

#### 6.2.2.3. Sentinel Hub/EO Browser

El visualizador Sentinel Hub permite el acceso rápido a imágenes de diversas constelaciones de satélites: *Sentinel-1*, *Sentinel-2*, *Sentinel-3*, *Sentinel-5P*, Archivos de la *ESA Landsat 5, 7 y 8*, cobertura global de *Landsat 8*, *Envisat Meris*, *MODIS*, *Proba-V* y productos *GIBS*.



Figura 6.26: Imagen de *Sentinel-2* sobre *Costa Rica*.

En el panel lateral izquierdo se configura la búsqueda de imágenes por constelación y fecha, luego se puede elegir diferentes filtros de bandas pre-configurados como «*NDVI*» o «*True color*» entre otros.

#### 6.2.2.4. ASTER GDEM

El *Aster GDEM* es un mapa topográfico creado a partir de imágenes estéreo recogidas por el radiómetro japonés llamado *ASTER* (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*), sus imágenes se pueden descargar desde su portal.

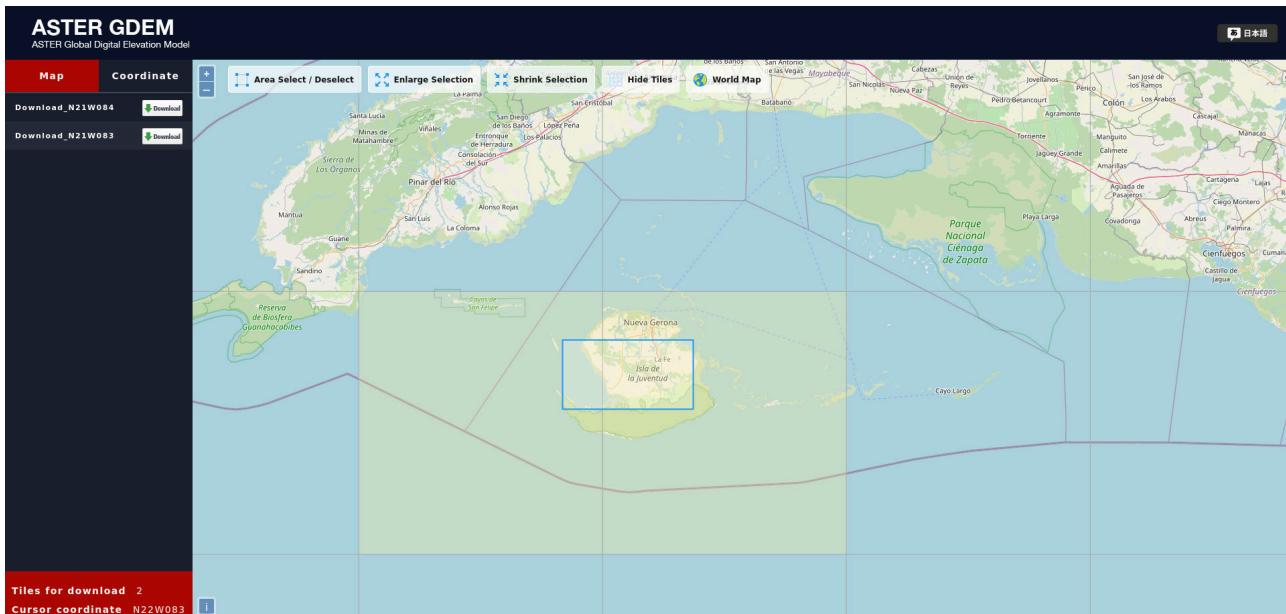


Figura 6.27: Descarga de imágenes DEM del proyecto *ASTER* sobre la *Isla de la Juventud*, *Cuba*.

#### 6.2.2.5. USGS

El Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) posee un portal de datos espaciales (*EarthExplorer*) donde se pueden buscar y filtrar por diferentes criterios imágenes satelitales multi-banda.

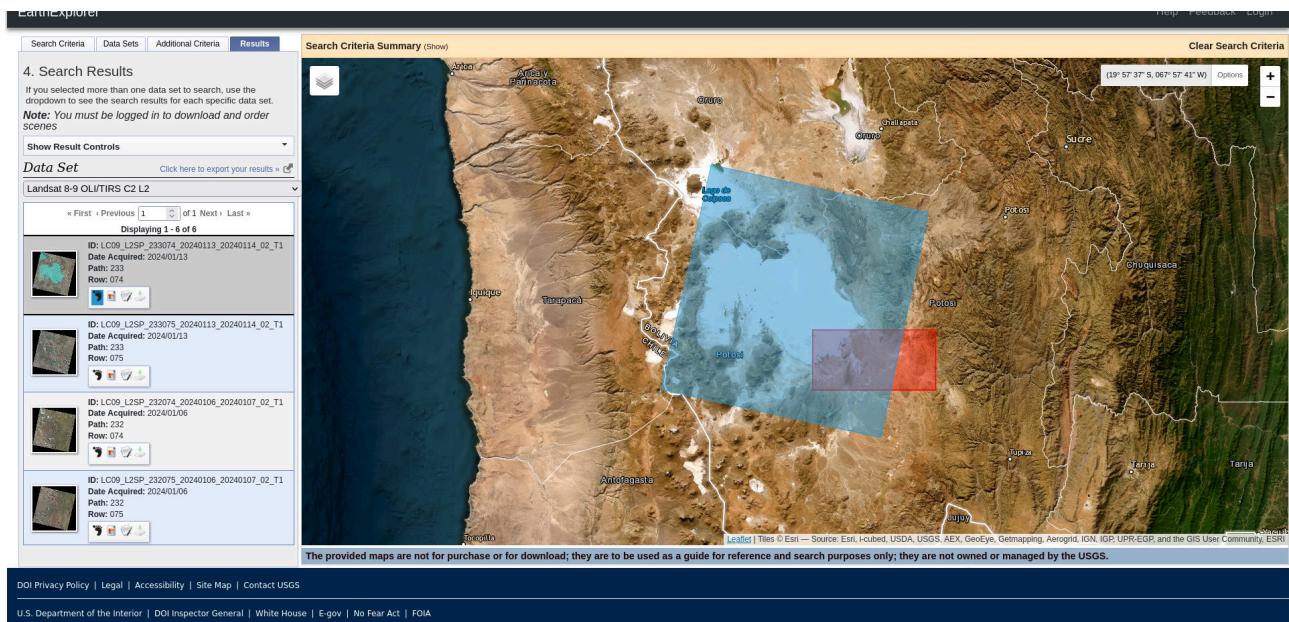


Figura 6.28: *EarthExplorer* mostrando una imagen de *Landsat 8-9* sobre el *Salar de Uyuni, Bolivia*.

#### 6.2.2.6. EOS Data Analytics

De forma similar a las anteriores plataformas, ésta también ofrece filtros de fecha y nubosidad para constelaciones de imágenes *Sentinel* y *Landsat*. Tiene uso gratuito limitado (10 escenas) y una gran cantidad de herramientas de análisis.

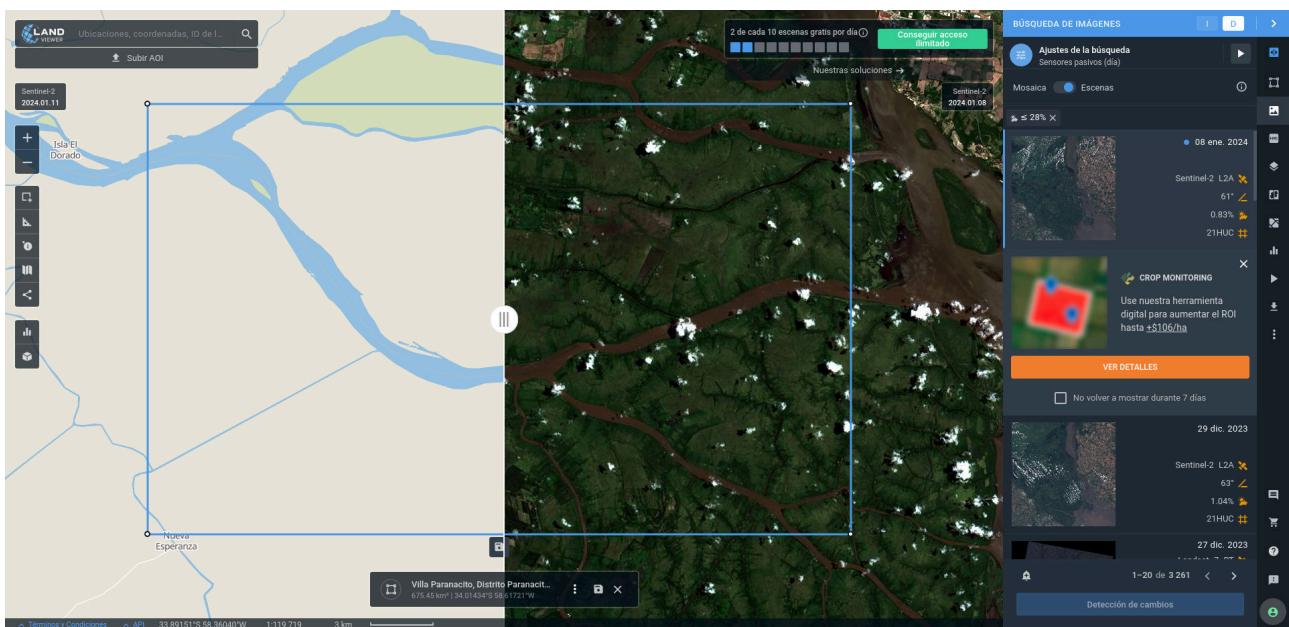


Figura 6.29: *EOS Landview*. Imagen *Sentinel-2 L2A* sobre el sistema del *Delta del Río de la Plata*.

#### 6.2.2.7. OpenAerialMap

Es una plataforma donde los usuarios pueden subir y acceder a imágenes de alta resolución espacial con licencia abierta. El origen de las mismas es generalmente captura por vuelo de UAV (drone), aunque también hay imágenes satelitales.

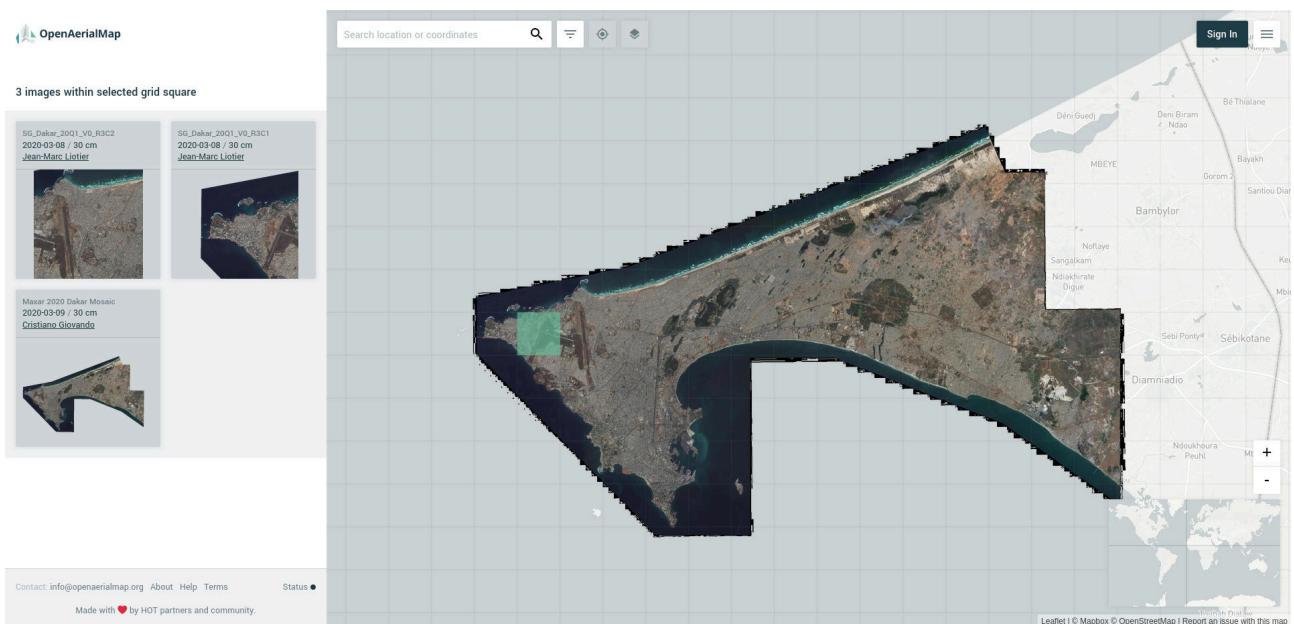


Figura 6.30: Mosaico de imágenes de 30cm de resolución sobre *Dakar, Senegal*.

En el visualizador se pueden encontrar imágenes de muy alta resolución espacial, de hasta 3cm. Asimismo la plataforma permite utilizar estas imágenes mediante servicios remotos como *TMS/WMTS*. Una gran desventaja que tiene es la baja disponibilidad de imágenes a nivel mundial.

#### 6.2.2.8. Copernicus Global Land Cover

Éste es un sitio elaborado por el proyecto *Copernicus* donde se muestran datos de clasificación de cobertura de suelo. Los datos del sitio son interesantes para el análisis de cobertura de suelo, es posible visualizar y descargar datos desde el 2015 al 2019.

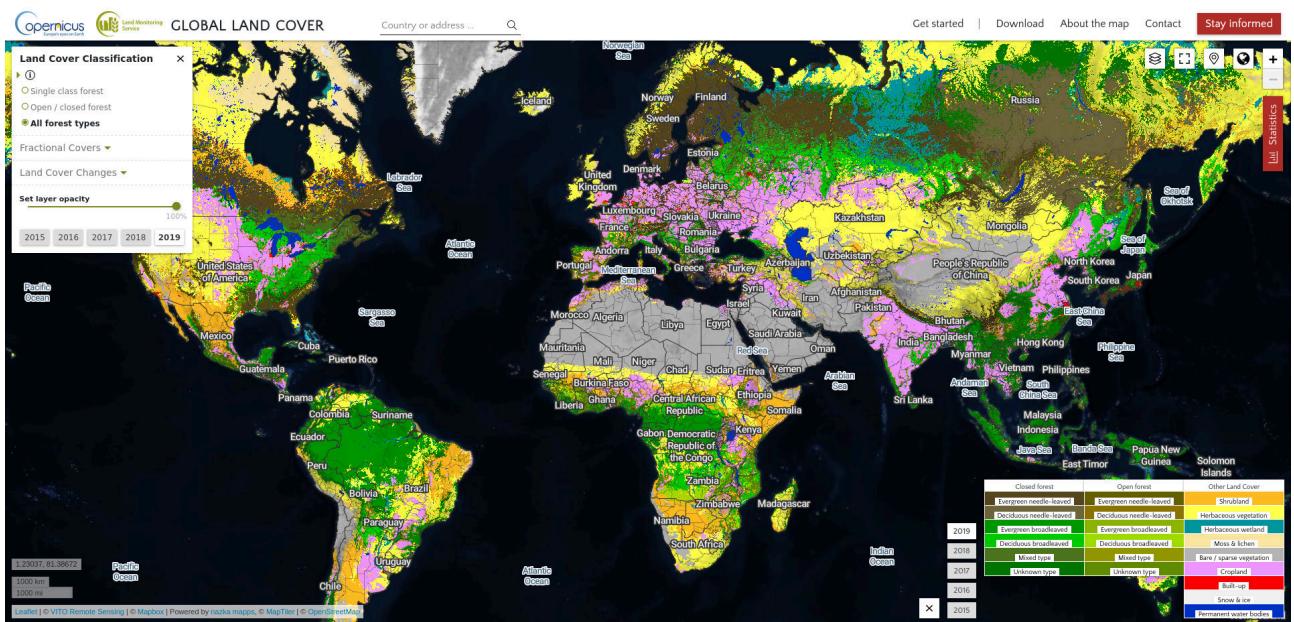


Figura 6.31: El visualizador permite la observación directa, por año, de diferentes clasificaciones. En la imagen se muestran datos de clasificación de bosques para el año 2019.

Las imágenes pueden descargarse desde el menú superior. En la parte inferior derecha se tienen las referencias del mapa y en la solapa roja de la derecha se pueden visualizar estadísticas con filtros variados.

## 6.2.3. Datos Mixtos

### 6.2.3.1. Natural Earth Data

Como es sabido este sitio contiene información global espacial utilizada a lo largo de todo el libro. Si bien su fuerte son los datos vectoriales también es posible descargar ráster de relieve oceánicos o continentales que son de utilidad en la elaboración de salidas gráficas.

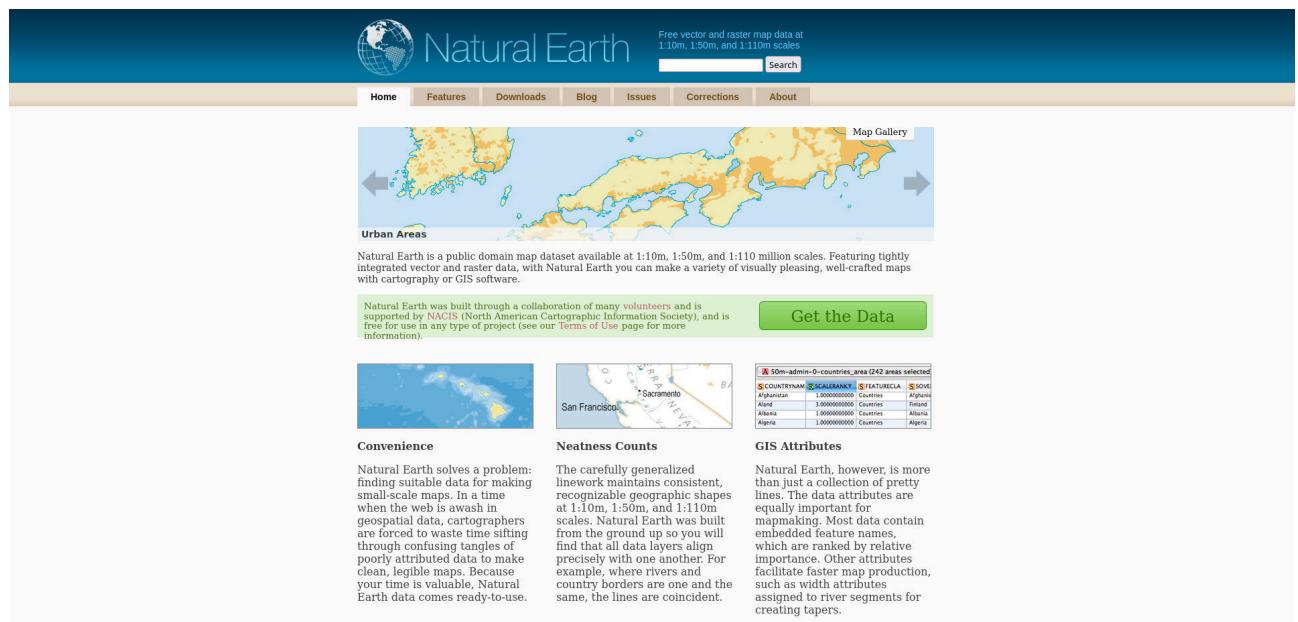


Figura 6.32: El sitio ofrece diversos niveles de detalle de descarga de datos, 1:10.000.000, 1:50.000.000 y 1:110.000.000.

### 6.2.3.2. OpenTopography

Este portal, desarrollado por la Universidad de California San Diego (EEUU) y la Fundación Nacional de Ciencias (EEUU) ofrece acceso a datos topográficos mundiales así como también a herramientas y recursos con el objetivo de avanzar en la *comprensión de la superficie, la vegetación y el medio ambiente construido de la Tierra*.

En sí el portal ofrece gran cantidad de datos del territorio de EEUU, sin embargo hay material de distintas partes del mundo, como por ejemplo nubes de puntos de *Santiago de Chile*:

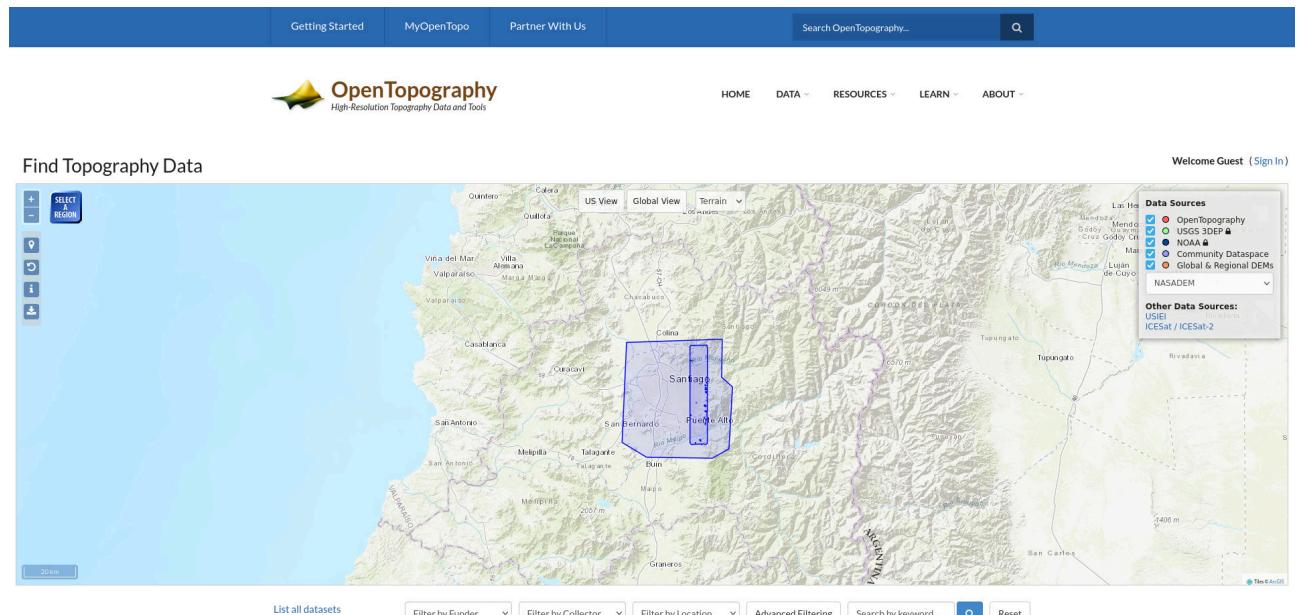


Figura 6.33: Descarga de datos en la zona central del territorio Chileno.

En este caso particular se pueden descargar nubes de puntos<sup>4</sup> en formato *LAZ*, y se pueden visualizar en el propio portal como también en QGIS:

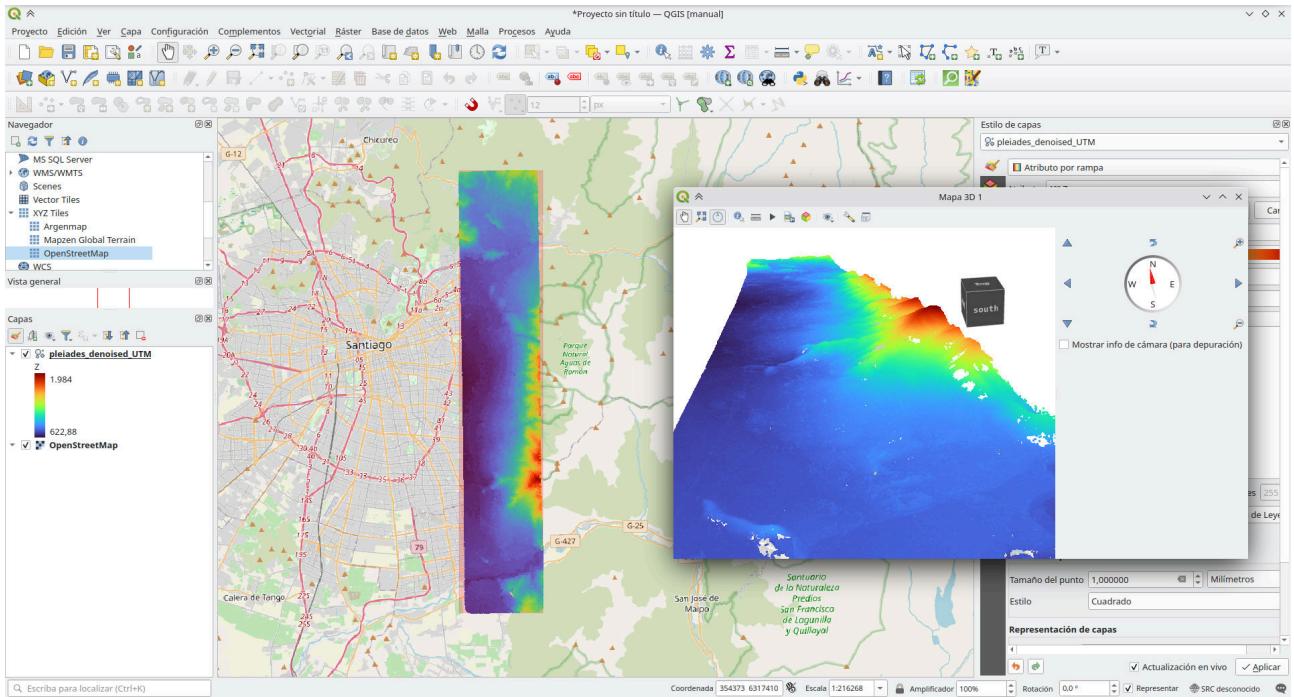


Figura 6.34: La nube de puntos mostrada tiene 5m de resolución sobre la falla de *San Ramón*, al este de *Santiago* en *Chile* y fue creada con imágenes *tri-stereo* de *Pleiades* (2016).

## 6.3. Diseño avanzado

En el capítulo 2 (4) se desarrollaron algunos aspectos básicos de simbología, necesarios para el desenvolvimiento en tareas cotidianas en SIG. En el presente anexo se tratarán algunas configuraciones de simbología que suman calidad en la presentación de proyectos y salidas gráficas. Para esta sección será estrictamente necesario tener un manejo del programa fluido.

### 6.3.1. Niveles de símbolos

Cuando generamos estilos más complejos, como por ejemplo un callejero con estilo de linea doble donde la linea de abajo es más ancha que la linea de arriba, nos sucede que el renderizado marca un solapamiento entre lineas en los vértices:

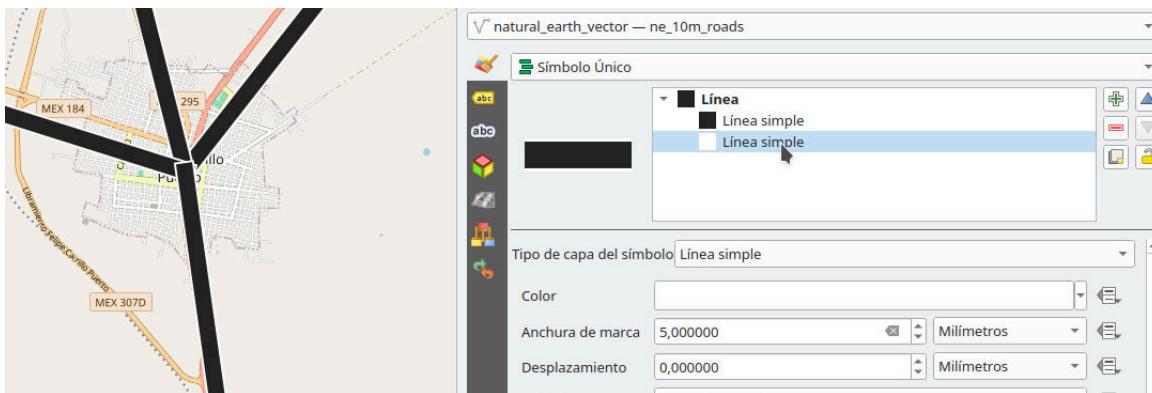


Figura 6.35: La linea simple blanca mide 5mm de espesor, y la negra 4mm. En el vértice donde se unen las lineas vemos cierta desproporcion visual propia de utilizar capas de lineas simples superpuestas.

<sup>4</sup>Las nubes de puntos son una forma de datos donde mediante escaneos tridimensionales con tecnología basada en láser se consigue obtener superficies de los objetos/territorio. QGIS, en sus versiones recientes, puede manipular datos de nubes de puntos y visualizarlos en 3D.

Si además categorizamos por valores observamos que el problema persiste, se superponen las líneas como si un camino pasara por sobre otro:

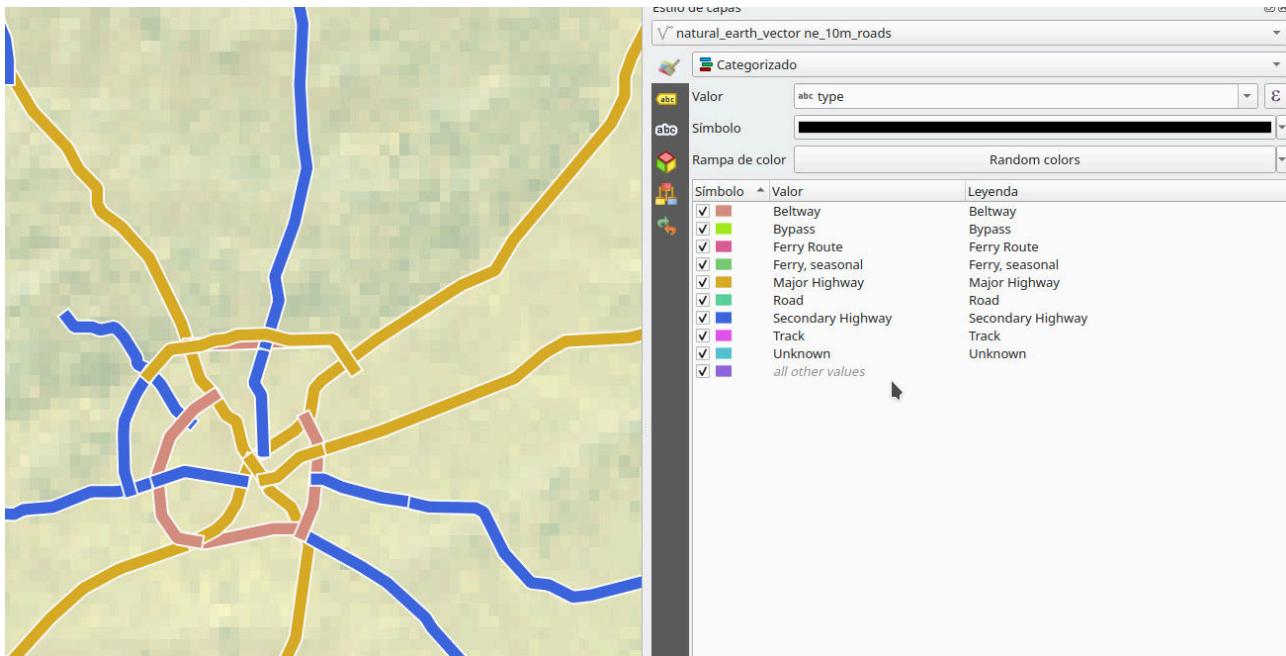


Figura 6.36: Las líneas blancas que hacen de borde de ruta se visualizan solapadas sobre otras líneas de colores.

Para evitar este problema visual se debe activar la opción «Niveles de símbolos...» desde el botón «Avanzado» en la pestaña de «Estilos». Esto hará que los símbolos de «capa 0» (línea blanca de fondo que comparten todas las categorías) queden por debajo de los símbolos de «capa 1» (símbolos de colores).

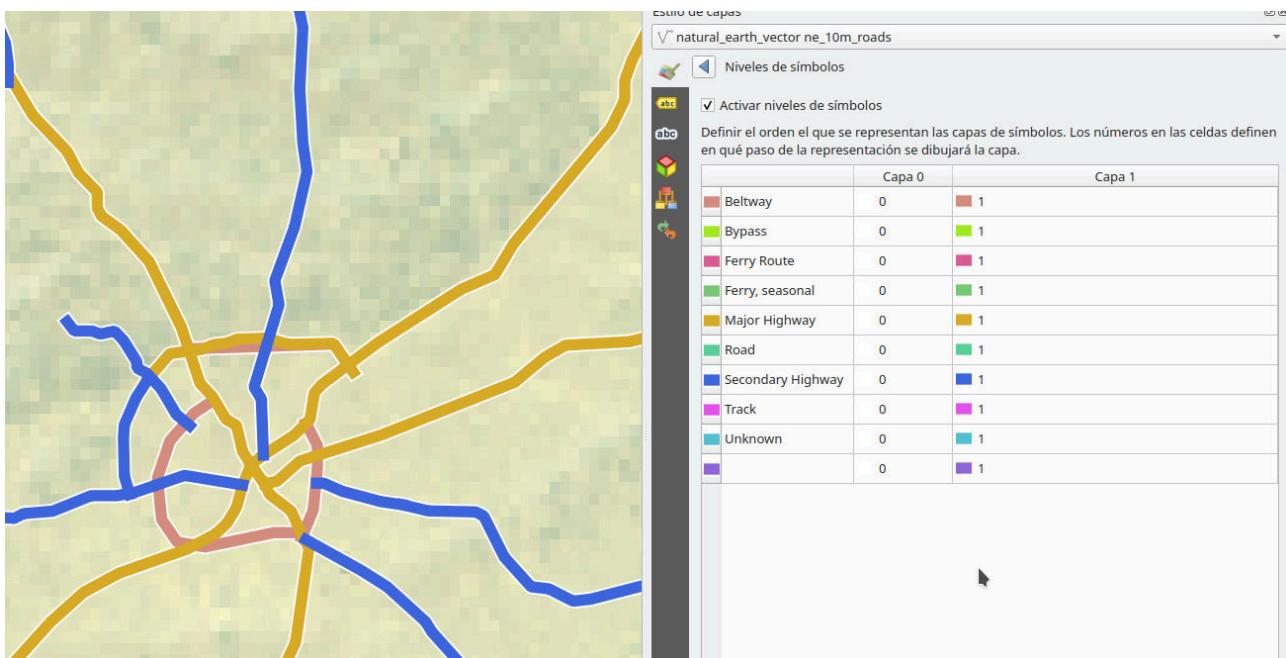


Figura 6.37: Niveles de símbolos activados. El buffer queda siempre por debajo de las líneas de colores.

Además es posible configurar manualmente cada nivel de símbolo de cada categoría, donde el mayor número indica el orden de renderizado. Esto lleva el diseño de estilos a niveles realmente complejos y altamente personalizado.

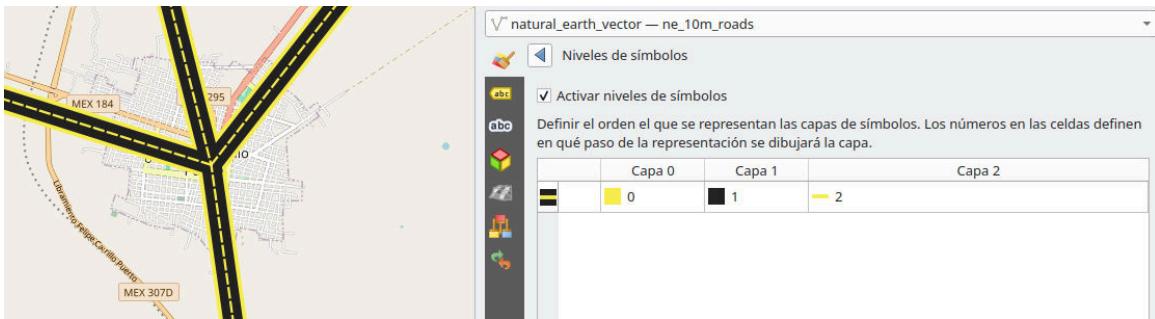


Figura 6.38: En este ejemplo el estilo tiene tres capas de símbolos, una linea amarilla de ancho 6mm («Capa 0»), una negra de ancho 5mm («Capa 1») y una linea punteada de ancho 0.8mm («Capa 2»).

### 6.3.2. Dimensiones determinadas por campo (Asistente)

Los grosores de linea, o radios de puntos, generalmente se determinan a partir de un valor fijo, pero también pueden variarse a partir de valores guardados en un campo particular de la tabla de atributos. Por ejemplo, así como la capa de caminos puede estar representada por una graduación de tono de color determinado por el rango de importancia de los mismos, también es posible utilizar el mismo atributo para lograr diferentes anchos o grosores de líneas. O por ejemplo cambiar el tamaño de una etiqueta de acuerdo a un atributo numérico de la capa.

Tomando este último ejemplo, activamos las etiquetas en la capa de caminos («roads») como «Etiqueta simple» por campo «name», y en tamaño desplegamos el menú donde debemos seleccionar la opción «Asistente»:

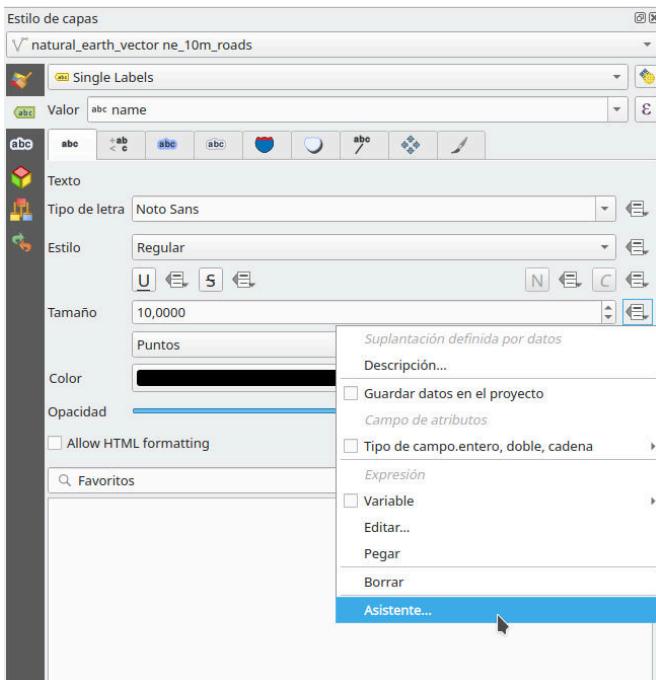


Figura 6.39: Asistente de tamaños de etiqueta.

El asistente genera de forma automática un rango de escalas de tamaño de acuerdo al intervalo de datos en el campo indicado:

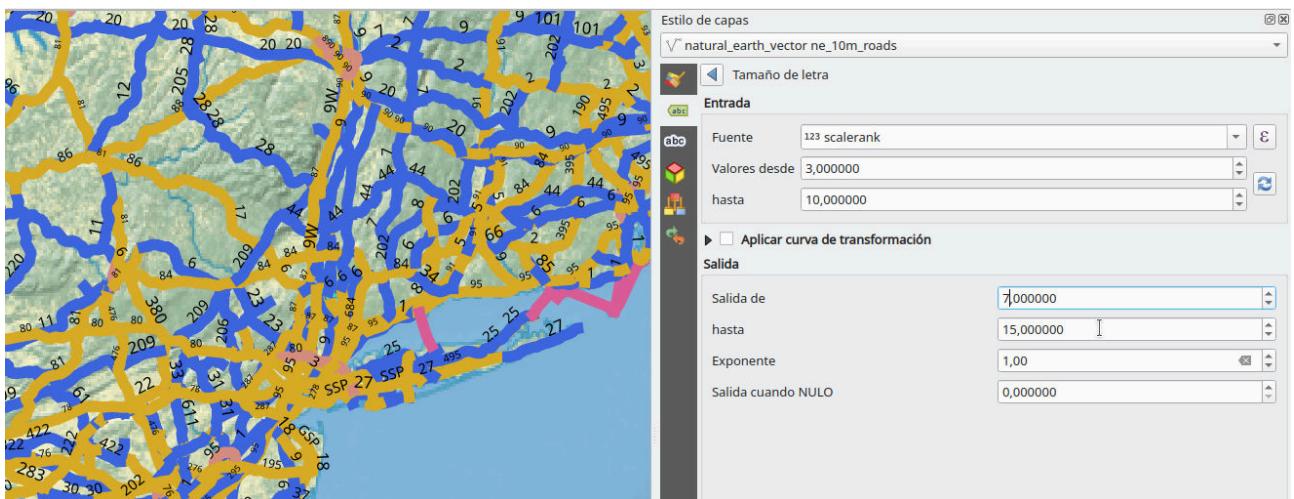


Figura 6.40: Configuración de tamaños de etiqueta. La «Fuente» debe ser numérica para que se pueda aplicar el asistente de tamaño.

El asistente se configura de forma relativamente sencilla, y genera a partir del atributo «scalerank» del rango 3 al  $10^5$  los valores de salida (manuales) 7 a 15 (tamaños de letra en *puntos*).

Es posible aplicar una curva de transformación como también aplicar un valor de exponente (siendo 1 el valor correspondiente a una escala lineal).

### 6.3.3. Estilos basados en reglas

Como se ha visto anteriormente, los estilos basados en categorías y graduados permiten definir mediante una regla (campo o expresión más compleja) la forma de representar una capa de datos vectoriales. A veces estos tipos no son suficientes para mostrar lo que se quiere comunicar, y para ello existe el estilo «Basado en reglas» (que se encuentra en la misma lista desplegable).

Esto permite utilizar tantas reglas calculadas como se requiera. La regla se describe como una expresión, donde es posible configurar cada aspecto del estilo para cada regla dada.

El siguiente ejemplo muestra un estilo basado en dos reglas, donde para valores «NETSCALE» menores o iguales a 5 posee un estilo verde, para mayores a 5 con estilo rojo, y en caso de que existieran otros valores (como los NULL) el estilo es un punto amarillo:

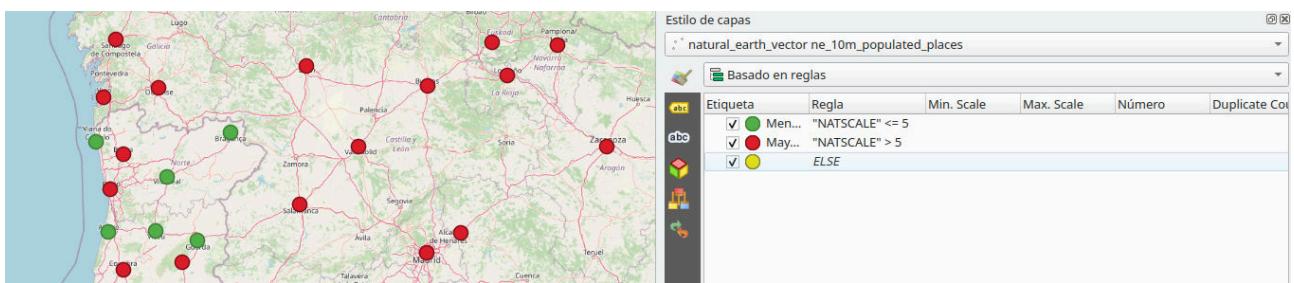


Figura 6.41: Estilo basado en regla. «ELSE» permite reglar cualquier otra opción que no esté dentro de las primeras dos opciones.

Si bien en el ejemplo las reglas utilizadas son simples, es posible diseñar expresiones con condiciones lógicas y matemáticas complejas.

### 6.3.4. Mezclar categorías de estilo

En las recientes versiones de QGIS se ha incorporado una nueva forma de agrupar categorías de estilos para evitar tener que hacerlo por regla. Para explicar mejor de qué se trata veremos el siguiente ejemplo. Supongamos que hemos hecho una categorización en el estilo de la capa de caminos («roads») donde el atributo es el tipo

<sup>5</sup> Al seleccionar un campo de atributos «Fuente», se deberá utilizar el botón de refresco o actualización (↻) para obtener el rango automáticamente.

(«type»), pero a la vez necesitamos unificar dos de ellos, los referidos a *Ferrys*, por lo tanto hacemos clic derecho sobre la selección de ellos y activamos la opción «Mezclar categorías»:

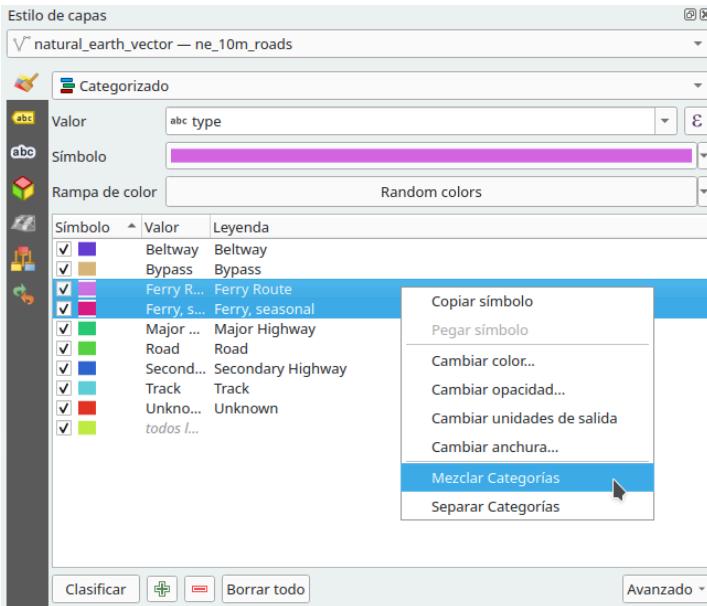


Figura 6.42: Luego de aplicar, los estilos se mezclan en uno solo.

Así como es posible mezclar categorías, también es posible separarlas aplicando la acción inversa, «Separar Categorías».

### 6.3.5. Heatmap o mapa de calor

Una de las herramientas de estilo más interesantes que podemos aplicar sobre una capa vectorial es la posibilidad de aplicar un mapa de calor o heatmap (5.2.1.4) dinámico. Como ya se ha visto, los mapas de calor proveen una vista rápida de cómo se distribuye un fenómeno en el territorio.

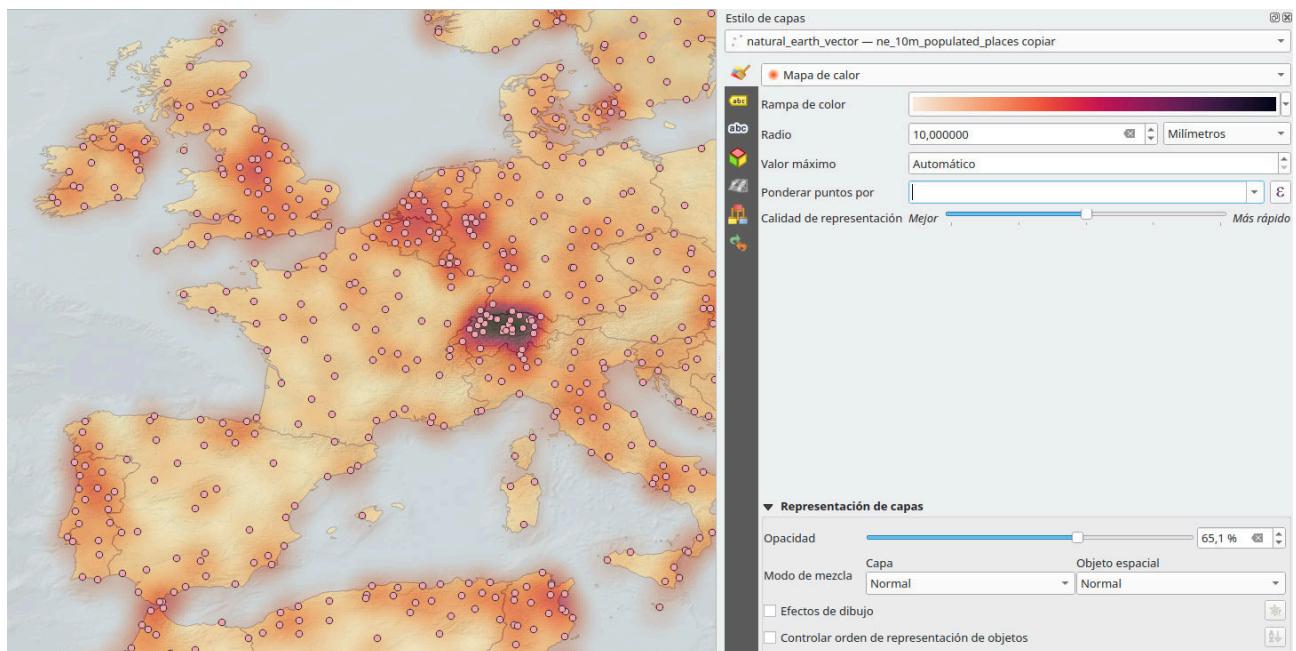


Figura 6.43: Mapa de calor de las ciudades de Europa («populated\_places») con transparencia del 65 % al que se le solapó la misma capa con estilo de puntos para mostrar en contraste cuáles son las áreas más «calientes» por cercanía.

El siguiente ejemplo muestra la misma locación, pero esta vez se decidió ponderar (o dar peso) por «SKA-LERANK»:

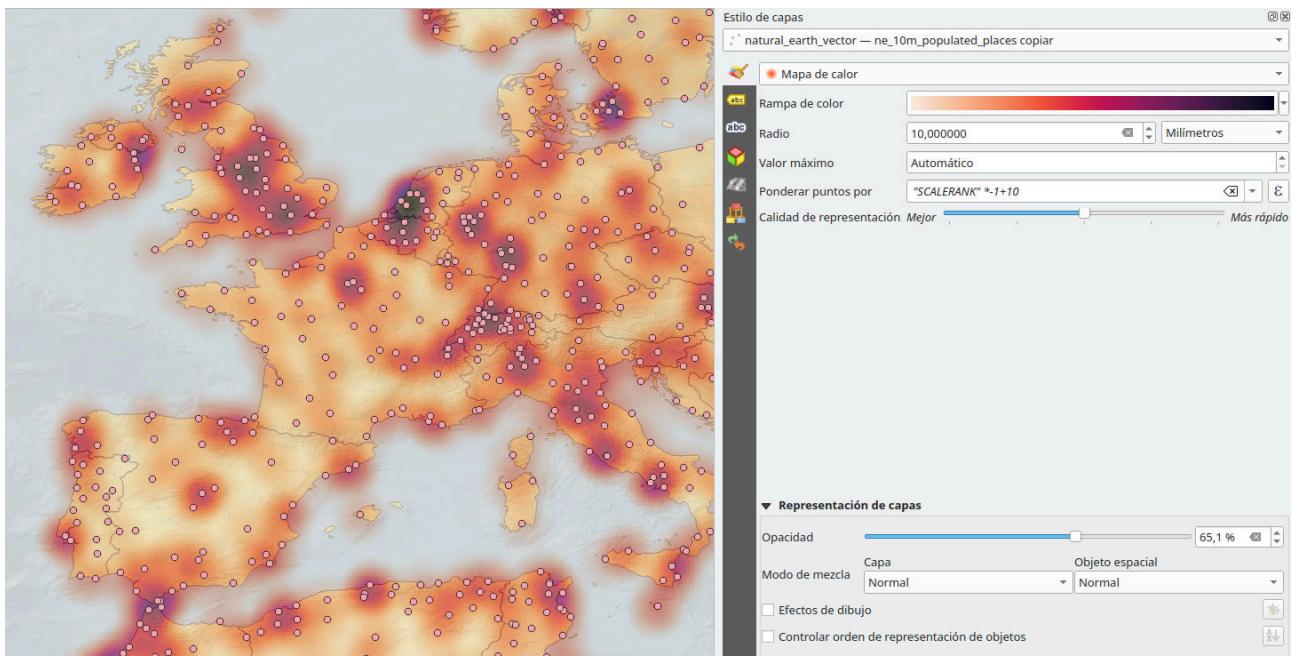


Figura 6.44: Nótese que el campo «SCALERANK» va de 1 a 10, siendo 1 más importante y 10 menos importante, por lo que la fórmula matemática que se observa en el parámetro de ponderación es un truco matemático que invierte esa escala para que se pueda representar de forma creciente en el mapa.

### 6.3.6. Mover y rotar etiquetas manualmente

En las nuevas versiones de QGIS se ha avanzado mucho en la gestión de desplazamiento y rotación de etiquetas, y actualmente las configuraciones adicionales para este tipo de edición se guardan en el proyecto, a diferencia de versiones pasadas donde había que configurar campos permanentes en la capa para lograr esto.



Figura 6.45: Barra de Etiquetas.

El desplazamiento y rotación de etiquetas de forma manual tiene sentido cuando al armar una salida gráfica (impresa o pantalla) éstas se solapan con objetos u otras etiquetas, lo cual hace ilegible esa parte del mapa. La barra de «Etiqueta» provee varias opciones de interés que describiremos a continuación:

1. El ícono «Mover etiqueta o Diagrama» ( ) permite desplazar una etiqueta visible de forma manual hacia otro punto del mapa.
2. «Rotar una etiquetas» ( ) permite girar la etiqueta en una cantidad de grados determinada (con la tecla control el giro se hace cada 15 grados). Para rotar una etiqueta, ésta deberá estar desanclada.
3. Por último con «Cambiar propiedades de etiqueta» ( ) se pueden modificar varios aspectos de etiquetado para una etiqueta en particular.

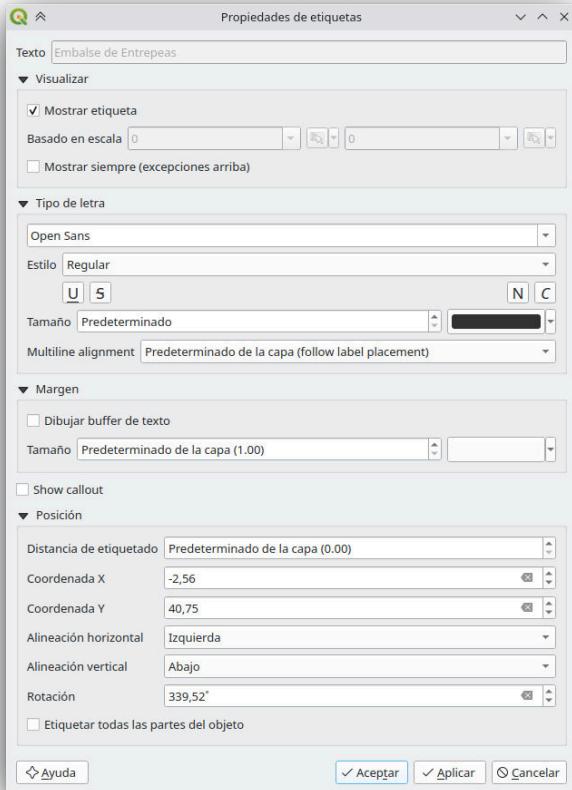


Figura 6.46: Propiedades de una etiqueta particular.

### 6.3.7. Callout o líneas de llamada

Las *líneas de llamada* o *callouts* son segmentos o flechas que unen un objeto geográfico con su etiqueta correspondiente. Se las utiliza cuando se tienen muchas etiquetas juntas que tienden a solaparse debido a que hay poco espacio para ubicarlas. Por defecto QGIS tratará siempre de acomodar el mayor número de etiquetas en el mapa, dependiendo de su tamaño y espacio disponible de modo que una etiqueta no solape con otra de la misma capa o si existe alguna regla de etiqueta de otra capa que fuerce ese comportamiento.

En las opciones de etiquetado se tiene la pestaña «Callouts» donde se puede configurar el estilo del segmento o flecha que servirá de *línea de llamada*. Por ejemplo para la capa de puntos de ciudades («populated\_places») lo primero que debemos hacer es que la etiqueta se desplace de su opción por defecto que es *alrededor de punto*, de forma que se encuentre alejada unos milímetros. Esto se configura en la pestaña «Ubicación» dentro del etiquetado.

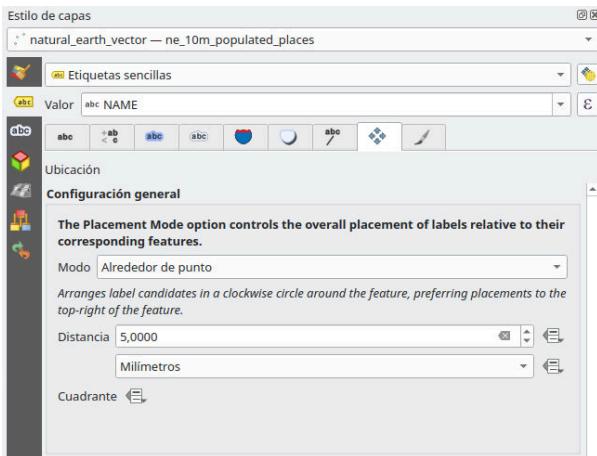


Figura 6.47: Se configuró la ubicación para que las etiquetas se alejen del punto (*Alrededor del punto* a 5mm de distancia)

Luego activamos las líneas de llamada y configuramos los parámetros que necesitemos:



Figura 6.48: Se observan las líneas de tipo *Manhattan* (rectas verticales y horizontales en forma de L) que unen cada punto con su etiqueta.

QGIS posee cuatro estilos de líneas de llamada que se pueden elegir: *Líneas sencillas*, *Líneas Manhattan*, *Líneas curvas* y *Globos*.

### 6.3.8. Diagramas

En la pestaña «Diagramas» entre las propiedades de una capa vectorial (en la barra de «Etiquetas») se pueden activar y configurar algunos gráficos estadísticos simples que se mostrarán para cada objeto de la capa, a modo de etiqueta. Los diagramas disponibles son:

- Gráfico circular o de torta (tarta)
- Histograma
- Barras apiladas
- Texto

En el ejemplo siguiente se preparó una capa derivada del dataset de países («countries»), donde se contabilizó la cantidad de ciudades y aeropuertos que hay en cada territorio. Luego, en la pestaña de diagrama dentro de las propiedades de la capa (o mediante el botón disponible en la barra de herramientas «Etiquetas»), se configuró de la siguiente manera:

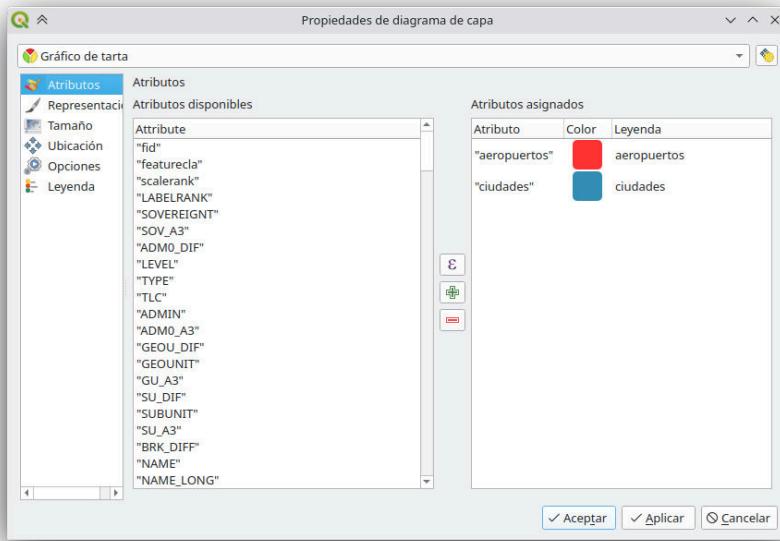


Figura 6.49: Atributos del diagrama tipo torta o circular. Los campos que figuran cuentan la cantidad de ciudades y aeropuertos de cada país.

Luego, en la sub-pestaña «Tamaño» se configuró tamaño fijo en 15:

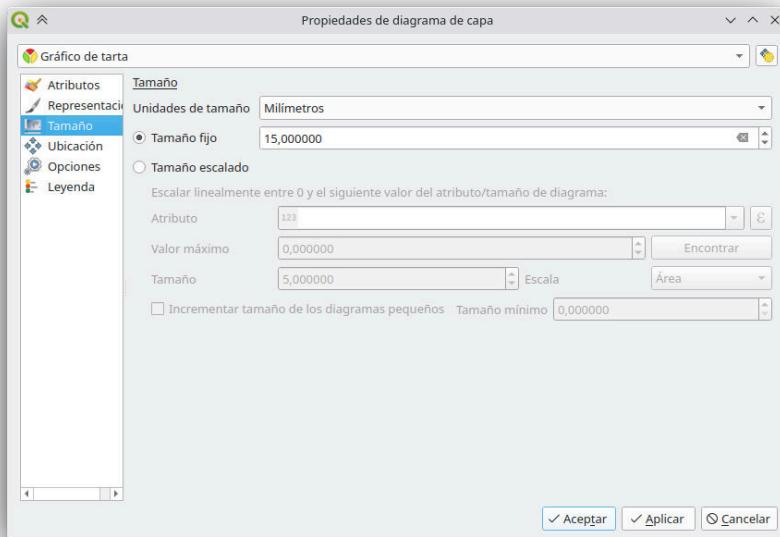


Figura 6.50: Tamaño fijo que define el radio de la gráfica de torta.

Al aplicar y aceptar se verá un resultado similar al siguiente:

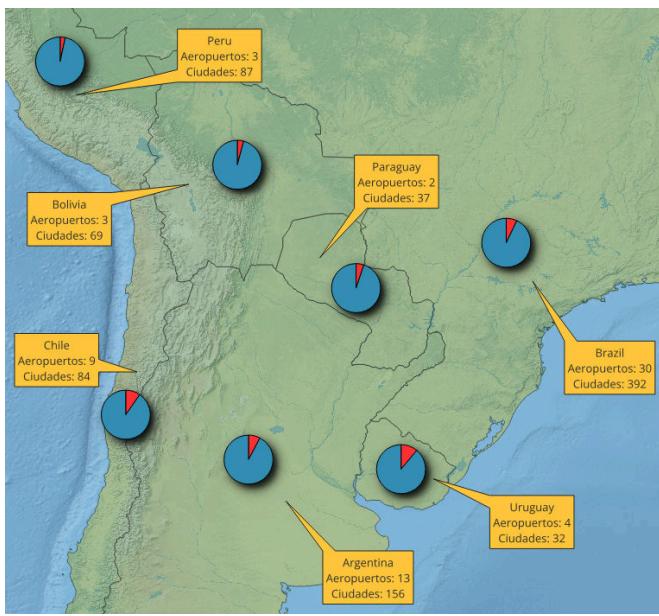


Figura 6.51: Diagrama de torta que muestra la cantidad de Ciudades en azul y la cantidad de aeropuertos en rojo. En el etiquetado se configuró para que figuren las cantidades absolutas.

En la pestaña «Representación» es posible modificar algunos parámetros adicionales como por ejemplo los efectos de dibujo (sombras). La pestaña «Ubicación» permite establecer el lugar y modo donde se emplazará cada gráfico. En el caso puntual de la imagen anterior se han desplazado manualmente tanto etiquetas como diagramas de forma que se ubiquen mejor en la ventana gráfica.

### 6.3.9. Temas de mapa

Los temas de mapas permiten al usuario generar grupos de configuraciones de capas con sus propios estilos y visibilidad. Usar temas de mapas puede ser de gran utilidad cuando utilizamos varias capas combinadas con diferentes estilos y necesitamos intercambiar la visualización entre ellas sin tener que hacer los cambios manualmente.

Supongamos que tenemos los siguientes casos:

1. La capa de países países con estilo transparente para el relleno de los polígonos y la capa de ciudades prendida con estilo simple, todo sobre la base de *OpenStreetMap*.
2. La capa de países graduados por población, sobre la ráster «NE1\_HR\_LC\_SR\_W\_DR» (o cualquier otra que sirva como mapa base).

Necesariamente para pasar de un caso a otro se deberán prender y apagar las capas y cambiar configuraciones de estilo. Esto puede resultar un inconveniente en tiempo y esfuerzo si hay que configurar todo de nuevo cada vez que se requiera. Por ello los temas de mapa vienen a salvar esta situación.

**Configurar las capas, estilo y visibilidad para el primer tema** Ponemos un estilo sin relleno para la capa de polígonos de países, y agregamos un nombre al estilo creado (por ejemplo «Simple») desde las «Propiedades...» → «Estilos» → «Añadir». Asimismo elegimos un estilo de puntos simples como se muestra a continuación (no hay necesidad de poner nombre de estilo en esta capa):

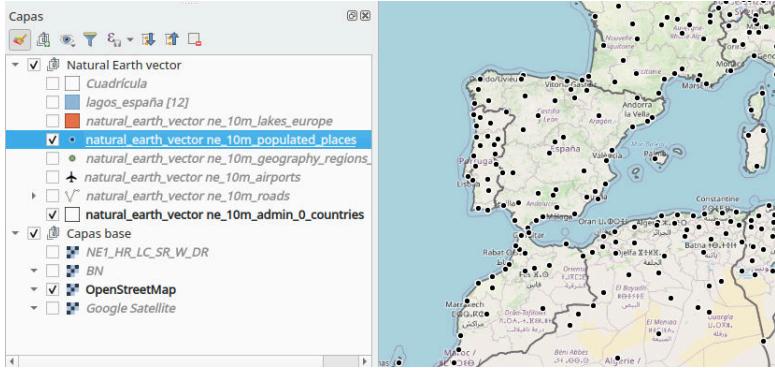


Figura 6.52: «Tema 1».

Luego fijamos el nombre del tema como «Tema 1» dentro del menú desplegable del ícono «Administrar temas de mapa» → «Añadir tema...»

**Configurar las capas, estilo y visibilidad para el segundo tema** En este segundo paso configuramos un estilo graduado para la capa de países por campo «POP\_EST» y le ponemos un nombre (por ejemplo «Población»). También apagamos la capa de ciudades, ya que no era condición su visibilidad en este caso:

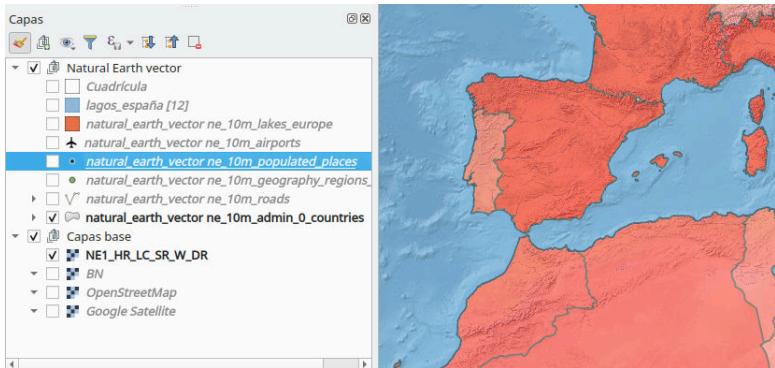


Figura 6.53: «Tema 2».

Por último guardamos el tema actual como «Tema 2» en el mismo menú de administración de temas.

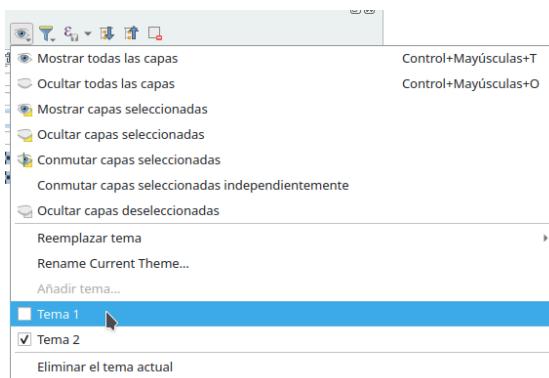


Figura 6.54: Ahora, es posible cambiar entre los dos temas sin necesidad de modificar ninguna configuración manual.

Los temas de mapa se suelen utilizar en las composiciones de mapas, donde se muestran distintos mapas en múltiples ventanas o composiciones.

## 6.4. Composiciones avanzadas

En esta sección se verán algunas herramientas y características que pueden resultar un poco más complejas y por ello no se han incorporado en el Capítulo 4 (4). Sin embargo, una vez que se ha adquirido cierta práctica

en QGIS estas herramientas pueden ser de utilidad para mejorar la calidad de las producciones cartográficas.

#### 6.4.1. Atlas

Según Wikipedia:

«Un atlas es una colección sistemática de mapas de diversa índole que contiene una capitulación de distintos temas de conocimiento como la geografía física, la situación socio económica, religiosa y política de un territorio concreto.»



Figura 6.55: Atlas antiguo. Fuente Wikipedia.

En QGIS es posible diseñar una composición de mapa que automáticamente genere un atlas siguiendo una regla establecida de una capa vectorial. Veremos el caso de un atlas de cuadrículas para la región de la *península Ibérica* en particular.

##### 6.4.1.1. Selección de la capa de referencia del atlas

En nuestro caso, utilizaremos una capa de cuadrículas como guía para el atlas, por lo que deberemos hacer en primer lugar es generar una cuadrícula (5.1.8.3) con la extensión de la península y una división rectangular de 250 km en los dos ejes (en nuestro caso utilizamos el SRC 3857).

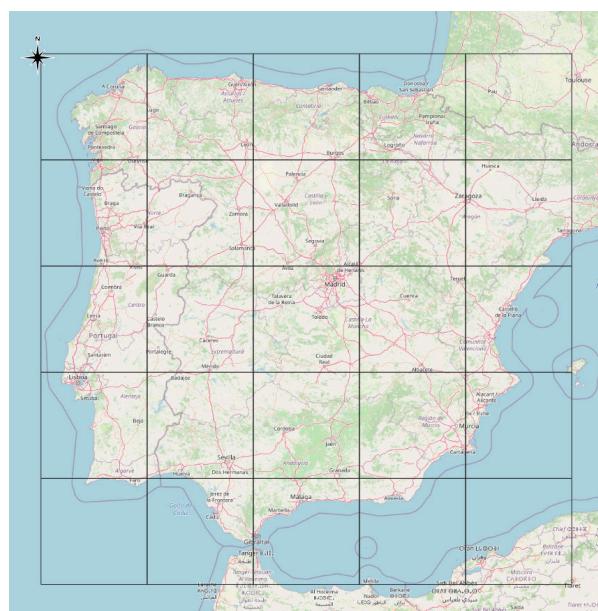
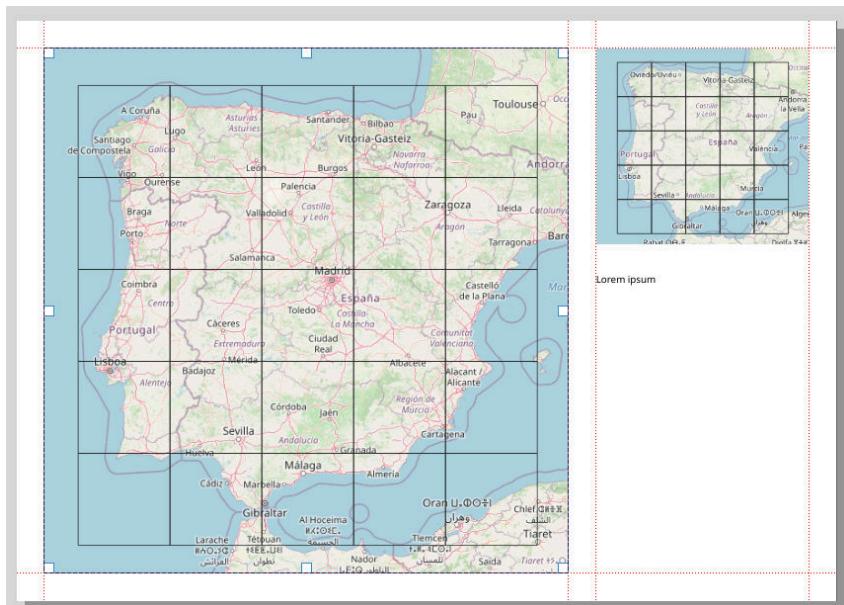


Figura 6.56: Cuadrícula que servirá como base del atlas.

##### 6.4.1.2. Crear una composición

Procedemos a crear una composición nueva, con un mapa central, mapa de referencia (que apunte al mapa central como vista general), carátula, etc. como por ejemplo:



Luego se deberá configurar el atlas con el botón o desde el menú superior. Se desplegará una nueva pestaña de configuración que tendremos que configurar para que tome como referencia la capa de cobertura «Cuadrícula» recién creada y el campo «id» tanto de nombre de página como para su ordenación.

Figura 6.57: Panel de configuración del atlas.

Por último tendremos que activar «Controlado por atlas» el «mapa 1» que hemos definido como mapa central.

#### 6.4.1.3. Exportar atlas

La exportación se realiza desde la barra de menú, mediante el ante último ícono de la botonera . Se puede exportar en distintos formatos, imagen rástre, SVG y PDF. En el caso de exportar como PDF se generará un único archivo con tantas páginas como objetos se encuentren en el campo «id» (excepto que se aplique algún filtro).

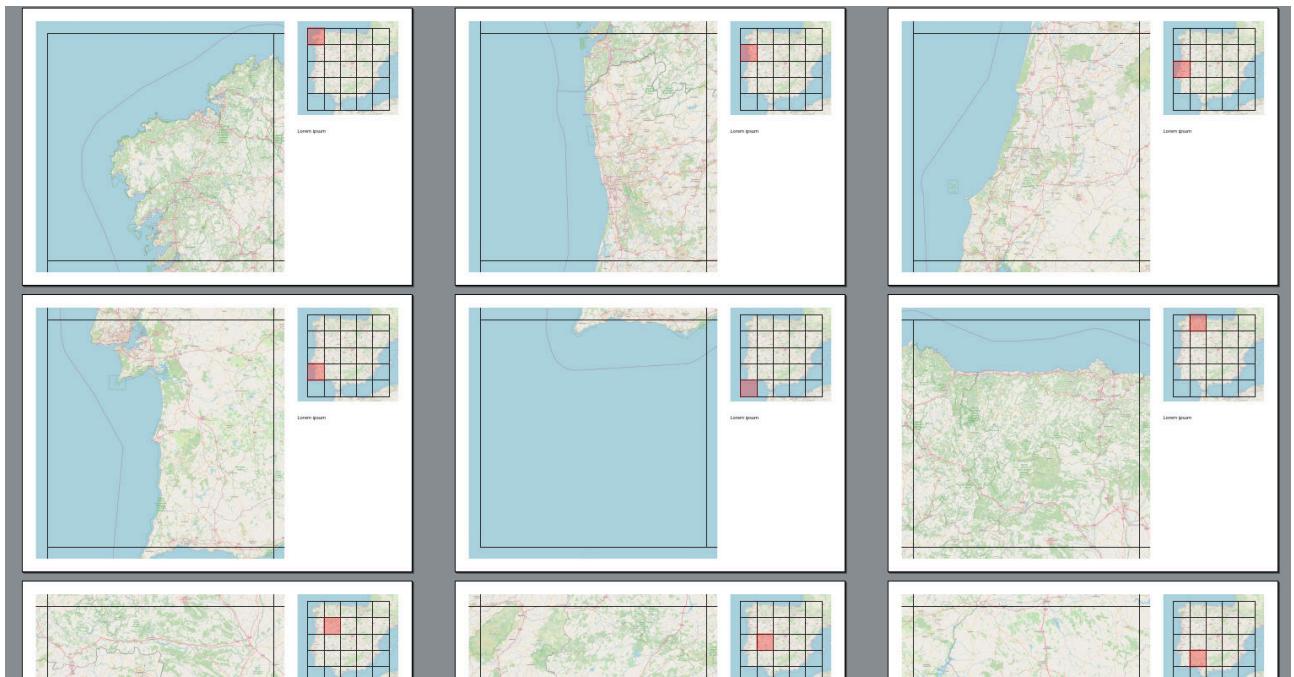


Figura 6.58: PDF exportado del atlas de la Península Ibérica.

En caso de querer ver un resultado previo en el compositor antes de exportar (porque el proceso puede llevar un largo tiempo de procesado), se puede activar una «Vista preliminar del Atlas» con el primer botón y luego ir navegando con la botonera de flechas entre las distintas páginas.

#### 6.4.2. Informes

En QGIS es posible armar un mapa o colección de mapas que sigan una temática de forma automática mediante la herramienta «Atlas» desde el compositor de mapas. La idea detrás de esto es que el programa se encargue de automatizar una composición siguiendo una característica de una capa en particular; por ejemplo si tenemos una cobertura de polígonos de usos de suelo con un campo «id», es posible armar un PDF con un mapa para cada «id» solo preparando el maquetado base y QGIS se encargará del resto. Este mismo concepto se retoma en parte con los «Informes», donde se puede generar un PDF con páginas estáticas o grupos de páginas dinámicas «tipo» atlas.

¿Dónde utilizamos un informe? Por ejemplo en el caso donde tengamos que generar gráficos estadísticos, mapas temáticos y tablas de datos y ponerlos todos juntos en una presentación en pantalla o impresa. Todo esto sin necesidad de salir del programa.

##### 6.4.2.1. Composición de Informes

Para iniciar una composición de informe debemos ir a «Proyecto» → «Nuevo informe...», donde se abrirá una ventana emergente donde pondremos un nombre al documento y luego se verá una ventana similar al compositor de mapas, pero con un panel adicional a la izquierda:

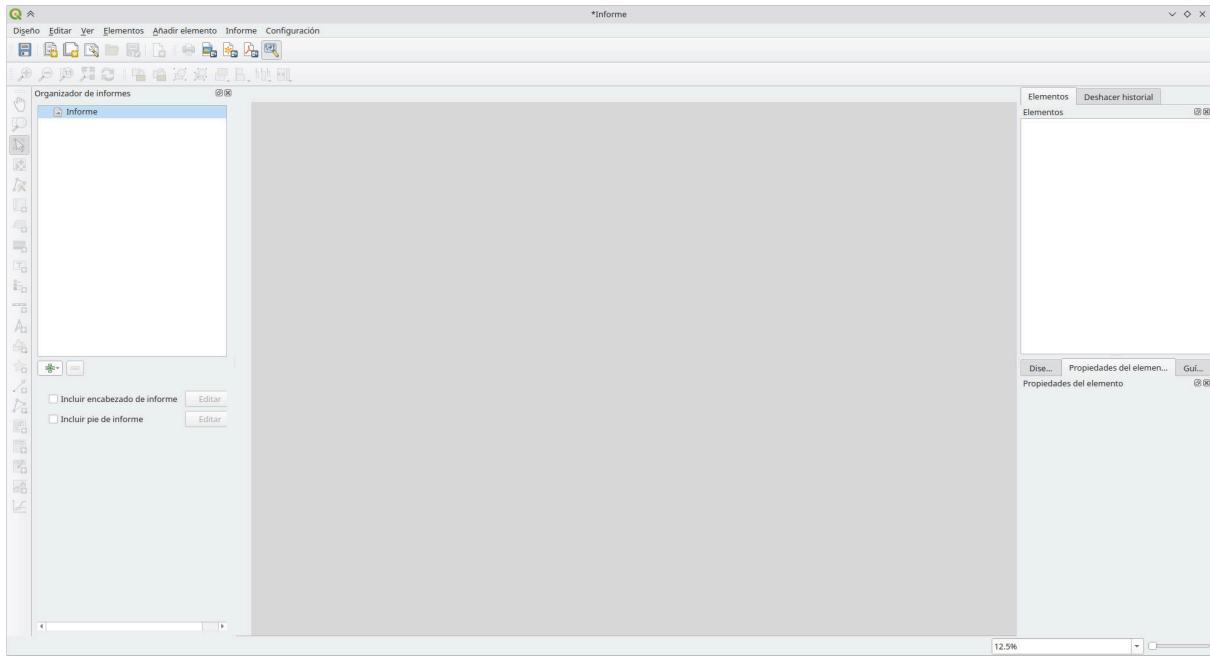


Figura 6.59: Ventana vacía de informe.

El compositor de informes permite generar una composición con páginas estáticas y dinámicas, esto es, páginas con contenido fijo (como por ejemplo carátulas o texto) y páginas que sigan una temática establecida por un campo de una capa.

#### 6.4.2.2. Carátula y pie de informe

Lo primero que debemos hacer es fijar un inicio y un final para el informe, damos clic sobre el signo «más» del panel izquierdo, agregamos una «Sección de composición estática» y accedemos a la opción «Editar». Se supone que pueden ser carátulas y créditos del informe por lo que cada hoja se configura por separado colocando los elementos a gusto personal, que son los mismos que se utilizan para cualquier composición de mapa: texto, figuras, mapas, etc.

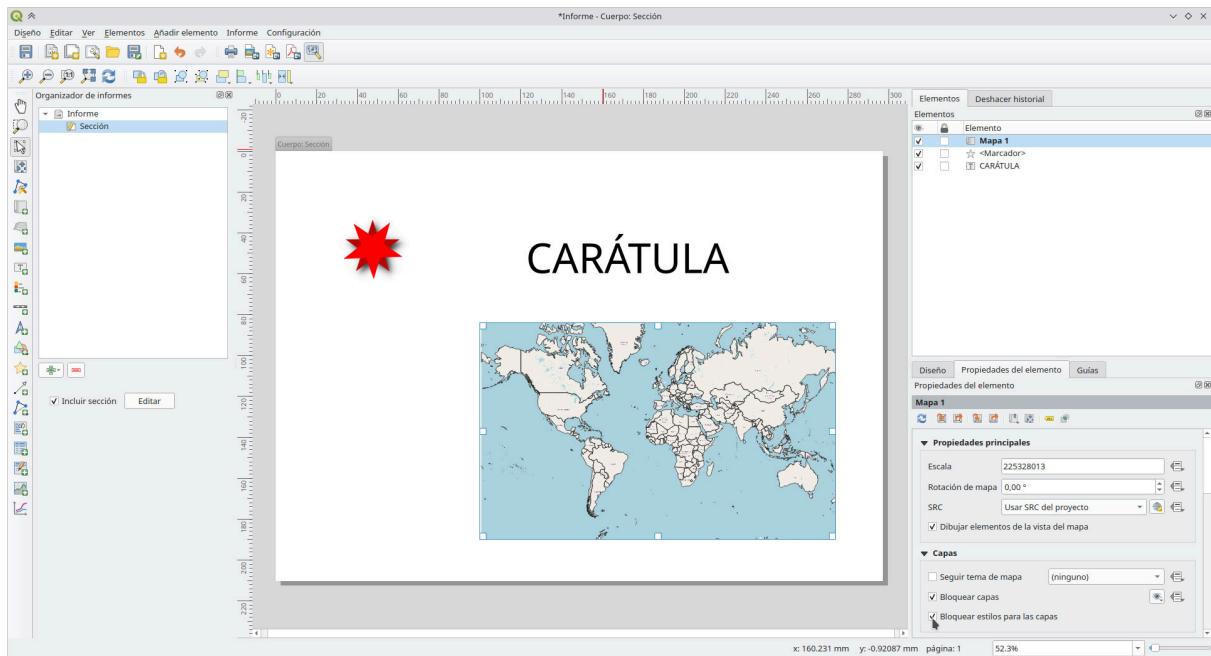


Figura 6.60: Carátula del informe, es una sección estática. Se han bloqueado las capas y los estilos.

#### 6.4.2.3. Contenido de informe

Luego agregaremos el contenido del informe, que como ya se ha dicho puede contener páginas estáticas o dinámicas. Éstas se agregan desde el mismo botón «+» del panel izquierdo → «Sección de composición estática» y «Sección de grupo de campos».

Los grupos de campos generarán a su vez una página inicial a modo de *encabezado*, un *cuerpo* de páginas dinámicas y otra página como *pie*:



Figura 6.61: Grupo de campos. Se muestra un ejemplo donde previamente se cargó la capa de lagos («lakes») y se extrajeron los lagos de *España* en una nueva capa.

Luego en la hoja del compositor se deberán agregar todos los elementos gráficos que se desee, donde en particular una vista de mapa deberá tener tildada la opción «Controlado por informe».

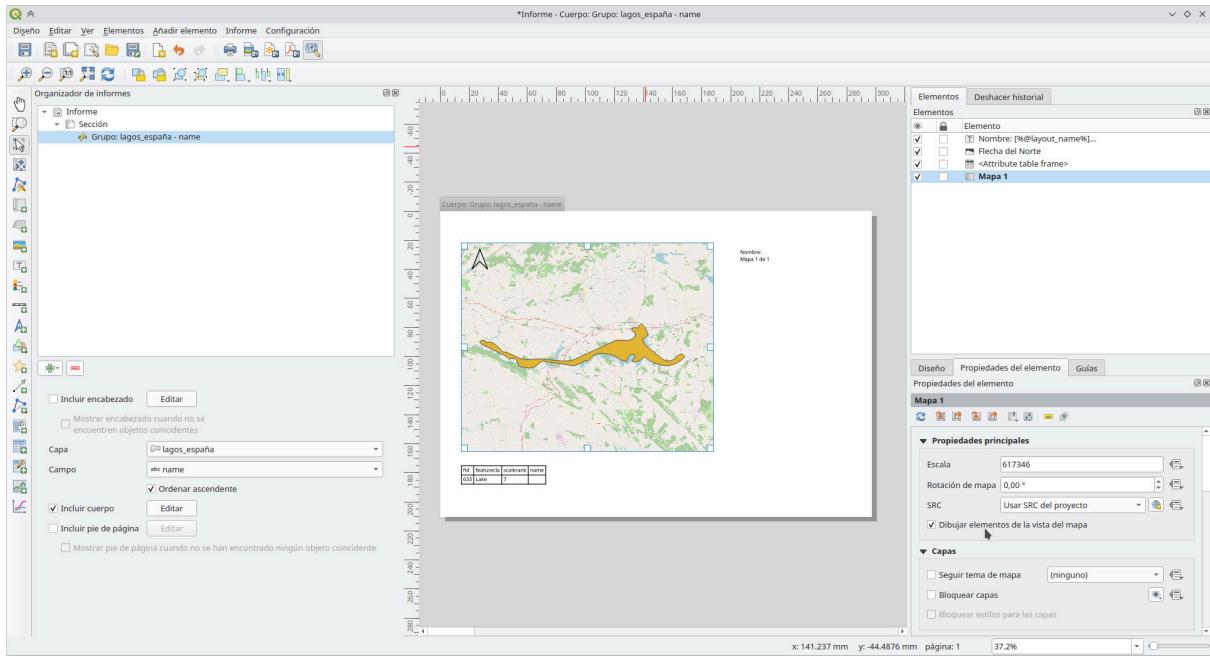


Figura 6.62: Mapa controlado por informe. El mapa y la tabla están controladas por el informe.

Luego, si exportamos el informe a PDF, se mostrará en su primer hoja la carátula configurada anteriormente y luego una serie de hojas ordenadas por el campo «nombre» de la capa «lagos\_españa», tantas hojas como objetos tenga la capa (en particular para este caso, 7 hojas).

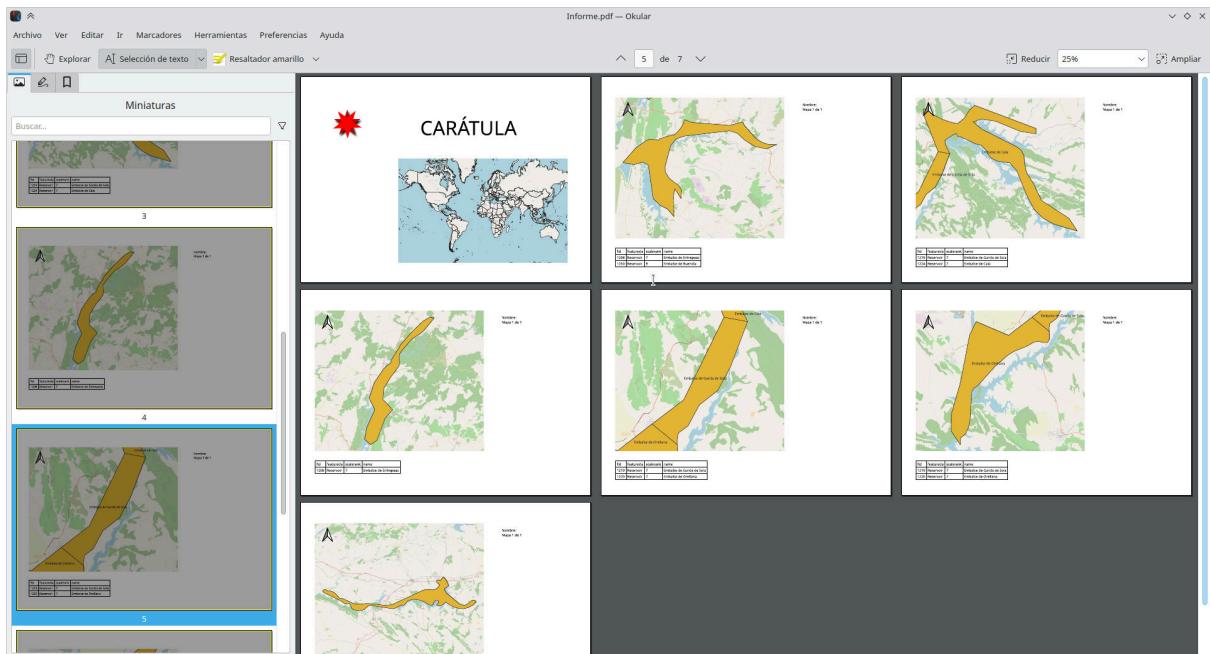


Figura 6.63: Visor de PDF Okular mostrando todas las páginas del informe. Cada hoja contiene se centra en un lago.

Nota: La tabla se muestran solo algunos campos, para no sobrecargar las hojas. Se observa que el nivel de detalle de la capa de lagos no es buena en esa escala, y es debido a que la misma fue creada a escala global. Lo importante aquí es entender cómo funciona un informe, y cómo se pueden automatizar salidas gráficas de forma similar a como se hace con los atlas.

#### 6.4.3. Variables en el compositor

QGIS permite el uso de variables en sus procesos, es decir, donde se pueda hacer uso de expresiones. El programa incorpora variables predefinidas versión tras versión, e incluso es posible crearlas de acuerdo a las necesidades propias. Sin entrar en detalles técnicos, diremos que estas herramientas permiten mayor flexibilidad en el uso de QGIS, por ejemplo a la hora de armar composiciones.

Al usar un atlas o un informe se amplían las variables disponibles en el sistema, y si por ejemplo quisieramos cargar el número de hoja con el total de hojas en algún cuadro de texto se podría utilizar el editor de expresiones para cargar las variables que permitan obtener este dato automáticamente:

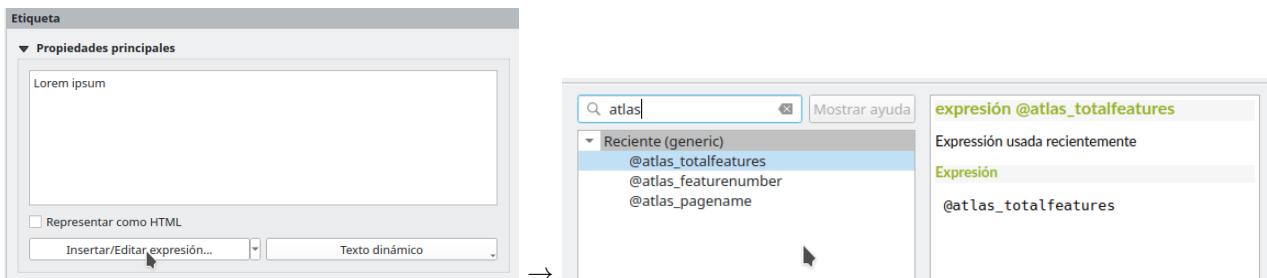


Figura 6.64: Editor de expresiones.

Allí, si buscamos entre las opciones de «Variables» observaremos que entre ellas están «@atlas\_pagename» y «@atlas\_totalfeatures», que devuelven el número de página y el total de páginas de la composición respectivamente:

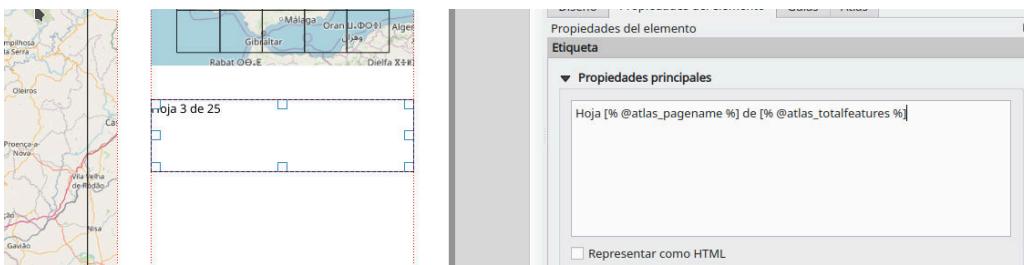


Figura 6.65: Variables de atlas en el compositor.

#### 6.4.4. Clipping o enmascarado

Es posible adaptar o enmascarar un mapa en una forma predeterminada dentro del compositor, es decir, darle una forma particular a una mapa en lugar de su forma rectangular por defecto. Para ello, una vez generada una forma geométrica con el botón «Añadir forma» del panel lateral izquierdo, seleccionamos el mapa que queremos enmascarar y presionamos el botón «Clipping Settings» (  ) dentro de las propiedades. Se abrirá un sub-menú en el que podemos configurar cómo realizaremos la adaptación de forma. Elegimos «Clip to item»

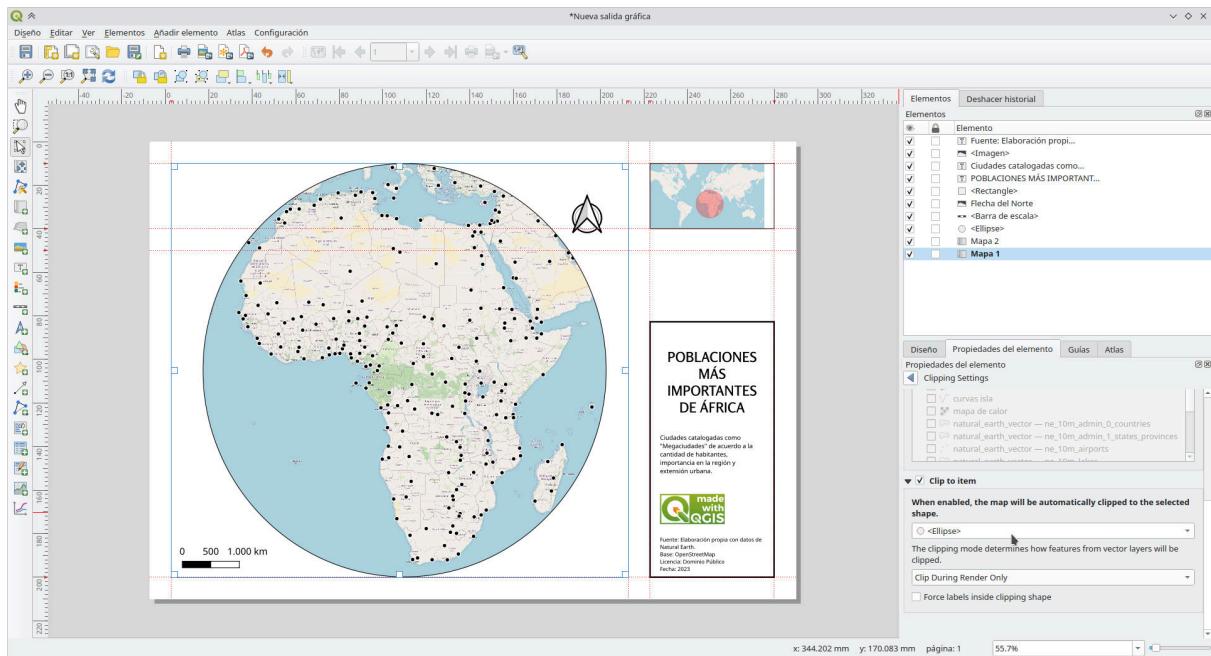


Figura 6.66: La composición muestra el «Mapa 1» enmascarado por la forma «Ellipse».

Si la forma es un polígono realizado con la herramienta «Añadir Elemento nodo» (), se pueden editar los vértices dándole forma:

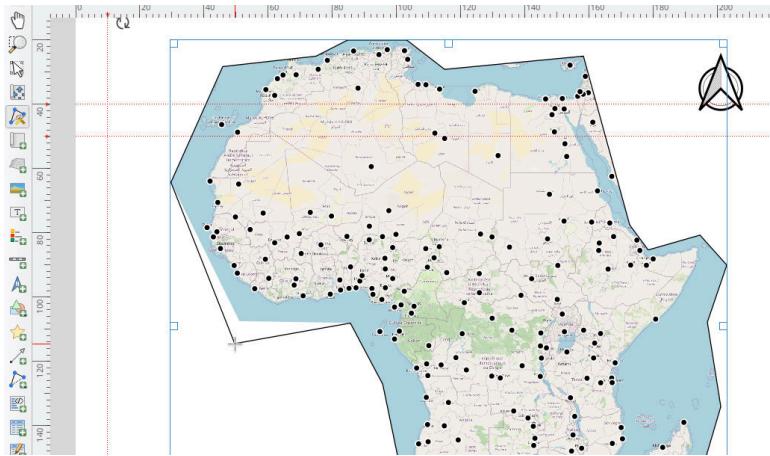


Figura 6.67: En el ejemplo se están modificando los vértices del polígono una vez realizado el enmascarado o clipping.

#### 6.4.5. Tablas de atributos

Es posible incorporar en las composiciones distintos elementos que complementan a los mapas, entre ellos se encuentran las tablas de atributos. Así como vemos las tablas dentro de QGIS, también podemos agregarlas dentro de la composición. Para ello hacemos clic en «Añadir tabla de atributos» () y ubicamos sobre la hoja el rectángulo donde queremos la tabla:

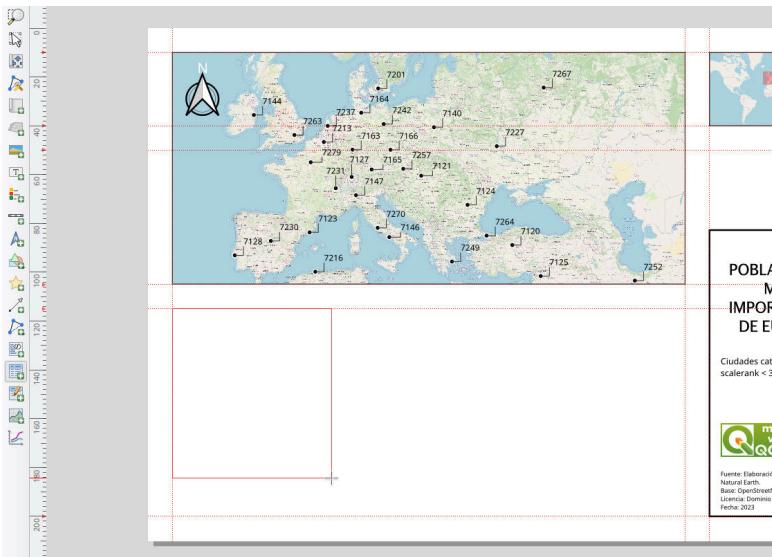


Figura 6.68: El tamaño inicial de la tabla no importa ya que luego le daremos forma de acuerdo a los campos que mostraremos como también a la cantidad de observaciones a mostrar.

Lo siguiente es configurar las propiedades de la tabla. No siempre es necesario mostrar todos los registros, como por ejemplo en nuestro ejemplo, donde previamente tenemos filtrada la capa de ciudades («populated\_places») con *scalerank < 3*. También nos hemos centrado en *Europa* y etiquetamos las ciudades con el código de identificación «fid».

En las propiedades de la tabla configuramos la capa «populated\_places» y enlazamos el filtrado de filas al «Mapa 1», que es nuestro mapa principal.

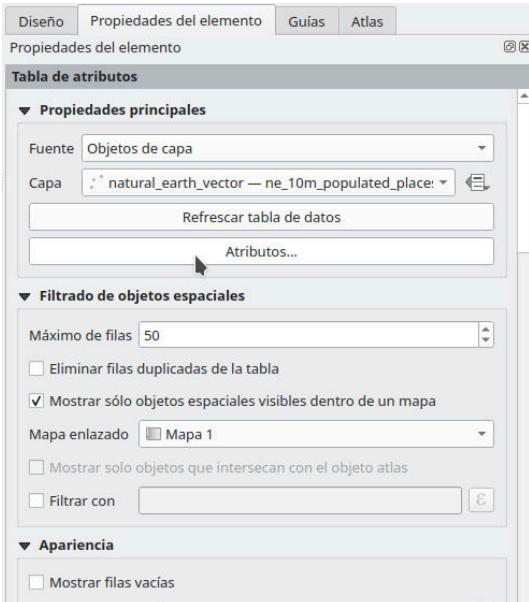


Figura 6.69: En el filtrado de objetos espaciales se configuró un máximo de 50 filas, que es más que suficiente para los puntos mostrados en el mapa. También se tildó la opción «Mostrar sólo objetos espaciales visibles dentro de un mapa» como filtro para que precisamente la tabla solo contenga puntos que se muestran en el «Mapa 1».

Más abajo, dentro de las mismas propiedades, en «Estilo de fuentes y texto» se pueden cambiar los tamaños y tipografía de los encabezados de tabla como de los registros.

Siguiendo con la configuración de qué campos se desean mostrar, accedemos al botón «Atributos...» lo que desplegará una ventana emergente en donde se podrán agregar o quitar los nombres de campos así como también cambiar anchos de columnas, alineación de texto y encabezados a mostrar.

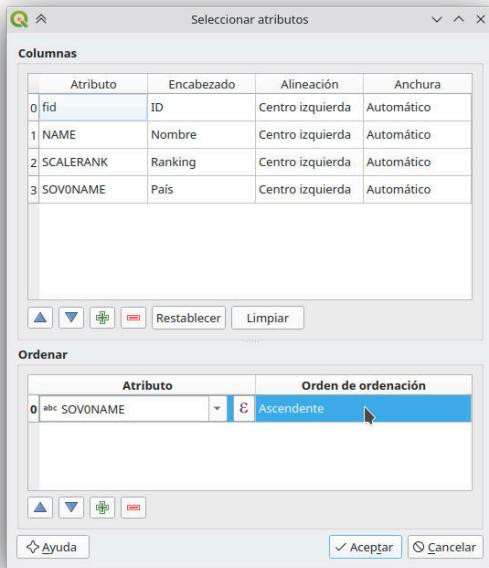


Figura 6.70: Solo se han configurado cuatro campos para mostrar: «fid», «NAME», «SCALERANK» y «SOVONAME». En encabezado se han cambiado los nombres de atributo para que sean más entendibles. También se añadió el atributo que refiere al país como orden de ordenación.

Por último, veremos que si la tabla no alcanza a mostrar todos los elementos del mapa podemos añadir tantos marcos como sea necesario:

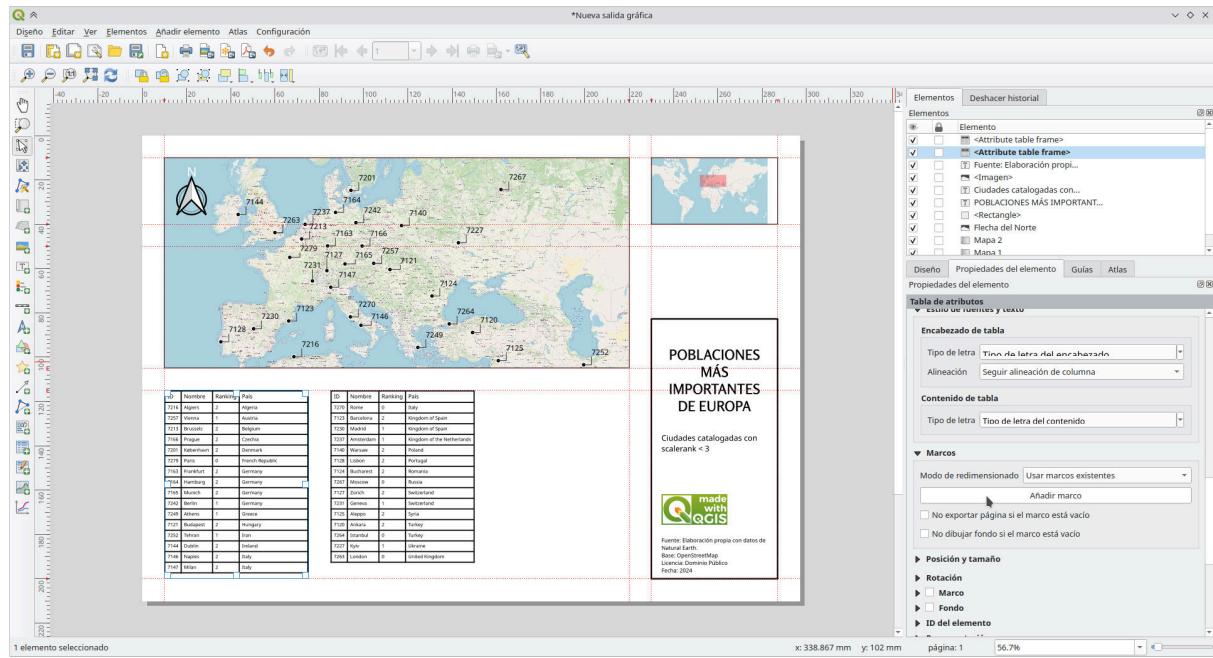


Figura 6.71: La composición muestra una segunda tabla que es la continuación de la primera. Además se configuró para que el encabezado se muestre en todos los marcos, así es más fácil su lectura.

Nota: Si se quiere agregar una tabla estática o fija se puede hacer mediante el botón «Añadir tabla fija» ( ). Su configuración es simple, ya que una vez cargada en la composición se puede editar su contenido desde las propiedades. El mismo admite también fórmulas dinámicas.

#### 6.4.6. Múltiples páginas

A veces es útil tener múltiples páginas en una misma composición, sobre todo cuando tenemos que diseñar un conjunto de mapas que no caben dentro de la clasificación «Atlas». QGIS permite agregar páginas desde «Diseño» → «Añadir página...». Éstas pueden tener distinto tamaño entre sí:

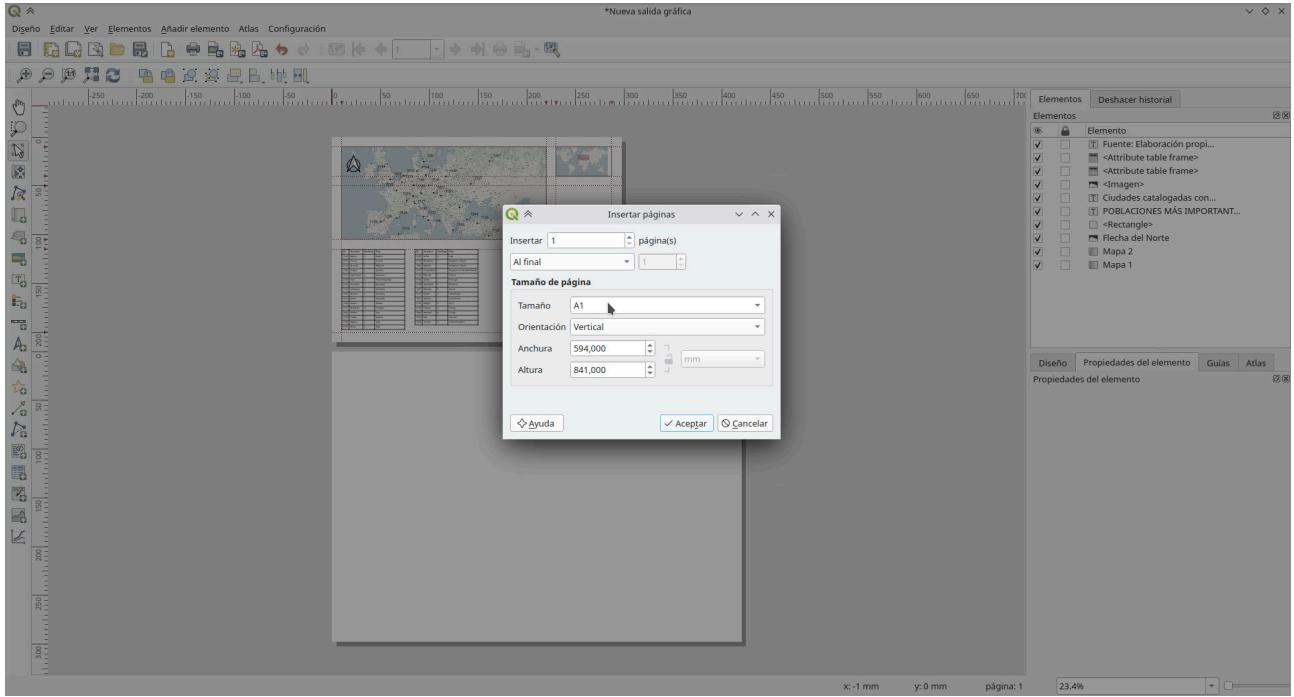


Figura 6.72: En el ejemplo se agregó una hoja A3 horizontal y se configuró para agregar otra de tamaño A1 horizontal.

Las hojas se irán agregando en filas, una sobre otra, y cada una de ellas tendrá sus propiedades y configuración de guías particulares:

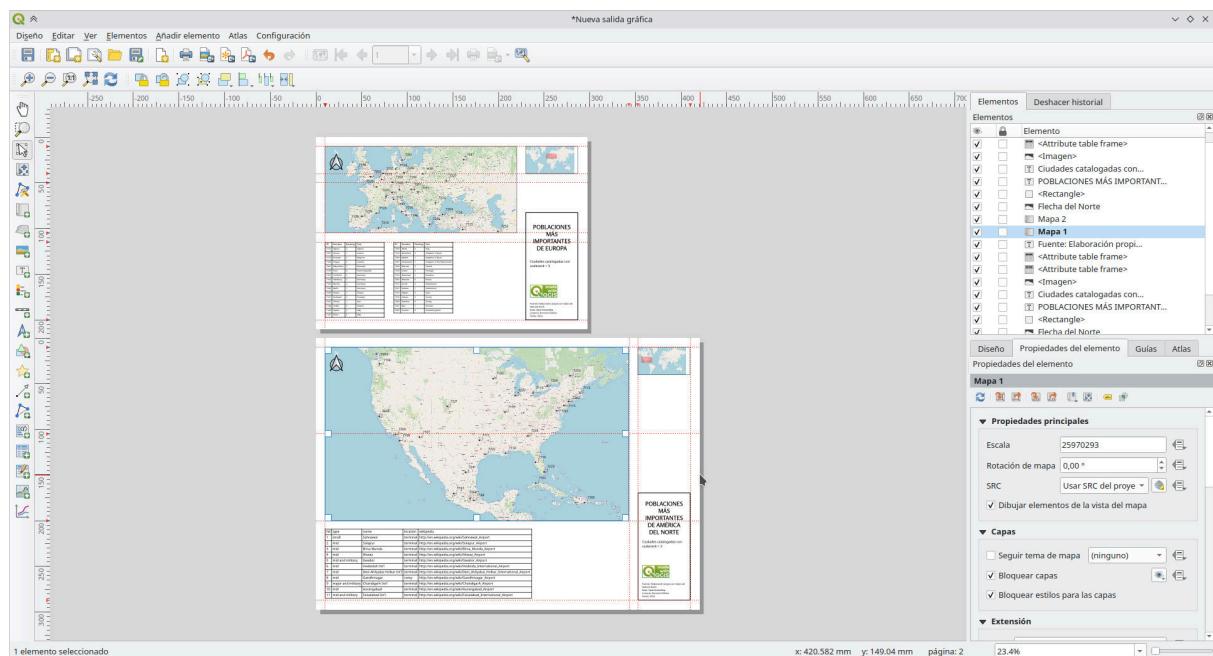


Figura 6.73: Para armar el segundo mapa se han seleccionado y copiado y pegado todos los elementos del primero. De esta forma no hay que tomarse el trabajo de configurar rótulos y vistas de mapas nuevos.

## 6.5. Configuraciones adicionales

### 6.5.1. Atajos del teclado

Como en todo programa de uso intensivo, la utilización del teclado como vía de entrada a ciertos comandos o herramientas de uso frecuente facilitan la labor notablemente. Por defecto QGIS trae programados pro defectos algunos atajos del teclado, por ejemplo seleccionada una capa de datos al presionar «F6» se abrirá la tabla de atributos; o por ejemplo la tecla «F5» refresca los datos del mapa/capa, «F7» para activar panel de estilo, «S» para alternar modo de autoensamblado o «F11» para llevar la ventana de QGIS a pantalla completa (muy útil para cuando nuestro monitor tiene baja resolución o cuando no queremos distracciones de otras aplicaciones en la pantalla), entre otros. También hay atajos con múltiples teclas o teclas combinadas, como por ejemplo «control + shift + tab», que muestra alternadamente solo el mapa en la ventana gráfica,

Siempre que posemos el cursor sobre un botón se desplegará en unos segundos un cartel emergente de ayuda con el nombre de la herramienta y su correspondiente tecla rápida de acceso si es que está configurada. También es posible ver esos accesos desde cada menú.

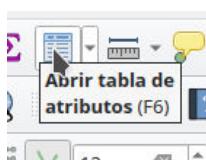


Figura 6.74: Cartel emergente donde figura la tecla rápida para abrir la tabla de atributos (F6).

Si necesitamos cambiar o agregar nuevos atajos del teclado podemos hacerlo desde el menú «Configuración» → «Atajos del teclado...».

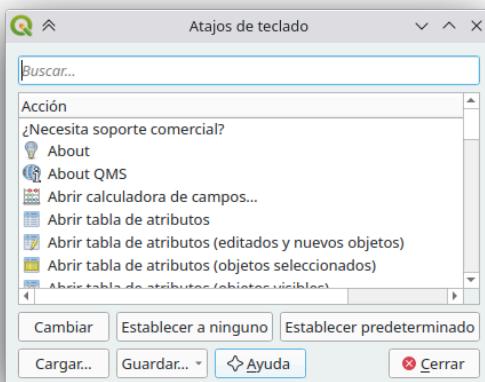


Figura 6.75: Atajos del teclado. Cada función o herramienta de QGIS se puede encontrar desde el buscador superior.

Un ejemplo posible de mapeo para teclas rápidas podría ser:

- Comutar edición → «E»
- Identificar objetos espaciales → «I»
- Añadir punto/linea/polígono → «A»

Si se han configurado cambios es posible guardarlos en un archivo por si se desean compartir o tenerlo de respaldo y no tener que volver a realizar las asignaciones de teclas nuevamente en otras instalaciones de QGIS. Es importante indicar que las actualizaciones del programa guardan estas configuraciones, versión tras versión.

### 6.5.2. Administrador de Bases de Datos

QGIS posee un administrador de bases de datos integrado que permite gestionar bases de datos de distintos orígenes dentro de la propia aplicación. Para quienes estén acostumbrados a trabajar con bases de datos (BBDD)

y consultas SQL (ver 5.1.4), el administrador les resultará muy útil.

El administrador se activa desde el menú «Base de datos» → «Administrador de bases de datos...» o bien desde la barra de herramientas correspondiente haciendo clic en el ícono .

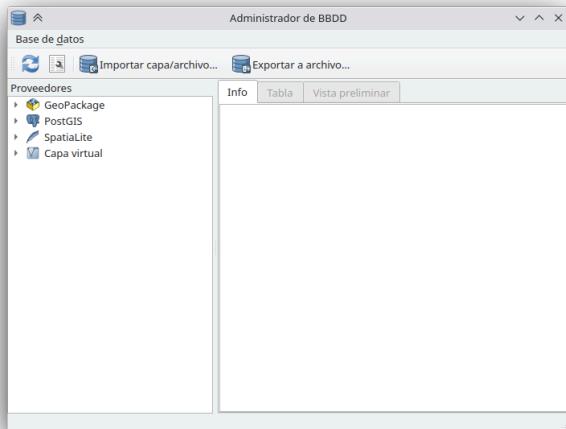


Figura 6.76: El administrador muestra una apariencia simple pero como veremos a continuación, es muy potente.

El gestor permite administrar distintos tipos de bases de datos, y como se ha visto, las capas de datos que hemos trabajado en este libro son en su mayoría del tipo *GeoPackage*, que no es más que un contenedor *SQLite*, es decir una *BBDD*. Si en el panel «Navegador» ya hemos configurado el *GeoPackage* de *Natural Earth*, entonces también lo tenemos disponible aquí en el gestor. Si no se lo ha hecho, entonces haciendo clic derecho sobre el proveedor «GeoPackage» → «Conexión nueva...» y añadimos el archivo *gpkg* que tenemos guardado en la computadora.

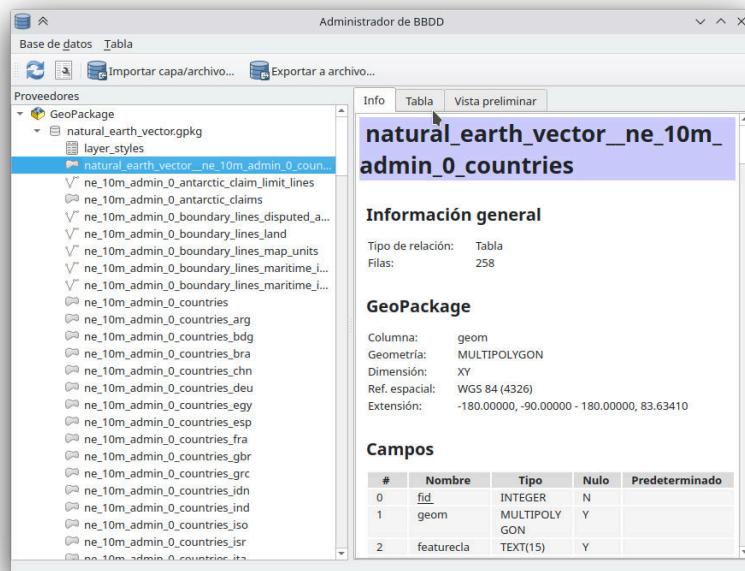


Figura 6.77: *GeoPackage* de *Natural Earth* en el administrador de *BBDD*. Al seleccionar cada capa se accede a un resumen de información en la pestaña «Info», la «Tabla» de atributos y una «Vista preliminar».

Cada capa puede ser cargada al proyecto con solo arrastrar y soltar, haciendo doble clic sobre ella o con clic derecho → «Añadir al lienzo».

Con los botones de «Importar capa/archivo...» () y «Exportar a archivo...» () se puede importar/guardar una capa que tengamos en el proyecto adentro de la base de datos o exportar/guardar una capa de la base de datos a un archivo externo, respectivamente. El botón  actualiza las capas disponibles en el administrador.

El gestor también tiene un completo constructor de *consultas SQL* ( ) que se pueden cargar en el proyecto como capas virtuales:

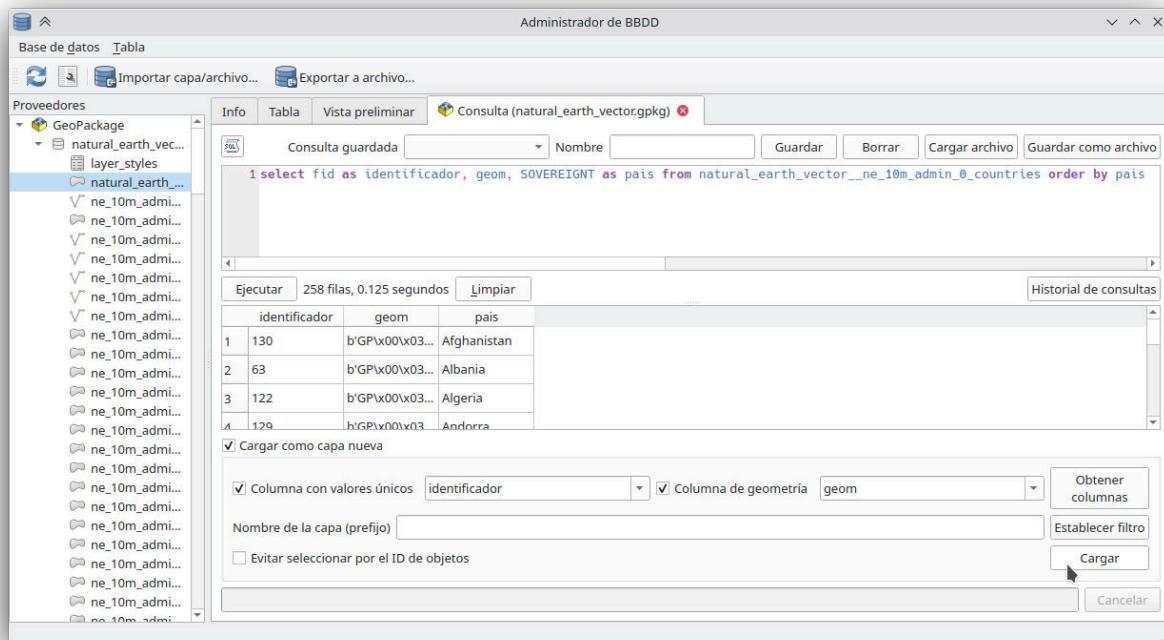


Figura 6.78: Esta *consulta SQL* trae solo tres campos y los carga en el proyecto.

Nota: El campo «geom» (a veces se llamado «geometry») que se observa en la consulta luego no se muestra en la tabla de atributos de la capa porque es el que almacena la geometría de cada objeto. Si no se consultara este campo la consulta igualmente sería válida pero solo tendríamos una tabla sin datos espaciales cargada en el proyecto.

La consulta puede realizarse manualmente, como en el ejemplo anterior, o bien mediante el *asistente constructor de consultas* ():

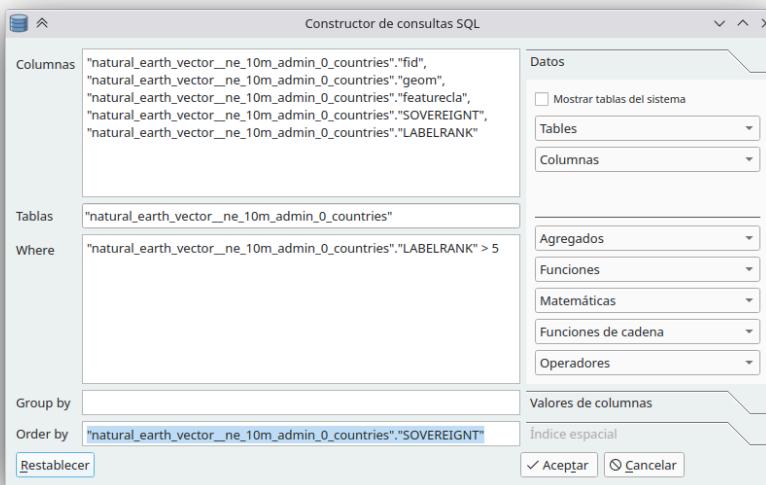


Figura 6.79: El asistente permite traer tablas, columnas y operadores varios de forma gráfica, evitando errores de escritura.

Luego se puede cargar en el mapa:

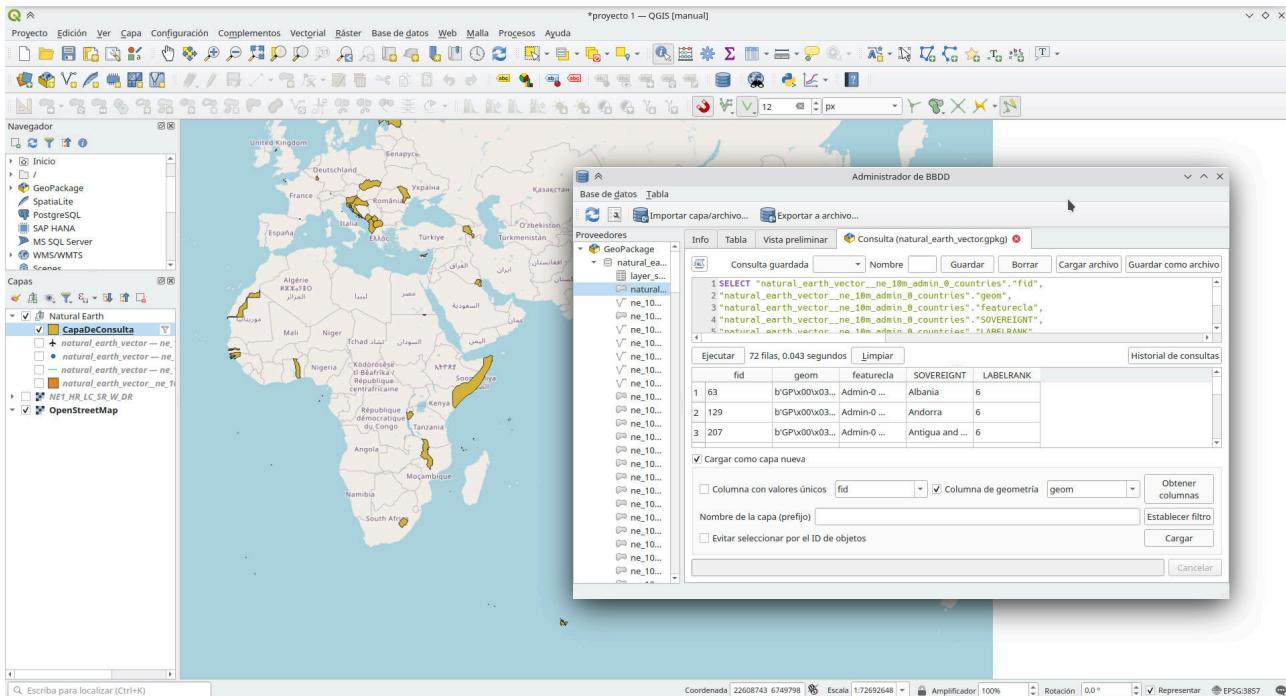


Figura 6.80: Se observan los países cuyo «LABELRANK» es mayor a 5.

El administrador de bases de datos puede trabajar con todas las capas y tablas que estén cargadas en el proyecto, por lo que si por ejemplo se tiene una capa de servicio *WFS* cargada en el proyecto, entonces podremos hacer consultas con ella.

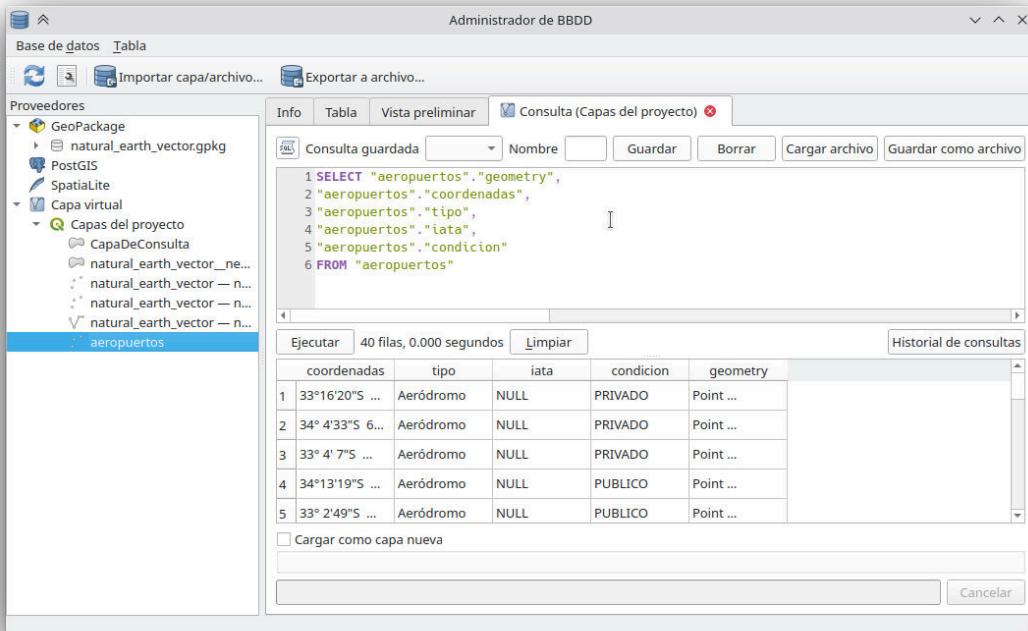


Figura 6.81: La capa de aeropuertos ha sido cargada al proyecto mediante un servicio *WFS*, y puede usarse en el constructor de *consultas SQL*.

Las consultas pueden guardarse en QGIS o bien de forma externa con extensión *sql* para ser utilizadas posteriormente. También se tiene un práctico botón de «Historial de consultas» a la derecha de la ventana por

si tenemos que reutilizar alguna consulta ya realizada.

Nota: Es importante resaltar que desde el *Administrador de bases de datos* se pueden borrar capas o cambiarles el nombre, por lo que hay que ser prudentes al utilizarlo. Recomendamos siempre hacer copias de respaldo de las capas para evitar pérdidas de datos.

### 6.5.3. Perfiles de usuario

Esta opción, disponible desde el menú «Configuración» permite generar perfiles de usuario donde se configuran las formas y ubicaciones de los paneles y barras de herramientas, atajos del teclado, tamaño de tipografías, complementos, etc. del usuario. Es muy útil para cuando:

- necesitamos pasar configuraciones de una instalación de QGIS a otra computadora,
- dos personas trabajan sobre una misma computadora pero tienen personalizaciones de trabajo diferentes,
- un mismo usuario tiene dos o más personalizaciones de trabajo por distintos tipos de tareas que realiza, o
- ha surgido un inconveniente con algún plugin y no se muestran algunos procesos...

Si se quiere utilizar un perfil creado en otra instalación de QGIS, se lo deberá copiar en la carpeta correspondiente, dentro de la carpeta «profiles» de QGIS (dentro de la carpeta del programa).

### 6.5.4. Vistas de mapa

De forma similar a las vistas generales 2.19 analizadas en el Capítulo 2 (2), también se pueden incorporar a la interfaz gráfica del programa vistas de mapa adicionales, que por defecto se acoplan al panel lateral derecho pero pueden desacoplarse a gusto.

En general estas vistas son del tipo referencial, de forma que pueden ajustarse para mostrar ciertos sectores y capas del mapa, siguiendo «Temas de mapa». Asimismo es posible configurar para que muestren el recuadro delimitador del mapa principal o que centren su posición en la selección, entre otras características.

Para añadir estas vistas se accede desde el menú «Ver» → «Nueva vista de mapa».

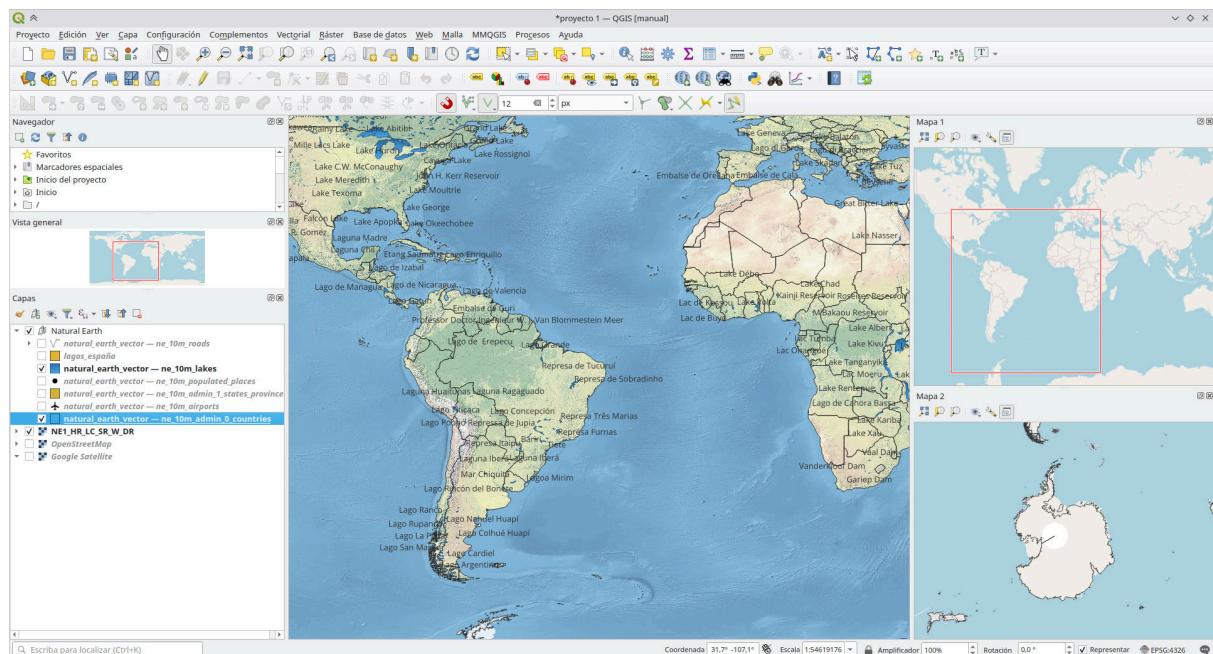


Figura 6.82: Ventana de QGIS con dos vistas de mapa anclados al panel derecho. Nótese que el «Mapa 1» solo muestra el mapa base de *OpenStreetMap* porque se ha configurado un tema previamente solo con esa capa. Asimismo el «Mapa 2» tiene otro tema con base de *OpenStreetMap* y el contorno de países con una proyección específica para la Antártida (EPSG:3031) y rotación de 60 grados.

### 6.5.5. Nueva vista de mapa 3D

QGIS ha incorporado esta interesante vista de mapa que permite visualizar datos en tres dimensiones dentro de la propia interfaz del programa, pudiendo exportar la vista como salidas gráficas en formato imagen. En la siguiente imagen se configuró la capa «NE1\_HR\_LC\_SR\_W\_DR» como base, terreno «En linea» y escala vertical «x10»:

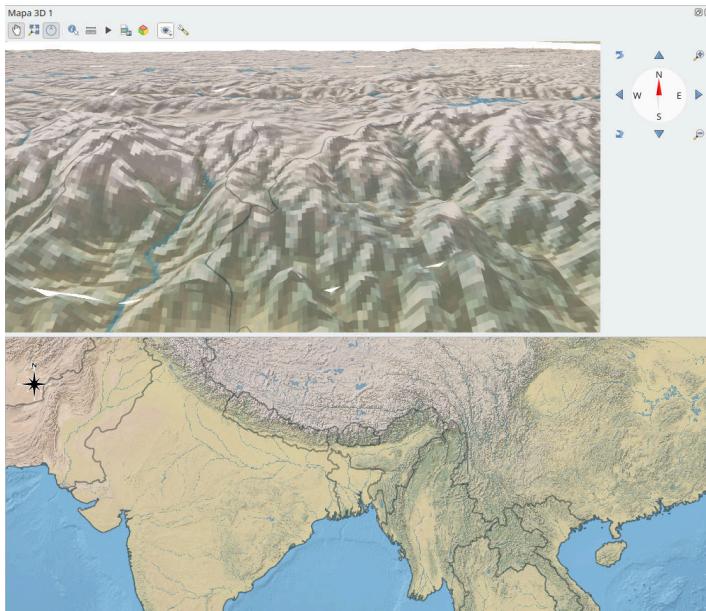


Figura 6.83: Vista de mapa en 3D.

Las vistas en tres dimensiones hacen uso del hardware gráfico de la computadora, por lo que si se posee una placa de video moderada o superior se pueden armar vistas con mayor resolución de tesela, y por lo tanto con más calidad de salida:

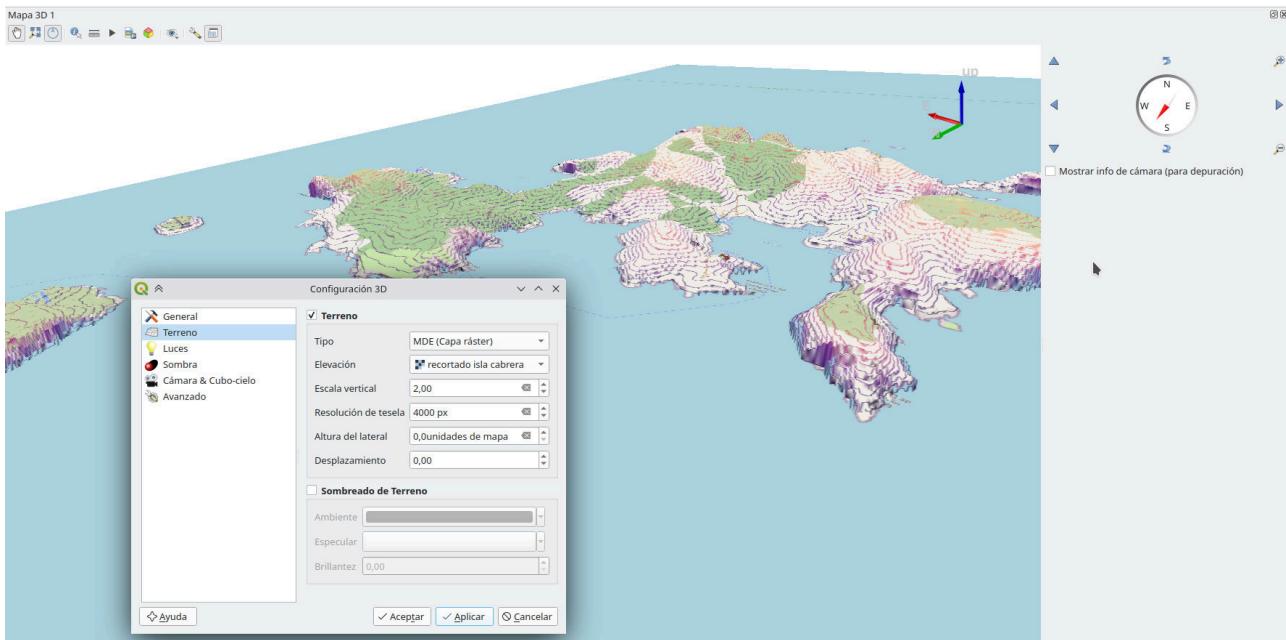


Figura 6.84: Esta salida gráfica el DEM de la *Isla de Cabrera* como base de elevación, donde además se ha configurado una «Escala vertical» de 2 y «Resolución de tesela» en 4000px. En la pestaña «Avanzado» la «Resolución del tesela de mapa» también se ha configurado en 4000px.

Nota: Sin entrar en mayores detalles, también hay que destacar que el visor 3D incorpora un panel de animaciones que permite exportar fotogramas con la configuración de cámaras que se haya configurado.

## 6.5.6. Formularios personalizados

En QGIS es posible crear vistas de formularios personalizados que se adapten mejor al trabajo rutinario, como por ejemplo formularios donde los campos de atributos estén ordenados en pestañas o columnas. Además es posible generar campos que se auto-completan o que no permitan otro tipo de respuesta más que las que pre-configuremos en las propiedades de la capa.

### 6.5.6.1. Diseñador de formularios

Para generar estos formularios deberemos acceder a las «Propiedades» de la capa y luego en la pestaña «Formulario de atributos». En la parte superior se debe cambiar la opción por defecto «Autogenerar» por «Diseñador de arrastrar y soltar»:

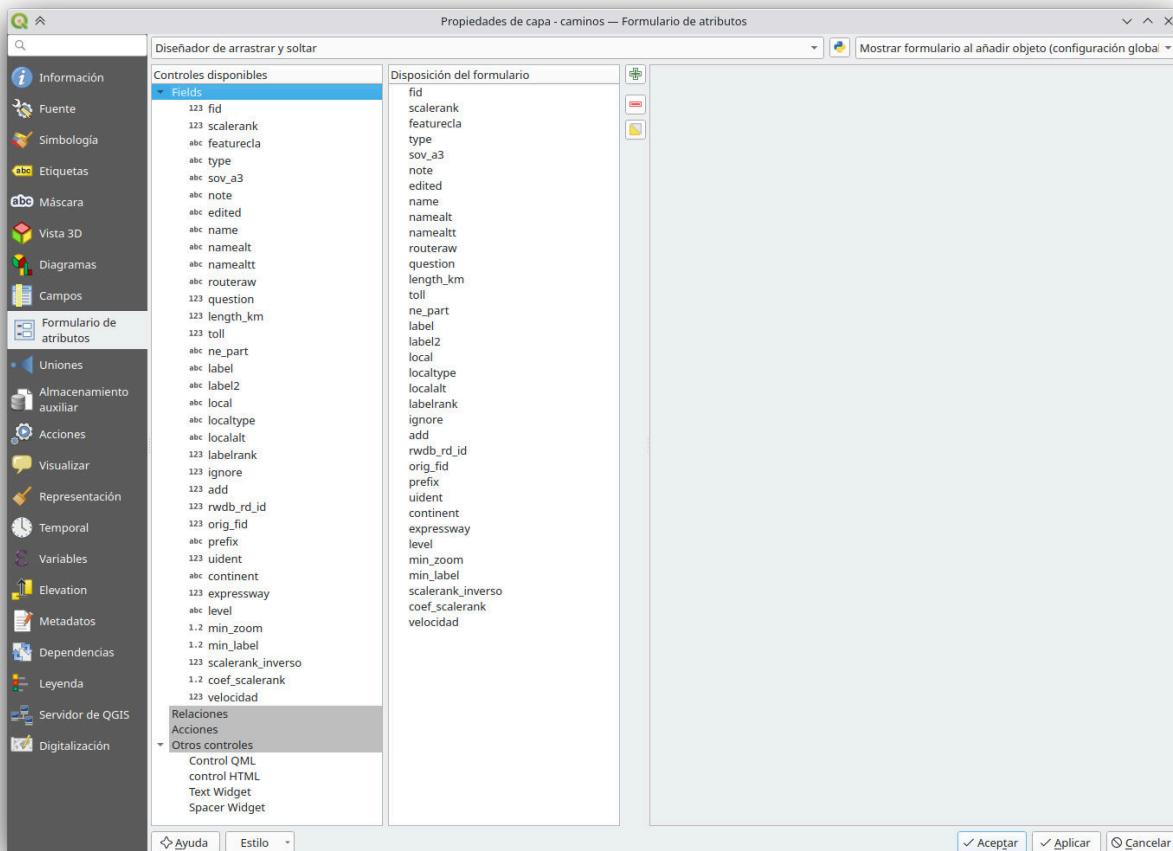


Figura 6.85: Formulario de atributos en las propiedades de la capa.

Lo siguiente que haremos es crear algunas pestañas desde el botón «+», y luego iremos arrastrando y soltando los atributos que queremos que estén en esa pestaña. De forma similar crearemos otras pestañas a fines de poder mostrar cómo podemos ordenar todos los atributos en un formulario personalizado:

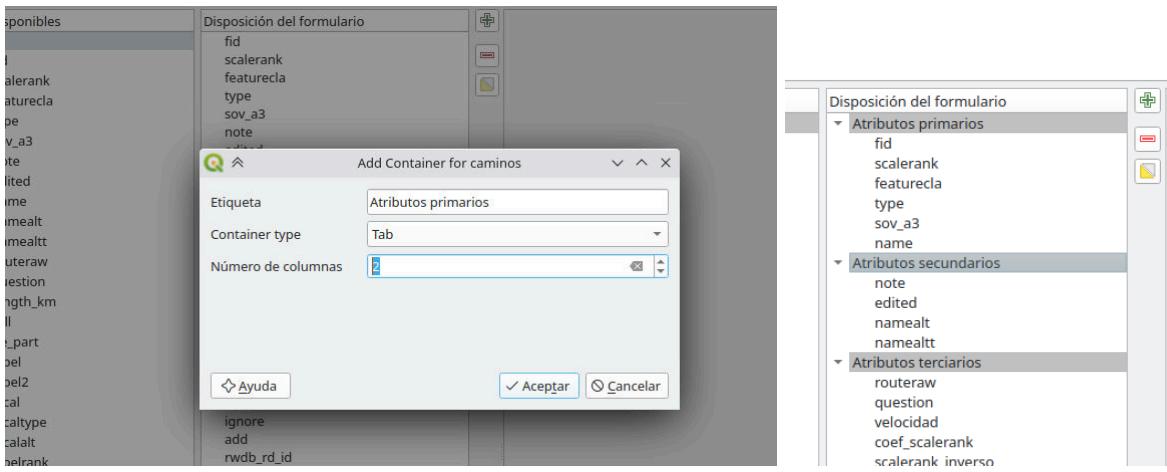


Figura 6.86: En la imagen de la izquierda se observa la ventana emergente luego de hacer clic en el botón «+». Allí se pueden configurar tres tipos de organizadores: «Tab», «Group Box» y «Row». Además se pueden seleccionar la cantidad de columnas en las que queremos organizar los atributos. En la imagen de la derecha se muestra cómo hemos organizado algunos de los atributos en cada pestaña (tres pestañas en nuestro caso de ejemplo).

Al aceptar y guardar veremos cómo queda nuestro formulario organizado en tres pestañas con diferente número de columnas en cada una:

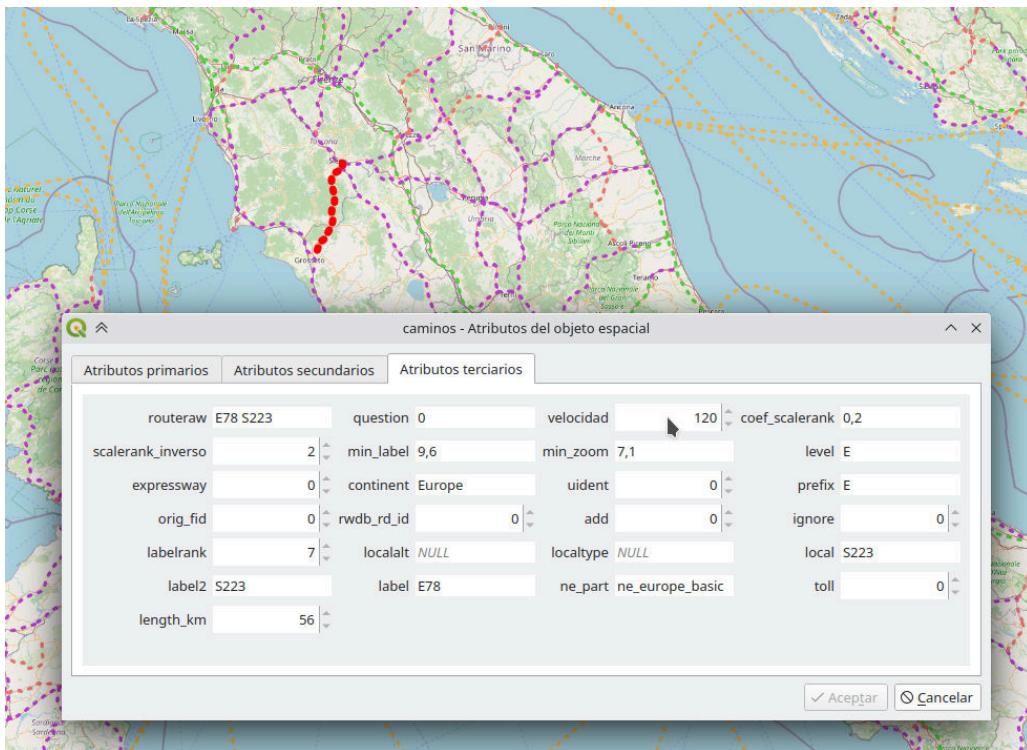


Figura 6.87: La última pestaña, «Atributos terciarios» tiene configurado los atributos dispuestos en cuatro columnas.

La conveniencia de cómo queremos organizar cada pestaña tendrá que ver con la comodidad en la carga de esos atributos. Asimismo, QGIS permite mayor grado de personalización, anidando organizadores:

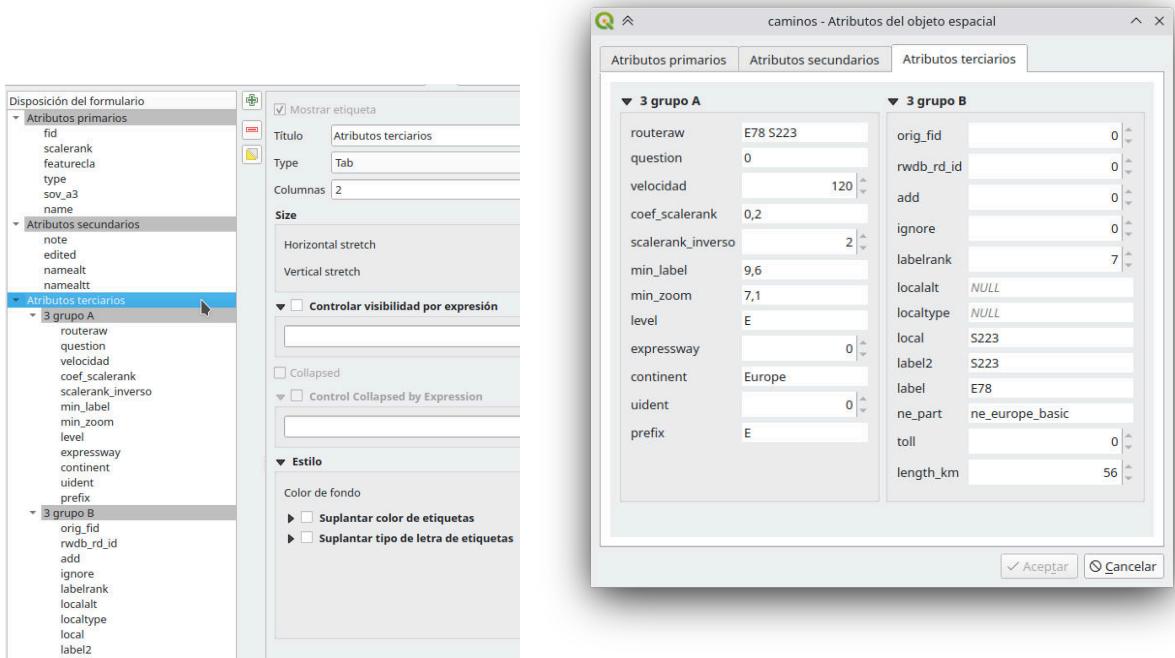


Figura 6.88: El la tercera pestaña se configuraron dos grupos («Group box»), uno en cada columna.

También se pueden cambiar colores de pestañas y tipografía utilizada, haciendo que sea más fácil de distinguir cada sección del formulario:

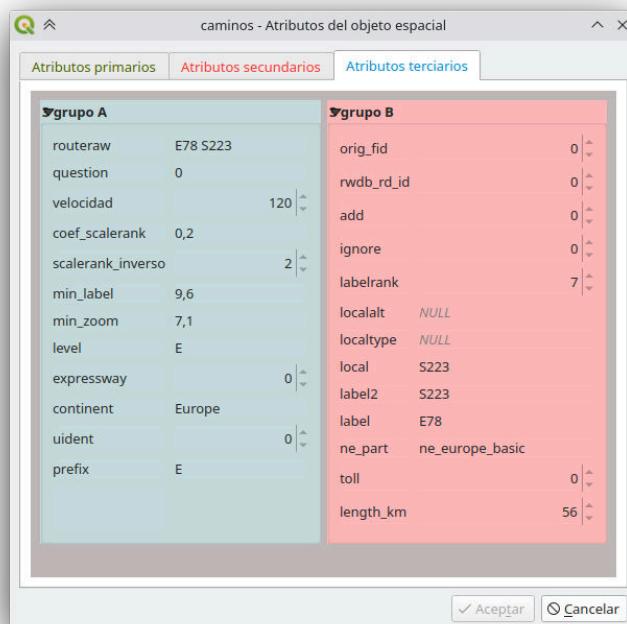


Figura 6.89: Este formulario tiene colores diferentes para cada grupo de caja.

#### 6.5.6.2. Alias

Los «Alias» permiten cambiar el nombre de un campo por otro más amigable. Para asignar un alias simplemente debe escribirse en la parte superior de las propiedades del atributo dentro del «Formulario de atributos».

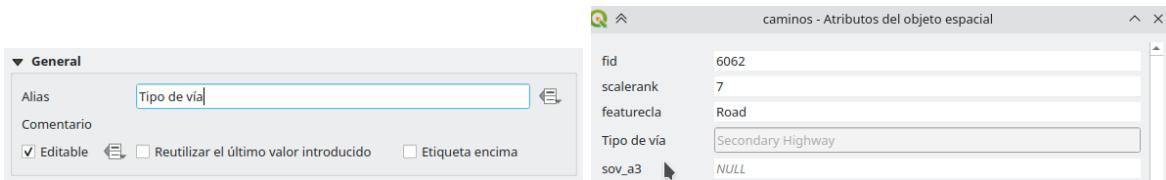


Figura 6.90: En la imagen de la izquierda se ha configurado el alias «Tipo de vía» para el atributo «type». En la imagen de la derecha se observa que el formulario muestra el «Alias» en lugar del nombre original del atributo.

Esta configuración puede ser especialmente útil cuando los nombres de campos están en otro idioma, son siglas o abreviaturas. Al colocar un alias se mejora la lectura del formulario, haciéndolo más entendible, al mismo tiempo que los nombres originales de los campos se conservan.

#### 6.5.6.3. Tipo de control

Llamamos dominio a los conjuntos predefinidos de valores que se pueden asignar a un campo o atributo. Permiten restringir los valores que los usuarios pueden ingresar en ese campo a un conjunto predefinido. Por ejemplo, si tenemos un campo llamado «suelo», se pueden definir valores como «arcilla», «arena», «limo», «otros» como elegibles dentro de las opciones de campo. Así, al editar atributos en el formulario para ese campo *solo* se podrán seleccionar esos valores y *ningún* otro.

La ventaja de trabajar con dominios de valores en los formularios es que minimiza el error de carga, muy común cuando se ingresan muchos datos manualmente.

En QGIS tenemos varias formas de trabajar con dominios en formularios. Una forma es configurando dominios estáticos o fijos mediante la selección «Mapa de valor» dentro de «Tipo de control». Aquí podemos cargar una tabla predefinida de valores con sus respectivas descripciones:

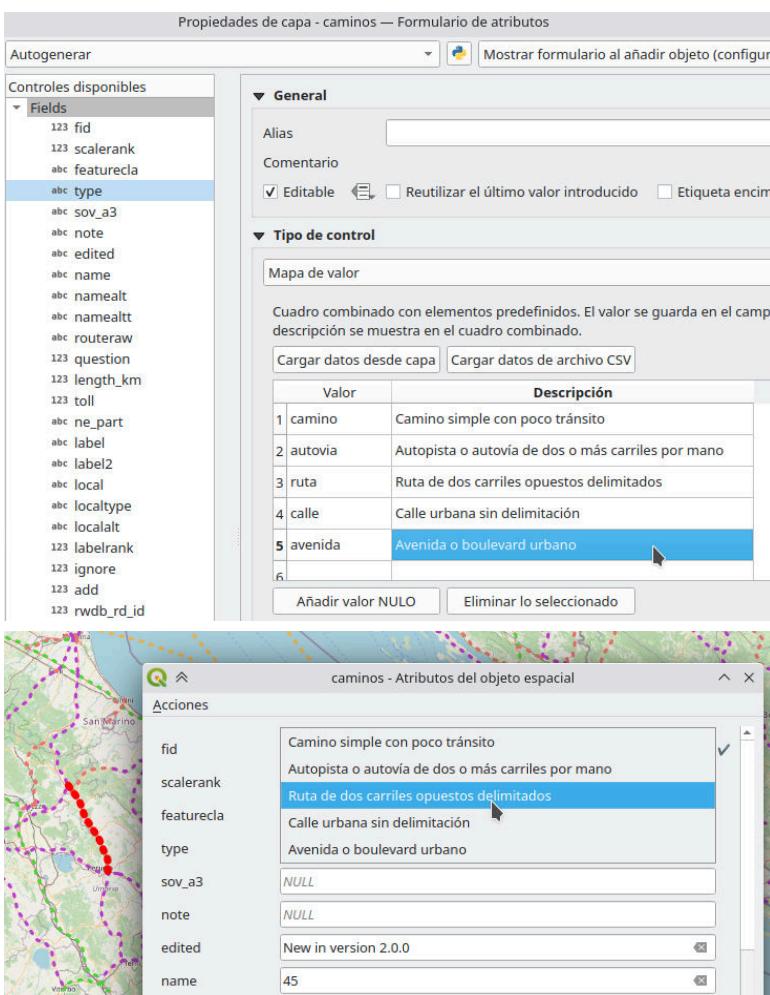


Figura 6.91: Mapa de valores definidos para el atributo «type» de la capa de caminos (imagen superior). Para cada valor se tiene su descripción, que es la que se muestra en el formulario (imagen inferior).

Los valores pueden cargarse desde una capa, un archivo CSV o manualmente desde la tabla (como en el ejemplo).

Si se configura el «Tipo de control» como «Valores únicos», entonces la selección de las opciones de dominio estará limitado a lo que ya esté escrito en dicho campo:

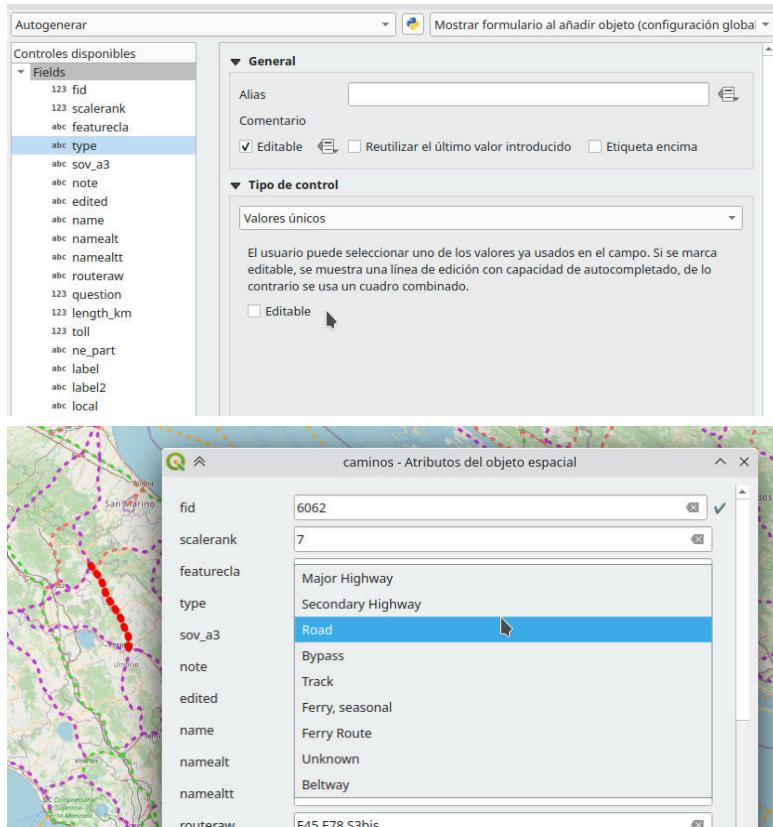


Figura 6.92: Los valores únicos permiten elegir entre valores ya cargados en el atributo, son valores que se repiten entre objetos de la misma capa. La imagen de inferior muestra valores que se repiten en la capa caminos («roads»).

Esta forma de controlar el dominio es muy útil si tenemos que agregar objetos a una capa existente donde los valores de campo se repiten entre en los objetos o al menos figuran una vez.

Si se activa el casillero «Editable» en las propiedades de la capa, se permitirá que se ingresen nuevos valores al campo a la vez que irá sugiriendo en formato de autocompletado con los valores existentes en ese campo:

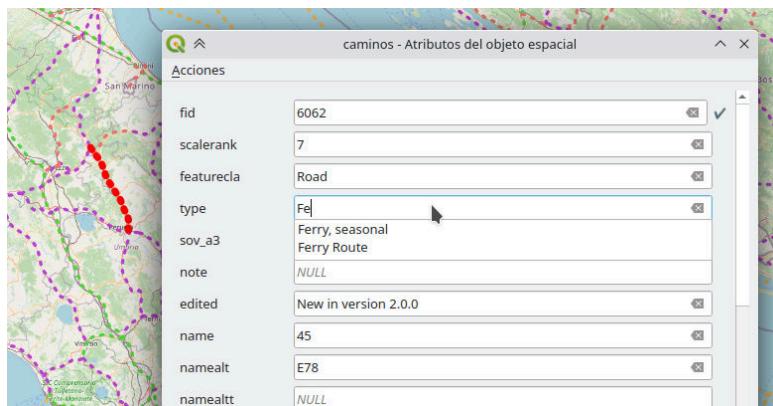


Figura 6.93: Se ha configurado el «Tipo de Control» como «Valores únicos» para campo «Type», y se ha marcado la casilla «Editable». De esta forma al comenzar a escribir el valor de campo se van mostrando las opciones existentes que comienzan con esas letras.

A esta forma de ingresar nuevos valores de dominio, a demanda, la llamamos dominio dinámico, y es práctico cuando no se sabe de antemano qué valores de atributos se cargarán en ese campo, permitiendo a la vez ir

agregando nuevos valores. Luego de avanzada la edición se podrá quitar la opción «Editable» cuando entendemos que no habrán valores de dominio nuevos.

Otra forma muy interesante de seleccionar valores dentro de un dominio es el tipo de control «Clasificación», que funciona mostrando en el casillero del formulario la clasificación realizada en el estilo de la capa. Por ejemplo, si en el estilo se configuró una clasificación por el campo «type», entonces el casillero mostrará esas opciones solamente:

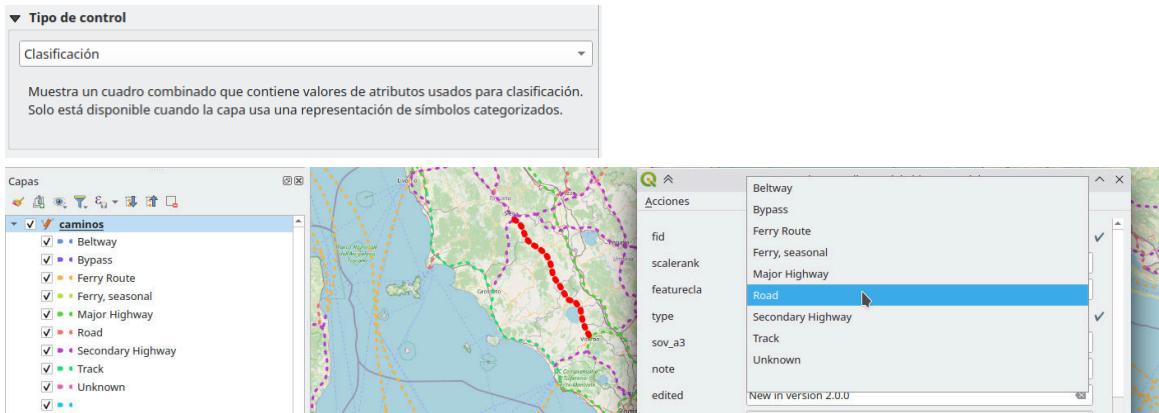


Figura 6.94: Este tipo de control es muy práctico ya que la clasificación del estilo se hace automáticamente (ver 2.20.1).

Los tipos de control vistos anteriormente son útiles para campos alfanuméricicos, pero si se tienen campos numéricos o de fecha se puede configurar para que usen restricciones que los limiten o muestren con un formato predeterminado:

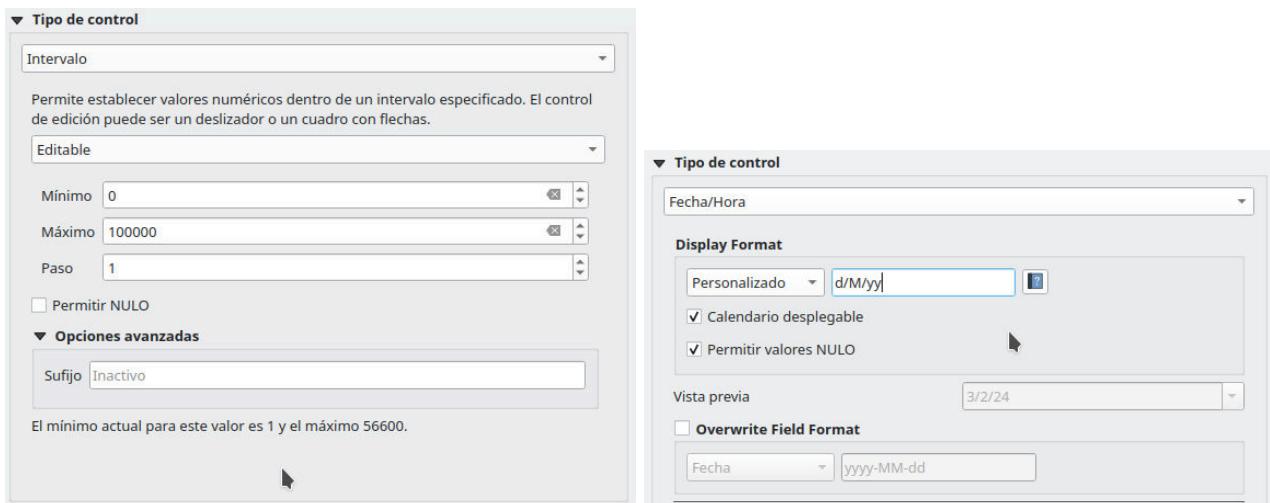


Figura 6.95: A la izquierda se configuró un campo numérico con un intervalo de 0 a 100000 de paso 1, es decir entero. Si el campo fuera decimal se podría configurar un paso de valor decimal como 0.1 (ver precisión en las opciones avanzadas).

A la derecha se observa la configuración de un campo en formato fecha/hora, que permite configurar un práctico calendario desplegable en el formulario.

Otra opción que QGIS nos ofrece para campos donde las opciones son binarias, es decir «si» y «no» o «Verdadero» y «Falso», es el tipo de control «Casilla de verificación». Al activar esta opción el formulario mostrará un pequeño casillero de control que se puede activar con solo hacer clic:

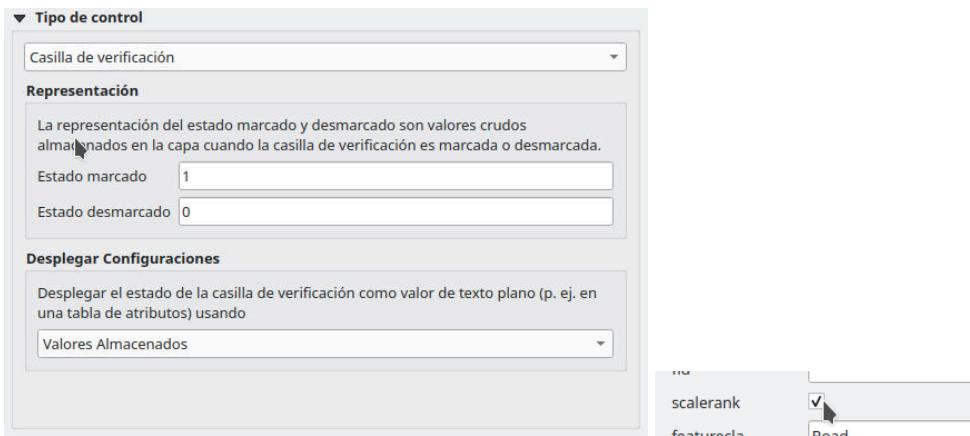


Figura 6.96: Se ha configurado el valor «1» para cuando la casilla está activa (marcada) y «0» para cuando está desactivada. La opción «Desplegar Configuraciones» permite mostrar esos valores en la tabla de atributo tal como se cargaron o como «Verdadero/Falso».

Por último mostraremos cómo se pueden lograr dominios y subtipos en un formulario, es decir veremos cómo hacer que elegidos ciertos valores para un campo se condicionen qué valores pueden elegirse en otro campo.

En nuestro caso crearemos una nueva capa vectorial con geometría de puntos con el nombre de «puntos\_de\_interes», que por ejemplo para nosotros será una capa que nos permita mostrar en el mapa los destinos y origen de viajeros de distintas partes del mundo.

A su vez contendrá los siguientes campos de texto: «nombre\_poi», «pais» y «jurisdiccion». La idea es lograr que al marcar un punto de interés en el mapa podamos elegir el país desde una lista de países y una jurisdicción (estado, departamento o provincia) de una lista acotada perteneciente al país elegido.

Debemos asegurarnos también de tener la capa de países («countries») y la de jurisdicciones («states\_provinces») cargados en el mapa, porque de allí sacaremos los listados necesarios con los nombres y claves. Para entender esto diremos que en la capa de países existe un campo con el código del país llamado «ISO\_A2» y otro llamado «NAME» con el nombre del país (por ejemplo «AR» para «Argentina») y como también existe el campo de códigos de países en la capa de jurisdicciones lo usaremos como filtro para los subtipos, es decir que al elegir el país «Argentina» se filtren automáticamente solo las jurisdicciones (provincias) argentinas.

En las propiedades de la capa «puntos\_de\_interes» recién creada configuraremos el campo «país» con el tipo de control «Relación de valores» de la siguiente manera:

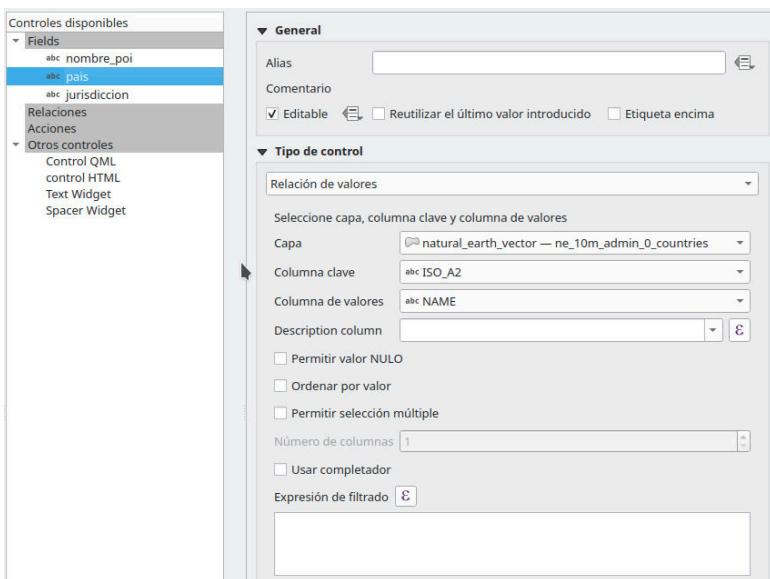


Figura 6.97: En capa se eligió la capa de países («countries»), en clave «ISO\_A2» y en valores «NAME».

A continuación configuraremos el campo «jurisdiccion» de esta forma:

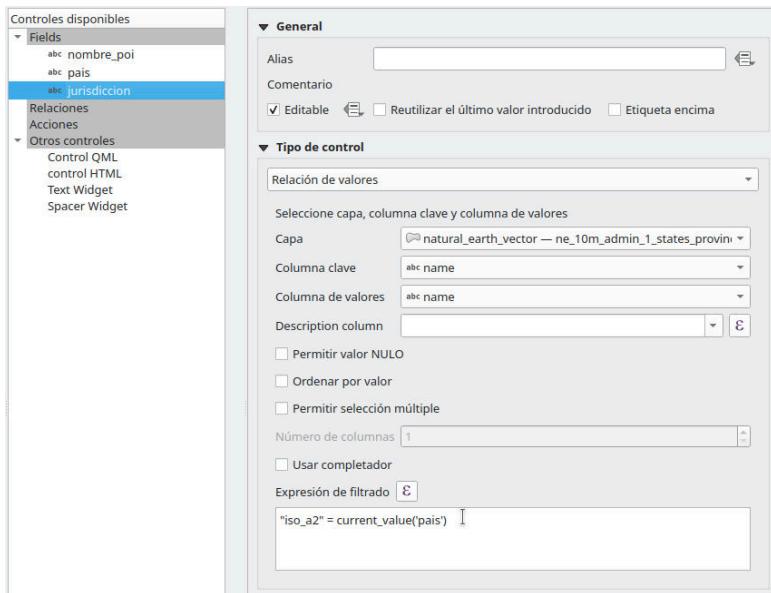


Figura 6.98: El tipo de control también es «Relación de valores», pero en este caso repetimos clave y valores como «`name`», para que despliegue los nombres de las jurisdicciones. En la parte de expresión de filtrado ingresamos «`\"iso_a2\" = current_value('pais')`» para que QGIS evalúe y filtre solo aquellos nombres en donde coincide con el valor del país previamente elegido.

Una vez configurados los dos campos editamos la nueva capa y agregamos un nuevo punto de interés, supongamos que marcamos un punto en *Uruguay* (o cualquier parte del mundo, ya que no influye en la relación). Sabemos que ese punto es el destino de un grupo de turistas argentinos oriundos de la provincia de *Santa Fe, Argentina*:

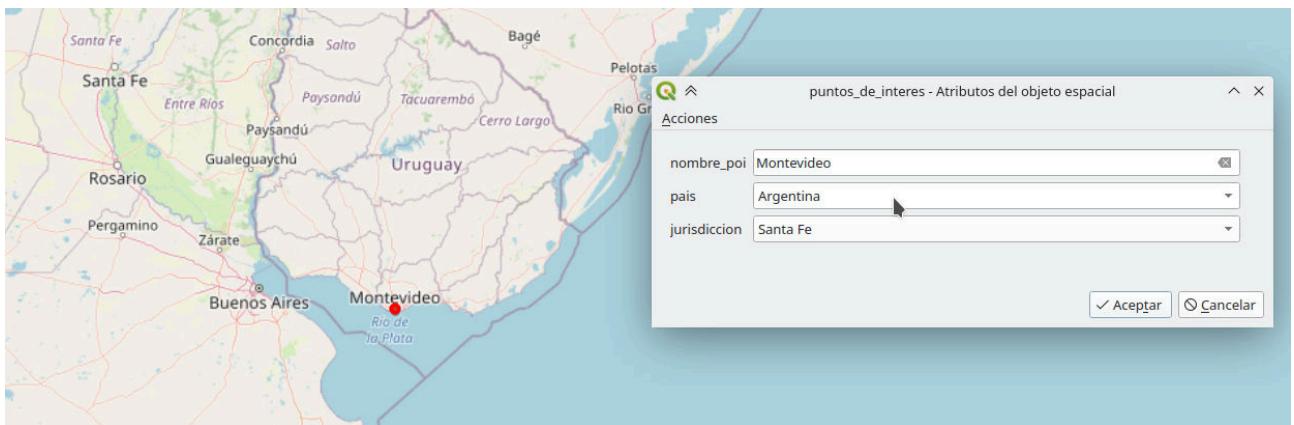


Figura 6.99: Al elegir «Argentina» en el campo «pais» automáticamente se filtran el campo «jurisdiccion» con las provincias *Argentinas*. Este filtrado de subtipos es muy práctico porque acota las opciones disponibles a un listado relacionado.

#### 6.5.6.4. Restricciones

Para mejorar la calidad de carga de datos podemos sumar restricciones a nuestros campos, de forma que si no se cumple una condición dada el programa nos muestre una advertencia o no nos permita avanzar hasta que se resuelva:

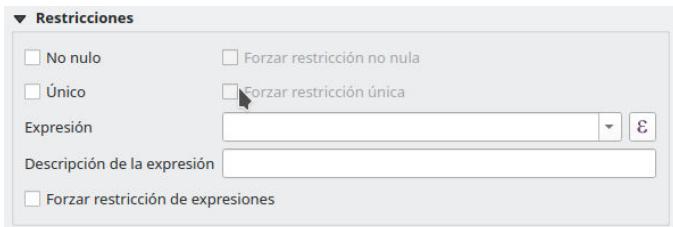


Figura 6.100: Las «Restricciones» se encuentran justo por debajo de las opciones «Tipo de control». Permiten elegir condiciones que acotan el contenido del valor de campo.

Si se activa el casillero «No nulo», entonces indicaremos al usuario que complete con algún valor el atributo (por defecto NULL). Otra opción posible es solicitar que ese valor sea único, y en tal caso QGIS mostrará una advertencia cambiando el color del campo al cargar un valor duplicado.

También podemos usar expresiones para acotar valores o condicionales:

campo	valor
fid	6062
scalerank	7
featurecla	Road
type	112
sov_a3	NULL
note	NULL

Figura 6.101: La condición es que el valor «type» sea menor que 100. Si no se cumple se mostrará la advertencia como en la imagen de la derecha.

Si activamos las casillas de «Forzar...» obligaremos al usuario a cargar el dato tal como se pide o sino no podrá realizar cambios o agregar objetos nuevos.

#### 6.5.6.5. Valores predeterminados

Siguiendo con las configuraciones que pueden hacerse sobre los valores de atributos en los formularios se tiene la sección «Predeterminados», que básicamente configura una expresión estática o calculada con un valor por defecto que se insertará en el atributo para nuevos objetos.

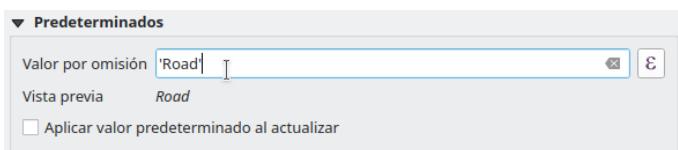


Figura 6.102: En este caso se configuró el valor «'Road'» para que todo objeto nuevo que se digitalice lo tenga por defecto.

De esta forma se evita escribir o seleccionar un valor que probablemente sea el más utilizado para nuevos caminos que se digitalicen.

Si se activa la casilla «Aplicar valor predeterminado al actualizar» se forzará el valor del atributo al predeterminado ante cualquier actualización del objeto, ya sea que se modifica el valor de otro atributo, cambios en la geometría o localización del objeto en el mapa. Es decir que cualquier actualización del objeto activará el valor predeterminado.

Por ejemplo, si en el campo «length\_km» de la capa de caminos ingresamos la siguiente fórmula simple y activamos «Aplicar valor predeterminado al actualizar» forzaremos a que se actualice el valor de la longitud del camino si modificamos el valor de cualquiera de sus atributos o ubicación de nodos:

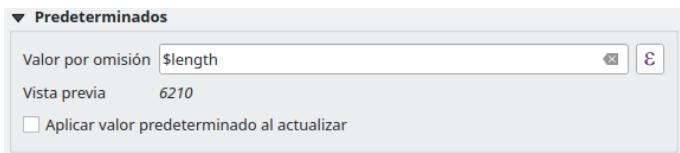


Figura 6.103: La vista previa muestra el valor de uno cualquiera de sus objetos solo a efectos de que se puedan ver cómo se verá el valor calculado.

### 6.5.7. Acciones

Las acciones son una especie de *macros*<sup>6</sup> para QGIS que permiten incrementar funcionalidades como por ejemplo mostrar una foto asociada a un atributo de una capa, abrir un enlace web, ejecutar un código en *Python*<sup>7</sup>, abrir una aplicación, etc.

A modo de ejemplo haremos que al aplicar una acción sobre un objeto de la capa de ciudades, automáticamente se abra un navegador web que redirija hacia la página correspondiente del elemento en Wikidata.

Lo primero a tener en cuenta es que en la capa de ciudades («populated\_places») hay un campo llamado «wikidataid», que contiene el identificador correspondiente de cada objeto en la página de *Wikidata*. Para configurar la acción entramos en las propiedades de la capa de ciudades, en la pestaña «Acciones» y añadimos una nueva acción con el signo «más»:

[https://www.wikidata.org/entity/\[%WIKIDATAID%\]](https://www.wikidata.org/entity/[%WIKIDATAID%])

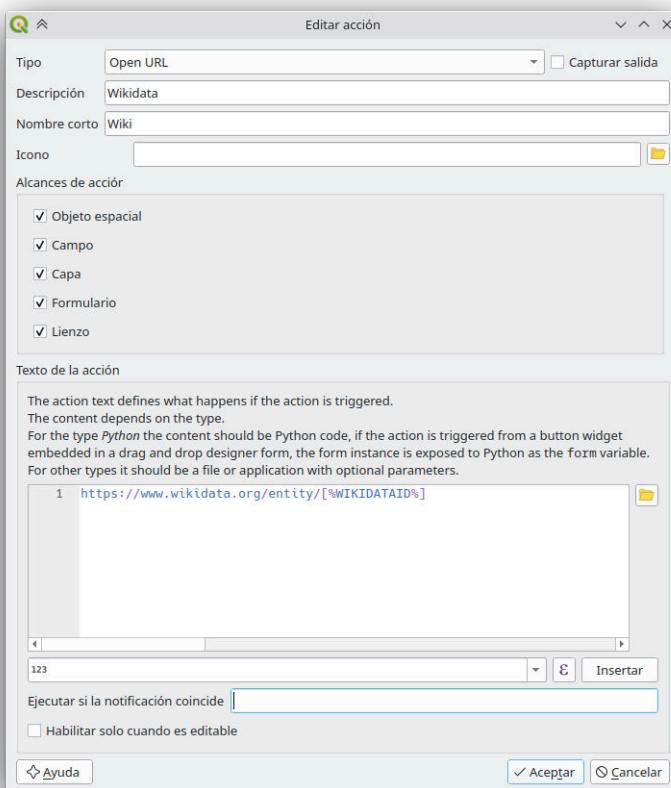


Figura 6.104: La acción «Open URL» ejecutará en el navegador web predeterminado del sistema operativo la dirección que figure en el recuadro «Texto de la acción».

Una vez configurada esta ventana aplicamos y aceptamos, luego hacemos clic en el desplegable del ícono de la barra de herramientas, seleccionamos la acción correspondiente y por último hacemos clic sobre alguna

<sup>6</sup>Las *macros* o *macroinstrucciones* son una serie de instrucciones que siguen una secuencia programada con el objetivo de lograr algo más complejo. Ver macro.

<sup>7</sup>Python es un poderoso y versátil lenguaje de programación en el que se basa gran parte del código de QGIS. Está integrado en QGIS mediante la librería *PyQGIS*. Asimismo, junto con el lenguaje «R» es muy utilizado en Ciencia de Datos.

ciudad en el mapa. Acto seguido se abrirá un navegador web (o si ya está abierto se desplegará una nueva pestaña) donde se mostrará la información del objeto en *Wikidata*.

The screenshot shows the Wikidata item page for Bredasdorp (Q1640898). The main content includes:

- Basic Information:** 'town in the Western Cape, South Africa'
- Language Labels:** English: Bredasdorp; Spanish: Bredasdorp; Welsh: No label defined; Guarani: No label defined.
- Statements:** 'instance of' → town
- Image:** A photograph of Bredasdorp, labeled 'Bredasdorpnaafbeograafplaas.jpg' (3,264 × 2,448; 2.52 MB).
- Sidebar (Wikipedia):** Lists 22 entries in various languages, including Afrikaans, Bulgarian, Czech, German, etc., all referring to Bredasdorp.

Figura 6.105: Página de *Wikidata* en internet del objeto Q1640898, *Bredasdorp, Sudáfrica*.

Otra forma de acceder a la acción es haciendo clic derecho sobre el objeto con la herramienta «Identificar objetos espaciales» ( ⓘ) activada:

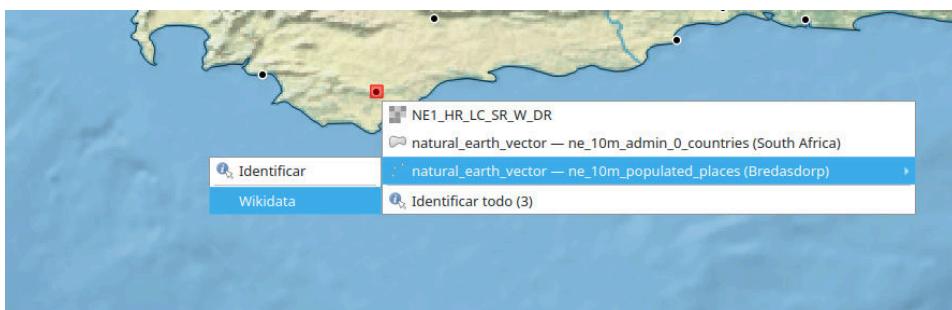


Figura 6.106: Todas las acciones se listarán en ese sub-menú.

# Conclusiones

Espero que los contenidos de este libro sean de utilidad para quienes trabajan cotidianamente con SIG como también para los que recién se inician en este maravilloso mundo, incluso para quienes se mudan hacia QGIS desde otros programas similares. Intenté cubrir la mayoría de las herramientas y procesos que QGIS ofrece, al menos los más relevantes según mi experiencia en mi trabajo cotidiano.

Proponerme la escritura de un libro técnico como éste fue un gran desafío pero que devuelve una gran recompensa de gratitud de parte de la comunidad geoinquieta, de quienes obtengo el feedback para mejorar los textos que son parte de este documento. Me da mucha satisfacción saber que se dictan cursos en institutos y universidades con este libro, y que incluso los han adaptado y mejorado de forma regionalizada.

Nuevamente, gracias a ustedes los lectores, por haber llegado hasta aquí. Si les ha gustado el contenido de este libro, compártanlo en redes sociales con quienes crean que pueda ser de utilidad.

Gracias a los compañeros anónimos de «Geoinquietos Argentina» por las sugerencias realizadas.

... y especialmente doy las gracias a los desarrolladores de QGIS por este software maravillo, pujante, abierto, libre y gratuito.

Por último, si les gusta lo que escribo pueden apoyarme invitándome un cafecito en *cafecito.app*, así puedo continuar escribiendo la próxima versión de este libro.