



Resultados

Pacto Educativo para la Planeación Energética en Colombia y la Transición Energética Justa

**Resultados Convenio Pacto Educativo para la Planeación Energética en Colombia
y la Transición Energética Justa**

República de Colombia

Unidad de Planeación Minero Energética

Omar Andrés Camacho Morales

Ministro de Minas y Energía

Carlos Adrián Correa Florez

Director UPME

Indira Portocarrero Ospina

Asesora Dirección General

Gerente Proyecto territorial

Equipo de revisión

Diego Vanegas

Catalina Londoño

Edinson Bohorquez

Oliver Diaz Iglesias

Maria Alejandra Acosta

Natali Carmona Giraldo

Olga Carranza

Maria Alejandra Acosta



■ GEORREFERENCIACIÓN DE CULTIVOS

Diciembre de 2023

BIENVENIDOS

En esta cartilla se presenta una **guía práctica** para el levantamiento de información georreferenciada de cultivos orientado al desarrollo de un *Atlas energético de biomasa residual agrícola* en Colombia, con información actualizada y oficial para identificar **coberturas agrícolas**.



ACERCA DE

Este documento se desarrolló entre la Unidad de Planeación Minero Energética y la Universidad de los Andes.

Presenta **dos metodologías** de georreferenciación, una de ellas utilizando **mapas impresos** y otra **utilizando teléfono móvil.**

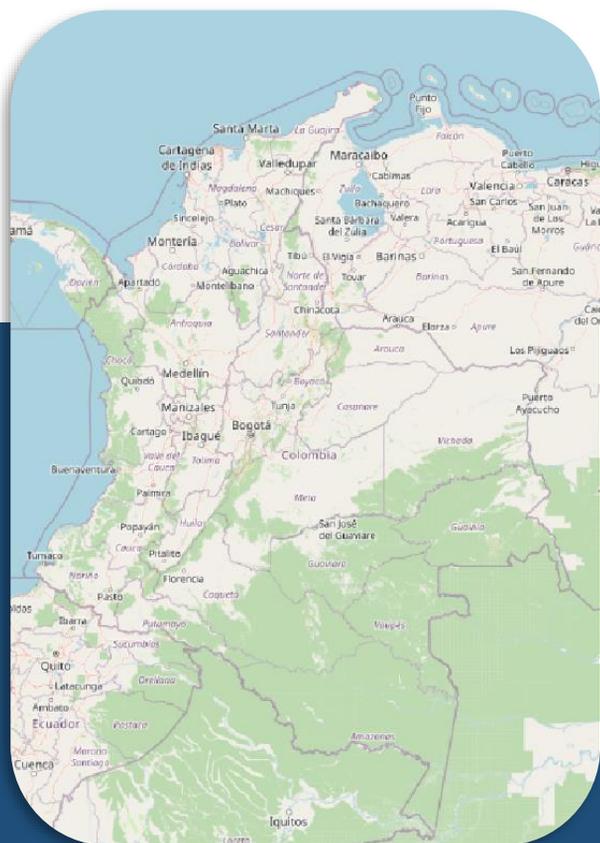


TABLA DE CONTENIDO



FIELD PAPERS

4

QGIS & QFIELD

10

ANEXO

19

¿Por qué escoger Field papers?

- Permite crear mapas personalizados para el trabajo de campo imprimiendo imágenes de libre acceso y agregando sus propias notas.
- Se utiliza cuando no se dispone de un teléfono móvil con datos

Guía práctica levantamiento de polígonos en terreno usando la herramienta fieldpapers.org

01

Visite el sitio web oficial de Field Papers a través de cualquier navegador por medio del siguiente enlace <https://fieldpapers.org/> .



02

Cree una cuenta (si es necesario), para algunas funciones del sitio web se puede requerir que cree una cuenta. Comprueba si necesita registrarse y hágalo si es necesario en “iniciar sesión”

Guía práctica levantamiento de polígonos en terreno usando la herramienta fieldpapers.org

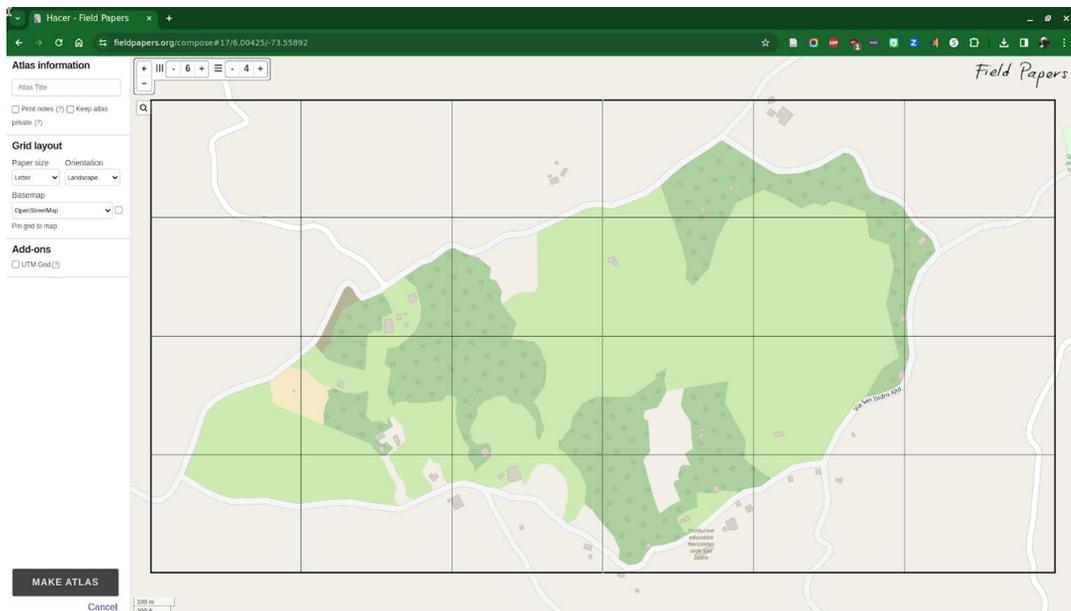
03

Inicie un nuevo proyecto, una vez que haya iniciado sesión. Por lo general, esto implica seleccionar un área de estudio en un mapa con la que se desea trabajar



04

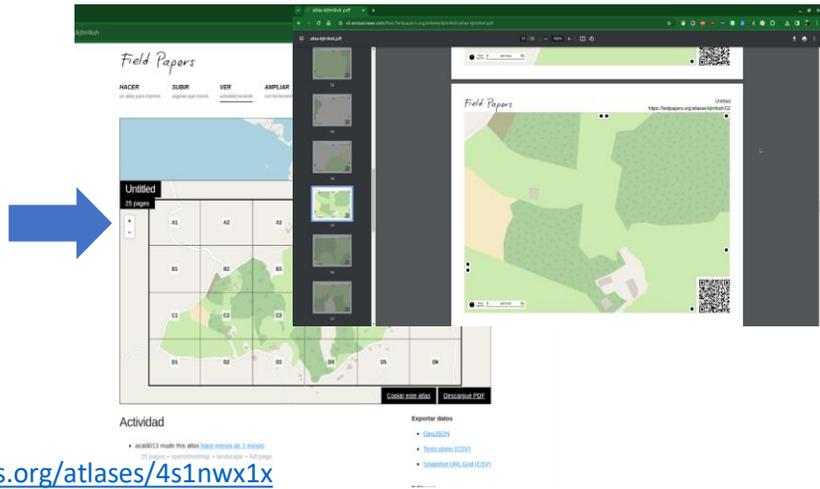
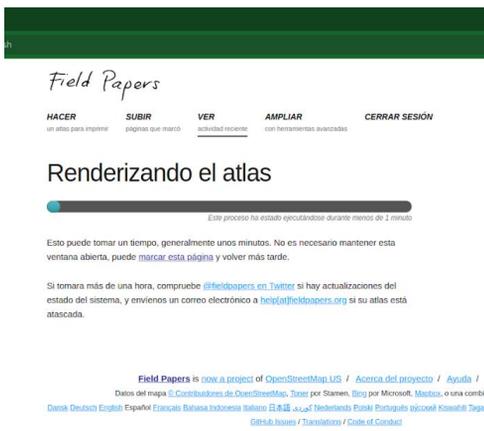
Seleccione un área para lo cual utilice la interfaz del mapa para navegar hasta el área que le interesa. Puede acercar y alejar para elegir la escala adecuada. Utilice los botones de la parte superior izquierda para seleccionar el número de filas y columnas en que quiere dividir el área de estudio



Guía práctica levantamiento de polígonos en terreno usando la herramienta fieldpapers.org

05

Imprima su mapa una vez que haya seleccionado la zona, para ello use el botón “Make Atlas” en la esquina inferior izquierda. Luego podrá ver el mapa con la opción de “descargue PDF” en la esquina inferior derecha del mapa. Este mapa incluirá el área seleccionada con la cuadrícula que facilitará el trazado de polígonos en campo



Nota: Figuras tomadas de <https://fieldpapers.org/atlas/4s1nwx1x>

Para más información ver: <https://youtu.be/CcEgHF2hyVo>

06

El mapa impreso presenta la cuadrícula de la zona de estudio, así como, cada recuadro en una hoja. Lleve el mapa en papel a la zona de estudio y trace los polígonos de los cultivos, mientras realiza su trabajo, puede marcar el mapa con notas, bocetos u otra información

Figura tomada de Google Maps correspondiente al municipio de San José de Pare



Guía práctica levantamiento de polígonos en terreno usando la herramienta fieldpapers.org

07

En la visita de campo, trace los polígonos de los cultivos de interés sobre los mapas impresos. Para ubicarse puede usar un GPS, puntos de referencia, como por ejemplo casas y la guía de personas que conocen la zona, así como, imágenes satelitales del área de estudio.

A1	A2	A3	A4	A5
B1	B2	B3	B4	B5
C1	C2	C3	C4	C5
D1	D2	D3	D4	D5

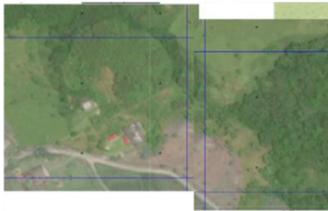


Imagen satelital

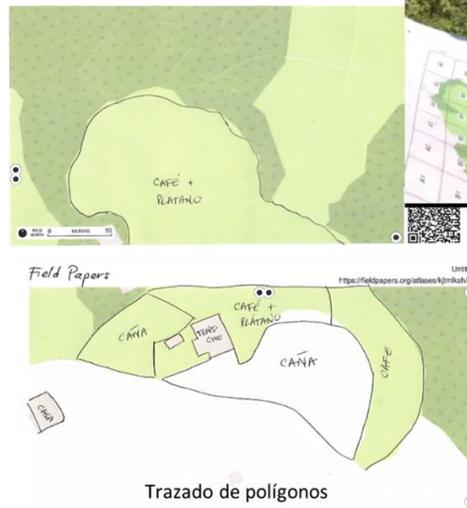


Figura de elaboración propia: aplicación en campo de la metodología en el municipio de San José del Pare, cultivos de caña, banano y café.

08

Una vez que haya completado su trabajo de campo, es posible que tenga la opción de cargar su mapa anotado nuevamente en el sitio web de Field Papers. Para digitalizar los mapas, escanee las hojas con del trazado de polígonos y guárdelos en formato JPG, PNG, TIF o GIF para luego subirlos a la aplicación de Field Papers. Esto puede resultar útil para documentar sus hallazgos o compartir información con otras personas.

fieldpapers.org/snapshots/new

Field Papers

HACER

un atlas para imprimir

SUBIR

páginas que marcó

VER

actividad reciente

AMPLIAR

con herramientas avanzadas

INICIAR SESIÓN

o crear una cuenta

Suba

Escoja una página del atlas para subir. Nosotros nos encargaremos a dónde irá (usando el código QR).

Elegir archivos Ninguno archivo selec.

Reglas

- Asegúrese de que el escaneado/foto/imagen sea de al menos 200dpi.
- Asegúrese de cargar un archivo JPG, PNG, TIF o GIF (PDF no funcionan).
- No suba cosas que no son mapas Field Papers.

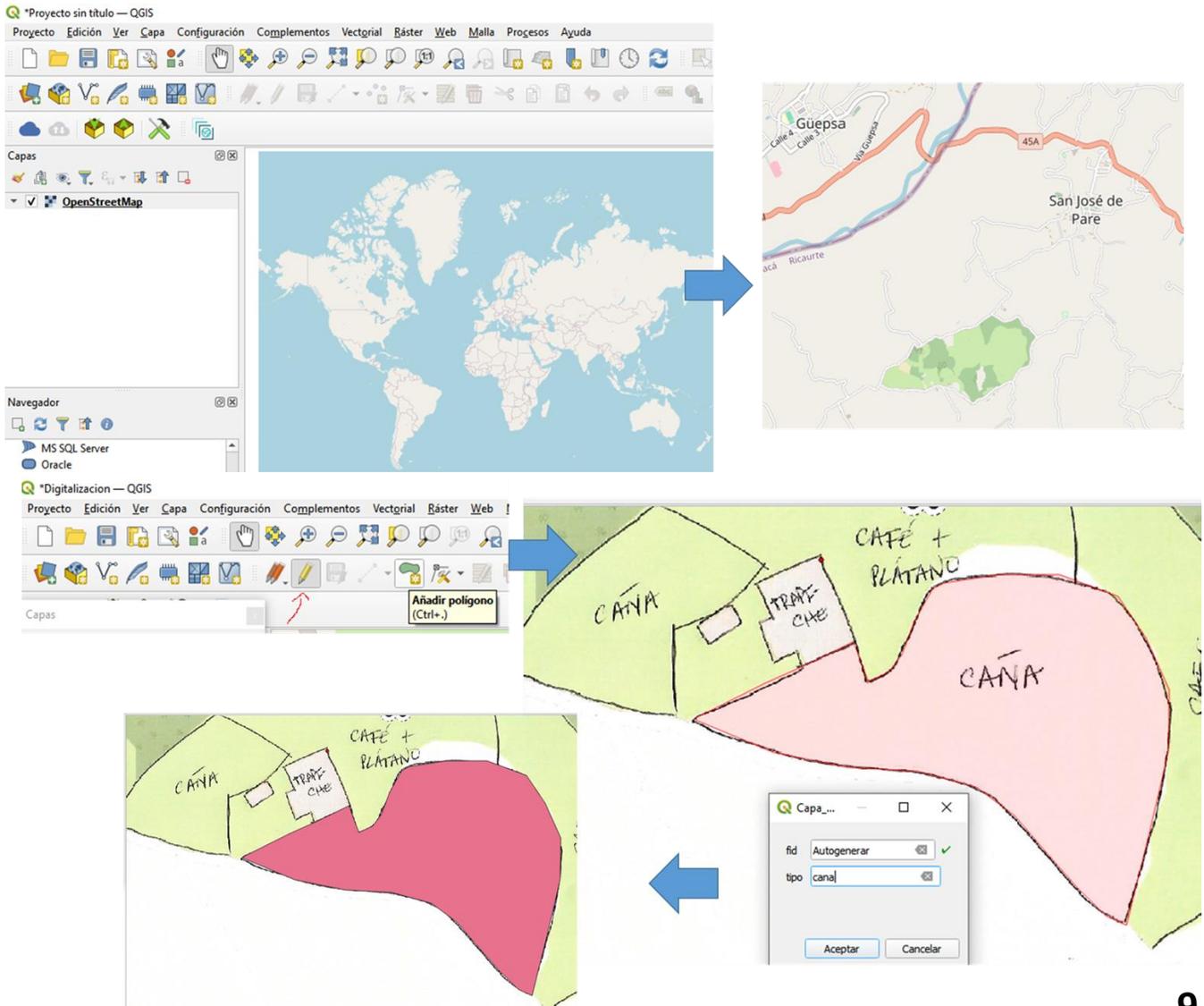
Figura tomada de <https://fieldpapers.org/snapshots/new>

Guía práctica levantamiento de polígonos en terreno usando la herramienta fieldpapers.org

Nota

Los archivos digitalizados de los mapas pueden ser cargados al aplicativo de QGIS y poder dibujar los polígonos sobre la imagen de la zona de estudio, para obtener capas en un formato .gpkg.

Para más detalles consulte el enlace <https://youtu.be/YCAqc6ljiuU>, donde se encuentra el video de la demostración con detalles del paso a paso.



¿Por qué escoger QField?

- Software abierto que funciona en los dispositivos móviles tanto iOS como Android
- Permite trazar polígonos en campo para que luego la información trazada sea exportada a un ordenador y analizada en el software abierto QGIS

Guía práctica levantamiento de polígonos en terreno usando la herramienta Qfield

01

Descargar QGIS e instalarlo en el ordenador de escritorio.

Disponible en <https://www.qgis.org/es/site/>

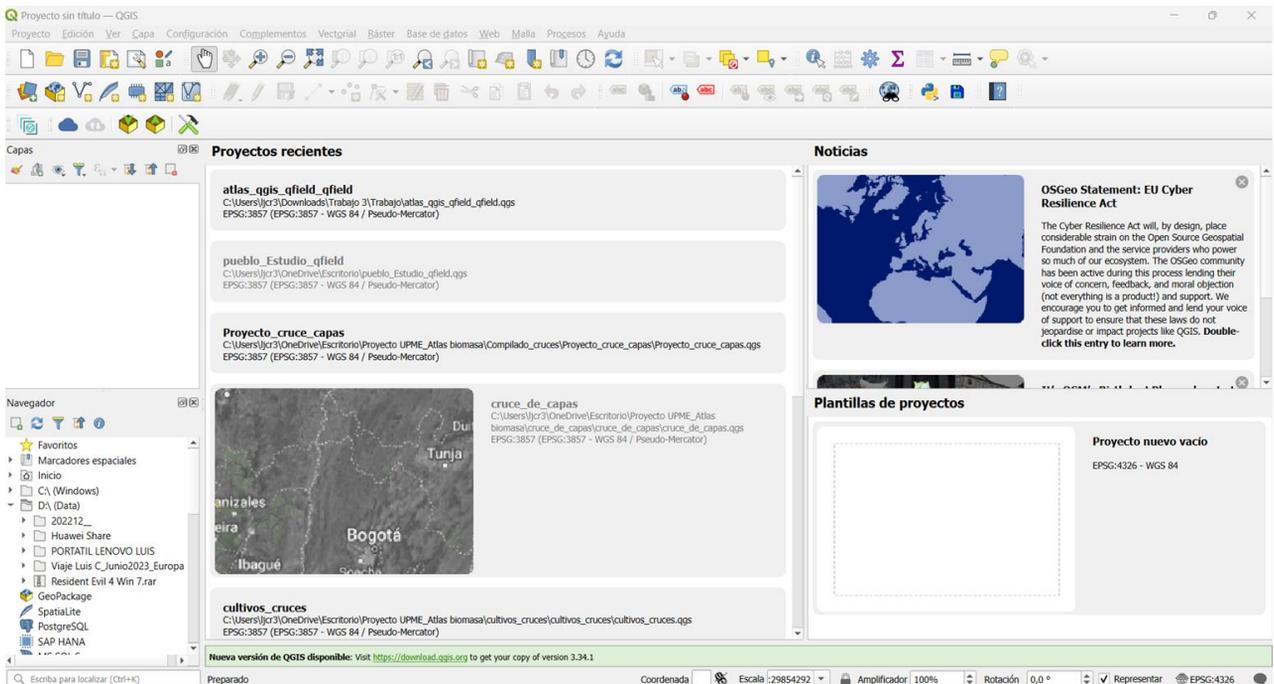


Figura tomada de QGIS software

Guía práctica levantamiento de polígonos en terreno usando la herramienta Qfield

02

Abrir la aplicación e instalar el complemento QField Sync y el complemento Save All (**Complementos>Administrar e instalar complementos>No instalado**), buscando en la lista por su nombre el complemento.

Al ubicarlo en la lista, dar click en instalar complemento y esperar a que se instale correctamente, para cada uno de ellos

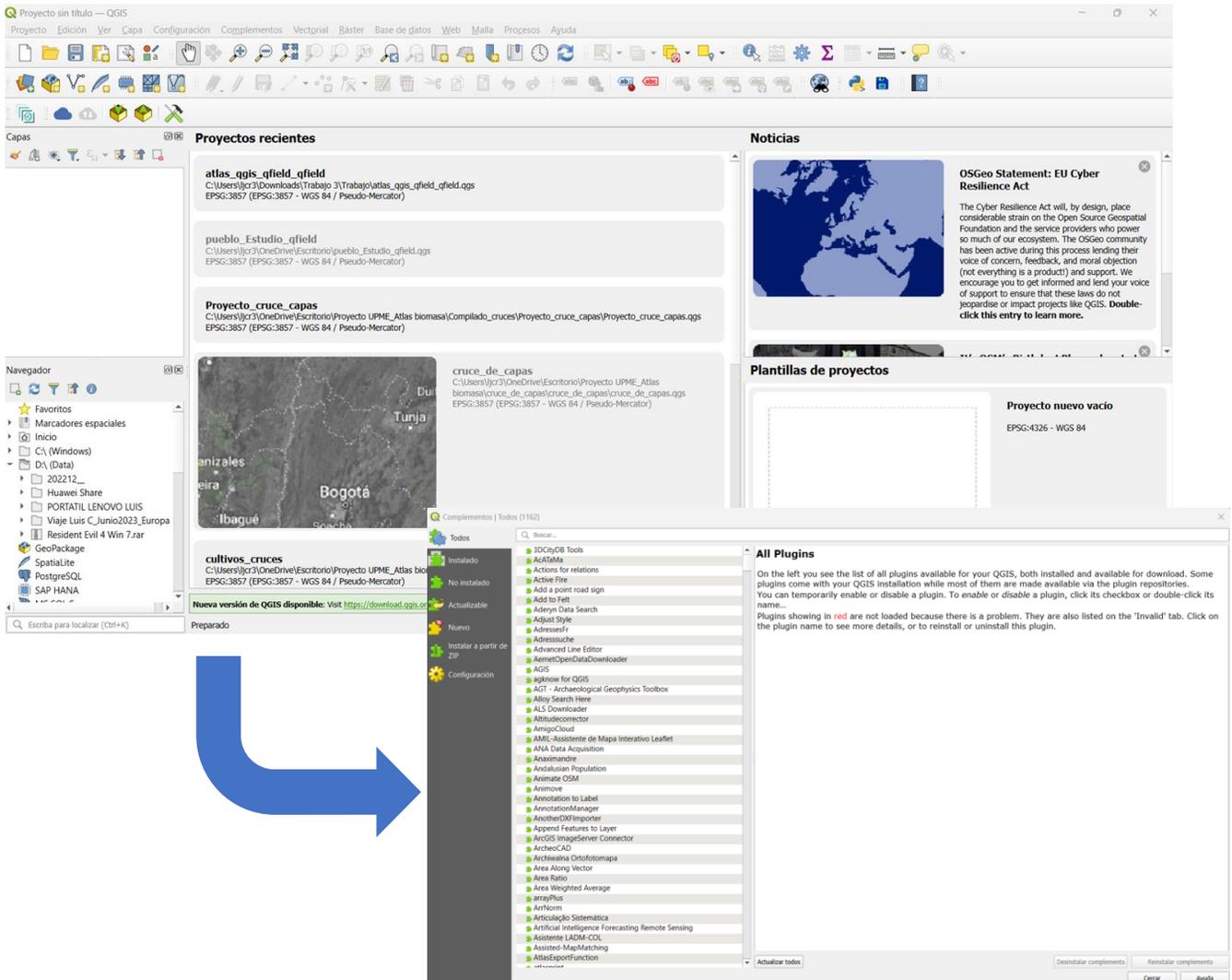


Figura tomada de QGIS software

Guía práctica levantamiento de polígonos en terreno usando la herramienta Qfield

03

En la pestaña complementos, de click en Consola de Python, luego en la pestaña desplegada, de click en mostrar editor, y en la pestaña nueva que se despliega “Sin título-0” copie y pegue ahí el script del **Anexo**. Haga click en ejecutar script y en la pestaña Navegador, debe aparecer una lista de nombres al desplegar XYZ files, como se muestra a continuación. Si no aparecen, de actualizar en esa misma pestaña o cierre y vuelva a abrir la aplicación.

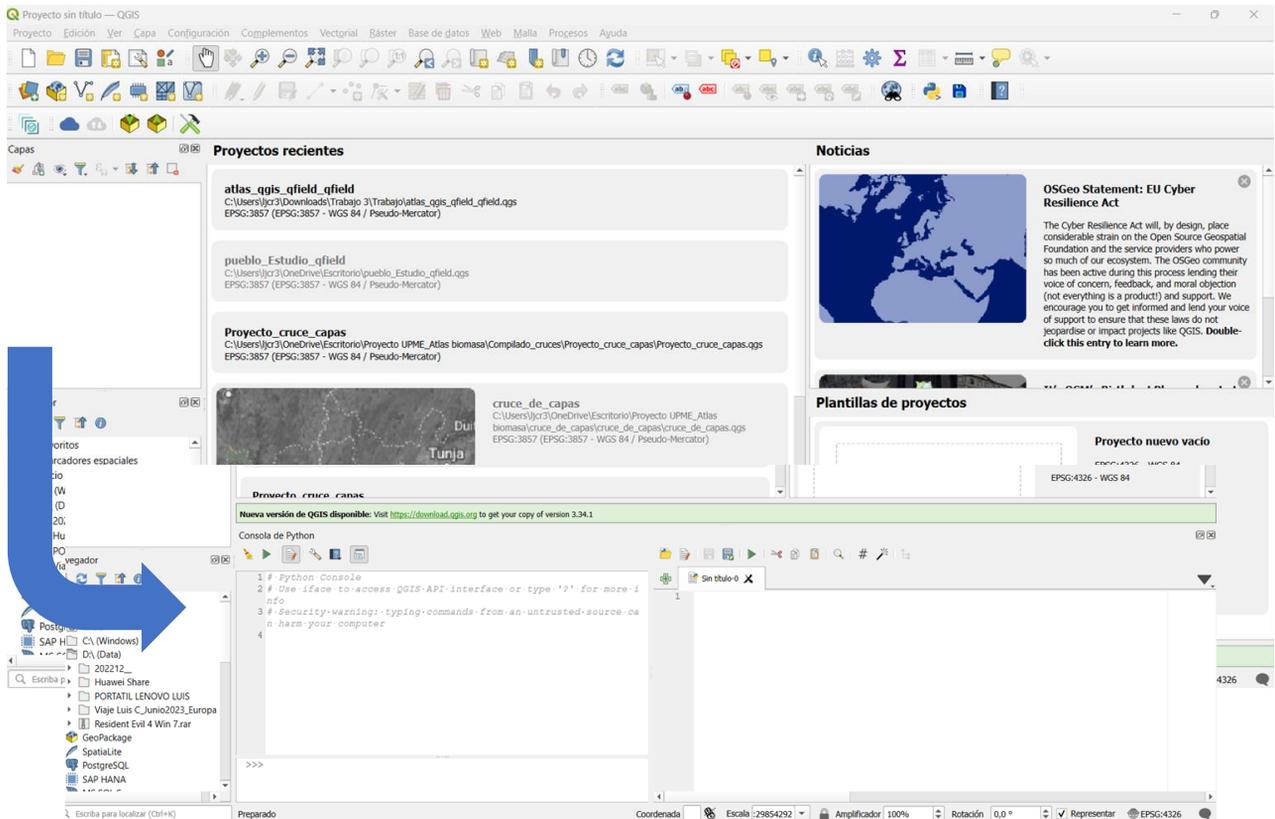


Figura tomada de QGIS software

Guía práctica levantamiento de polígonos en terreno usando la herramienta Qfield

03

En la pestaña complementos, de click en Consola de Python, luego en la pestaña desplegada, de click en mostrar editor, y en la pestaña nueva que se despliega “Sin título-0” copie y pegue ahí el script del **Anexo 1**. Haga click en ejecutar script y en la pestaña Navegador, debe aparecer una lista de nombres al desplegar XYZ files, como se muestra a continuación. Si no aparecen, de actualizar en esa misma pestaña o cierre y vuelva a abrir la aplicación.

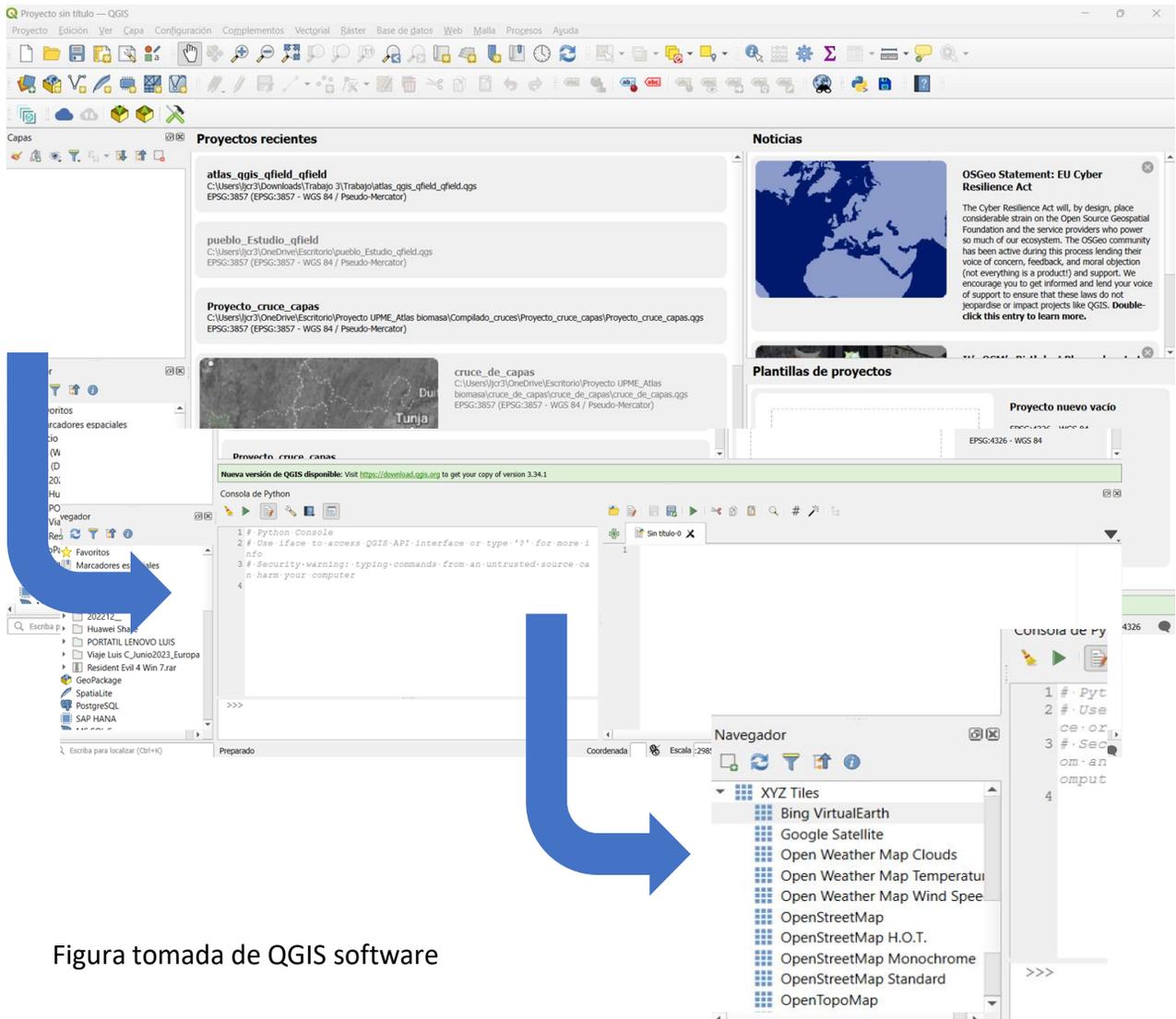


Figura tomada de QGIS software

Guía práctica levantamiento de polígonos en terreno usando la herramienta Qfield

04

Arrastre la capa “OpenStreetMap” de la pestaña navegador a la pestaña Capas en la parte izquierda.

05

Busque la zona que desea georreferenciar, recorriendo el mapa con las herramientas de acercar y alejar, hasta encontrar la sección que estudio.

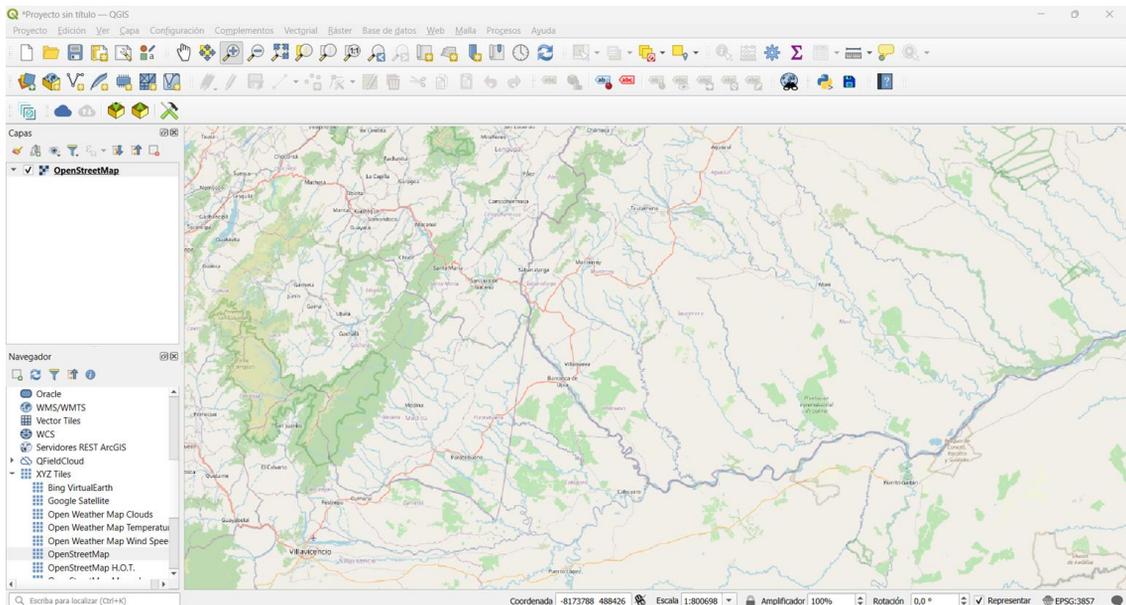
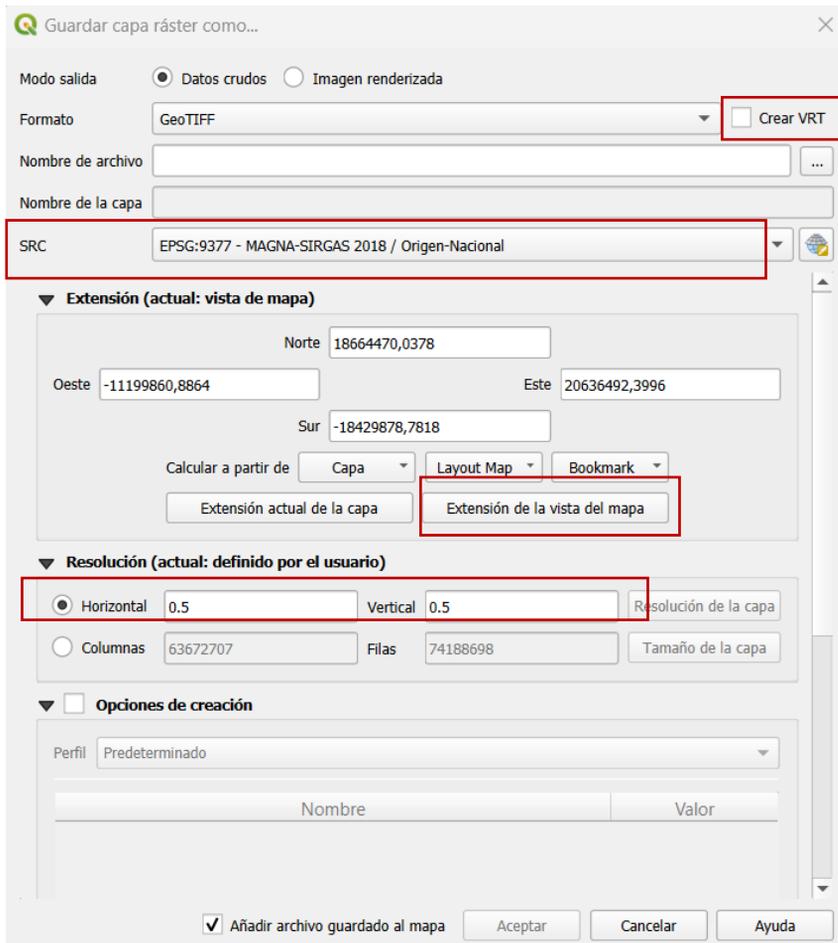


Figura tomada de QGIS software

Guía práctica levantamiento de polígonos en terreno usando la herramienta Qfield

06

Luego, de click derecho en la capa "OpenStreetMap", y seleccione "Exportar". Cuando aparezca el cuadro de diálogo, desactive la casilla "Crear VRT", escoja en SRC "EPSG:9377 - MAGNA -SIRGAS 2018". De click en Extensión de la vista del mapa, y luego en Resolución, en la casilla **Horizontal** escriba 0.5 y en **Vertical**, escriba 0.5, y de un nombre al y de click en Aceptar.



Nota: no utilice espacios cuando nombre los archivos, si desea hacerlo reemplácelo por guion bajo _

Figura tomada de QGIS software

07

Luego escoja la carpeta en la que quiera que quede el proyecto guardado. Aparecerá una serie de capas, puede desactivar la que corresponde a OpenStreetMap y visualizar el área de estudio.

Guía práctica levantamiento de polígonos en terreno usando la herramienta Qfield

08

Archivo para el móvil:

Haga click en el icono “Empaquetar para QField” y seleccione la carpeta donde quiere que se guarde el archivo y de click en **Crear**.

Nota: la carpeta completa que fue creada debe ser comprimida en zip, por lo que debe buscarla en donde guardó los archivos, y haciendo click derecho sobre ella, de clic en comprimir, escoja la ubicación y espere a que se complete el proceso.

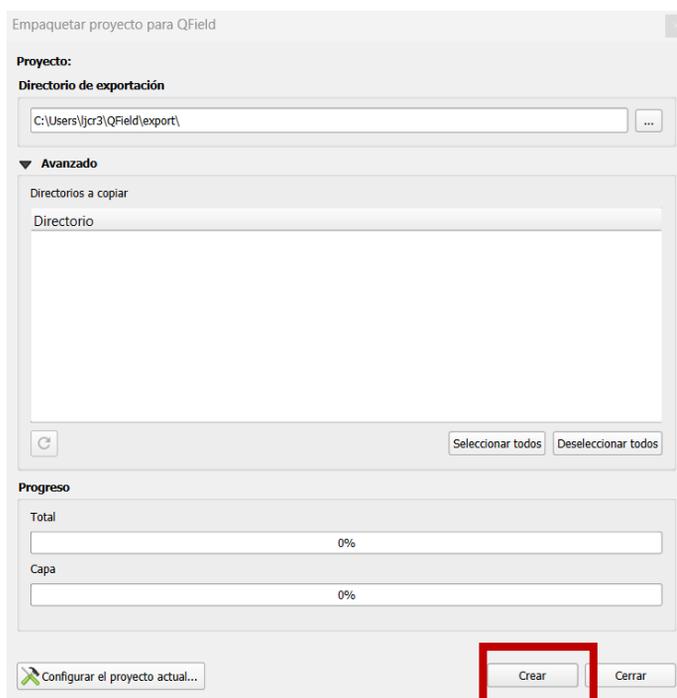


Figura tomada de QGIS software

09

Posteriormente, conecte su móvil y lleve la carpeta a la memoria del teléfono, también puede hacerlo por correo electrónico.

Guía práctica levantamiento de polígonos en terreno usando la herramienta Qfield

Una vez tenga la aplicación Qfield instalada, y la carpeta de QGIS en su teléfono móvil

10 Descomprimir la carpeta de trabajo (si tiene iOS) y ubíquela en la subcarpeta de QField en proyectos importados.



11 Abrir la aplicación, seleccionar abrir archivo local, y seleccionamos la carpeta proyectos importados para escoger el proyecto.

Una vez hecho este paso, puede visualizar el área de estudio a trabajar, y puede ajustarla en la pantalla

12

En el menú de opciones, seleccione la pestaña edición que se muestra con un ícono de lápiz.

Aparecerá en la pantalla un signo + y una mira. Donde posicione la mira, al oprimir + se trazará el vértice de un polígono, y al mover la pantalla podrá ir moviendo la mira y estableciendo puntos (con el +), hasta llegar al punto inicial cerrando así el polígono.



Figura tomada de QField software

Guía práctica levantamiento de polígonos en terreno usando la herramienta Qfield

Una vez tenga la aplicación Qfield instalada, y la carpeta de QGIS en su teléfono móvil

13 Una vez se cierra el polígono, de click en la verificación verde que se representa con un ícono “chulito”, y guarde el polígono con el nombre que considere.

14 Una vez tenga ya definidos sus polígonos y haya culminado la actividad en campo, debe cerrar la aplicación y buscar la carpeta de trabajo en la memoria del teléfono.

Nota: Luego debe comprimir la carpeta y compartirla por correo electrónico o por cable físico, para retornarla a su ordenador donde tiene instalado QGIS.

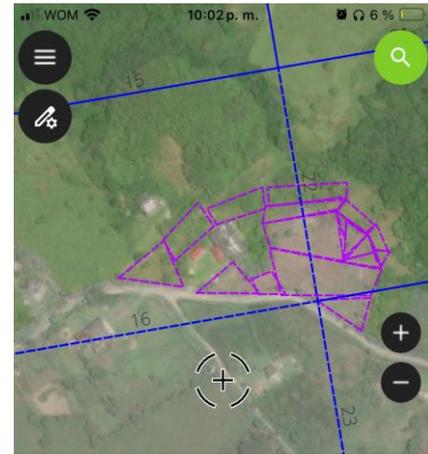


Figura tomada de QField software

15 Una vez tenga en su computador de escritorio la carpeta con los archivos trabajados en QField, deberá abrirlos en QGIS, descomprimiendo primero la carpeta para poder abrir el proyecto.



Figura tomada de QGIS software

Cuando lo abra en QGIS podrá ver los polígonos que trazó, puede **cambiarles el nombre, color, y otros atributos**, y analizar su proyecto directamente ya que tiene la información georreferenciada.

Este procedimiento mencionado anteriormente, puede verlo ilustrado en un video explicativo haciendo click en el siguiente enlace: [Video explicativo trazar polígonos en QField.](#)

1 Código para QGIS: preparación para aplicación Qfield

```

"""
Este script se debería correr desde la consola Python dentro de QGIS. Este adiciona fuentes en line al navegador de QGIS.
Cada fuente debería contener una lista con los siguientes items (todos de tipo texto):

[tipo_de_fuente_de_datos, titulo, configuracion_de_autorizacion, contrasena, referencia, direccion_web, nombre_de_usuario, ,maximo_zoom, minimo_zoom]

Usted puede adicionar o quitar fuentes desde la seccion 'sources' (fuentes) en el codigo.
Algunos servicios requieren que usted suministre su propia llave del API correspondiente para que los servicios trabajen correctamente.

Script desarrollado por Klas Karlsson
Script by Klas Karlsson

Fuentes obtenidas desde https://qms.nextgis.com/
Sources from https://qms.nextgis.com/

Licencia GPL-3
Licence GPL-3

De acuerdo a los terminos de uso para estos mapas de base USTED necesita verificar que usted
sigue el acuerdo EULA individual que viene con los diferentes servicios,
"""

# Sources
sources = []
sources.append(["connections-xyz","Stamen Terrain", "", "", "Map tiles by Stamen Design, under CC BY 3.0. Data by OpenStreetMap, under ODbL",
"http://tile.stamen.com/terrain/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png", "", "20", "0"])
sources.append(["connections-xyz","Stamen Toner", "", "", "Map tiles by Stamen Design, under CC BY 3.0. Data by OpenStreetMap, under ODbL",
"http://tile.stamen.com/toner/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png", "", "20", "0"])
sources.append(["connections-xyz","Stamen Toner Light", "", "", "Map tiles by Stamen Design, under CC BY 3.0. Data by OpenStreetMap, under ODbL", "http://tile.stamen.com/toner-
lite/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png", "", "20", "0"])
sources.append(["connections-xyz","Stamen Watercolor", "", "", "Map tiles by Stamen Design, under CC BY 3.0. Data by OpenStreetMap, under ODbL",
"http://tile.stamen.com/watercolor/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.jpg", "", "18", "0"])
sources.append(["connections-xyz","Wikimedia Map", "", "", "OpenStreetMap contributors, under ODbL", "https://maps.wikimedia.org/osm-intl/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png", "", "20",
"1"])
sources.append(["connections-xyz","Wikimedia Hike Bike Map", "", "", "OpenStreetMap contributors, under ODbL", "http://tiles.wmflabs.org/hikebike/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png", "",
"17", "1"])
sources.append(["connections-xyz","OpenStreetMap Standard", "", "", "OpenStreetMap contributors, under ODbL", "http://tile.openstreetmap.org/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png", "",
"19", "0"])
sources.append(["connections-xyz","OpenStreetMap H.O.T.", "", "", "OpenStreetMap contributors, under ODbL", "http://tile.openstreetmap.fr/hot/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png", "", "19",
"0"])
sources.append(["connections-xyz","OpenStreetMap Monochrome", "", "", "OpenStreetMap contributors, under ODbL", "http://tiles.wmflabs.org/bw-
mapnik/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png", "", "19", "0"])
sources.append(["connections-xyz","OpenTopoMap", "", "", "Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA)",
"https://tile.opentopomap.org/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png", "", "17", "1"])
sources.append(["connections-xyz","Strava All", "", "", "OpenStreetMap contributors, under ODbL", "https://heatmap-external-
b.strava.com/tiles/all/bluered/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png", "", "15", "0"])
sources.append(["connections-xyz","Strava Run", "", "", "OpenStreetMap contributors, under ODbL", "https://heatmap-external-
b.strava.com/tiles/run/bluered/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png?v=19", "", "15", "0"])
sources.append(["connections-xyz","Open Weather Map Temperature", "", "", "Map tiles by OpenWeatherMap, under CC BY-SA 4.0",
"http://tile.openweathermap.org/map/temp_new/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png?APPID={your_API_key}", "", "19", "0"])
sources.append(["connections-xyz","Open Weather Map Clouds", "", "", "Map tiles by OpenWeatherMap, under CC BY-SA 4.0",
"http://tile.openweathermap.org/map/clouds_new/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png?APPID={your_API_key}", "", "19", "0"])
sources.append(["connections-xyz","Open Weather Map Wind Speed", "", "", "Map tiles by OpenWeatherMap, under CC BY-SA 4.0",
"http://tile.openweathermap.org/map/wind_new/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png?APPID={your_API_key}", "", "19", "0"])
sources.append(["connections-xyz","Bing VirtualEarth", "", "", "http://ecn.t3.tiles.virtualearth.net/tiles/a{q}.jpeg?g=1", "", "19", "1"])

# Add sources to browser
for source in sources:
    connectionType = source[0]
    connectionName = source[1]
    QSettings().setValue("qgis/%s/%s/authcfg" % (connectionType, connectionName), source[2])
    QSettings().setValue("qgis/%s/%s/password" % (connectionType, connectionName), source[3])
    QSettings().setValue("qgis/%s/%s/referer" % (connectionType, connectionName), source[4])
    QSettings().setValue("qgis/%s/%s/url" % (connectionType, connectionName), source[5])
    QSettings().setValue("qgis/%s/%s/username" % (connectionType, connectionName), source[6])
    QSettings().setValue("qgis/%s/%s/zmax" % (connectionType, connectionName), source[7])
    QSettings().setValue("qgis/%s/%s/zmin" % (connectionType, connectionName), source[8])

# Update GUI
iface.reloadConnections()

```