

# Proyecto Cacao Correcto



**CACAO**  
correcto

*Fortalecimiento de la cadena productiva del cacao y  
del café para la soberanía alimentaria de Ecuador*

## Introducción a QGIS

centro de competencia SIG de Informatica Alto Adige SpA  
Bolzano - Italia



redactado el: 05.10.2015  
actualizado el: 08.04.2018  
versión: 1.7

file: A.1\_Introducción\_a\_QGIS\_v1.7\_es.docx  
autor: Ronny Lange  
traducción y adaptación: Ivo Planötscher  
páginas: 46

este documento fue lanzado con la exención de derechos de autor creative commons 0



## Índice

1.Grupo objetivo de este documento.....	4
1.1 ¿A quién está destinado este documento? .....	4
2.QGIS - Configuración por el usuario.....	4
2.1 Archivo de datos generados (configuración de caché).....	4
2.2 Configuración de proxy para acceso a Internet .....	5
2.3 Proyectos en QGIS.....	5
2.4 La elección del sistema de referencia de coordenadas correcto (SR) .....	5
2.4.1 Sistema de coordenadas UTM .....	6
2.5 Configuración de idioma .....	6
2.6 Interfaz de usuario QGIS.....	7
3.Carga de datos vectoriales y ráster.....	8
3.1 Carga de datos vectoriales.....	8
3.2 Cargando datos ráster.....	10
4.Navegación en el mapa.....	10
5.Propiedades de la capa .....	11
5.1 Propiedades de capas vectoriales (simbología).....	11
5.1.1 Símbolo único.....	12
5.1.2 Visualización categorizada .....	12
5.1.3 Visualización graduada .....	13
5.2 Extensión de colores estándar .....	14
5.3 Etiquetado de capas vectoriales .....	15
5.4 Propiedades de capas ráster.....	17
5.4.1 Menú 'General' .....	18
5.4.2 Menú 'Estilo' .....	18
6.Creando un shapefile .....	19
7.Crear una capa desde un archivo de texto (lista de coordenadas) .....	20
8.Trabajar con tablas de atributos.....	23
9.Digitalización / adquisición de objetos puntuales, lineales y superficiales .....	26
9.1 Establecer opciones de ajuste .....	26
9.2 Digitalización / adquisición de objetos puntuales .....	27
9.3 Digitalización/adquisición de objetos lineales.....	28
9.4 Digitalización / adquisición de objetos de área .....	28
10.Edición .....	28

10.1 Edición de objetos puntuales.....	28
10.2 Edición de objetos lineales .....	28
10.3 Edición de objetos de área (polígonos) .....	28
11. Uniones (join) .....	33
11.1 Vinculación de tablas y shapefiles usando un campo de atributo.....	33
12. Consultas espaciales .....	36
12.1 Selección espacial .....	36
12.2 Análisis de datos vectoriales .....	37
13. Verificación de topología .....	40
14. CREACIÓN DE MAPAS .....	41
14.1 Composición de Mapa .....	42

**NOTA:** este documento ha sido traducido con procedimientos automáticos.  
Debido a esto, el texto puede contener errores.

## Premisa

QGIS se ha convertido recientemente en una alternativa de código abierto de alta calidad para el ya ampliamente utilizado ArcGIS de la compañía ESRI. QGIS es un proyecto compartido en todo el mundo, en el que trabajan varios cientos de desarrolladores. Desde hace algún tiempo, QGIS ya se ha establecido entre profesionales independientes y firmas de diseño y se usa cada vez más en la administración pública. En la Tierra Federal de Vorarlberg (Austria), ya apunta a casi el 100% de software de código abierto y QGIS para la infraestructura de datos geográficos.

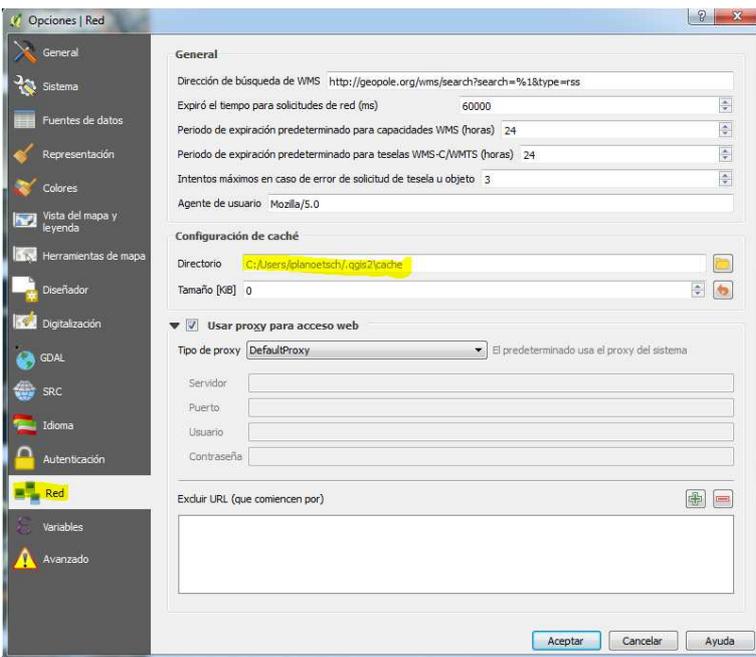
## 1. Grupo objetivo de este documento

### 1.1 ¿A quién está destinado este documento?

Este documento está destinado a todos los usuarios de datos geográficos que deseen ver, analizar, modificar y presentar sus datos.

## 2. QGIS - Configuración por el usuario

### 2.1 Archivo de datos generados (configuración de caché)



Inmediatamente después de iniciar QGIS, verifique la configuración de caché para su instalación. Elemento de menú: Configuraciones / Opciones /

Figura 1. Configuración de red.

El directorio de destino de los datos de caché se muestra en la parte inferior del formulario. Verifique si realmente desea usar el directorio listado como un directorio de caché. Se recomienda indicar en este caso un directorio en un disco duro que todavía tenga mucho espacio de memoria libre. Los archivos temporales se generan cuando se trabaja con QGIS utilizando un servicio de funciones web (WFS). Dichos archivos temporales requieren una gran cantidad de espacio de memoria si raramente se eliminan. Por lo tanto, es aconsejable comprobar este directorio de vez en cuando y eliminar archivos que ya no se necesitan. Por lo tanto, seleccione un directorio que sea fácilmente identificable en un momento posterior. Por motivos de rendimiento, por ejemplo, no use directorios dentro de un perfil de Windows. En su lugar, cree un directorio directamente en un disco duro que no esté marcado con la letra "C" y no sea una unidad de red al mismo tiempo.

## 2.2 Configuración de proxy para acceso a Internet

En entornos de red complejos, el acceso a Internet a menudo se realiza a través de un servidor proxy. En este caso, registre los datos necesarios en la interfaz de su instalación de QGIS. Solicite datos sobre su proxy al administrador de su sistema. Un ejemplo se muestra en la Figura 2.

## 2.3 Proyectos en QGIS

En QGIS, como muchos saben de ArcGIS, es posible guardar proyectos. El formato de archivo correspondiente es \*.qgs. Un proyecto no es más que un ahorro de configuraciones personalizadas dentro de un marco de datos. Es posible guardar, entre otras cosas, el sistema de referencia de coordenadas, la composición de las capas, la simbología de las capas y la configuración del sistema y la red. Por lo tanto, se recomienda crear proyectos, administrarlos cuidadosamente y guardarlos con frecuencia (consulte la Figura 2). El modo de trabajo del proyecto ahorra mucho tiempo para llamar al escritorio QGIS y también garantiza que las capas del mapa se muestren en el sistema de referencia de coordenadas correcto (siempre que la primera configuración sea correcta).

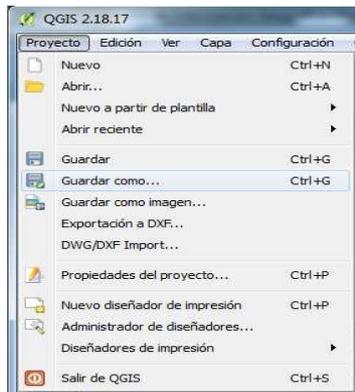


Figura 3. Ahorro de proyectos.

## 2.4 La elección del sistema de referencia de coordenadas correcto (SR)

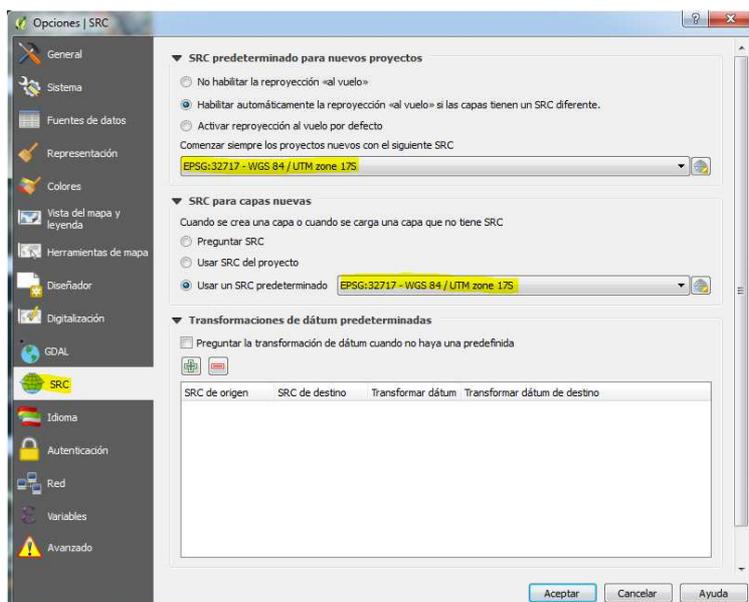


Figura 4. Selección del sistema de referencia de coordenadas.

Los datos geográficos oficiales de Ecuador que utilizaremos están indicados en el sistema de coordenadas UTM Zona 17S (EPSG: 32717). Por lo tanto, se recomienda, en caso de uso frecuente de datos espaciales de Ecuador, definir dicho sistema de coordenadas de referencia como estándar en la configuración del sistema de QGIS.



## 2.6 Interfaz de usuario QGIS

### Barra de menú (estándar)

- archivo
- Atributos
- Navegación en el mapa
- Escaneo
- Digitalización avanzada
- y otras barras de herramientas

### Agregar capas

- Agregar capa vectorial
- Agregar capas ráster
- Agregar capa PostGIS
- Agregar capa SpatialLite
- Agregar capas espaciales de Oracle
- Agregar la capa Oracle GeoRaster
- Agregar capas WMS / WMTS (servicio OGC, imágenes ráster, p. Ej., Ortofotografía, mapa base)
- Agregar capa WCS (servicio OGC, imágenes ráster)
- Agregar capa WFS (servicio OGC, datos vectoriales)
- Importar archivos de texto como capas
- Crear shapefile
- Crea capas GPX

### Gestión de capas de proyectos

- Nombre de la capa
- Tipo de geometría
- Símbolos

### Navegador de datos

- Acceso a datos geográficos
- Reconocimiento de formatos de archivo compatibles
- Arrastra la selección directamente a la ventana del mapa
- Sin posibilidad de eliminar capas

### Ventana de mapa

- Visualización de datos
- Acercar / alejar mediante la rueda del mouse o las perillas de la barra de menú
- Explore el mapa usando las teclas de flecha o el botón Vista general en la barra de menú

### Barra de estado

- Posición del puntero del mouse en el sistema de referencia de coordenadas seleccionado
- o coordenadas adicionales (ventana de mapa)
- Visualización de la escala (dinámica, selección de escalas predefinidas o entrada de la escala deseada)
- rotación del mapa
- Dibujo (activación / desactivación de cambios dentro del mapa)

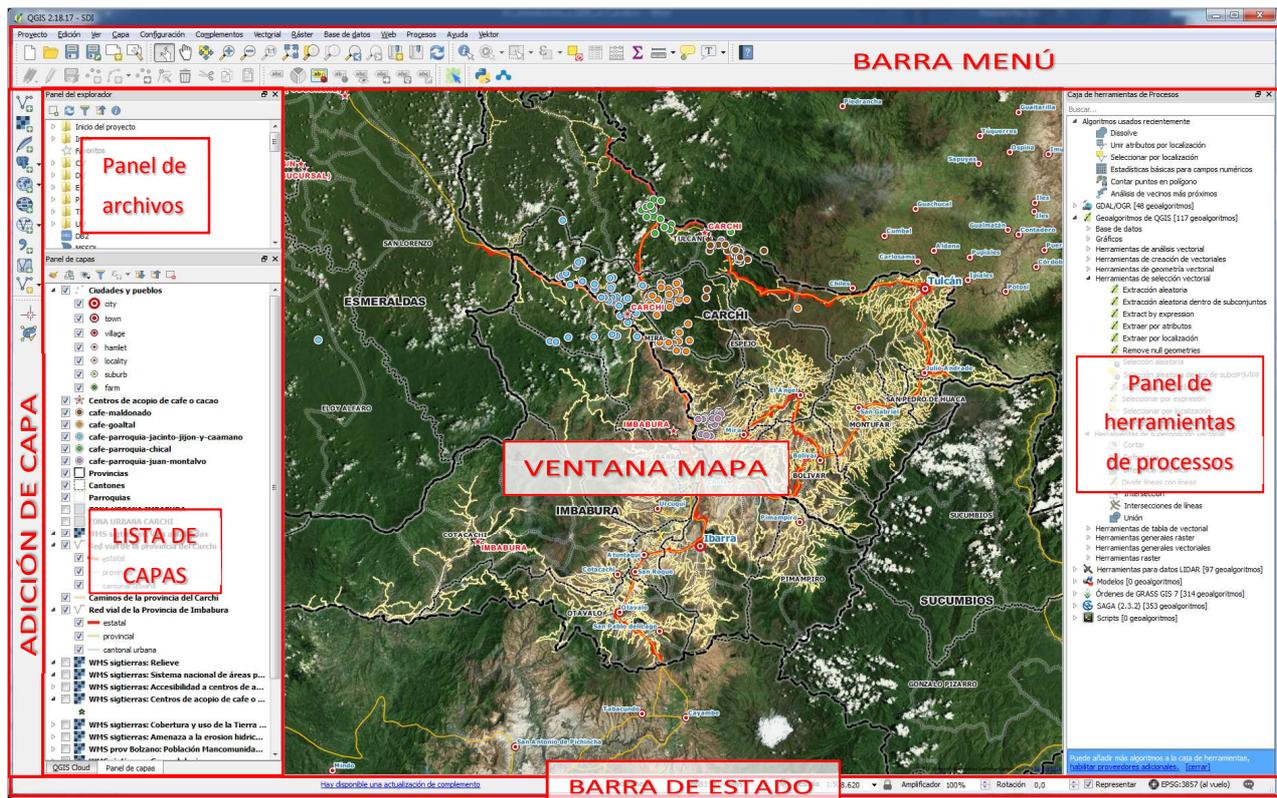


Figura 7. Interfaz de usuario QGIS.

### 3. Carga de datos vectoriales y ráster

#### 3.1 Carga de datos vectoriales

Todos los archivos (\*.\*)  
 Manejador de archivos GDAL/OGR VSI (\*.zip \*.gz \*.tar \*.tar.gz \*.tgz \*.ZIP \*.GZ \*.TAR \*.TAR.GZ \*.TGZ)  
 Archivo base S-57 (\*.000 \*.000)  
 Archivo de Mapinfo (\*.mif \*.tab \*.MIF \*.TAB)  
 Archivo de base de datos de PCI Geomatics (\*.pix \*.PIX)  
 Archivos shape de ESRI (\*.shp \*.SHP)  
 Atlas BNA (\*.bna \*.BNA)  
 AutoCAD DXF (\*.dxf \*.DXF)  
 Cobertura ASCII de Arc/Info (\*.e00 \*.E00)  
 EDIGEO (\*.thf \*.THF)  
 Formato Hydrographic Transfer (\*.htf \*.HTF)  
 Formato MS Excel (\*.xls \*.XLS)  
 Formato OpenAir Special Use Airspace (\*.txt \*.TXT)  
 Formato Special Use Airspace (\*.sua \*.SUA)  
 Formato de almacenamiento e intercambio (\*.sxf \*.SXF)  
 Formato de datos de intercambio de catastro Checo (\*.vfk \*.VFK)  
 Formato de intercambio de GPS [GPX] (\*.gpx \*.GPX)  
 Fuente de datos virtual - VRT (\*.vrt \*.ovf \*.VRT \*.OVF)  
 GPSTrackMaker (\*.gtm \*.gtz \*.GTM \*.GTZ)  
 Generar Arc/Info (\*.gen \*.GEN)  
 GeoDatabase personal de ESRI (\*.mdb \*.MDB)  
 GeoJSON (\*.geojson \*.GEOJSON)  
 GeoRSS (\*.xml \*.XML)  
 Geoconcept (\*.gxt \*.txt \*.GXT \*.TXT)  
 Gráficos Vectoriales Redimensionables (\*.svg \*.SVG)  
 Hoja de cálculo Open Document (\*.ods \*.ODS)  
 Hoja de cálculo de MS Office Open XML (\*.xlsx \*.XLSX)  
 INTERLIS 1 (\*.itf \*.xml \*.ili \*.ITF \*.XML \*.IL1)  
 INTERLIS 2 (\*.itf \*.xml \*.ili \*.ITF \*.XML \*.IL2)  
 Keyhole Markup Language [KML] (\*.kml \*.kmz \*.KML \*.KMZ)

QGIS puede leer y almacenar diferentes formatos de vectores. Los formatos más extendidos son definitivamente GeoJSON, Shapefile, KML, DXF y DGN.

Figura 8. Formatos de vector legibles en QGIS.

Para cargar una capa vectorial, use el botón "Agregar capa vectorial" en la barra de botones izquierda (vea la Figura 9). En la ventana que se abre, deje la configuración estándar para el tipo de fuente (archivo) y la codificación (sistema) y haga clic en "Examinar" para seleccionar la capa o las capas vectoriales deseadas. Al hacer clic en "Abrir" se carga la capa seleccionada.

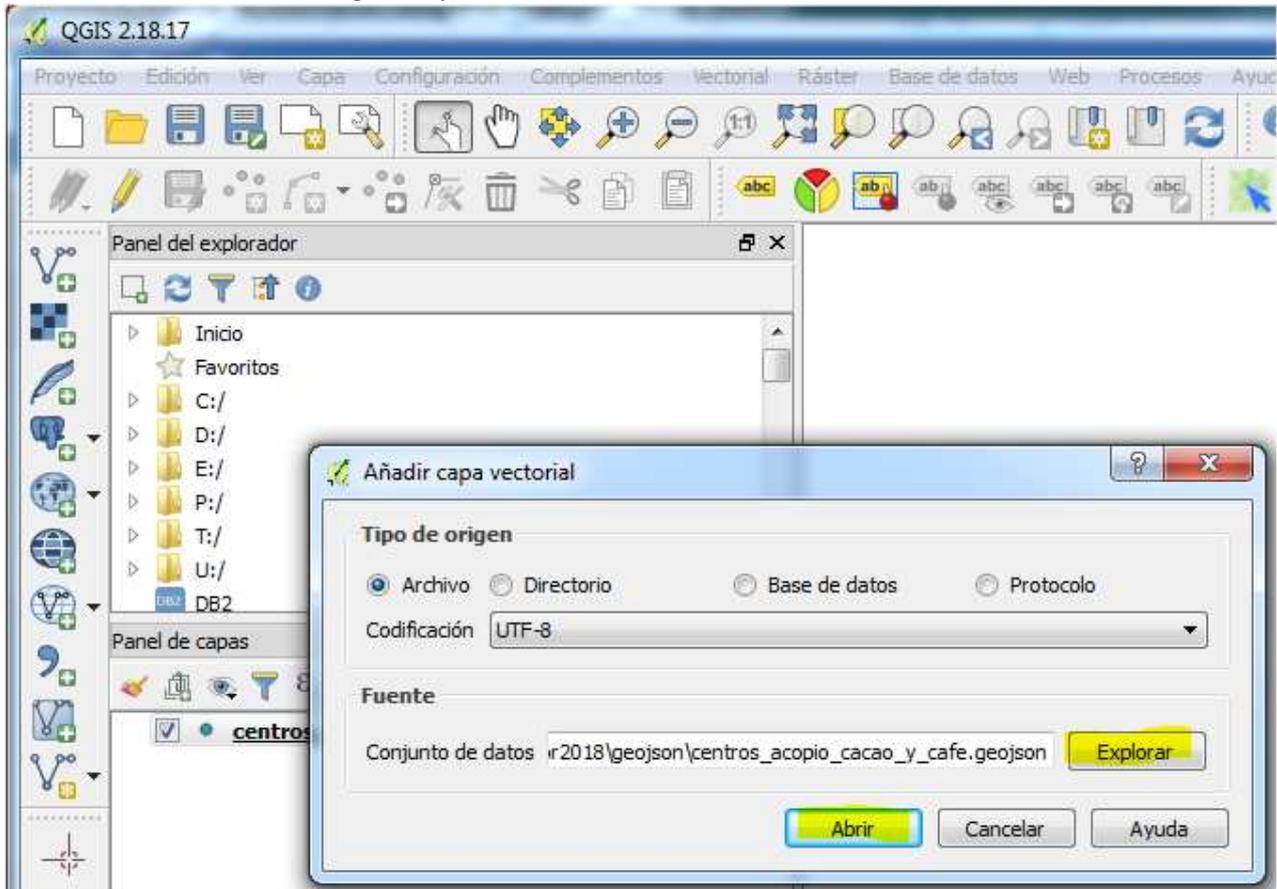


Figura 9. Agregar capas vectoriales.

Cuando se carga una nueva capa en QGIS, los colores se asignan aleatoriamente. Si se cargan múltiples capas vectoriales nuevas, se asignan diferentes colores cada vez.

Para cambiar el estilo de una capa, abra el cuadro de diálogo de propiedades de capa haciendo doble clic en el nombre de la capa en la lista de capas (Tabla de contenido) y haciendo clic con el botón derecho sobre el nombre en la leyenda. Luego seleccionando "Propiedades" en el menú emergente.

### 3.2 Cargando datos ráster

QGIS admite una serie completa de formatos de mapa de bits. La lista completa de formatos admitidos actualmente se muestra aquí: [http://www.gdal.org/formats\\_list.html](http://www.gdal.org/formats_list.html).

Para cargar una capa ráster, use el botón "Agregar capa ráster" en la barra de botones izquierda (consulte Figura 10).

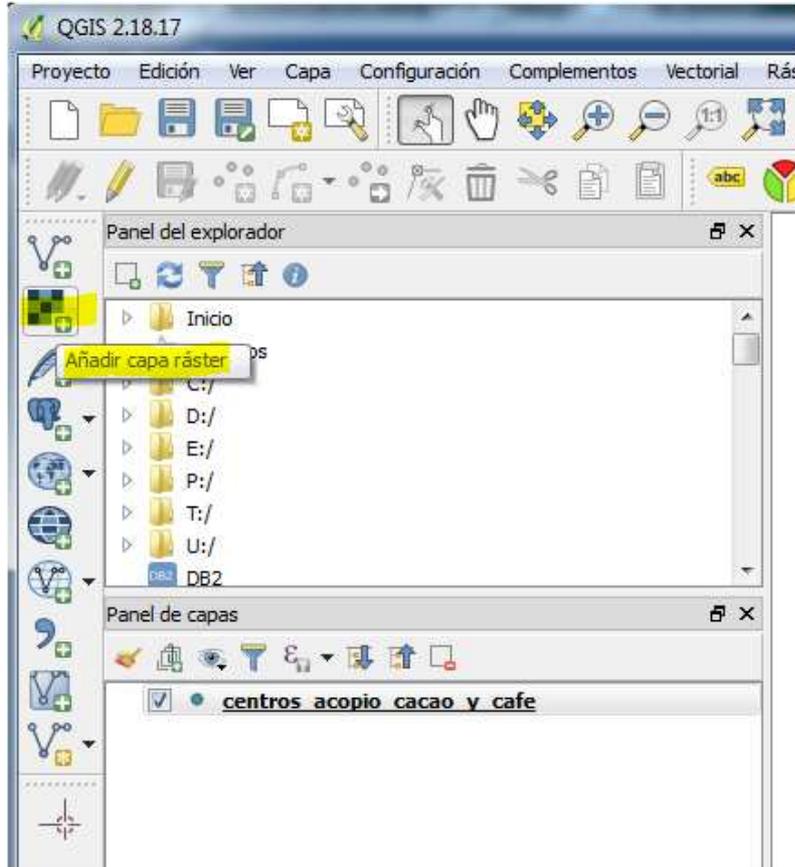


Figura 10. Agregar capas ráster.

### 4. Navegación en el mapa

En QGIS las siguientes funciones están disponibles para navegar dentro del mapa.



Figura 11. Caja de herramientas 'Navegación de mapas'.

## 5. Propiedades de la capa

### 5.1 Propiedades de capas vectoriales (simbología)

Para capas puntuales, lineales y poligonales, los métodos de visualización seleccionables se distinguen por geometría. A continuación hay una descripción de los métodos de visualización para una capa poligonal como ejemplo. Al hacer clic derecho en la capa deseada en la lista de capas (Tabla de contenido), luego hacer clic en 'Propiedades' o simplemente hacer clic en la capa (ver Figura 12), se abre la ventana de propiedades de la capa (ver Figura 13).

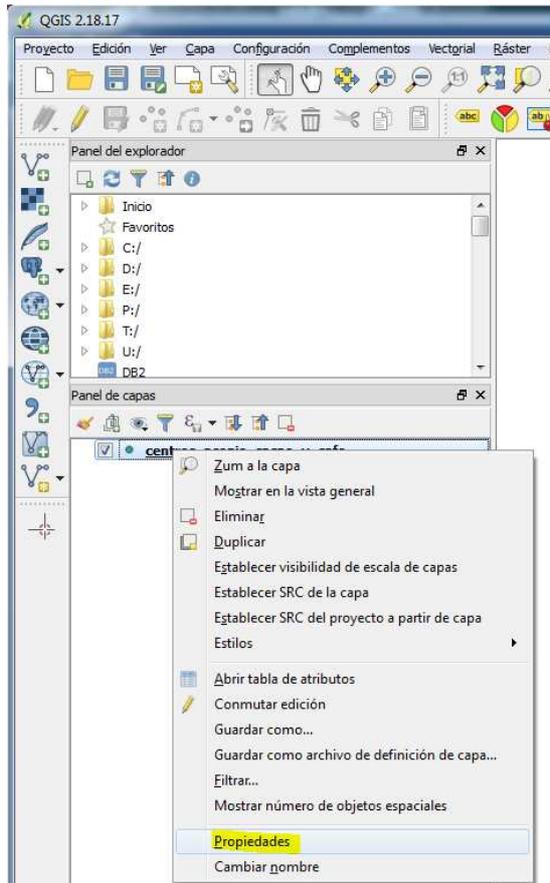


Figura 12. Apertura de las propiedades de las capas.

### 5.1.1 Símbolo único

En la ventana que se abrirá, seleccione el botón "Estilo", luego haga clic en "Relleno simple". En este punto, puede definir la configuración actual para mostrar la capa. La configuración más común será sin duda el tipo de capa del símbolo "Relleno simple". Esta opción le permite usar los ajustes realizados para todos los objetos (características) de la capa. Puede ajustar los parámetros para el borde (contorno) y el relleno. Según la necesidad: para el llenado, también están disponibles los estilos de relleno predefinidos, como los patrones de líneas y puntos.

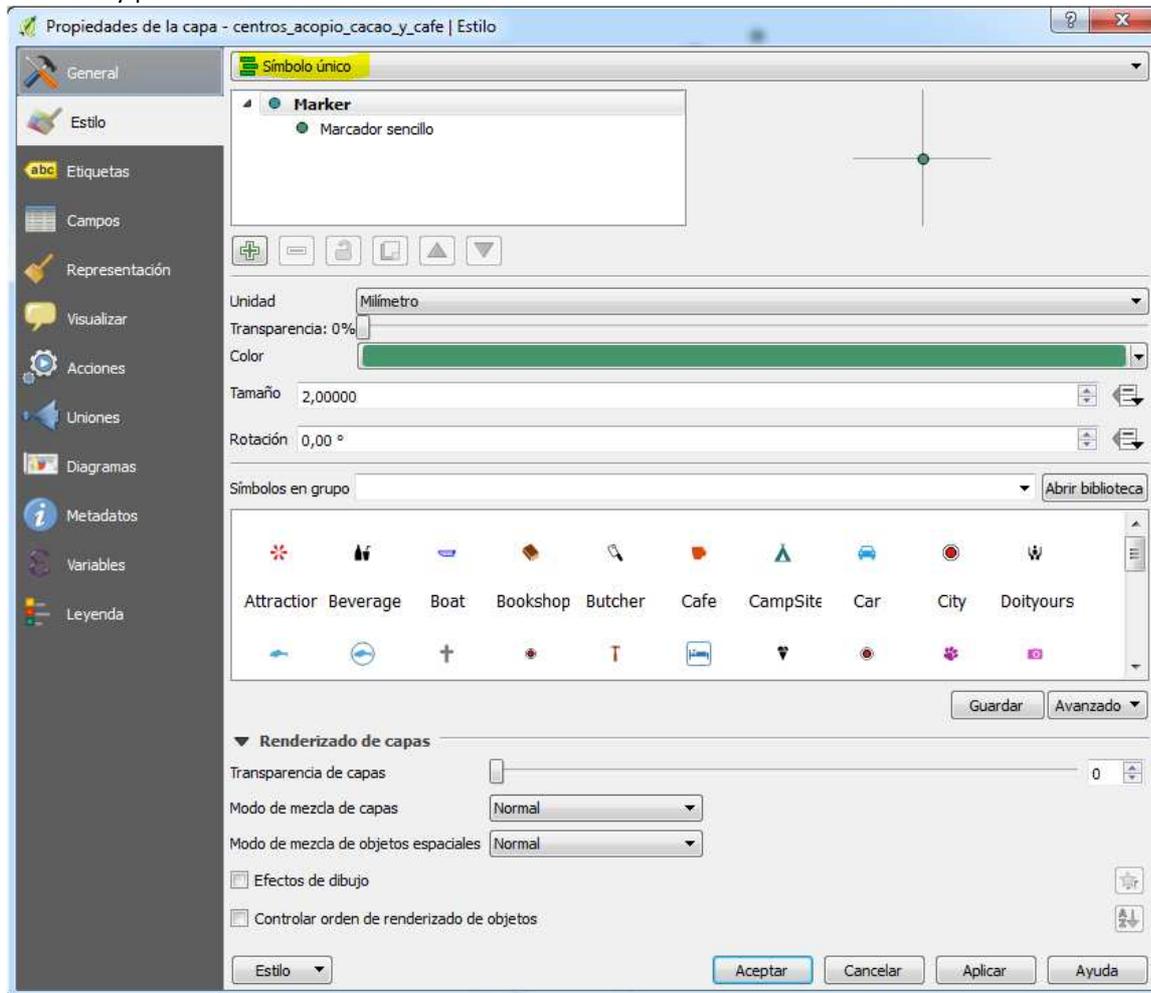


Figura 13. Propiedades de las capas de puntos.

### 5.1.2 Visualización categorizada

Un método de simbolización adicional de uso frecuente es la visualización categorizada. Para hacerlo, haga clic en 'Símbolo único' en la ventana 'Propiedades de la capa' y seleccione 'Categorizado' en el menú desplegable. También en este método, las configuraciones activadas se usan en todos los objetos en la capa. La categorización se realiza a través de un campo de atributo opcional, seleccionado en el campo 'Columna'. El color deseado se selecciona en el campo 'Escala de colores'. Cuando termine, haga clic en 'Clasificación'. En este punto, a cada atributo se le asigna un color. Los mismos atributos se asignan a la misma categoría y reciben el mismo color (ver Figura 14).

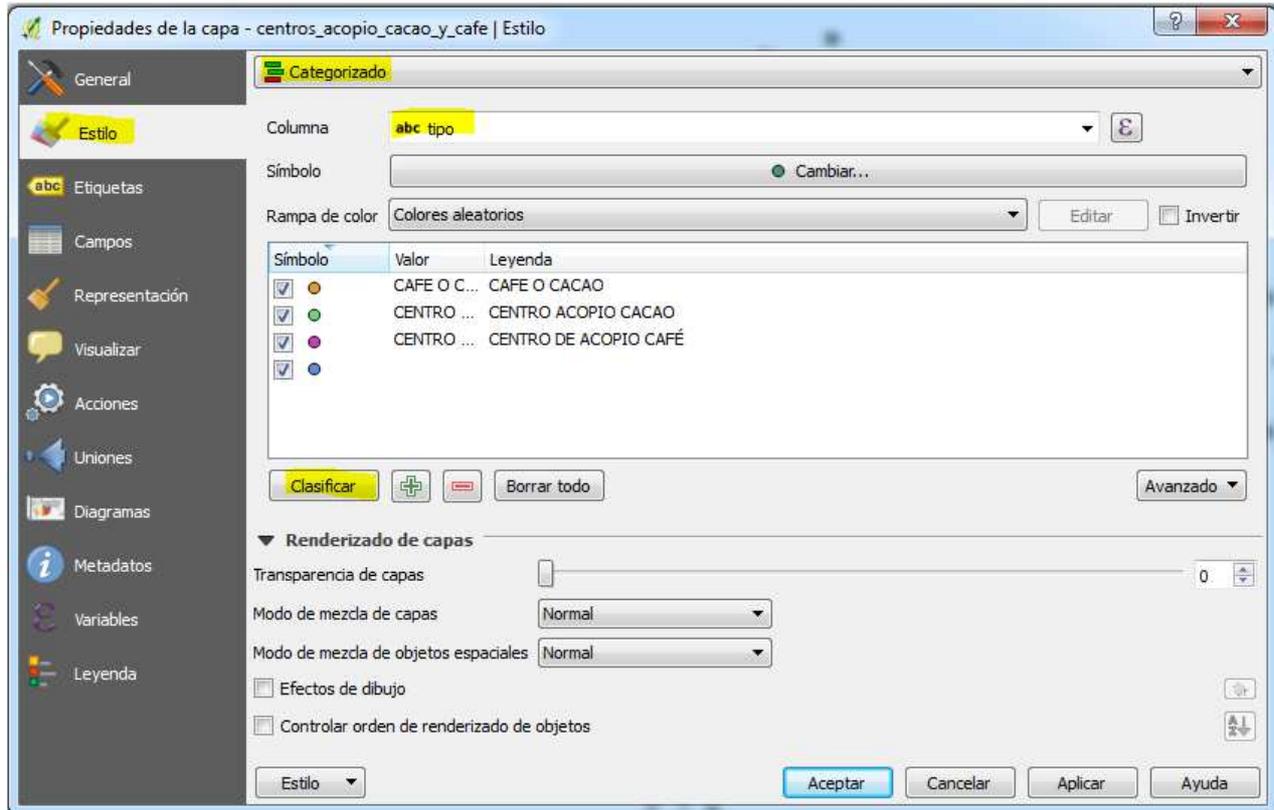


Figura 14. Método de visualización 'categorizado' en las propiedades de la capa.

**Para usuarios avanzados:** en la esquina inferior derecha del cuadro de diálogo, aparece el botón "Ampliado", que ofrece la posibilidad de definir niveles de símbolo, para indicar un campo de atributo para la rotación de las entidades mostradas o para indicar un campo atributo para cambiar el tamaño de las características mostradas.

### 5.1.3 Visualización graduada

La vista graduada se usa para mostrar todos los objetos de una capa vectorial con un símbolo definido. A este respecto, el valor del color refleja la clasificación de los atributos del objeto dentro de las clases definidas. Al igual que en la vista categorizada, es posible definir la rotación y el cambio de tamaño de las dimensiones a partir de las columnas especificadas, así como también definir los niveles de los símbolos (ver el botón "Avanzado"). Al igual que la vista clasificada, la pestaña Estilo permite las siguientes configuraciones:

- el atributo (al seleccionar Columna)
- el símbolo (al seleccionar Símbolo)
- color (seleccionando escala de color)

Además, es posible establecer el número de clases y el modo de clasificación. La configuración realizada se puede ver haciendo clic en 'Clasificación'. En la parte central del cuadro de diálogo, se muestra una lista de las clases con la visualización relativa, el rango (intervalo) y la etiqueta (etiqueta). En este punto, es posible seleccionar un modo de clasificación adecuado de la lista desplegable.

Los siguientes 3 modos están disponibles:

- Intervalo igual (rango dividido por el número de clases)
- Cuantile (cada clase contiene el mismo número de funciones)
- Descansos naturales (límites entre clases en correspondencia con "saltos" en los valores)



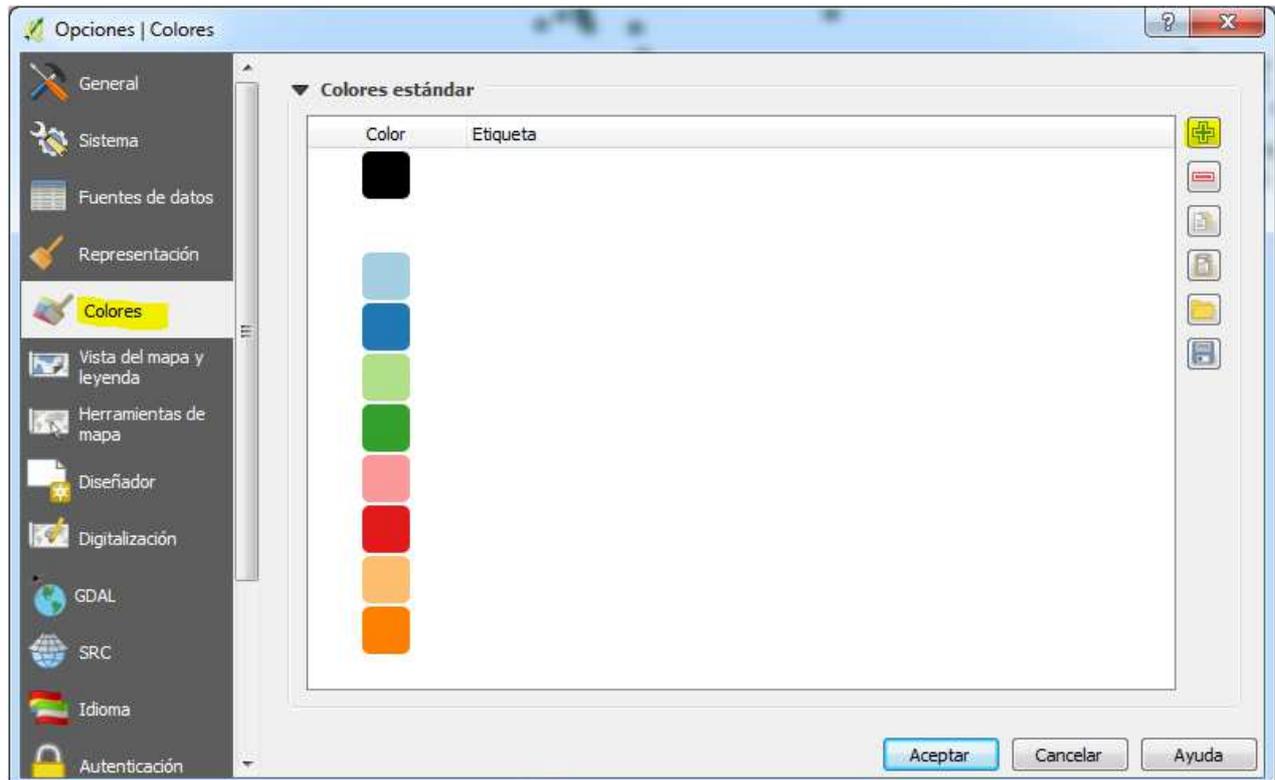


Figura 16. Adición de colores estándar.

### 5.3 Etiquetado de capas vectoriales

En QGIS hay toda una serie de configuraciones para el etiquetado de objetos. Las opciones de etiquetado se pueden encontrar en el menú de propiedades de la capa (haga doble clic en Capa). Puede definir los siguientes parámetros:

- Texto
- El formateo
- Esquema
- Antecedentes
- Sombra
- Posicionamiento
- Display

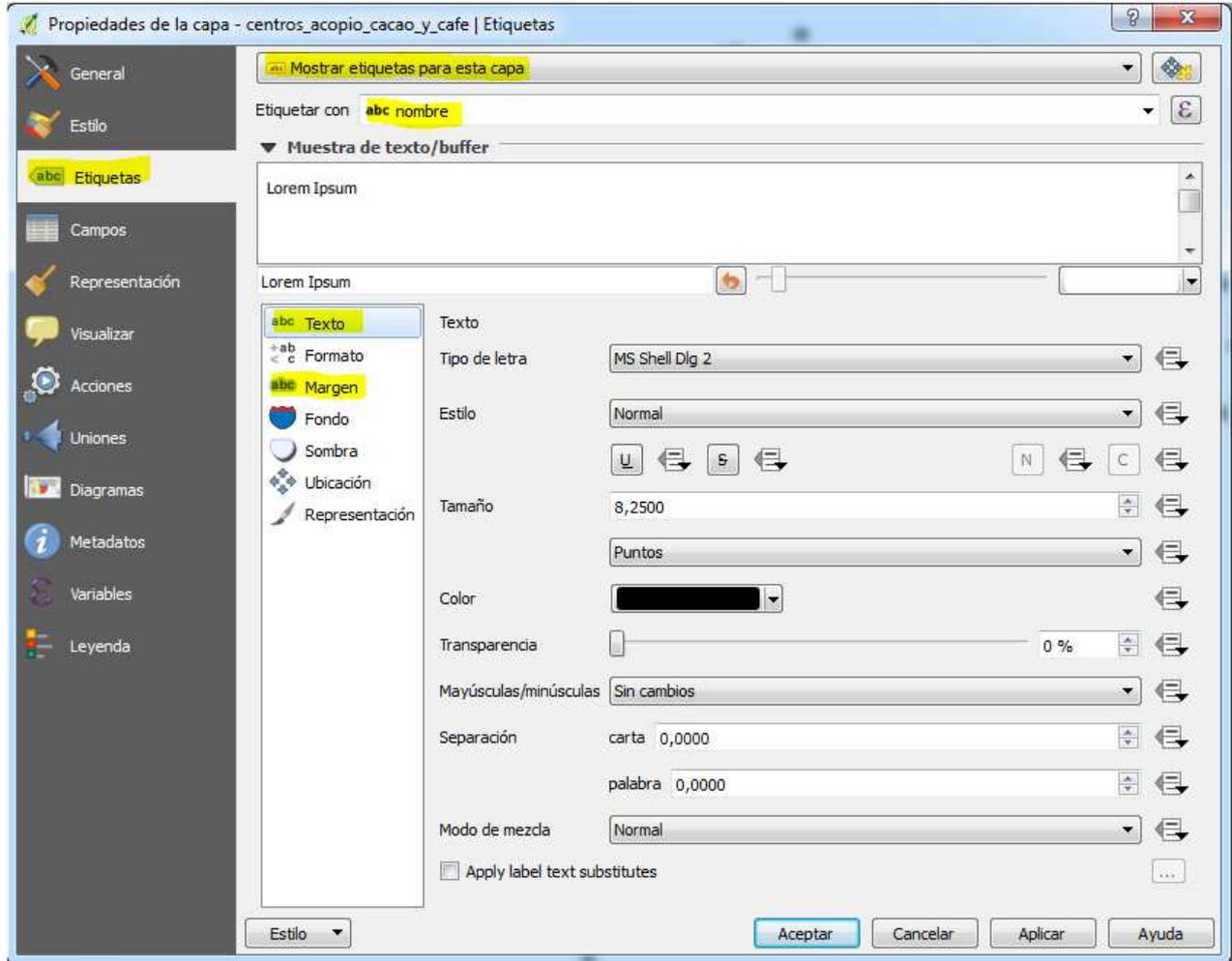


Figura 17. etiquetas.

Las etiquetas muy largas se pueden dividir en varias líneas. La expresión para usar para el salto de línea es 'wordwrap'.

Ejemplo: wordwrap ("nombre", 5)

El etiquetado de varios campos de atributos uno después del otro funciona con la siguiente expresión:

Ejemplo: "nombre"+"\\n"+"fuente"

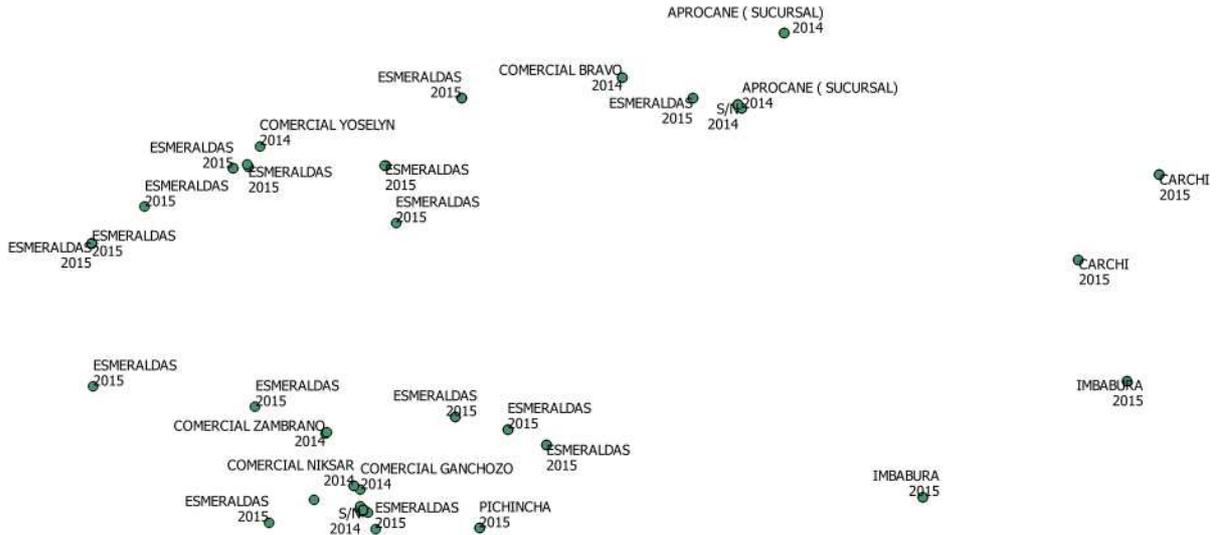


Figura 18. Etiquetado de múltiples campos de atributos.

### 5.4 Propiedades de capas ráster

Al hacer clic derecho en la capa deseada en la lista de capas (Tabla de contenido), luego hacer clic en 'Propiedades' o simplemente hacer clic en la capa (ver Figura 19), se abre la ventana de propiedades de la capa (ver Figura 20).

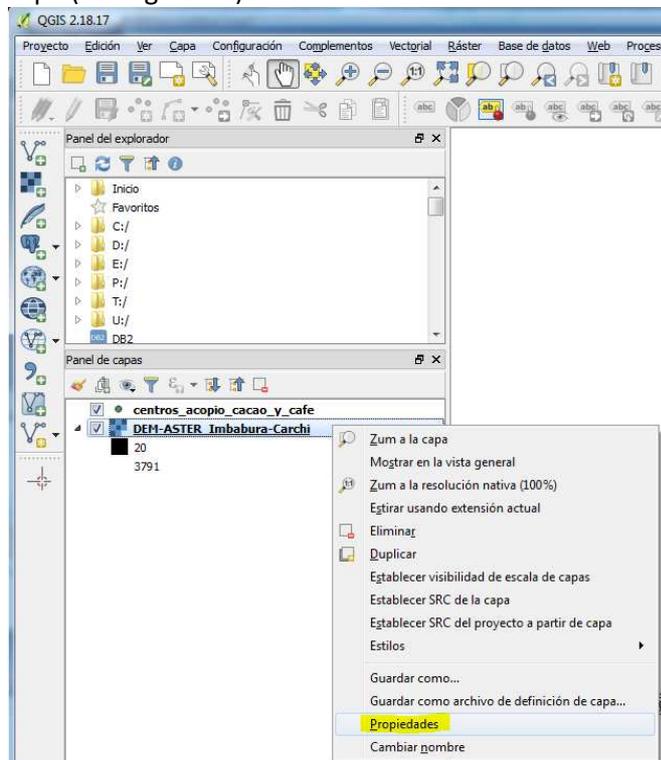


Figura 19. Apertura de las propiedades de las capas de ráster.

El diálogo contiene 6 submenús. Los principales son 'General', 'Estilo' y 'Transparencia'.

### 5.4.1 Menú 'General'

En el menú 'General' puede definir el nombre de la capa, el sistema de coordenadas y la visibilidad de la capa de acuerdo con la escala. Las tres configuraciones afectan "solo" en el proyecto QGIS y no en la capa física (ver Figura 20).

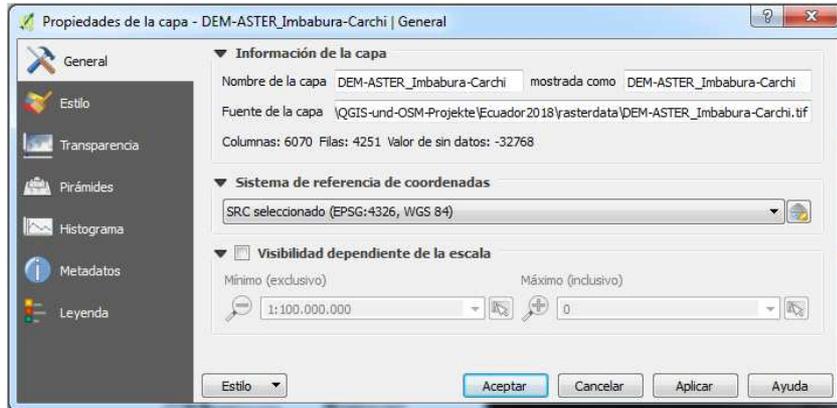
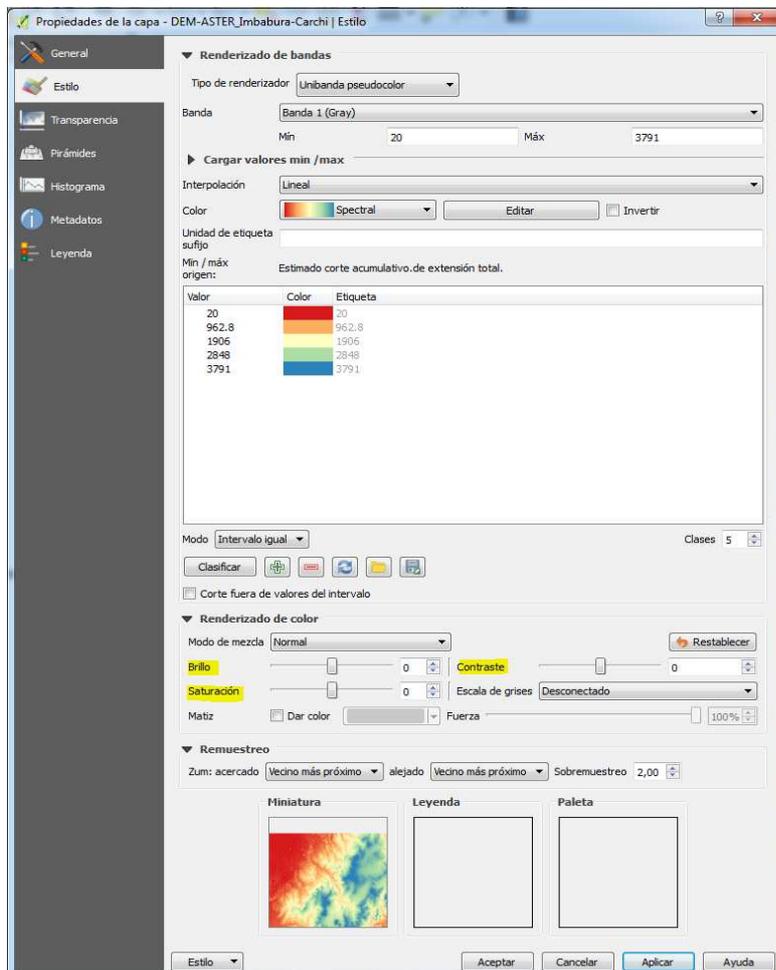


Figura 20. Propiedades de capas ráster - Menú 'General'.

### 5.4.2 Menú 'Estilo'

La configuración básica para mostrar el diseño de ráster se puede hacer en el menú 'Estilo'. Como se muestra en la Figura 21, puede realizar varios parámetros para la visualización del canal, la visualización del color y el remuestreo. Dado que este documento está destinado a nuevos usuarios de GIS y usuarios principiantes, solo se considera la visualización en color aquí. Es aconsejable seguir las configuraciones estándar para visualización de canales y remuestreo.

Los 3 parámetros clave para mostrar las capas de ráster son 'Brillo', 'Contraste' y 'Saturación'.



Los 3 parámetros clave para mostrar las capas de ráster son 'Brillo', 'Contraste' y 'Saturación'.

Figura 21. Propiedades de capas ráster - Menú 'Estilo'.

## 6. Creando un shapefile

Puede crear nuevos shapefiles directamente en QGIS. Haga clic en el botón "New shapefile" como se muestra en la Figura 22 y defina el tipo, el sistema de coordenadas (generalmente EPSG: 32617). El tipo de geometría debe seleccionarse cuidadosamente y respetando las propiedades de los objetos contenidos en el futuro, ya que no se puede cambiar más adelante. Además, los campos de atributos adicionales ya se pueden definir durante la generación del shapefile. Para hacer esto, debe registrar el nombre y el formato (texto, número, etc.) del atributo en los campos apropiados, luego presione el botón "Agregar lista de atributos". El campo de atributo recién creado se muestra en la lista de atributos. Una vez que haya realizado todos los ajustes y haya creado los campos de atributos deseados, haga clic en "Aceptar" y guarde el nuevo archivo shape en la carpeta correspondiente con un nombre asociado.

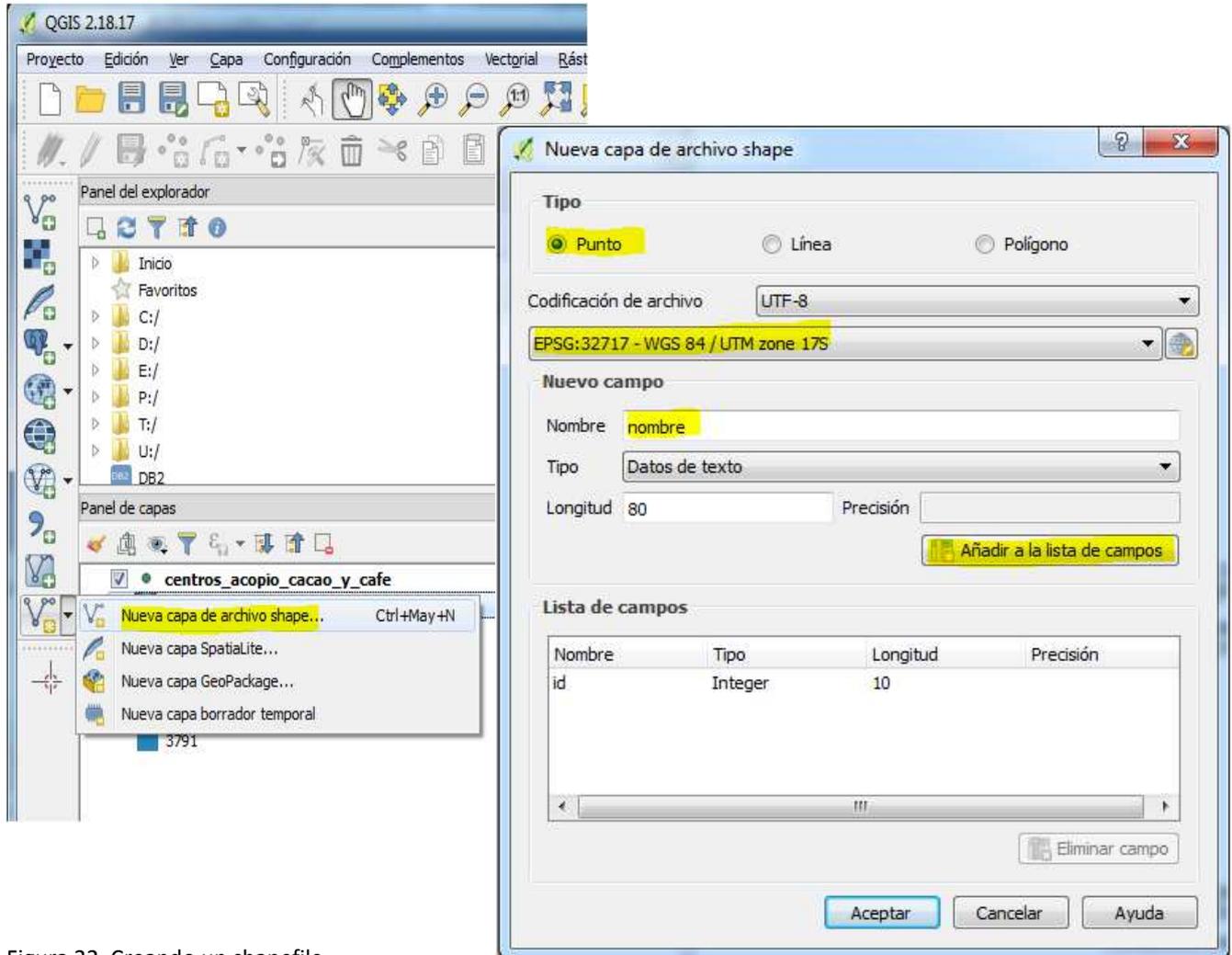


Figura 22. Creando un shapefile.

## 7. Crear una capa desde un archivo de texto (lista de coordenadas)

Esta característica ofrece la posibilidad de crear una capa geográfica a partir de una lista de coordenadas. Al hacer clic en el botón que se muestra en la Figura 23, se abre la ventana correspondiente.

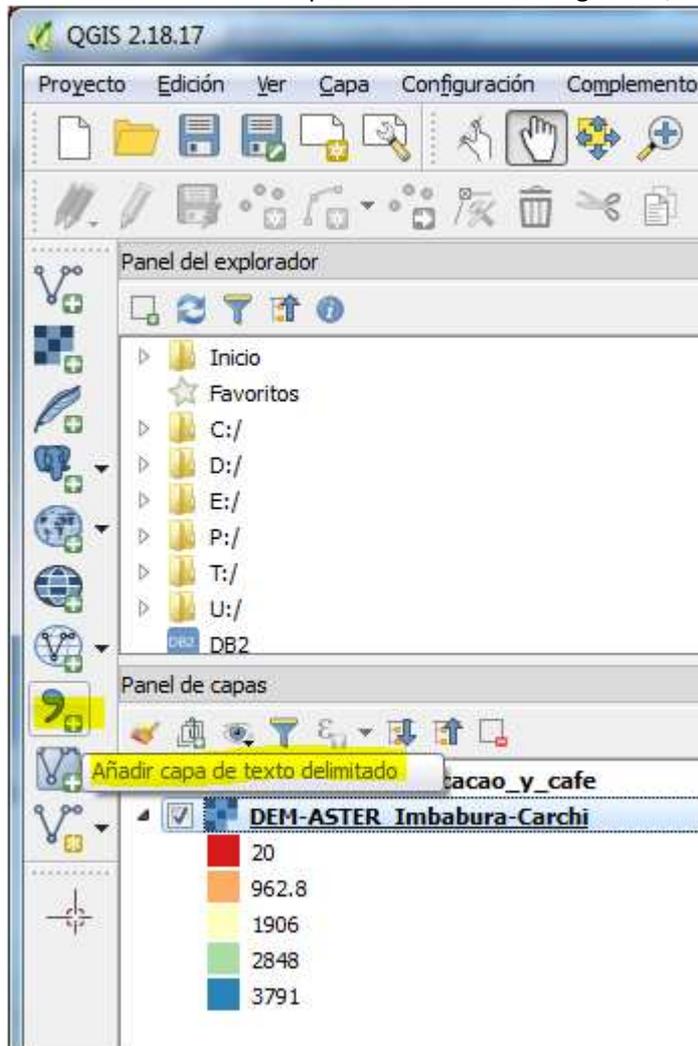


Figura 23. Capas de archivos de texto.

En el cuadro de diálogo, seleccione el archivo de datos deseado usando el botón "Buscar". El siguiente parámetro "Formato de archivo" se refiere a la marca de separación que separa las columnas individuales. Por lo general, esto es "coma", "tabulación", "espacio vacío" o "punto y coma". En la selección del signo de separación, pero también de los parámetros adicionales (opciones de registro de datos, opciones de campo), se recomienda echar un vistazo a la parte inferior de la ventana y atenerse a los cambios en la estructura de datos. Para que QGIS lea el archivo de texto como una capa geográfica, para el parámetro "Definición de geometría", se debe seleccionar la opción "Coordenadas de puntos". Con esta opción, es posible indicar ambos campos de coordenadas para las coordenadas X e Y. Al hacer clic en "OK", las coordenadas del punto se muestran en la ventana del mapa.

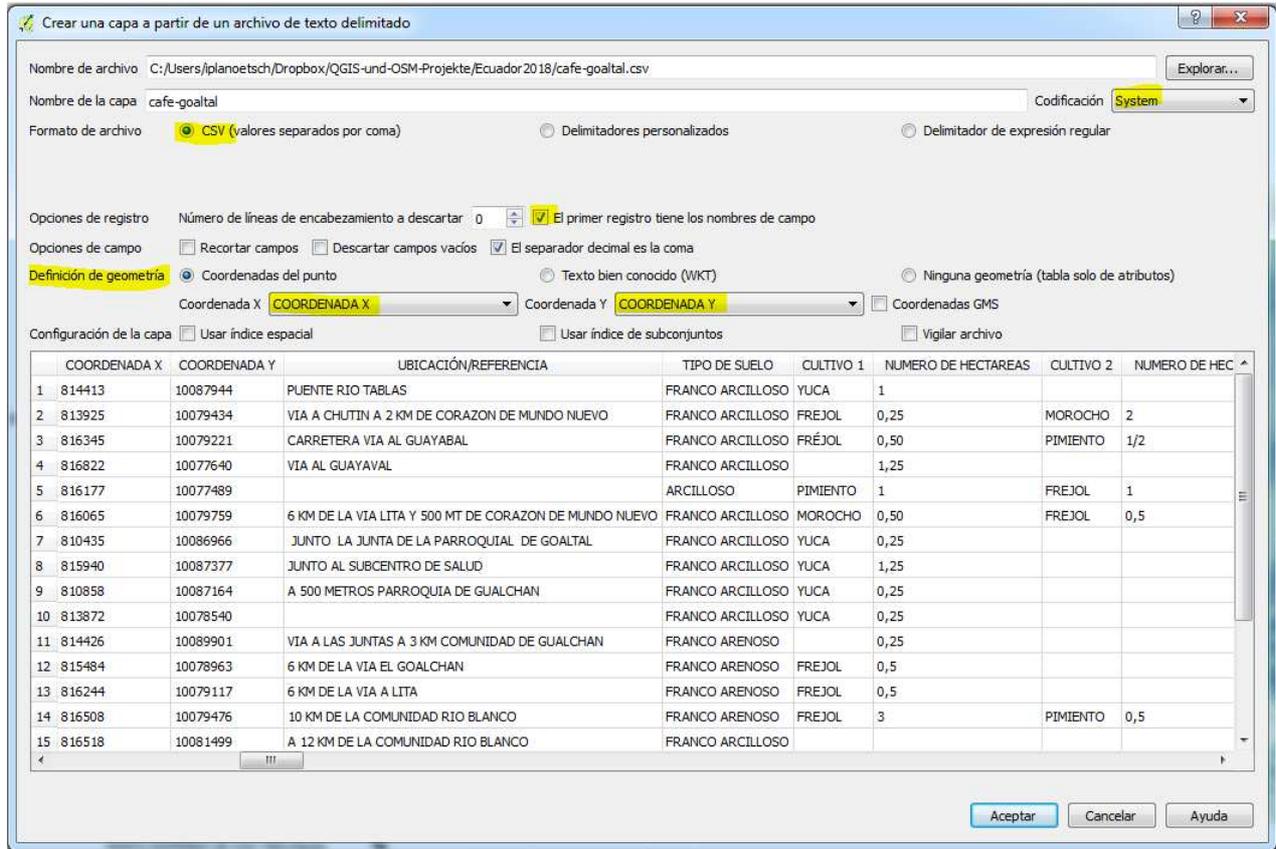


Figura 24. Diálogo - Capa de archivos de texto.

El archivo de texto visible en la lista de capas (Tabla de contenido) y que se muestra en la ventana del mapa (consulte Figura 26) ahora se puede guardar como un GeoJson o shapefile (consulte la Figura 25).

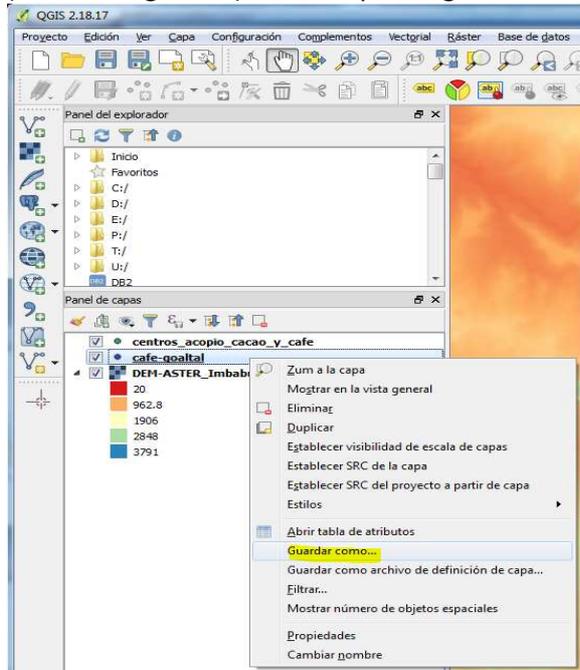


Figura 25. Guardar un archivo de texto como GeoJson o shapefile.

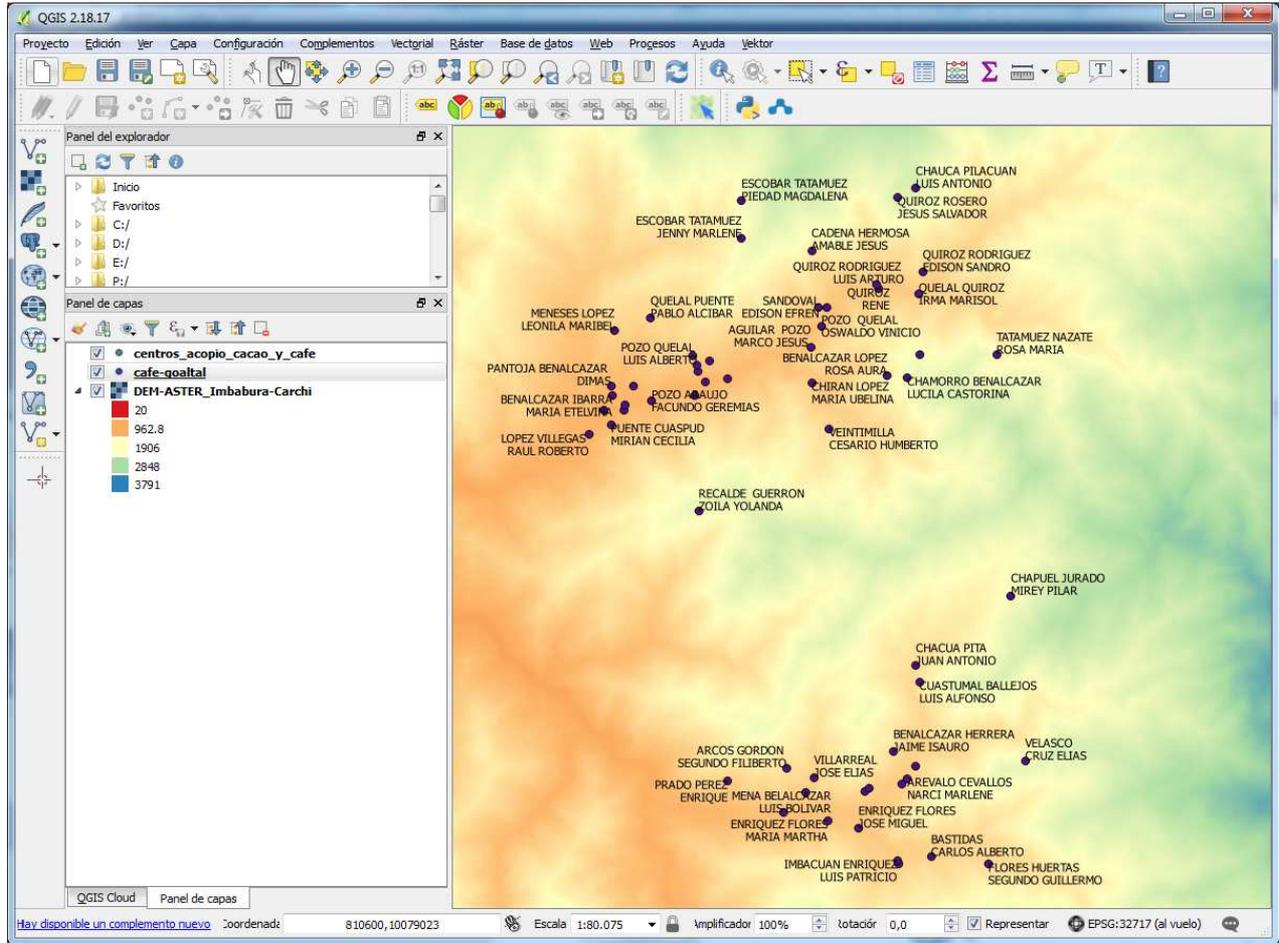


Figura 26. Representación gráfica del archivo de texto (coordenadas).

## 8. Trabajar con tablas de atributos

Además de los datos geométricos, las capas gráficas también contienen datos de atributos y datos objetivos. Para abrir la tabla de atributos de una capa, haga clic con el botón derecho en la capa y luego seleccione "Abrir tabla de atributos" (consulte la Figura 27).

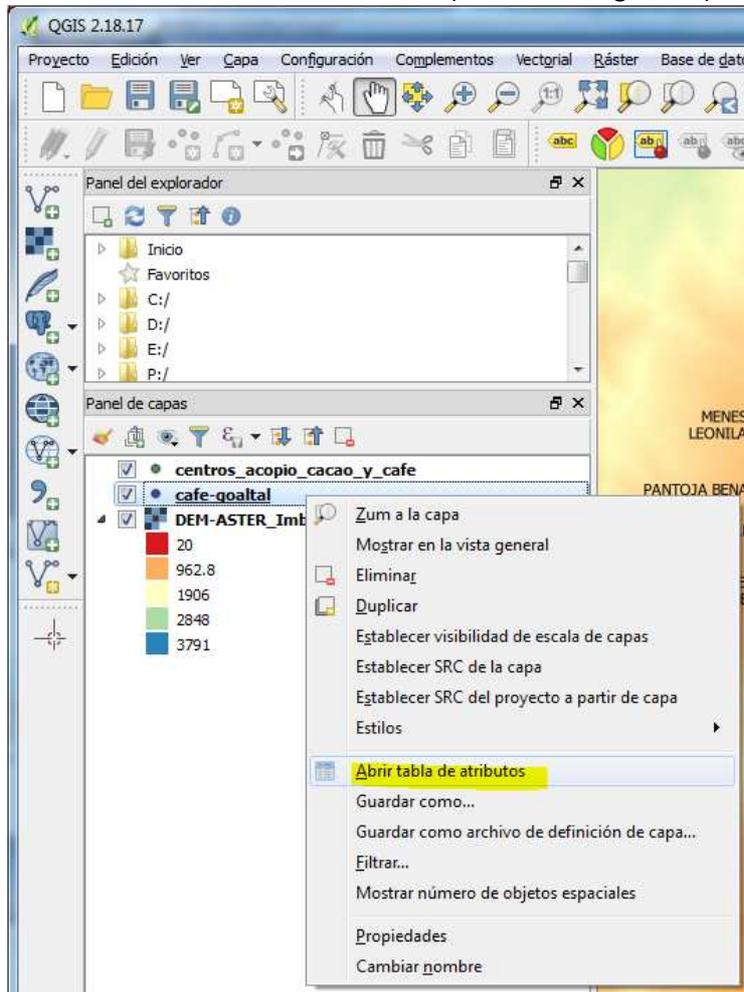


Figura 27. Apertura de la tabla de atributos.

En la tabla de atributos, puede ver los objetos con sus atributos (propiedades) (consulte la Figura 28). Se puede asignar un número ilimitado de atributos a cada objeto. Como regla, estos están predefinidos y no se pueden cambiar. Sin embargo, se pueden agregar nuevas columnas de atributos. Además, puede filtrar objetos y agrupar columnas. Las funciones de la tabla de atributos se muestran a continuación.



Seleccionar artículos



Deseleccionar todo



Mover la selección hacia arriba



Invertir selección



Mover a la selección

- Agrandar selección
- Eliminar columna
- Nueva columna
- Calculadora de campo

cafe-goaltal :: Objetos totales: 69, filtrados: 69, seleccionados: 0

Nº	APELLIDOS	NOMBRES	MASCULINO	FEMENINO	CEDULA	ASOCIACION	PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	COMUNIDAD	EDAD	DE MIEMBROS DEL
1	AGUILAR POZO	MARCO JESUS	1	M.U.L.	1002323879	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL	ESPEJO ZRJO T...	39	6
2	ARCOS GORDON	SEGUNDO FILIBE...	1	M.U.L.	404487324	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL	CHUTTIN/ CAMPO...	48	7
3	AREVALO CEVAL...	NARCI MARLENE	M.U.L.	1	1002000295		CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL	CORAZON DE M...	42	3
4	BASTIDAS	CARLOS ALBERTO	1	M.U.L.	1001753902	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL	CAMPO LIBRE	69	2
5	BASTIDAS GORD...	CARLOS ALBERTO	1	M.U.L.	1002526166	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL	CAMPO LIBRE	40	5
6	BENALCAZAR HE...	JAIME ISAURO	M.U.L.	1	1706198890	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL	CORAZON DE M...	56	4
7	BENALCAZAR IB...	MARIA ETELVINA	M.U.L.	1	1000935342	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL	GUALCHAN	60	1
8	BENALCAZAR LO...	ROSA AURA	M.U.L.	1	1001235207	BOSQUE NUBLAD...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL	GUALCHAN	51	8
9	BONILLA CADENA	MIGUEL ANGEL	1	M.U.L.	1000577385	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL	GUALCHAN	66	6
10	BRAVO LOMAS	LUIS ANTONIO	1	M.U.L.	1000733814	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL	CHUTTIN	66	6
11	CADENA HERMOSA	AMABLE JESUS	1	M.U.L.	1704354388	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL	RIO TABLAS	58	4
12	CEVALLOS MELO	MARIA MARIANA	M.U.L.	1	1000244362	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL	CORAZON DE M...	74	2
13	CEVALLOS MELO	SEGUNDO SAUL	1	M.U.L.	1000789972	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL	CORAZON DE M...	58	3
14	CEVALLOS QUIL...	JORGE WILSON	1	M.U.L.	1002304341	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL	CORAZON DE M...	37	4
15	CHACUA PITA	JUAN ANTONIO	1	M.U.L.	1708604937	BOSQUE NUBLAD...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL	GUAYABAL	48	5

Mostrar todos los objetos espaciales

Figura 28. Ejemplo de tabla de atributos.

QGIS 2.18.17

Panel del explorador

- Inicio
- Favoritos
- C:/
- D:/
- E:/
- P:/

Panel de capas

- centros\_acopio\_cacao\_y\_cafe
- cafe-goaltal
- DEM-ASTER\_Imbabura-Carchi
  - 20
  - 962.8
  - 1906
  - 2848
  - 3791

cafe-goaltal :: Objetos totales: 69, filtrados: 69, seleccionados: 2

Nº	APELLIDOS	NOMBRES	MASCULINO	FEMENINO	CEDULA	ASOCIACION	PROVINCIA	CANTON
1	AGUILAR POZO	MARCO JESUS	1	M.U.L.	1002323879	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO
2	ARCOS GORDON	SEGUNDO FILIBE...	1	M.U.L.	404487324	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO
3	AREVALO CEVAL...	NARCI MARLENE	M.U.L.	1	1002000295		CARCHI	ESPEJO
4	BASTIDAS	CARLOS ALBERTO	1	M.U.L.	1001753902	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO
5	BASTIDAS GORD...	CARLOS ALBERTO	1	M.U.L.	1002526166	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO
6	BENALCAZAR HE...	JAIME ISAURO	M.U.L.	1	1706198890	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO
7	BENALCAZAR IB...	MARIA ETELVINA	M.U.L.	1	1000935342	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO

Mostrar todos los objetos espaciales

Representar EPSG:32717 (al vuelo)

Figura 29. Interacción entre tabla de atributos y ventana de mapa.

Como la calculadora de campo contiene muchas características prácticas, ahora se ilustra con más detalle. El elemento más interesante para el usuario estándar es el cálculo de los parámetros geométricos "X", y "Y". Para hacer esto, en el campo Funciones, seleccione el parámetro deseado haciendo doble clic. El color seleccionado se adquiere en la ventana adyacente y se puede ejecutar usando 'OK'.

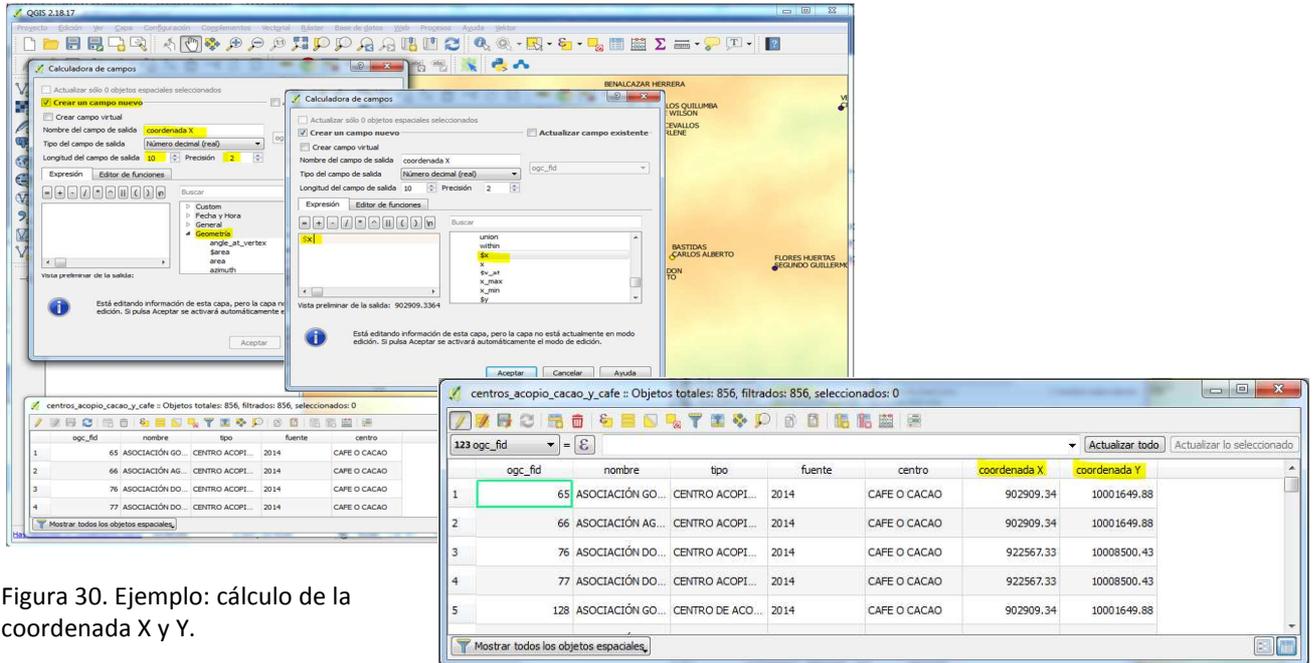


Figura 30. Ejemplo: cálculo de la coordenada X y Y.

## 9. Digitalización / adquisición de objetos puntuales, lineales y superficiales

### 9.1 Establecer opciones de ajuste

Antes de poder digitalizar objetos, es muy importante activar y definir la tolerancia de ajuste y el radio de búsqueda para los vértices. La tolerancia de ajuste es la distancia utilizada por QGIS para buscar el vértice más cercano o el segmento de línea más cercano. Las opciones de ajuste se pueden recuperar a través de la pestaña "Configuración" (consulte la Figura 31). Puede establecer el modo de ajuste, el tipo de ajuste ('Ajustar a') y la tolerancia de ajuste. El modo de ajuste se limita a la capa actual o se refiere a todas las capas del proyecto. Además, existe la posibilidad de establecer si el ajuste debe usarse solo en vértices (vértices) y / o también en segmentos de línea. El parámetro "Tolerancia" indica el radio de búsqueda con el que se buscan los vértices y segmentos.

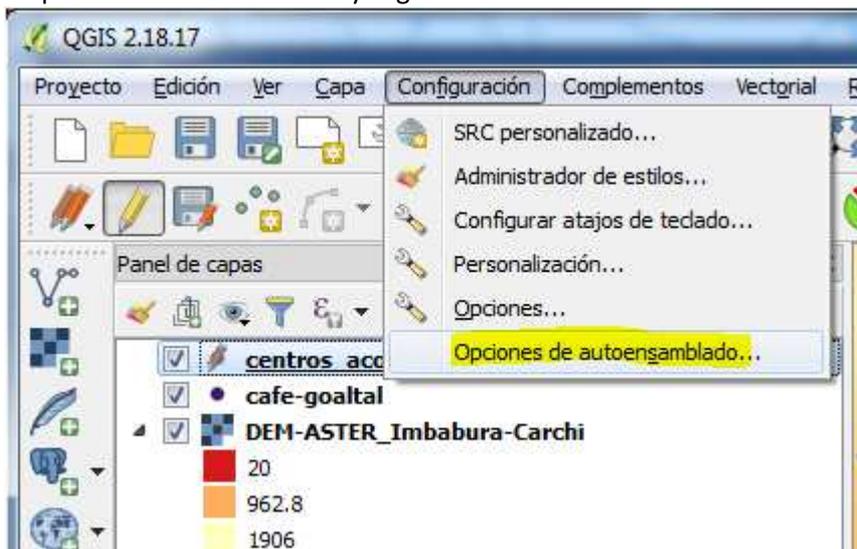


Figura 31. Elección de 'opciones de autoensamblado'.

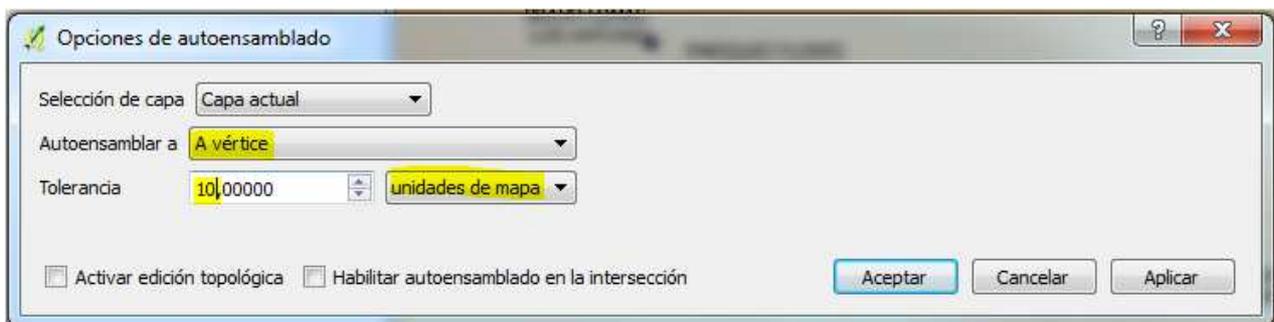


Figura 32. Ventana 'opciones de autoensamblado'.

## 9.2 Digitalización / adquisición de objetos puntuales

Para adquirir objetos puntuales, primero debe resaltar una capa de puntos en la lista de capas y activar el modo de procesamiento. El modo de procesamiento se puede activar mediante el botón correspondiente en la barra de menú  o haciendo clic con el botón derecho en la capa que se procesará y en 'Editar'. Al hacer clic en el botón "Agregar elemento", puede adquirir objetos puntuales haciendo clic dentro de la ventana del mapa (consulte la Figura 33).

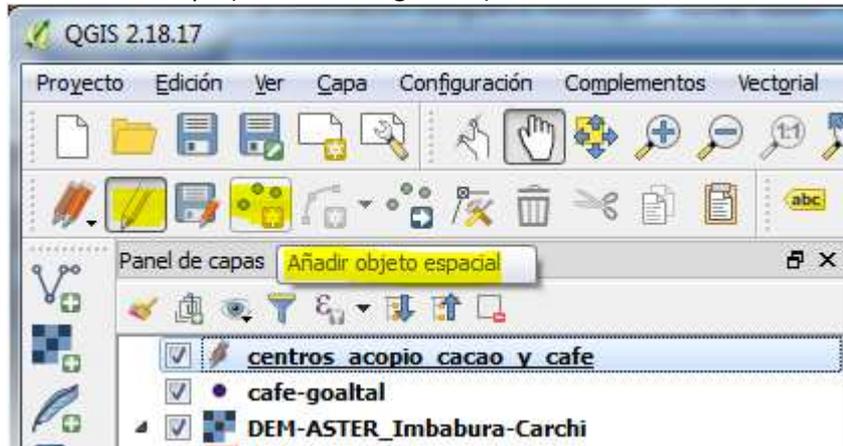


Figura 33. Agregar un objeto puntual.

Se abre una ventana inmediatamente, en la cual los atributos pueden ser registrados. Esto también se puede hacer más adelante en la tabla de atributos. Finalmente, usando el botón 'Guardar cambios de capa', puede guardar los objetos escaneados (ver Figura 34).

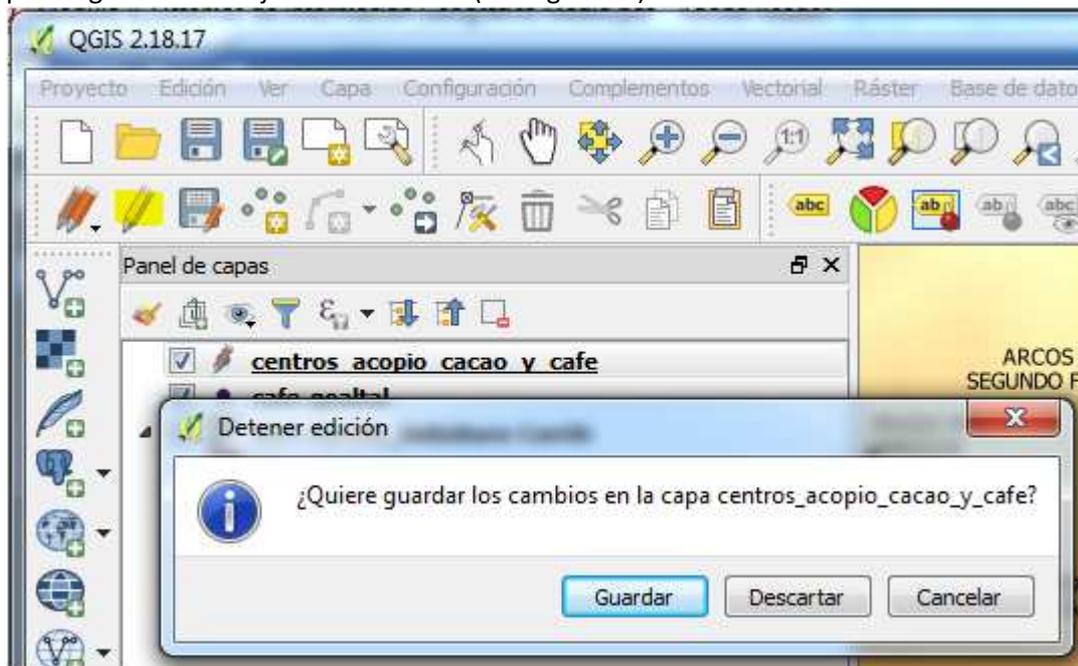


Figura 34. Guardar cambios de capa.

### 9.3 Digitalización/adquisición de objetos lineales

La adquisición de objetos lineales funciona de manera muy similar a la adquisición de puntos. En la lista de capas, resalte la capa de las líneas que se procesarán, luego presione el botón para activar el modo de procesamiento en la barra de menú. Finalmente, usando la herramienta 'Agregar elemento'  es posible adquirir objetos lineales en el mapa. Con este fin, cada clic dentro del mapa corresponde a un vértice (vértice) de la línea.

### 9.4 Digitalización / adquisición de objetos de área

La adquisición de objetos de área (polígonos) funciona de manera muy similar a la adquisición de puntos y líneas. En la lista de capas, resalte la capa de los polígonos que se procesarán, luego presione el botón para activar el modo de procesamiento en la barra de menú. Finalmente, usando la herramienta 'Agregar objeto'  puedes adquirir polígonos en el mapa. Con este fin, cada clic dentro del mapa corresponde a un vértice (vértice) del polígono.

## 10. Edición

### 10.1 Edición de objetos puntuales

La edición de objetos puntuales se limita a mover el objeto que se activa con el siguiente botón , ingresar una coordenada específica para posicionar el objeto puntual  y crear funciones multipunto .

### 10.2 Edición de objetos lineales

Los objetos lineales se pueden modificar de varias maneras. Dado que las funcionalidades para modificar objetos lineales son muy similares a las de modificación de polígonos, consulte el siguiente párrafo en este punto.

### 10.3 Edición de objetos de área (polígonos)

Las posibilidades de modificar polígonos en QGIS son muy variadas. Las funciones individuales se muestran a continuación:



Mover elemento



Herramienta vértice



Eliminar elemento



Cortar elementos



Copie y pegue los elementos



Edición numérica del vértice



Deshacer / rehacer



Girar elemento



Simplifica la geometría



Añadir agujero



Añadir parte



Llena el agujero



Eliminar agujero



Eliminar parte



Cambiar la forma (reshape)



Curva de compensación (curva de offset)



Romper el elemento



Divide las partes



Fusionar los elementos



Fusionar atributos

A continuación hay algunos ejemplos para editar polígonos.

Herramienta vértice  :

Usando la herramienta vértices puedes mover, agregar y eliminar vértices pero también segmentos (línea entre 2 vértices).

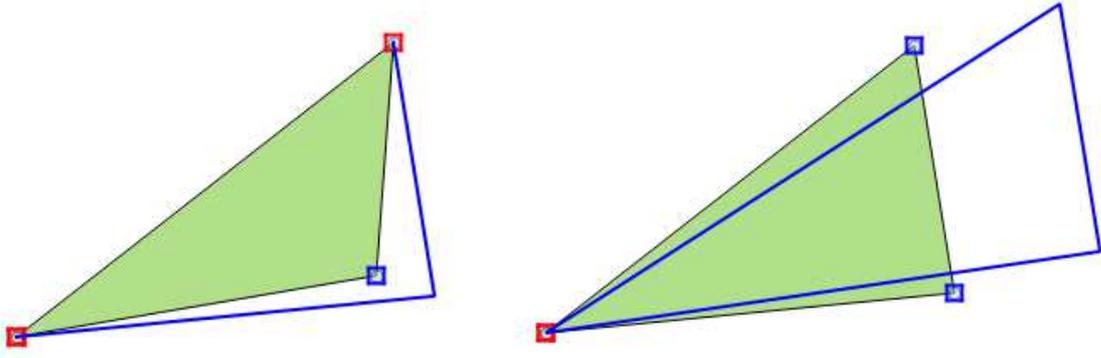


Figura 35. Ejemplo de herramienta Vértice (desplazamiento de vértice izquierdo, desplazamiento de segmento derecho).



Edición numérica del vértice :

Esta herramienta te permite configurar vértices en la posición deseada. Haga clic derecho en un vértice e ingrese la tupla de coordenadas.

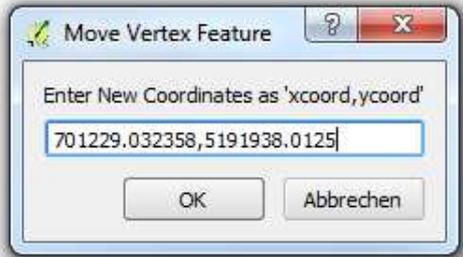
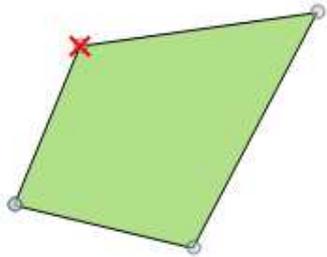


Figura 36. Ejemplo de vértice: ingresar coordenadas.



Girar elemento :

Los objetos se pueden rotar alrededor del vértice haciendo clic y manteniendo presionado el botón izquierdo del mouse sobre el objeto. El punto de rotación se puede mover individualmente usando la tecla STRG. Para este fin, en cualquier caso es necesario seleccionar el objeto primero usando la herramienta de selección.



Simplifica la geometría :

Esta herramienta elimina vértices innecesarios, que no son relevantes o que no son muy relevantes para la forma geométrica del polígono. Después de seleccionar la herramienta, haga clic con el botón derecho del mouse sobre el objeto para simplificar. Se abre una ventana con la posibilidad de ingresar la tolerancia y la unidad de medida. Como la unidad de medida de las capas estándar está configurada en 'Metros', a través de esta configuración es posible evaluar mejor la variación de la geometría. Figura 37 ilustra un ejemplo con un polígono con 320 vértices. Ya con una tolerancia de 1 m, el número de vértices se reduce a 186 (= 58%).



Figura 37. Ejemplo 'Simplificar geometría'.

Añadir agujero  y Eliminar agujero  :

Usando la herramienta 'Añadir agujero', puede perforar agujeros en polígonos existentes. Una vez que se selecciona el instrumento, dentro del polígono es posible digitalizar otro polígono que define el 'agujero'. En este sentido, se debe prestar atención al hecho de que los vértices están fijos dentro del polígono principal (ver Figura 38). Con la herramienta 'Eliminar agujero', puede eliminar 'agujeros' con un solo clic.

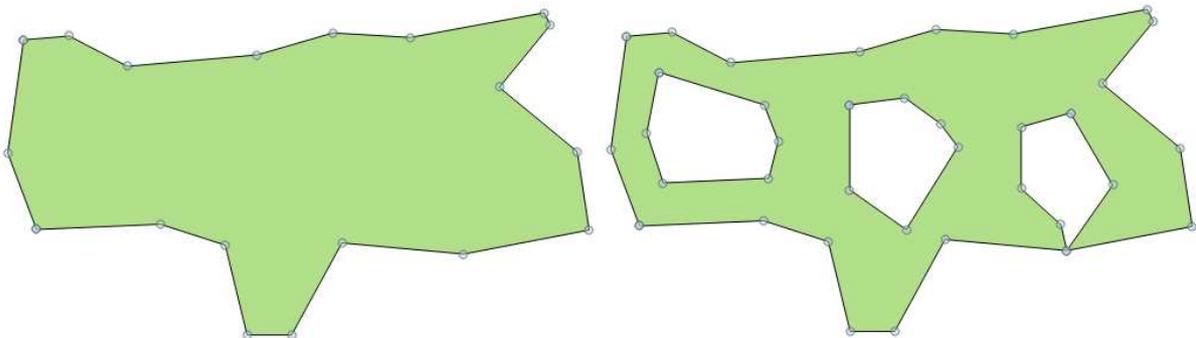


Figura 38. Ejemplo 'Agregar agujero'.

Agregar parte  y Eliminar parte  :

Esta herramienta genera múltiples geometrías. Esto significa que se puede agregar cualquier cantidad de características deseadas a una función, incluso si no tienen un enlace espacial. Dependiendo del tipo de geometría, se crean Multipunto, Multilínea o Multipolígono. Con la herramienta 'Eliminar pieza', puede eliminar las partes individuales de la función múltiple.



Cambiar la forma (reshape, remodelar) :

Con la herramienta 'Modificar la forma', puede ampliar o reducir los polígonos existentes. Al procesar el polígono, es importante que al menos dos intersecciones con la línea de contorno del polígono estén digitalizadas. Entre los dos puntos de intersección, el polígono es "rediseñado".

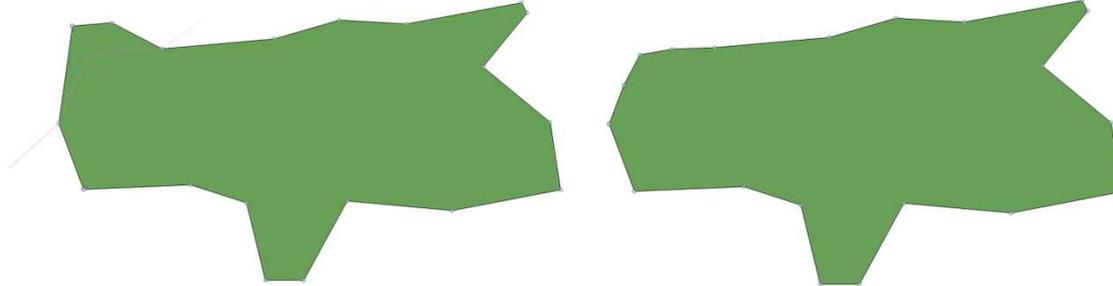


Figura 39. Cambiar la forma (reshape, remodelar).



Rompe el elemento y divide las partes :

Estas dos herramientas rompen un polígono en 2 o más partes. La diferencia radica en el hecho de que en la subdivisión se genera una nueva característica (objeto), mientras que en la descomposición se crea una característica Multipolygon.



Combinar atributos de elementos seleccionados (merge) :



La herramienta 'Combinar atributos' hace exactamente lo opuesto a la herramienta 'Dividir partes'. Por lo tanto, no solo se unen los atributos de los objetos seleccionados, sino también los objetos mismos. En este sentido, es posible seleccionar el objeto a partir del cual se adquirirán los atributos.



## 11.2 Conexión de capas por posición (Spatial join)

En QGIS también es posible vincular múltiples capas a través de la posición de objetos individuales. Para llamar a esta herramienta, visualice el panel de herramientas (pantalla / paneles / caja de herramientas) y luego seleccione la herramienta "Fusionar atributos por posición" en "Geoalgoritmos de QGIS/Herramientas generales vectoriales" (consulte la Figura 42).

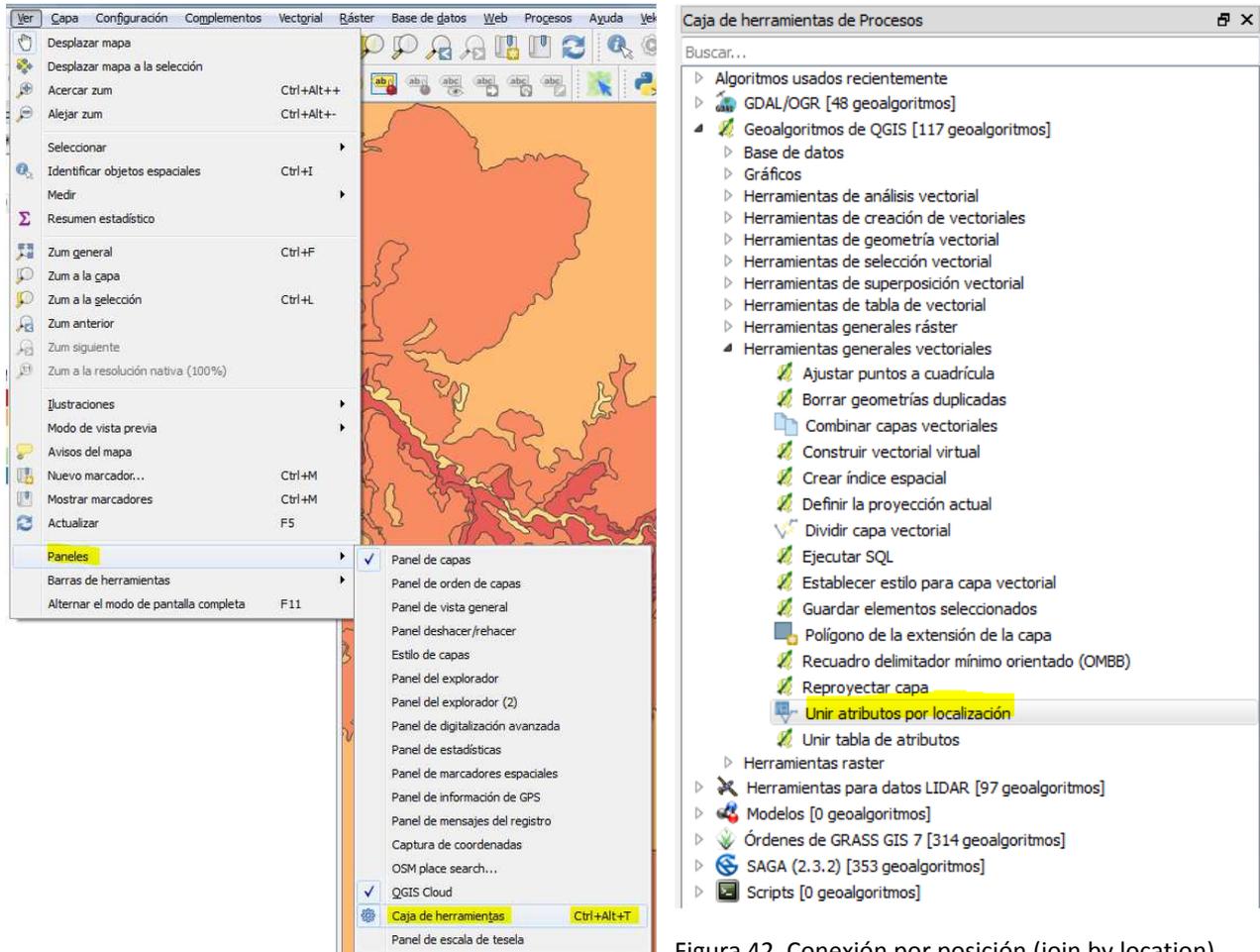


Figura 42. Conexión por posición (join by location).

En la ventana que se abrirá, puede establecer las dos capas que se deben conectar. A este respecto, la capa de vectores de destino prescribe el tipo de geometría. Los atributos de la segunda capa se asignan a objetos en la capa de vectores de destino de acuerdo con la posición de los objetos.

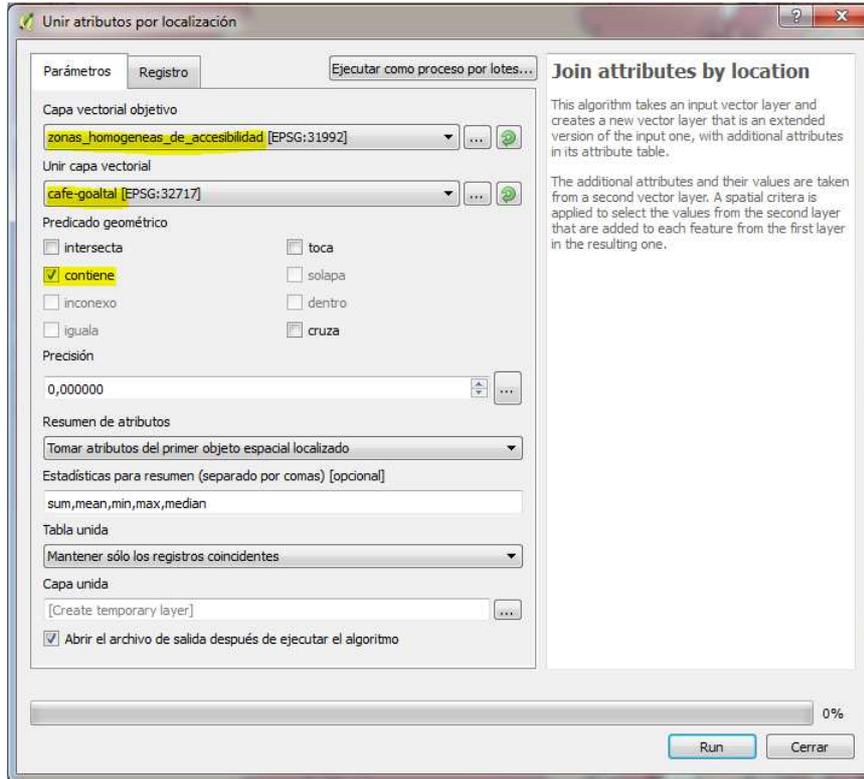


Figura 43. Ventana 'Combinar atributos por posición'.

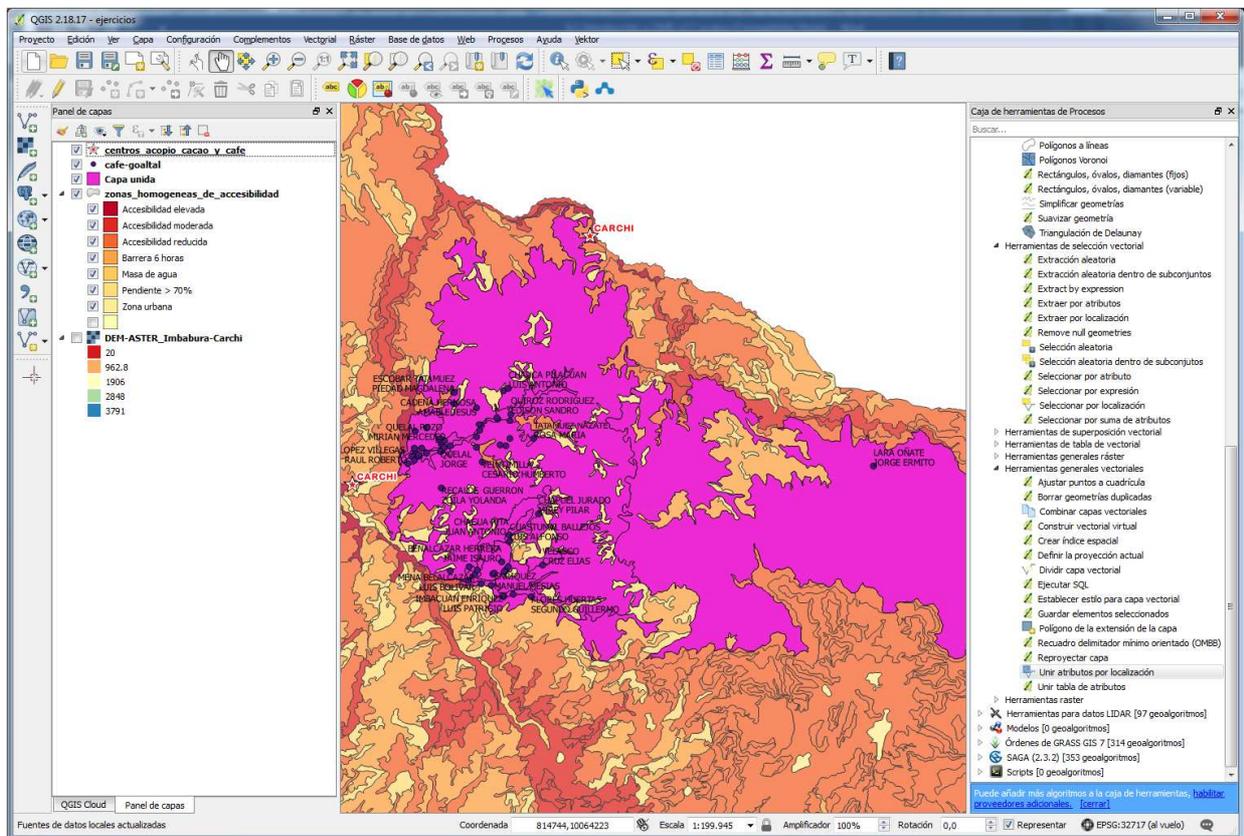


Figura 44. Resultado - Zonas de accesibilidad con fincas de cacao o café.

Capa unida - Objetos totales: 16, filtrados: 16, seleccionados: 0

centros_ec	moda	shape_leng	shape_area	clase	Nº	APELLIDOS	NOMBRES	MASCULINO	FEMENINO	CEDULA	ASOCIACION	PROVINCIA	CANTON	PARROQ
1	Accesibilidad red...	28381.16011	3760185.26809	REDUCIDA	56	QUIROZ	RENE		NULL	1001967669	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL
2	Pendiente > 70%	7363.47273	908730.07123	REDUCIDA	66	TATAMUEZ NAZA...	ROSA MARIA	NULL	1	400426373	BOSQUE NUBLAD...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL
3	Barrera 6 horas	11473.42736	3907180.40108	REDUCIDA	12	CEVALLOS MELO	MARIA MARIANA	NULL	1	1000244362	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL
4	Accesibilidad red...	10426.92461	915921.81027	REDUCIDA	38	MENESES BERNAL	MARIANA DE JES...	NULL	1	1002020632	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL
5	Accesibilidad red...	285464.80935	297771024.82591	REDUCIDA	33	LARA OÑATE	JORGE ERMITO	1	NULL	1001010469	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL
6	Pendiente > 70%	8831.88863	1659271.63160	REDUCIDA	68	VELASCO	CRUZ ELIAS	1	NULL	1000724300	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL
7	Accesibilidad red...	50945.44373	11183382.89100	REDUCIDA	5	BASTIDAS GORD...	CARLOS ALBERTO	1	NULL	1002526166	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL
8	Accesibilidad red...	4847.94295	478020.29643	REDUCIDA	7	BNALCAZAR IB...	MARIA ETELVINA	NULL	1	1000935342	AROMAS DEL GO...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL
9	Accesibilidad red...	17130.25360	5590575.01853	REDUCIDA	41	PANTOJA BENAL...	DIMAS	1	NULL	1000663227	BOSQUE NUBLAD...	CARCHI	ESPEJO	EL GOALTAL

Mostrar todos los objetos espaciales.

Figura 45a. Resultado - tabla de atributos de las zonas de accesibilidad relacionadas con la tabla de fincas de cacao o café

## 12. Consultas espaciales

### 12.1 Selección espacial

Esta herramienta le permite examinar relaciones espaciales entre 2 capas.

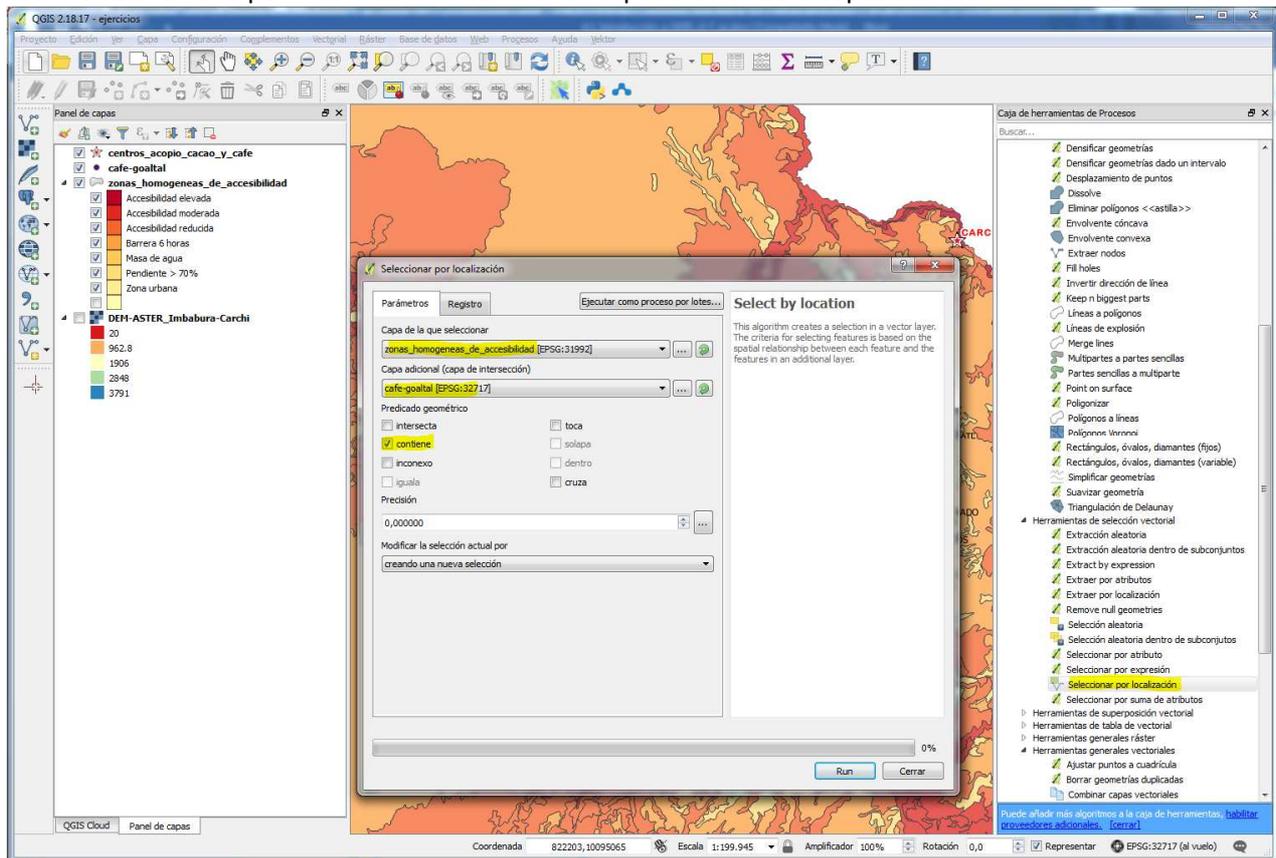


Figura 46. Selección espacial.

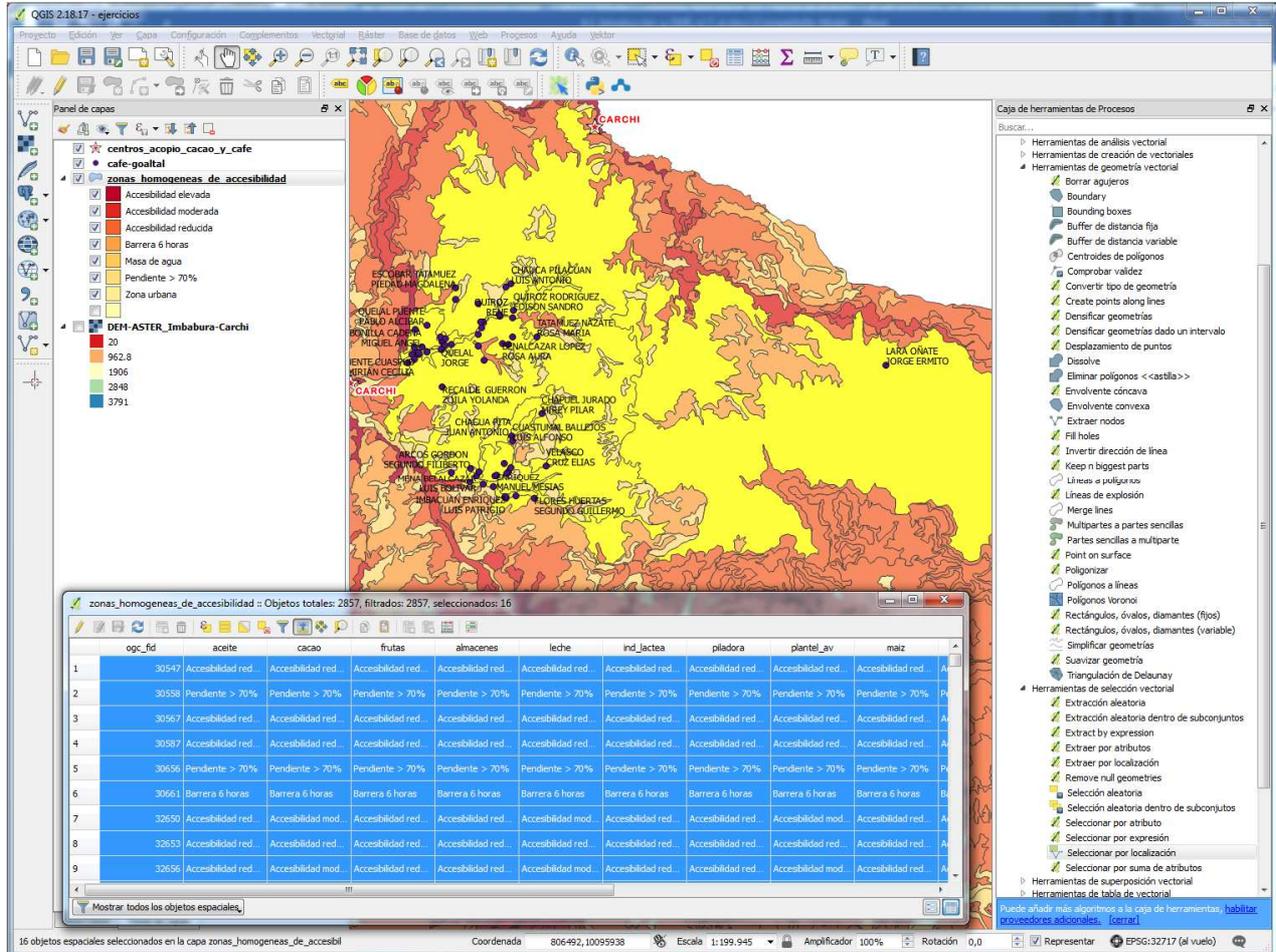


Figura 47. Resultado: áreas de accesibilidad seleccionadas a través de la ubicación de fincas de cacao o café.

## 12.2 Análisis de datos vectoriales

A continuación se muestran algunos ejemplos de las posibilidades que ofrece QGIS con respecto al análisis de datos vectoriales.

Ejemplo de la estadística básica:

La función 'Estadísticas básicas para campos numéricos' calcula los parámetros estadísticos, como la media, la desviación estándar, la suma, el mínimo, el máximo, etc. para un atributo seleccionable (vea la Figura 48 y la Figura 49)

### Herramientas de tabla de vectorial

- Añadir campo a la tabla de atributos
- Añadir campo autoincremental
- Añadir campo índice de valor único
- Calculadora avanzada de campos de Python
- Calculadora de campos
- Eliminar columna
- Estadísticas básicas para campos de texto
- Estadísticas básicas para campos numéricos
- Estadísticas por categorías
- Exportar/Añadir columnas de geometría
- Frequency analysis
- Listar valores únicos
- Number of unique values in classes
- Rehacer campos
- Texto a coma flotante

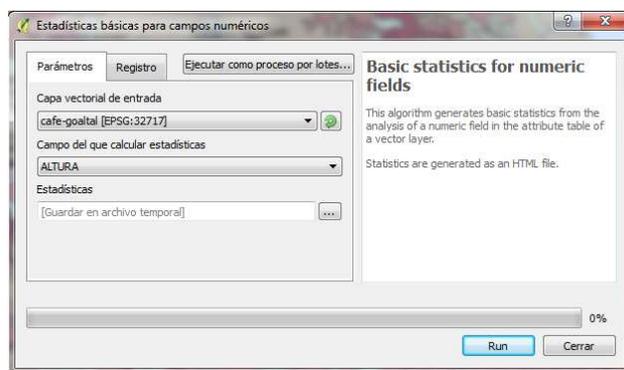


Figura 48. Llamar a las Estadísticas básicas.

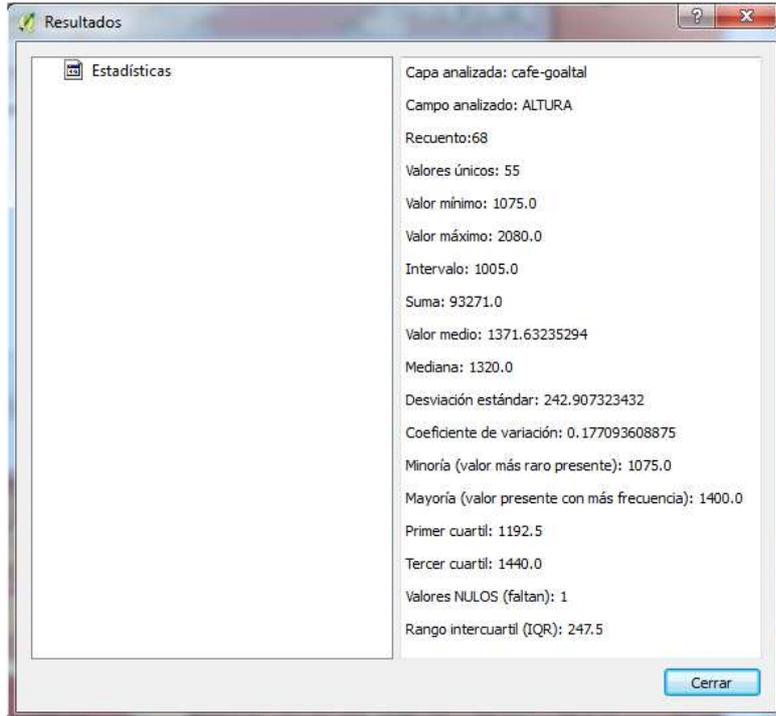


Figura 49. Resultado de las estadísticas básicas (Altura de las fincas de café o cacao).

### Ejemplo 'Puntos en polígonos':

Se genera una nueva capa con una columna que contiene el número de puntos en los polígonos individuales.

#### Herramientas de análisis vectorial

- Análisis de vecinos más próximos
- Contar puntos en polígono**
- Contar puntos en polígono (ponderado)
- Contar puntos únicos en polígono
- Coordenada(s) media
- Distancia al eje más próximo
- Generar puntos (centroides de píxel) a lo largo de
- Generar puntos (centroides de píxel) dentro de polígono
- Líneas de eje
- Matriz de distancia
- Sumar longitud de líneas

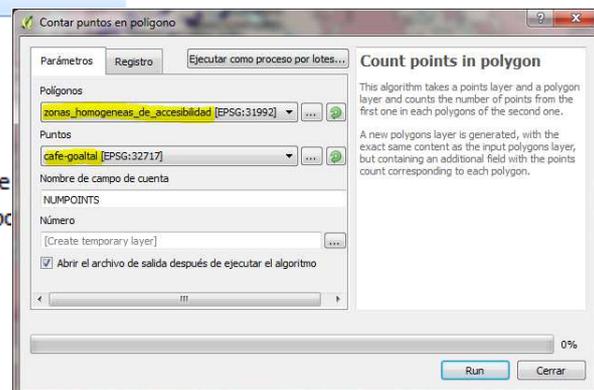


Figura 50. Llame la herramienta de análisis de "Puntos en polígonos".

A modo de ejemplo, se muestra el número de granjas detectadas por zona de accesibilidad.

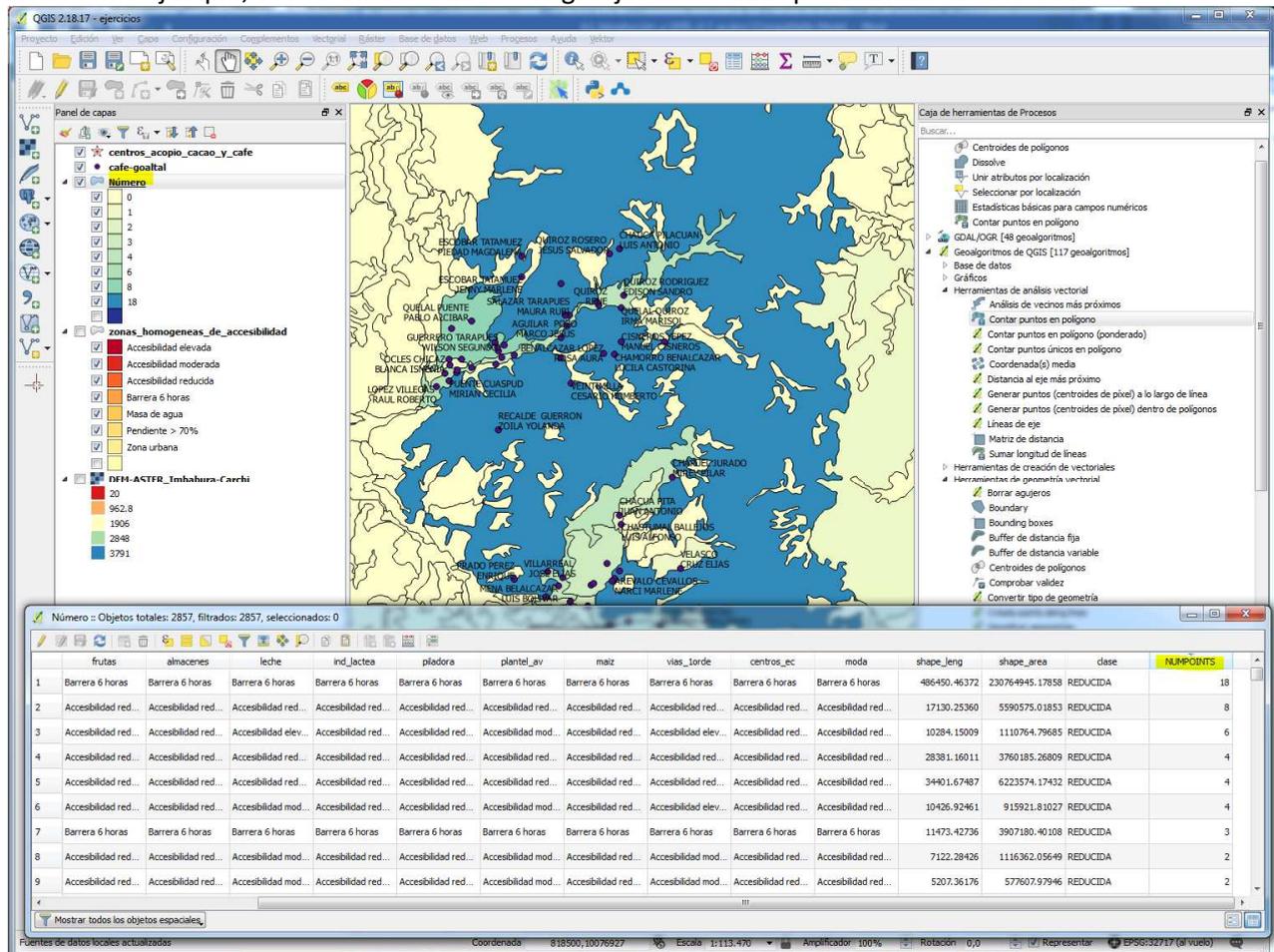


Figura 51. Clasificación de resultados (cantidad de fincas por área de accesibilidad).

### Ejemplo 'Análisis del punto vecino más próximo'

Este análisis consiste en determinar un valor, que indica la distancia promedio de los objetos individuales de una capa puntual desde el punto vecino más cercano respectivo. Por ejemplo, es posible determinar en un mapa de granjas qué tan lejos están estas granjas en promedio.

### 13. Verificación de topología

Para la topología, como en el contexto de los sistemas de información geográfica, nos referimos a la relación de posición entre los objetos individuales. Los objetos pueden ser nodos (puntos), ángulos (líneas) o cadenas (polígonos).

Usando la herramienta "Validador Topológico", puede verificar la topología usando múltiples reglas topológicas. Estas normas garantizan por medio de las relaciones espaciales si sus objetos son el uno al otro 'coincidente', 'cubrente', 'cubierto', 'cubierto por', 'entrecruzan', 'disjuntos', 'intersección', 'superposición', 'en contacto' o 'uno dentro del otro'.

Esta herramienta le permite usar múltiples reglas topológicas simultáneamente para diferentes registros de datos. Al hacer clic en 'Configurar' puede definir las reglas (consulte la Figura 53). Luego, al hacer clic en el botón 'Comprobar todo', puede iniciar la verificación de topología con las reglas definidas. Los resultados se muestran tanto en forma gráfica como en forma de tabla (consulte la Figura 54).

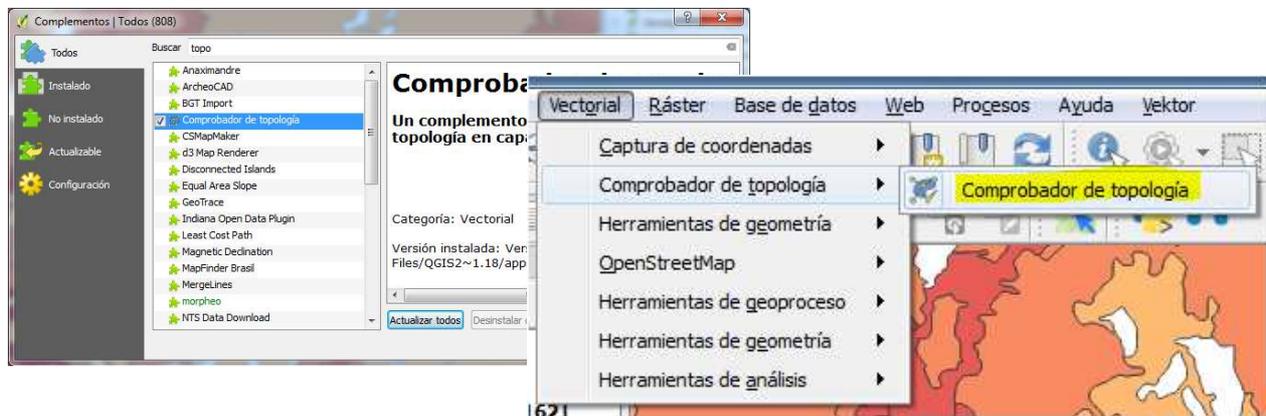


Figura 52. Verifique que la extensión "comprador de topologia" esté activa y llame de la herramienta de la verificación topológica.

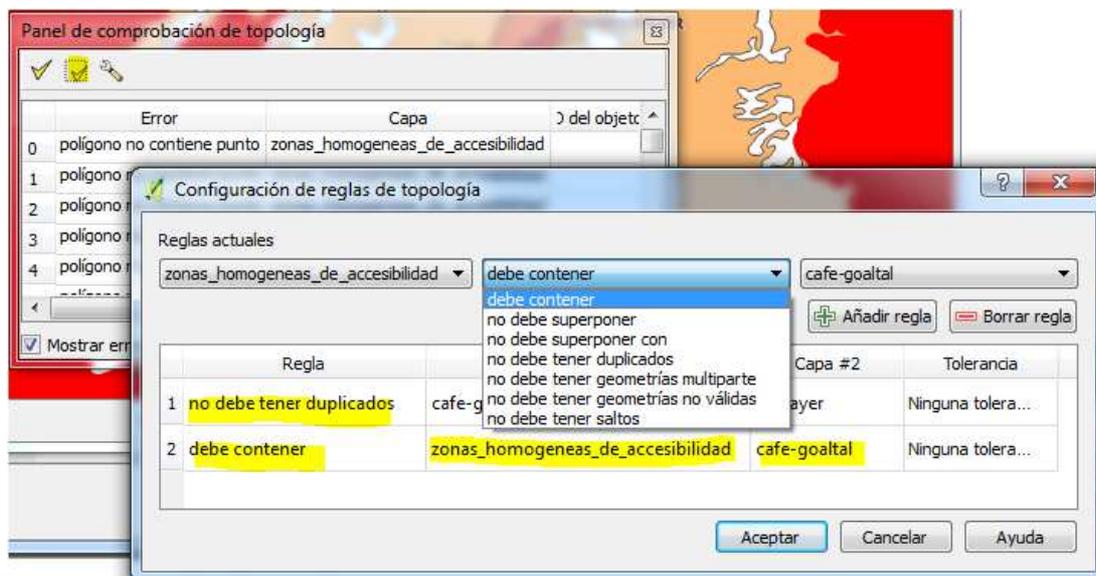


Figura 53. Definición de reglas de topología.

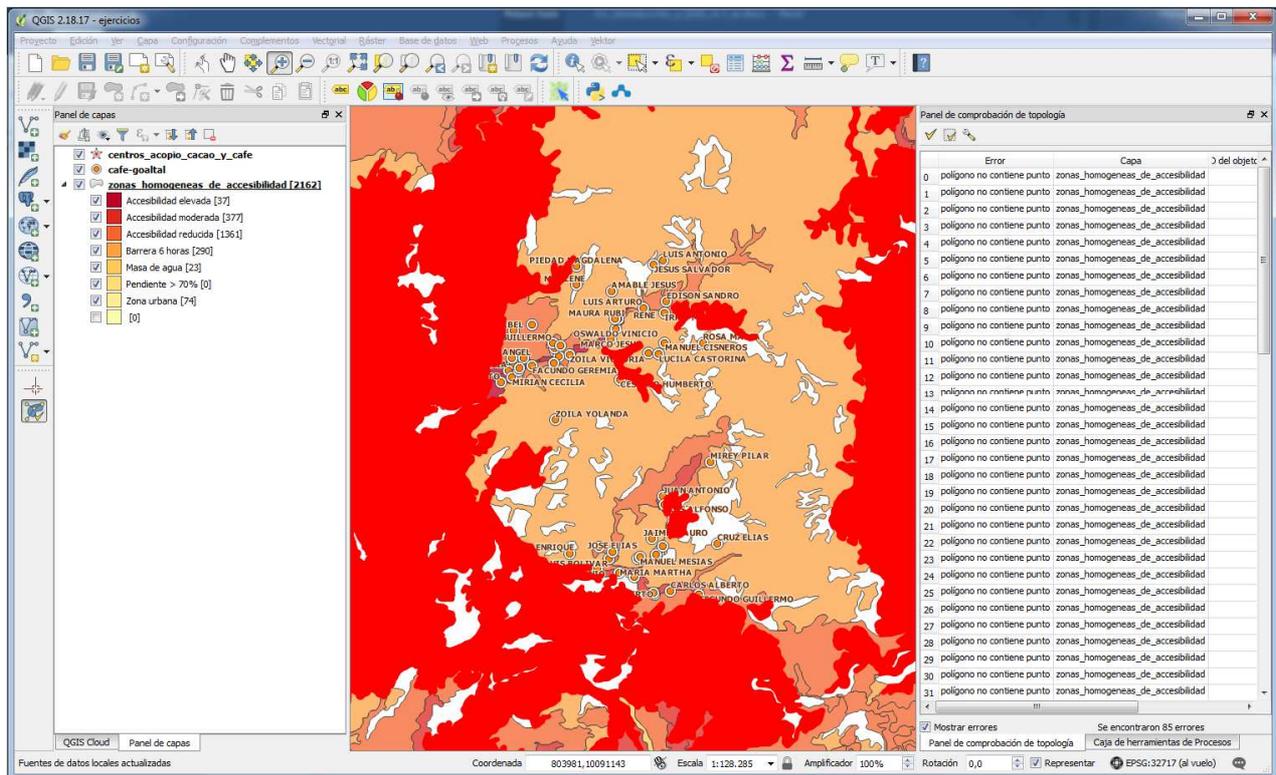


Figura 54. Resultado de verificación de topología Las zonas rojas indican los polígonos que no contienen fincas y la lista indica en un formato tabular los polígonos involucrados.

**Otros temas:**

*Geoprocesamiento (recorte, borrado, disolución, intersección, etc.)*

*Crear perfiles del modelo de terreno digital (DEM) usando la extensión ProfileTool*

## 14. CREACIÓN DE MAPAS

En este capítulo haremos uso del programa QGIS para hacer una composición de mapa y para esto tomamos en cuenta que existen algunos elementos imprescindibles en todos los mapas:

- Título del mapa
- Número de mapa o de serie
- Descripción y nombre del proyecto
- Fecha del mapa y/o de la información
- Autor (organismos, empresas, etc.)
- Leyenda
- Escala
- Norte (si no está orientado al norte)
- Plano guía
- Sistema de referencia

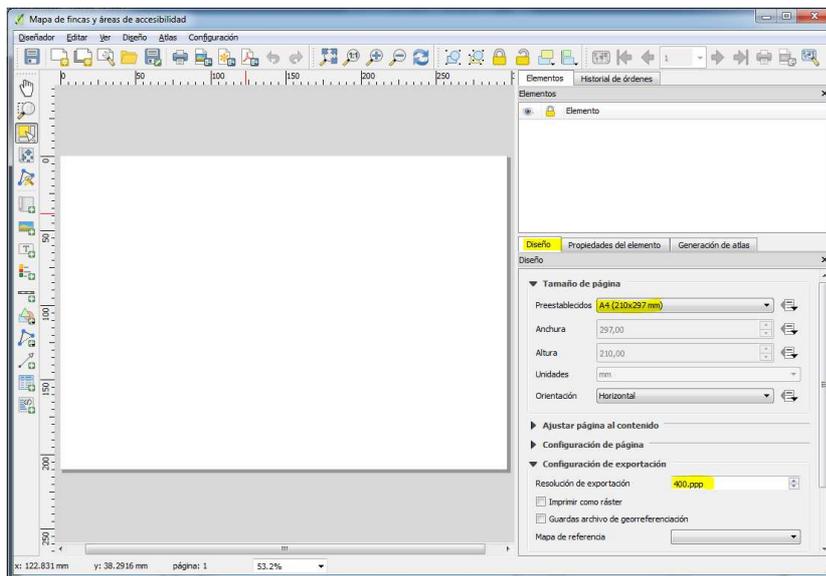
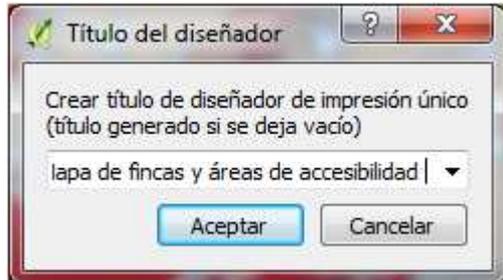
## 14.1 Composición de Mapa

Una vez teniendo listas las capas con la simbología deseada hacemos clic en el botón de “Nuevo diseñador

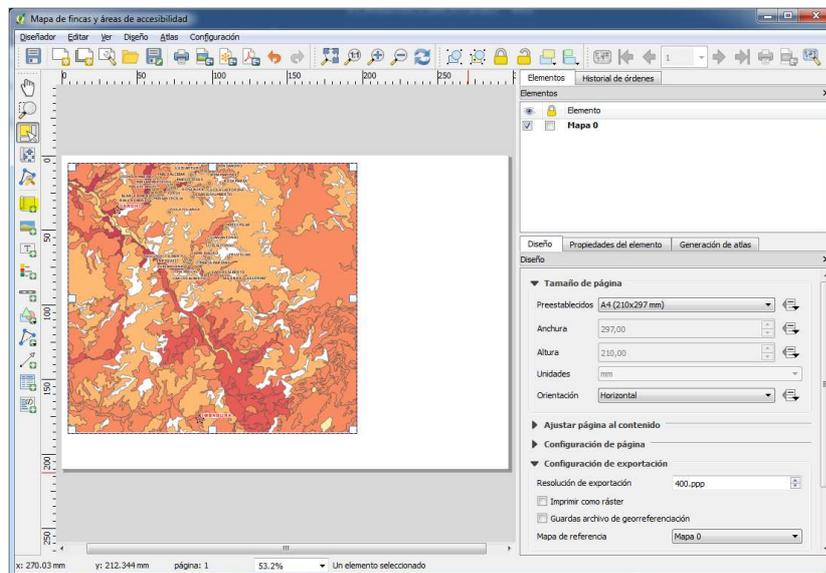
de impresión”



, al presionarlo aparecerá una ventana en la que se pide el título del mapa a diseñar, escribimos **Mapa de fincas y áreas de accesibilidad** y damos en “Aceptar”



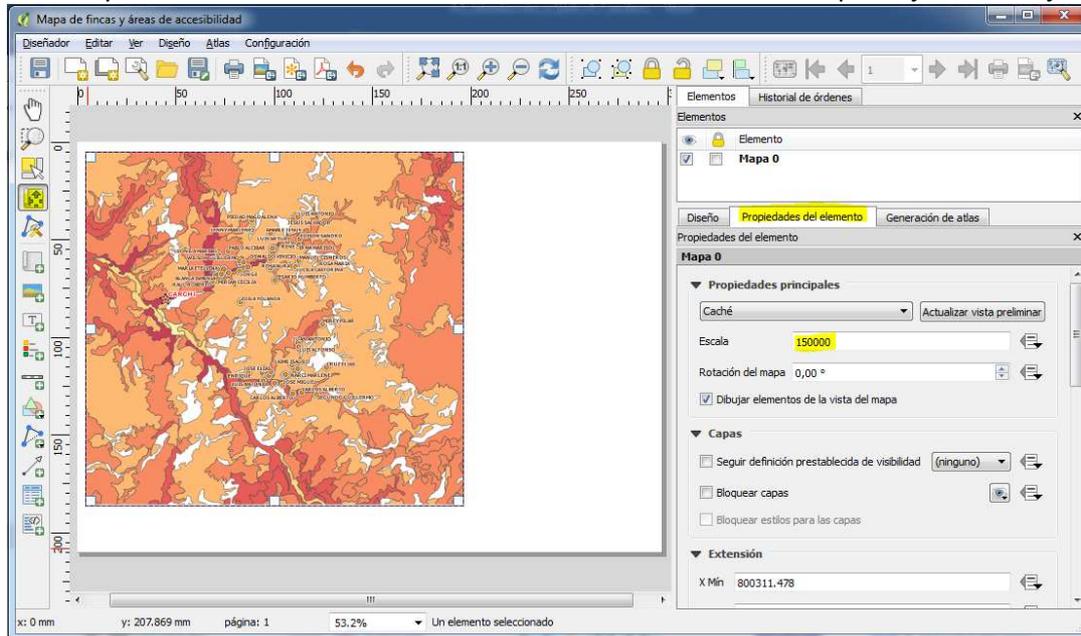
- El primer paso a realizar es configurar el tamaño del mapa, para cambiarlo nos vamos a la pestaña “Diseño” y cambiamos el tamaño de página a “A4” y la resolución de la exportación a 400ppm



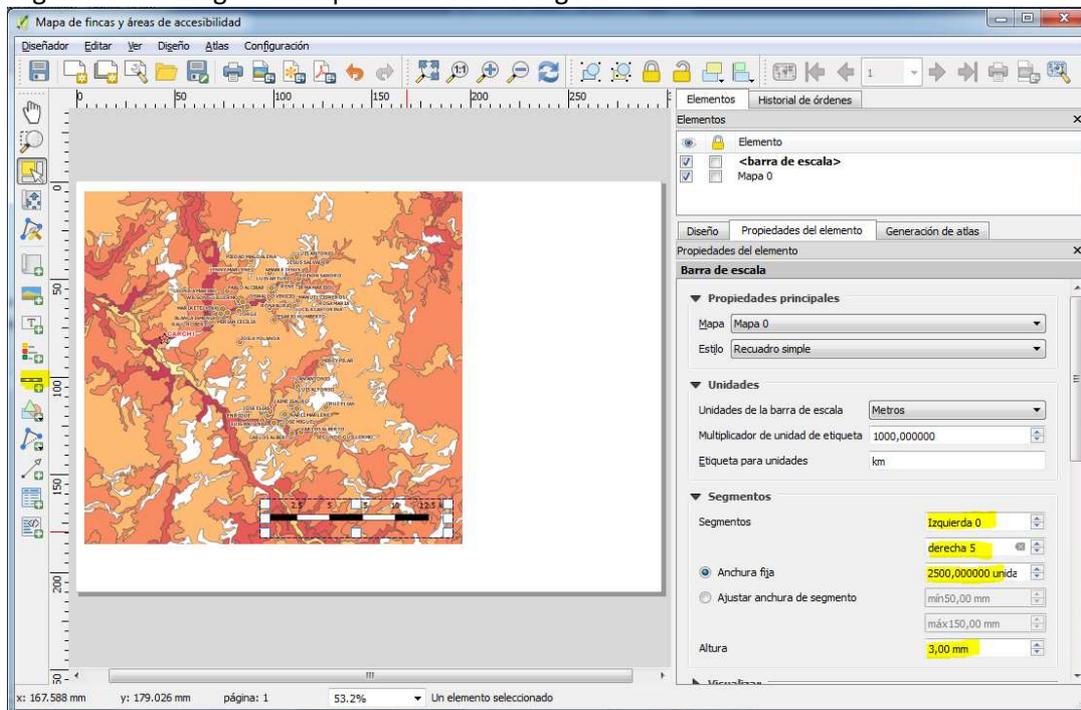
- Demos clic en el botón “Añadir mapa”  y luego dibuja un recuadro en la ventana de impresión (hoja de papel).

En la pestaña “Propiedades del elemento” se pueden hacer varias modificaciones con respecto al área de despliegue dentro de nuestro mapa, dentro del cambio vallamos a “Escala” y cambiemos el número a

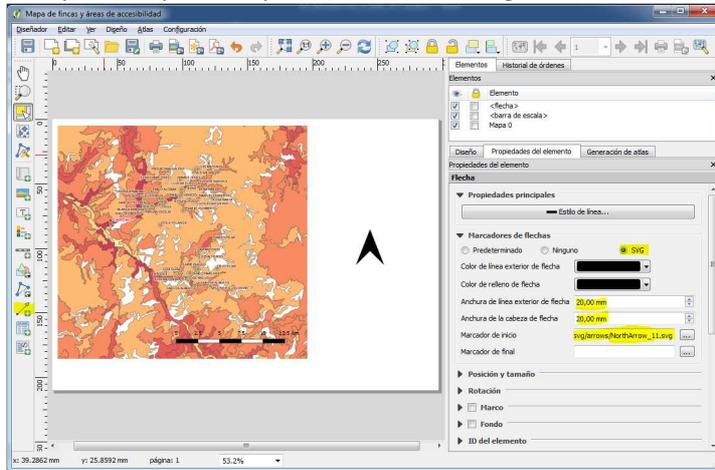
150000 y utilizamos el botón “Mover contenido del elemento”  para ajustarlo mejor:



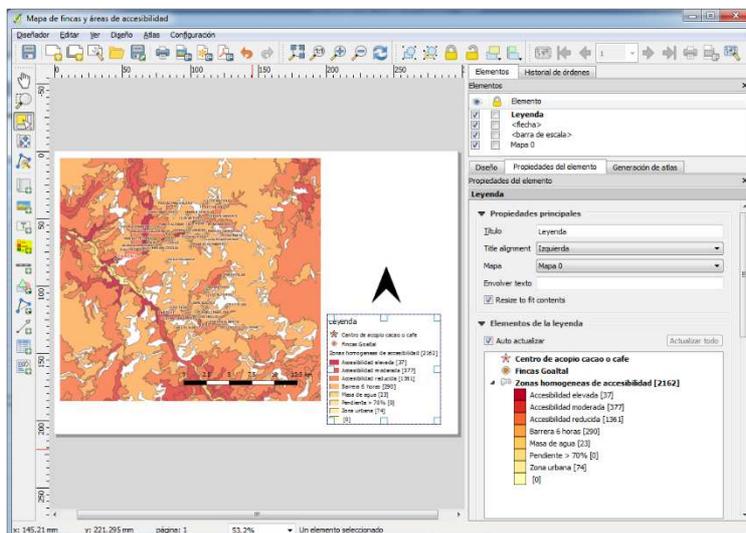
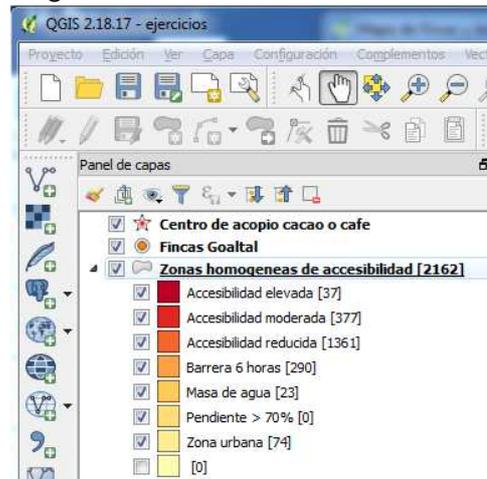
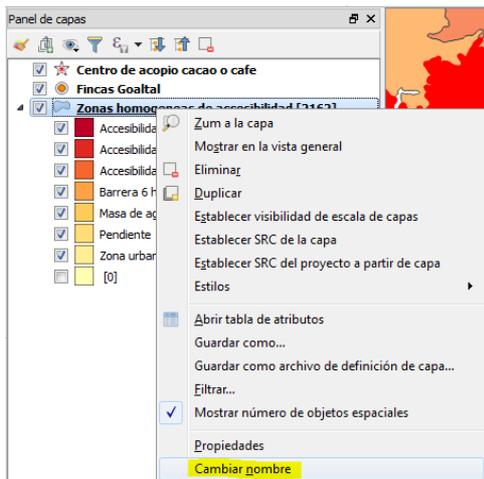
• Ahora procedemos a añadir la escala grafica dando clic al botón  y nos dirigimos a la parte inferior izquierda del mapa para colocarlo, nos vamos a sus propiedades y lo configuramos a nuestro gusto o seguimos la configuración que muestra la imagen:



- Luego de terminar de configurar la escala ingresamos la estrella del Norte con este botón y damos clic en la parte inferior del mapa, luego vemos el apartado de “Propiedades del elemento” y la configuramos seleccionando SVG y nos dirigimos al directorio C:\Program Files\QGIS 2.18\apps\qgis-ltr\svg\arrows\ para escoger el símbolo que más nos guste, le damos el tamaño que consideremos necesario en las opciones y los desplazamos a nuestro gusto.



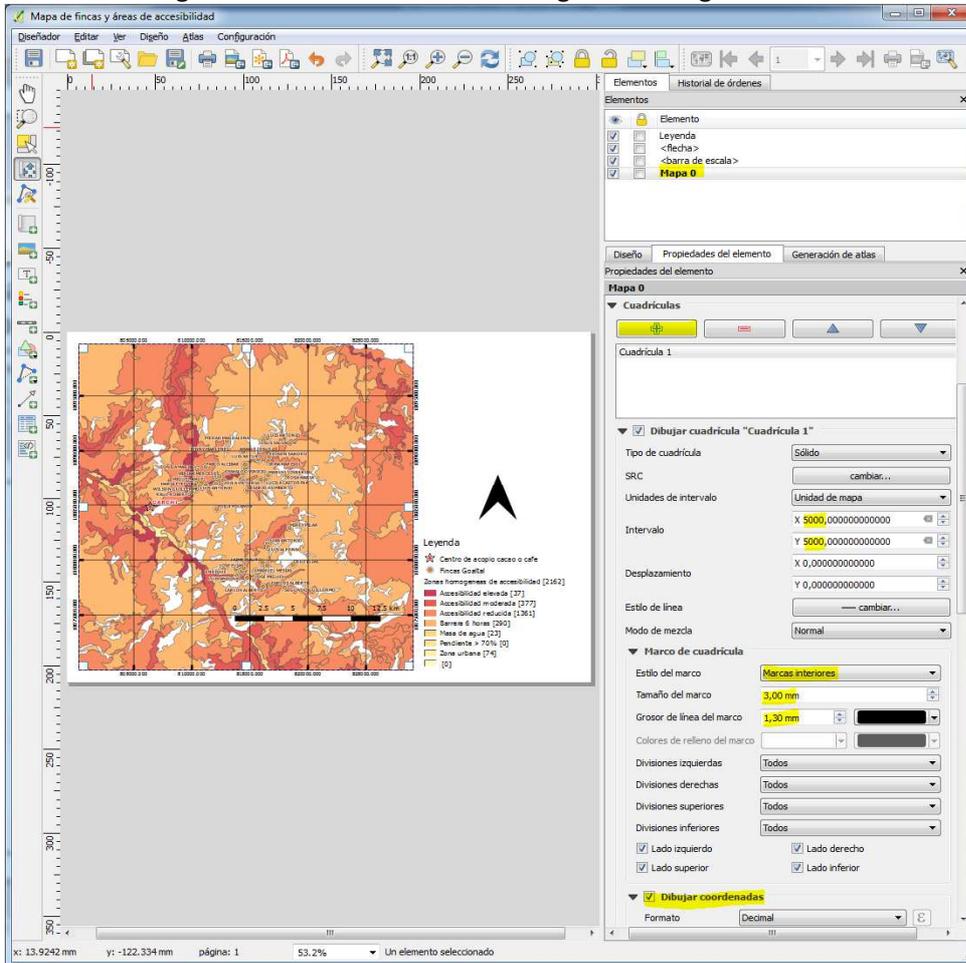
- Para insertar la Leyenda primero debemos cambiar el nombre de las capas de polígono y raster para ello nos regresamos a QGIS y damos clic derecho en la capa vectorial y seleccionamos del menú emergente “Cambiar nombre” así como lo muestra la siguiente figura:



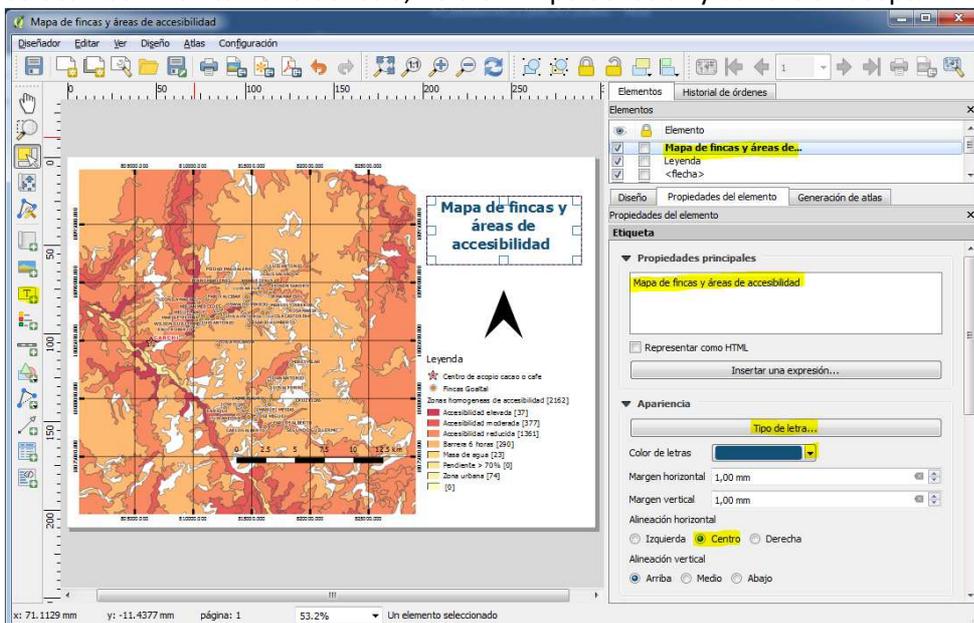
Ahora para configurar la leyenda

hacemos clic en el botón , damos clic en el mapa y procedemos a configurarla.

- Para colocarle una cuadrícula de coordenadas lo que hacemos es marcamos la opción de “Cuadrículas” y tratar de configurar así como lo vemos en la siguiente imagen:



- Para añadir el título lo que hacemos es dar clic sobre el botón “Añadir etiqueta nueva”  y hacer clic sobre el mapa y escribimos “**Mapa de fincas y áreas de accesibilidad**” damos clic en tipo de letra y colocamos 24 en tamaño de letra, Bold en “Tipo de letra” y dar clic en aceptar.



- De igual forma agregamos los demás componentes: o Plano guía
- Escala Numérica
- Autor (organismos, empresas, etc.)
- Fecha del mapa y/o de la información
- Sistema de referencia

Luego ajustamos la posición de cada componente para una mejor distribución. Así quedará el proyecto final.

Bozen/Bolzano, 26.04.2018

Centro de competencia SIG

Centro de competencia OpenData

Via Siemens – Str. 29

39100 Bozen – Bolzano, Italia

ronny.lange@siag.it

ivo.planoetscher@siag.it