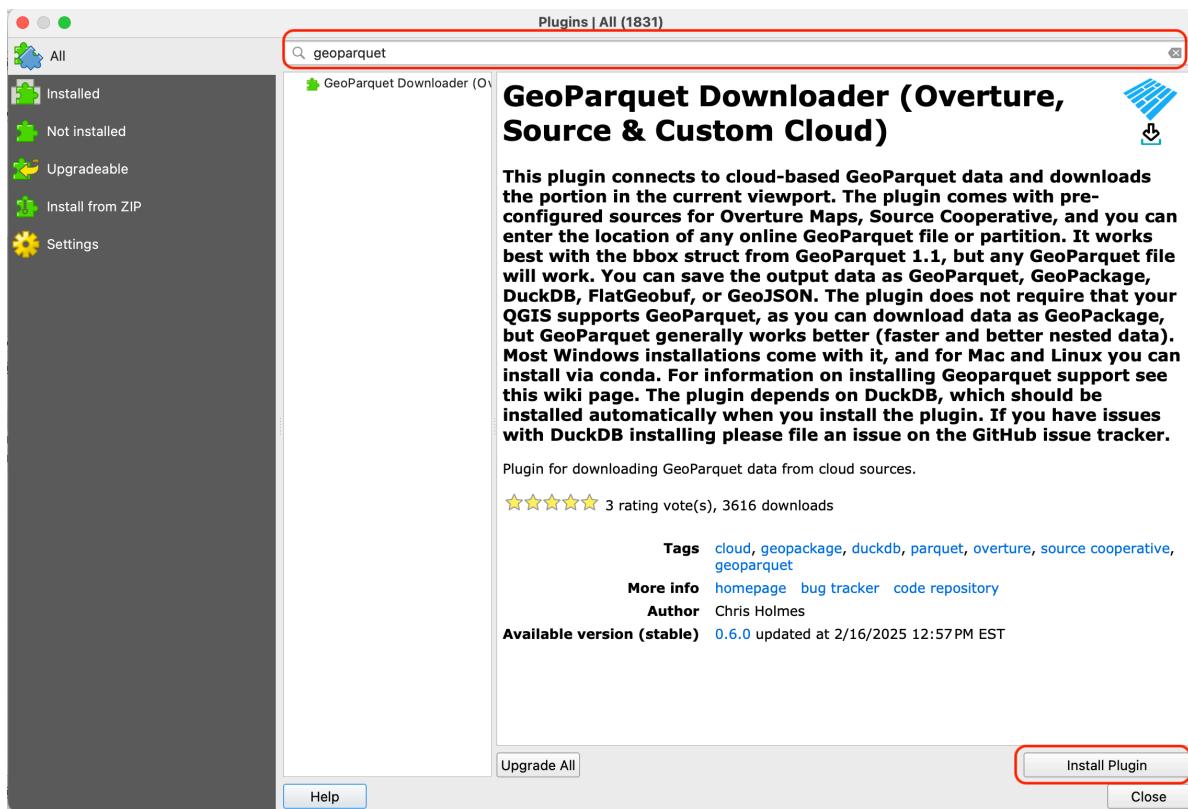
Aquí puedes encontrar instrucciones para otros sistemas operativos.

## 02 Instala el complemento GeoParquet Downloader

En la barra de menú superior haz clic en ‘Complementos’ y luego en ‘Administrar e instalar complementos’.



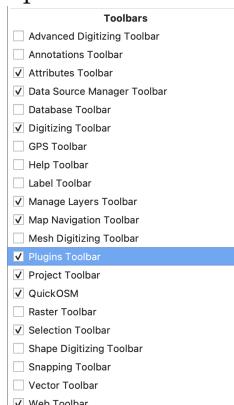
En la nueva ventana, en la barra de búsqueda escribe **geoparquet downloader**, luego haz clic en 'Instalar complemento'. Una vez instalado, cierra la ventana del administrador de complementos.



Deberías ver los siguientes íconos en tu barra de herramientas



Si no, haz clic derecho en cualquier espacio vacío en la barra de herramientas y activa la ‘Barra de herramientas de complementos’.



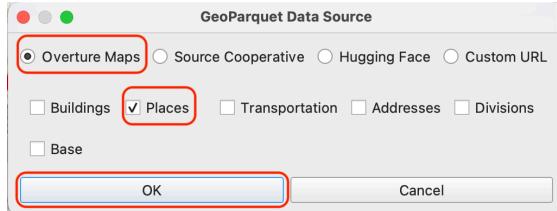
de herramientas de complementos’.

*03 Selecciona la fuente de datos y el tipo para descargar*

### Note

GeoParquet es una extensión geoespacial del formato ‘Apache Parquet’ que almacena eficientemente datos geográficos en una estructura columnar. Proporciona compresión optimizada, soporte nativo para geometrías (puntos, líneas, polígonos) e incluye metadatos espaciales como sistemas de referencia de coordenadas.

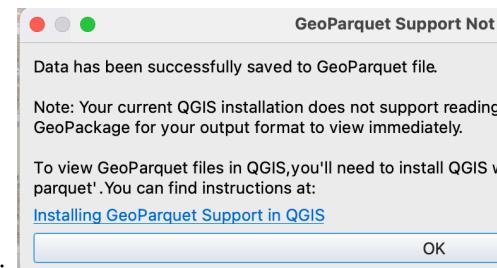
- Haz clic en el botón ‘Descargar datos GeoParquet’ en la barra de herramientas 
- En la nueva ventana, selecciona la fuente ‘Overture Maps’ y los tipos que deseas descargar.



- Establece un directorio y nombre donde quieres guardar el archivo.

### ¡Advertencia!

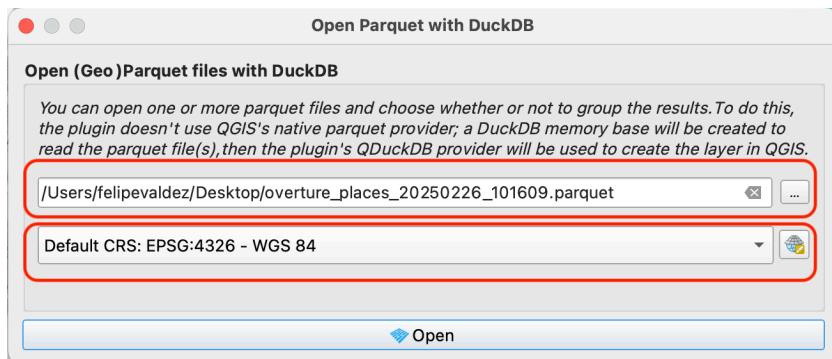
El ‘GeoParquet Downloader’ descargará datos para la extensión actual del mapa. Asegúrate de limitar la vista a un área local para evitar saturar el proceso de descarga.



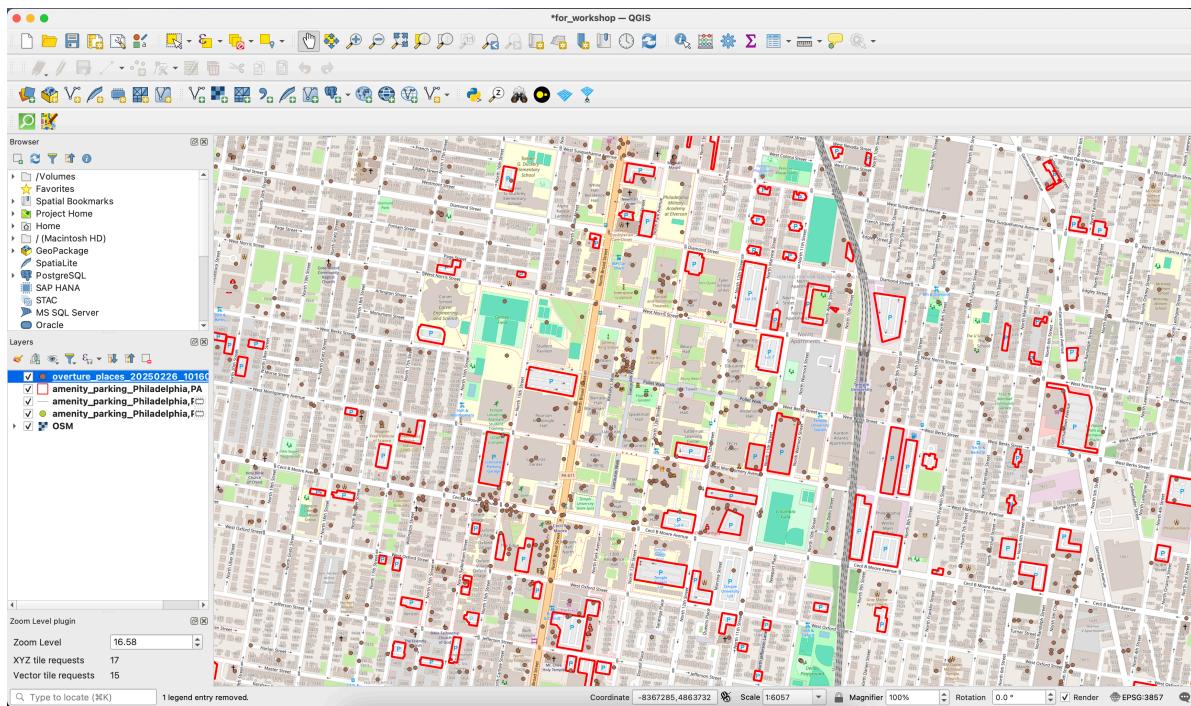
Una vez que la descarga esté completa, deberías ver un mensaje como este:

#### 04 Abre los datos descargados

- Haz clic en el botón ‘Abrir Parquet con DuckDB’ en la barra de herramientas 
- Apunta al archivo que descargaste en el paso anterior y establece EPSG:4326 como el CRS.
- Haz clic en ‘Abrir’



El mapa resultante muestra todos los lugares alrededor de Temple University descargados desde Overture Maps



## Atribución

Datos Geoespaciales Abiertos por Felipe Valdez está licenciado bajo CC BY-NC-SA 4.0