



# OnSSET/Plataforma Global de Electrificación

## Práctica 3: Trabajar con datos rasterizados<sup>1</sup>

Enlaces útiles:

- 1) Siga las [instrucciones](#) "Instrucciones de instalación de QGIS 3.10" si aún no lo ha hecho instalado QGIS en su ordenador.

## Resultados del aprendizaje

---

Al final de este ejercicio, serás capaz de:

- 1) Importar datos ráster a QGIS
- 2) Realizar diferentes procesos clave (como proyectar, recortar) con datos rasterizados
- 3) Realiza un remuestreo y reclasificación de los datos rasterizados

## Adquisición de datos

---

Descargue y descomprima la carpeta denominada "Benin\_raster" disponible [aquí](#). Dentro de esta carpeta hay una serie de carpetas y archivos adicionales. Para este ejercicio, asegúrese de que los siguientes archivos/carpetas están incluidos:

1. Una carpeta llamada "Administrative\_Boundaries". Dentro de esta carpeta debe haber archivos llamados **Administrative\_boundaries**.

---

<sup>1</sup> Este ejercicio es un ejercicio desarrollado por Khavari, B., 2019. Ejercicio 3: Trabajar con datos ráster [Documento WWW]. Kit de enseñanza de OnSSET. URL [https://onsset.github.io/teaching\\_kit/courses/module\\_1/Excercise%203/](https://onsset.github.io/teaching_kit/courses/module_1/Excercise%203/) (consultado el 18.2.21).

Todas las imágenes son capturas de pantalla de [QGIS](#) 3.10, cuya licencia es Attribution-ShareAlike 3.0 Unported ([CC BY-SA 3.0](#)) a menos que se indique lo contrario.



2. Una carpeta llamada "Wind\_Capacity". En esta carpeta hay dos mapas de capacidad eólica llamados **Benin\_windcap\_north** y **Benin\_windcap\_south**.

**Nota.** Es una buena práctica utilizar el guión bajo (\_) al nombrar las carpetas o conjuntos de datos en el SIG (en lugar del espacio) para evitar errores inesperados durante el procesamiento.

## Trabajar con rásteres

---

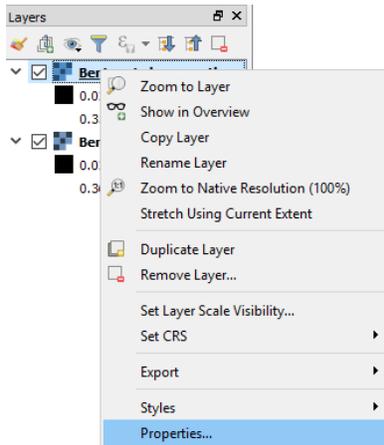
**NOTA :** Un extenso tutorial de QGIS está disponible [aquí](#).

### Importar

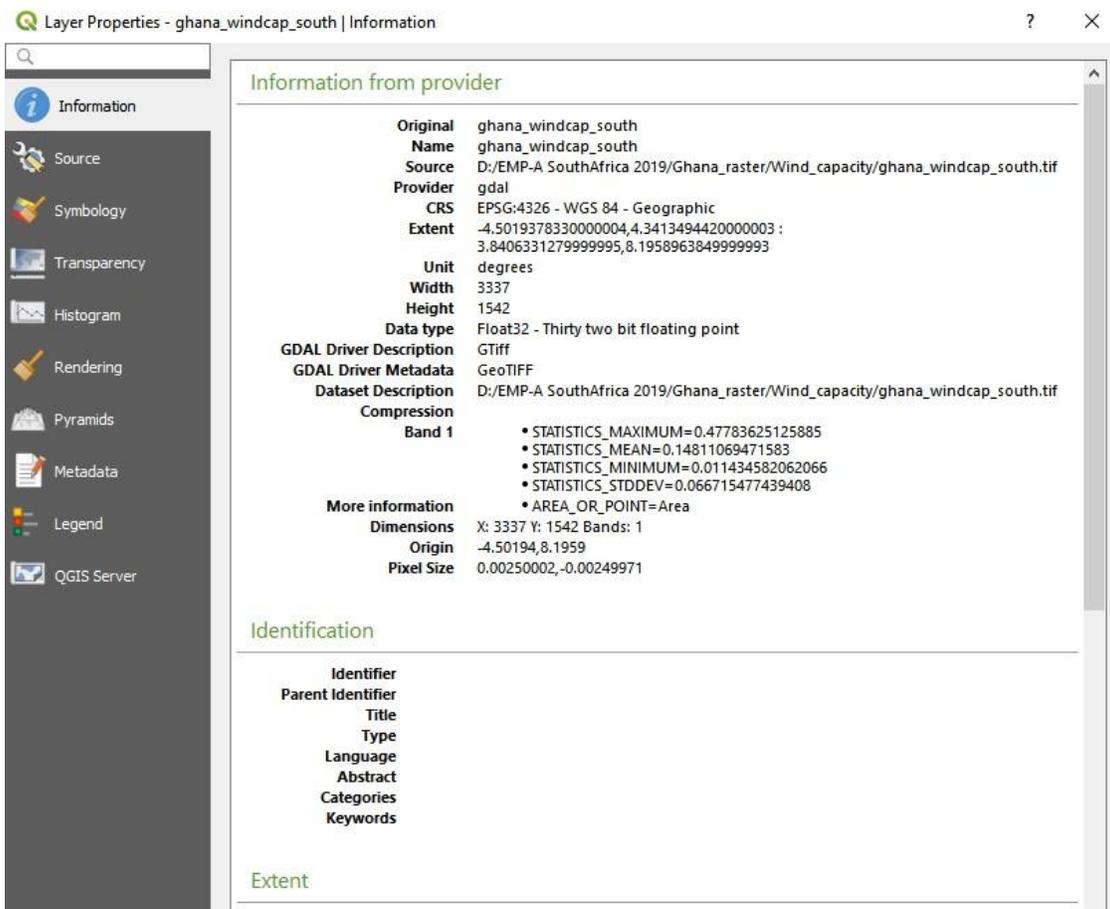
1. En el paso inicial del ejercicio, importará los dos mapas de capacidad eólica.
2. La importación de rásteres puede hacerse de dos maneras diferentes; simplemente arrastrando el archivo ráster a su lienzo de mapa, o yendo al menú desplegable superior y haciendo clic en **Capa Añadir Capa Añadir Capa Ráster...** (Para los rásteres solemos trabajar con el archivo .tif). Por ahora sólo necesitarás los mapas de capacidad eólica, así que deja los límites administrativos.

### Propiedades de la trama

1. A continuación, es el momento de examinar las propiedades de los rásteres.
2. Haciendo clic con el botón derecho del ratón en su capa rasterizada podrá examinar y/o cambiar las propiedades de sus archivos rasterizados.

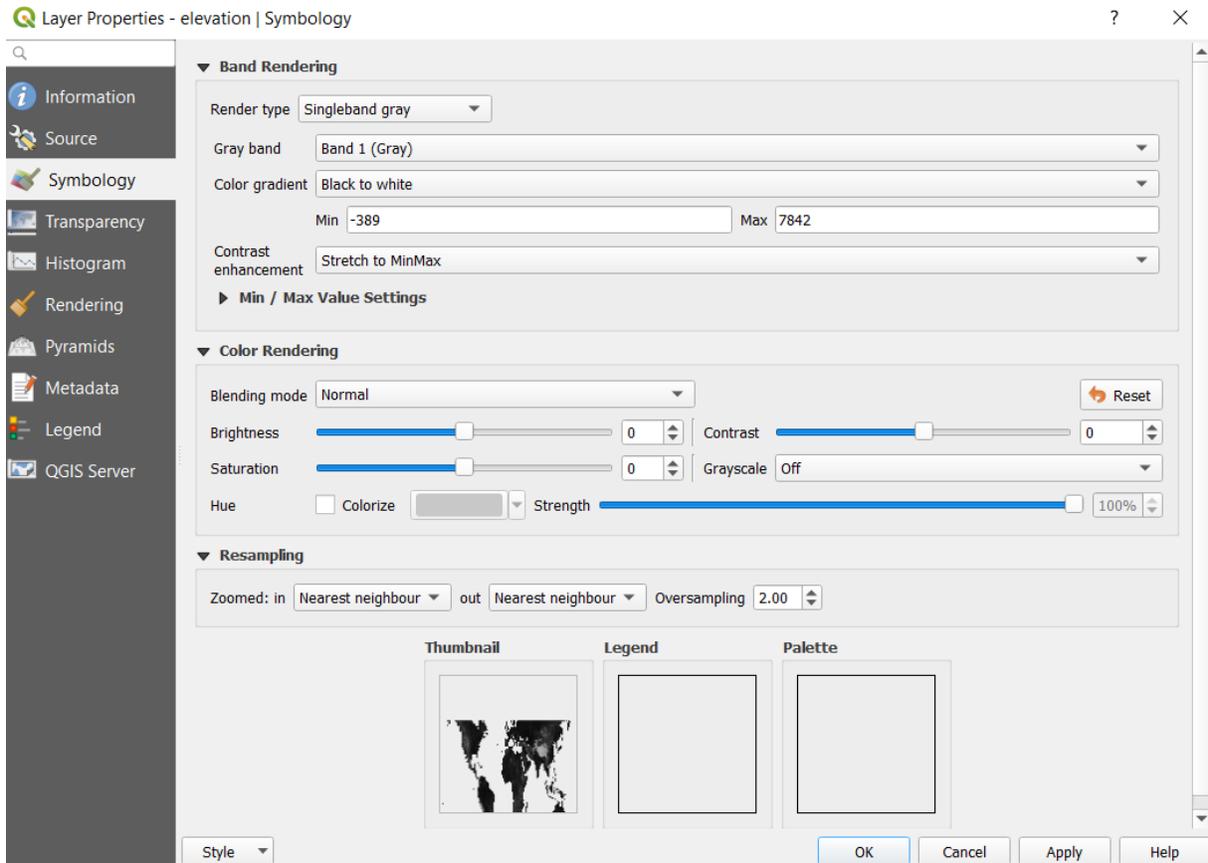


3. En primer lugar, haga clic en la pestaña **Información**. Aquí encontrará información general sobre su capa, que puede proporcionar un conocimiento más profundo de los datos con los que está trabajando.

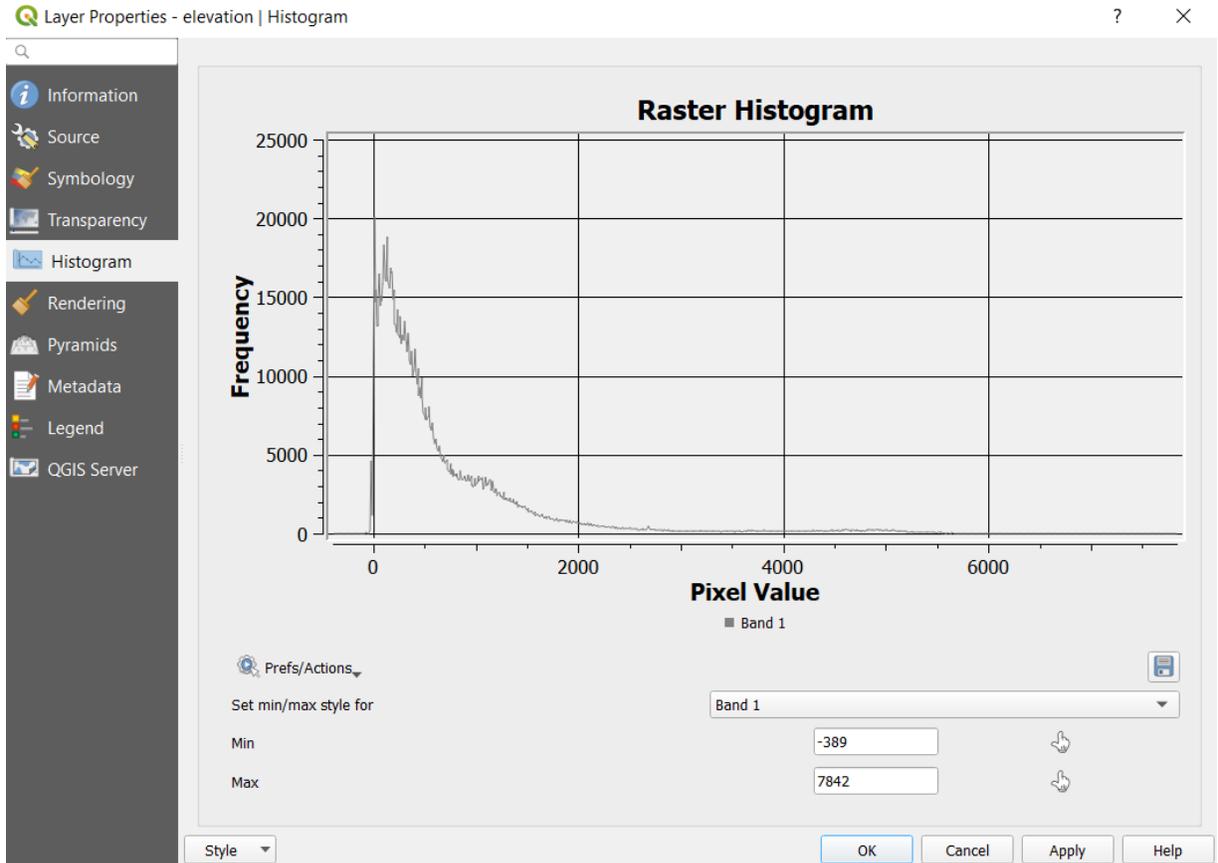


4. Una de las pestañas más importantes para la apariencia de su conjunto de datos es la de Ficha **Simbología**. Aquí puede cambiar muchos aspectos diferentes del conjunto de datos.

Puede cambiar el color, el estilo y el rango de la leyenda del ráster, lo que resulta muy útil cuando desea resaltar diferentes aspectos de sus datos.



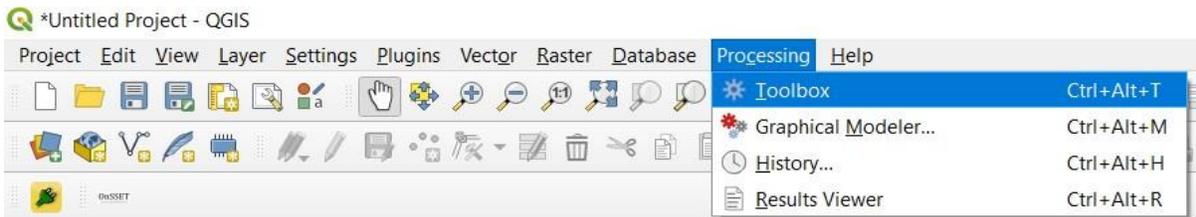
5. A continuación, pasaremos a la pestaña denominada **Histograma**. Aquí podrá examinar el número de ocurrencias de los diferentes valores de sus datos. Esto puede ser muy útil cuando quiera un resumen de sus datos rasterizados o para identificar valores atípicos.



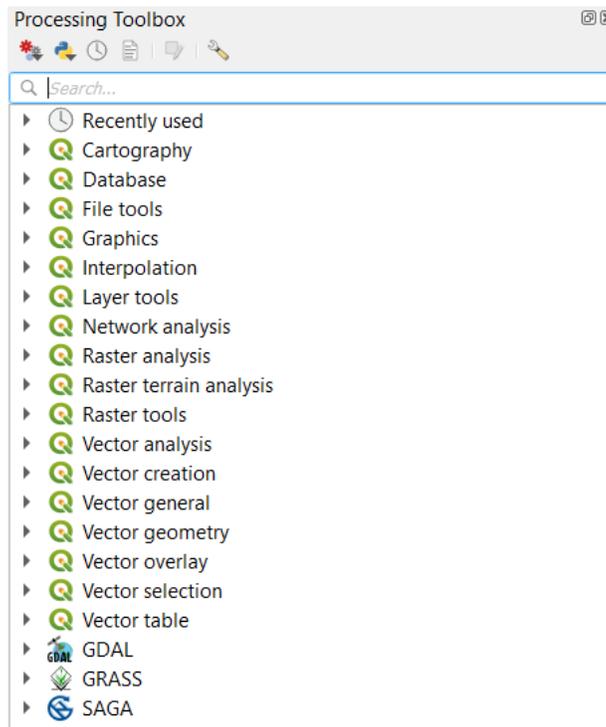
## Fusión de capas rasterizadas

A veces, tiene varios rásteres que representan el mismo tipo de datos en diferentes partes de su área de estudio. En estas situaciones, suele ser útil fusionar los rásteres en un solo conjunto de datos. Para ello, puede utilizar una herramienta llamada **Merge**. El mapa de capacidad eólica de Benín se ha entregado en dos partes. Ahora, utilizará la herramienta Combinar para fusionar estos conjuntos de datos en un solo ráster.

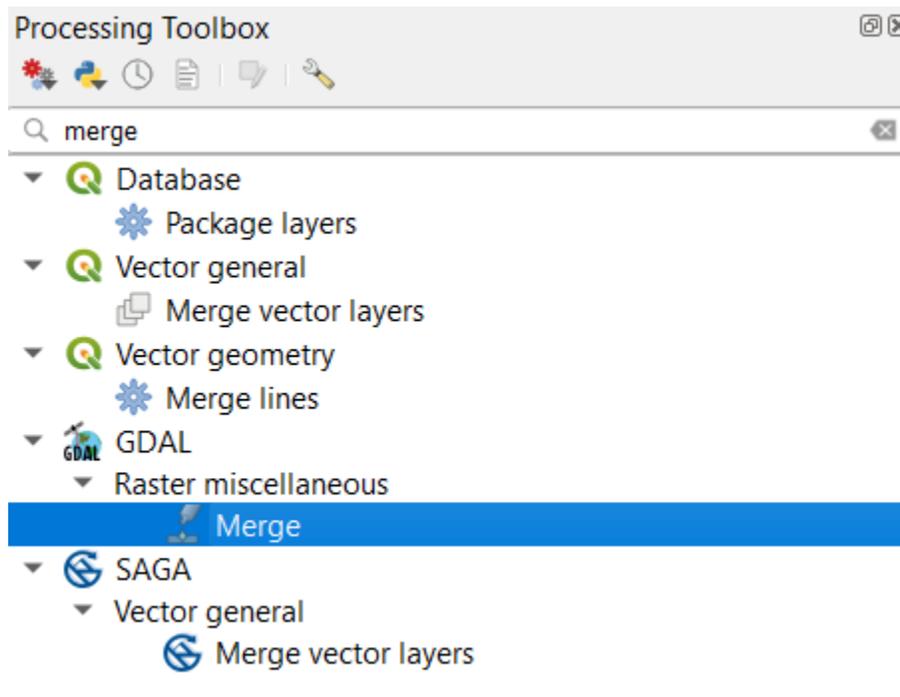
1. Haga visible la barra de herramientas yendo al menú desplegable y haciendo clic en **Caja de herramientas de procesamiento.**



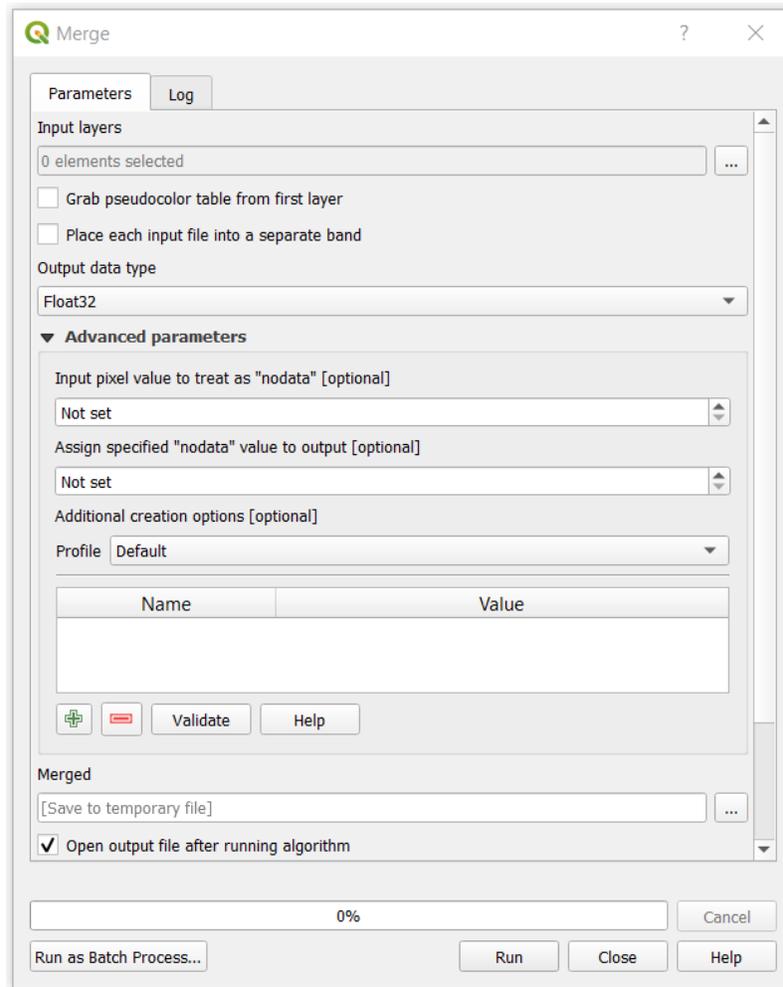
Esto abre la caja de herramientas en la parte derecha de la interfaz de QGIS. En esta caja de herramientas puedes buscar todas las que necesites.



2. Ahora, busque "merge". Esto mostrará todas las herramientas que contengan la palabra "fusión".



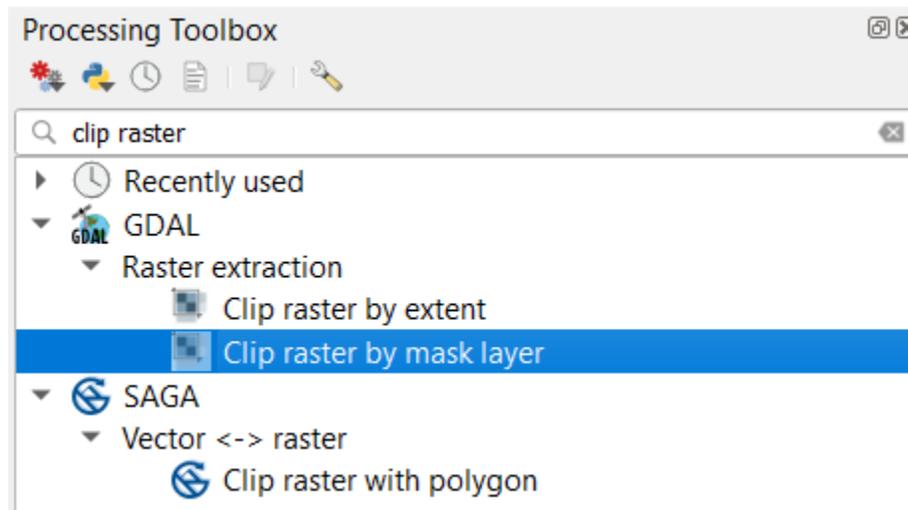
3. Seleccione la herramienta de fusión dentro del paquete GDAL (la que está resaltada en la imagen anterior).
4. En la ventana que se abre, elija los dos conjuntos de datos que desea fusionar en el campo que dice "Capa de entrada" haciendo clic en los tres puntos de la derecha del campo. El resto puedes dejarlo como está. Haz clic en "Ejecutar en segundo plano" para ejecutar la herramienta. Cuando tus capas se hayan fusionado con éxito puedes eliminar los dos mapas originales de la interfaz de QGIS.



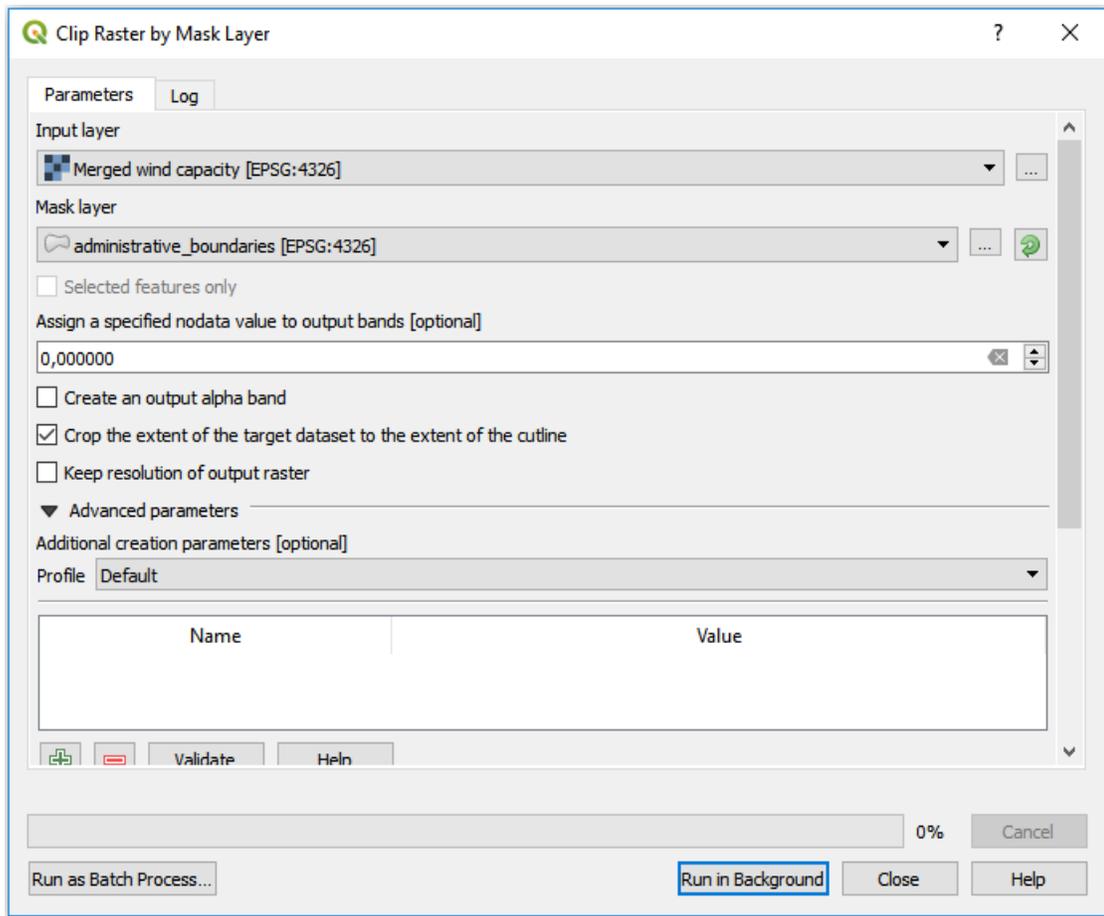
## Clip

Ahora observará que el conjunto de datos cubre un área mucho mayor que la zona de estudio. Lo arreglaremos recortando este ráster con los límites administrativos de Benín. Para ello, utilizaremos la **capa de recorte por máscara**.

1. Importe los límites administrativos de Benín que se le entregaron en la carpeta Benin\_raster. Para ello, arrastre directamente el archivo .shp al lienzo del mapa.
2. Busque **Clip Raster by Mask Layer** en la **caja de herramientas**. Seleccione la herramienta incluida en el paquete GDAL (la resaltada abajo).



3. Como "capa de entrada" introduzca el raster que desea recortar (en este caso el mapa de capacidad eólica fusionado que creó en el paso anterior). Como "Capa de máscara" introduzca el polígono que desea recortar. Como queremos la capacidad eólica en Benín, elegimos los límites administrativos del país. En el campo que dice **"Asignar un valor de nodato especificado a las bandas de salida"**, introduzca "0". Esto hará que todos los valores que no formen parte de Benín se pongan sin datos. El resto puedes dejarlo como está. Haga clic en "Ejecutar en segundo plano" para ejecutar la herramienta.

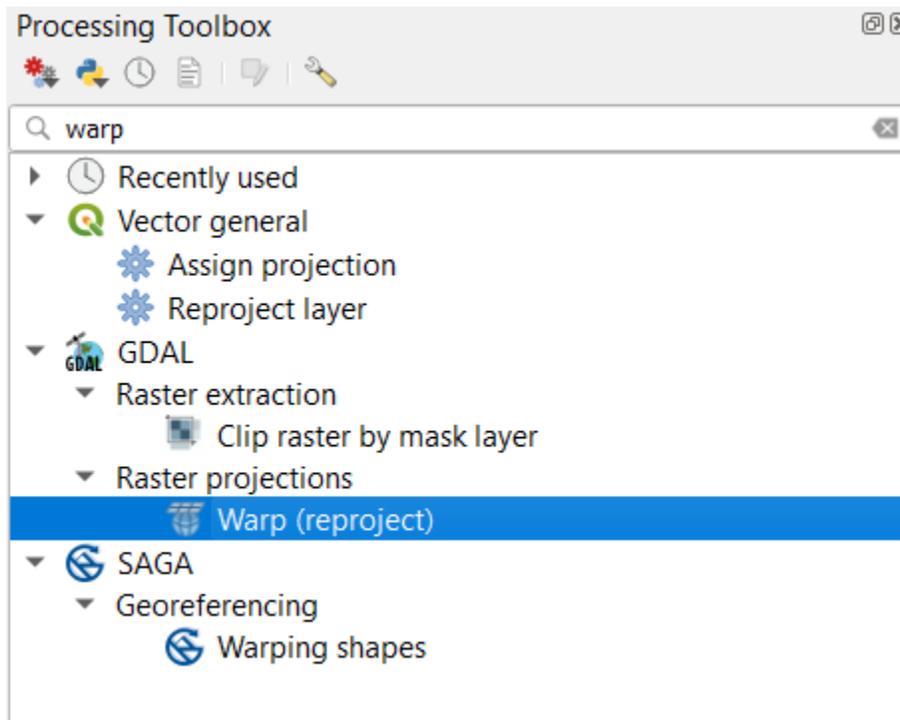


**NOTA: Para ver el mapa de capacidad eólica recortado, desmarque todas las demás capas del índice.**

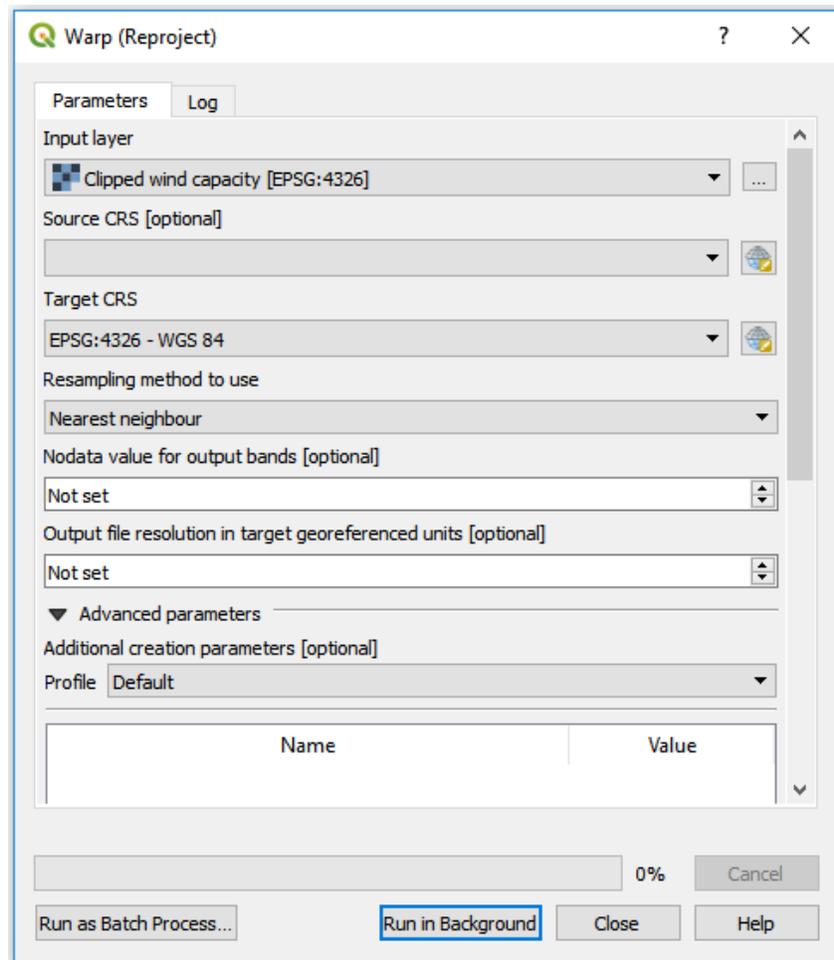
## Proyección de rásteres

El sistema de coordenadas es muy importante a la hora de representar datos. Al proyectar un área en un mapa siempre habrá una cierta distorsión. A la hora de elegir el sistema de coordenadas, es importante hacer concesiones y elegir el sistema que dé la menor distorsión. Para este ejercicio tendrá que elegir un sistema de coordenadas que funcione para Benín, ya que es la zona de estudio actual. En este caso, elige el sistema de coordenadas denominado **WGS 84/UTM zona 31N**. Ahora, deberá proyectar el mapa de capacidad eólica que fue recortado en el paso anterior. Para reproyectar los archivos ráster puede utilizar una herramienta llamada **"Warp"**.

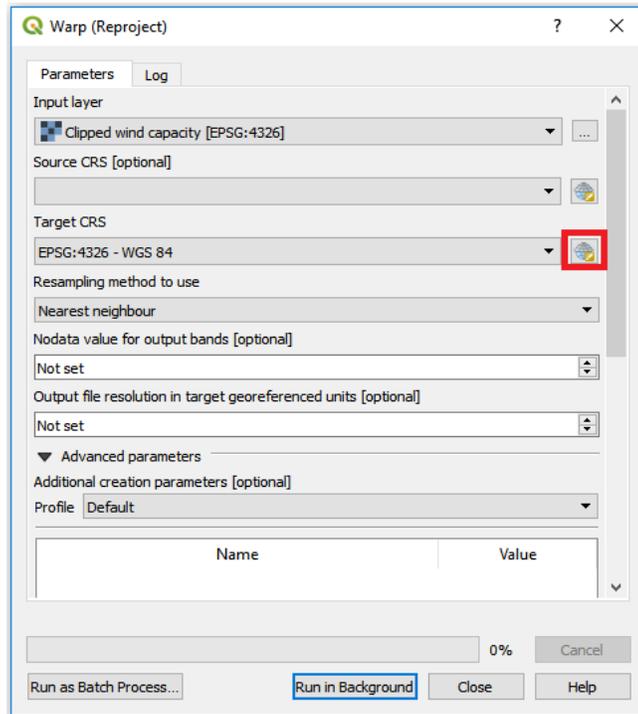
1. En la caja de herramientas busca "warp" y haz doble clic en ella para utilizar la herramienta (en el paquete GDAL).



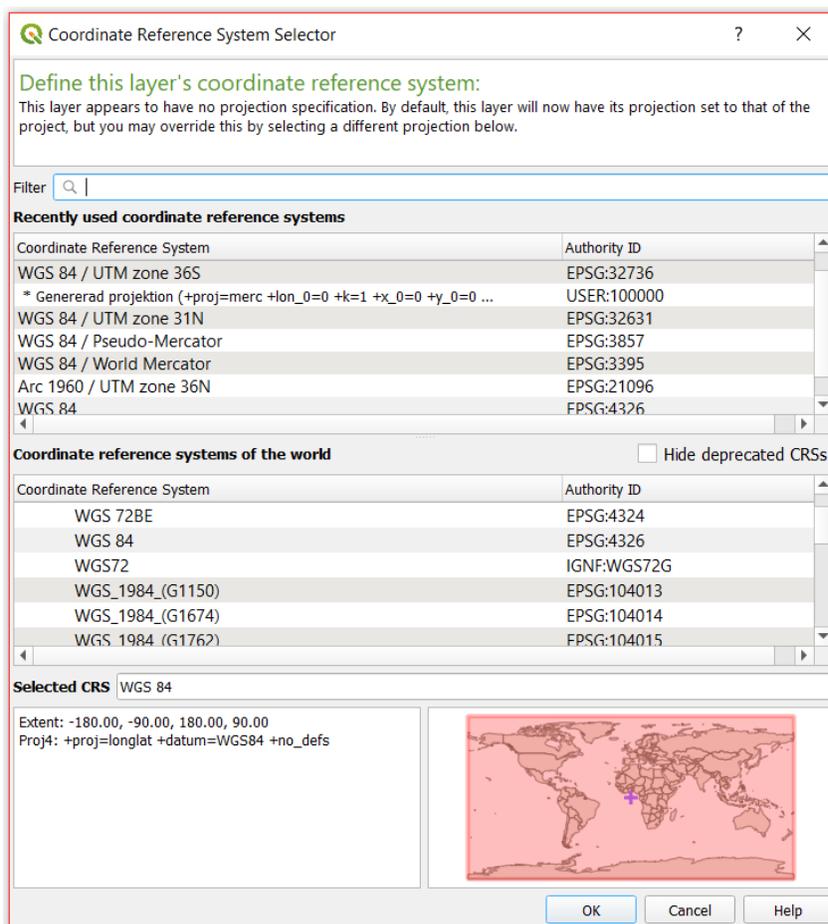
2. En primer lugar, en el campo "Capa de entrada" elija el conjunto de datos que desea proyectar (será el mapa de capacidad eólica recortado del paso anterior).



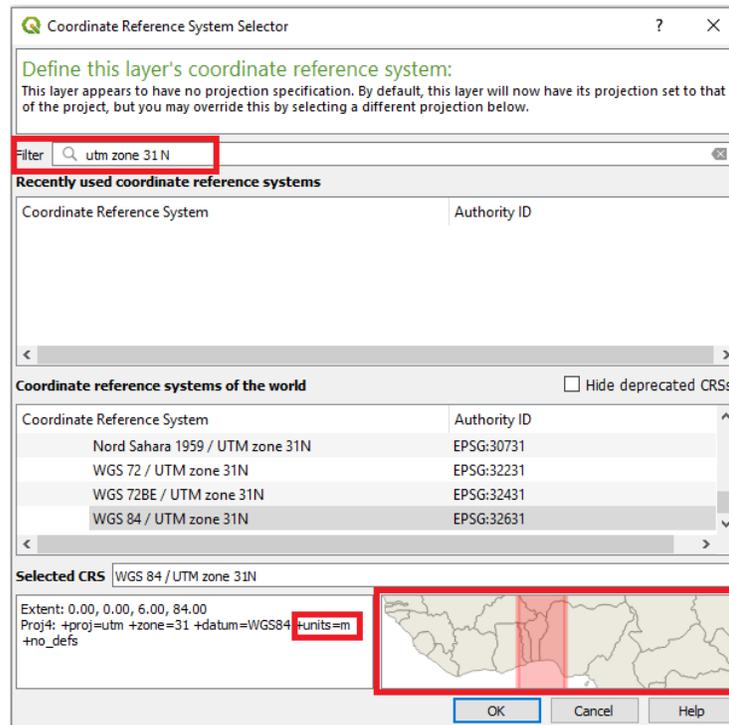
3. No es necesario especificar el sistema de proyección actual utilizado para la trama, por lo que el segundo campo ("Fuente CRS [opcional]") puede dejarse vacío.
4. Ahora, haga clic en el botón situado junto al campo denominado "CRS de destino".



Se abrirá la siguiente ventana:



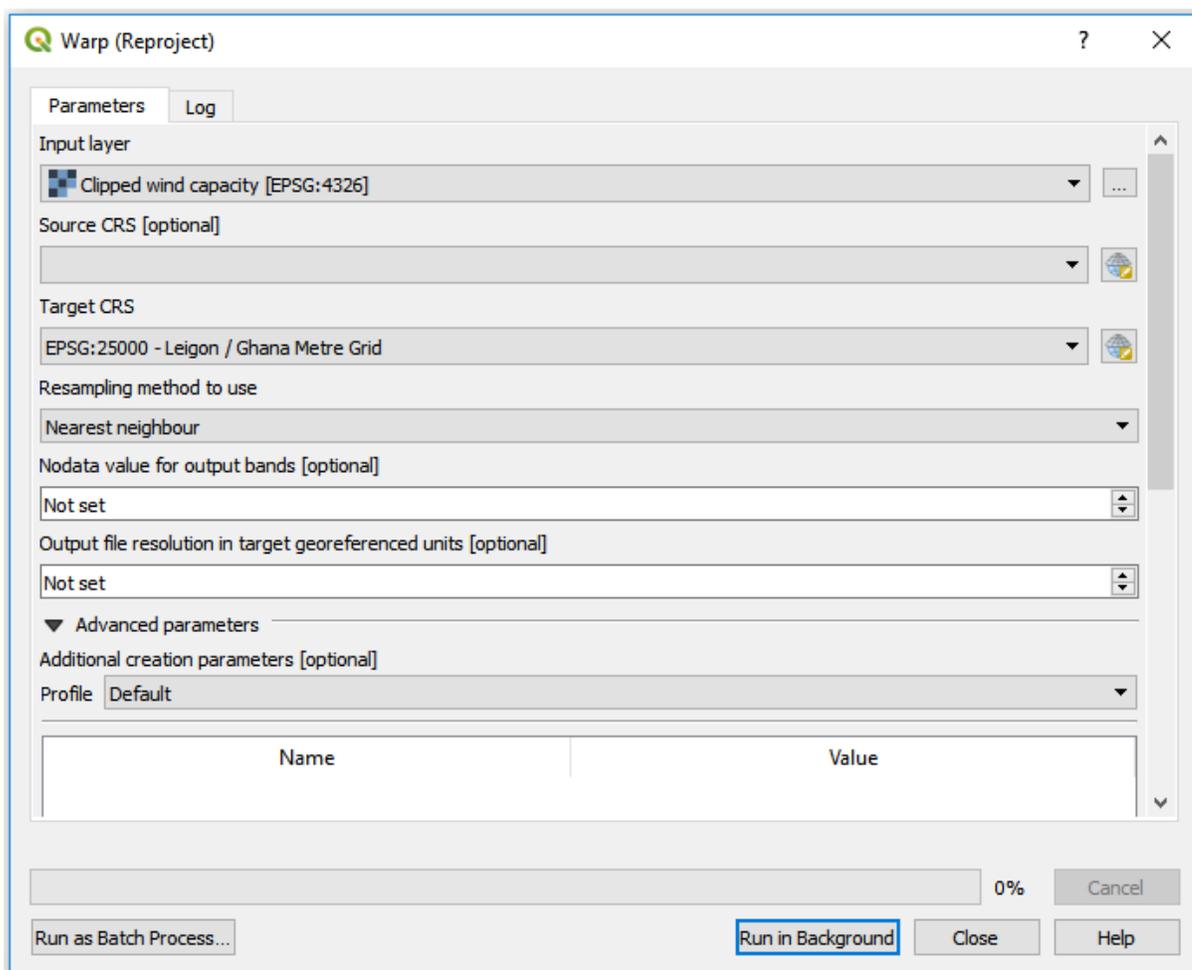
En el campo del filtro, comience a escribir el nombre del sistema de coordenadas que desea utilizar ("**WGS 84/UTM zona 31N**"):



Haga clic en OK para elegir este sistema de coordenadas

**NOTA: Para futuros estudios se puede utilizar el siguiente sitio <https://epsg.io/> para determinar el sistema de coordenadas a utilizar.**

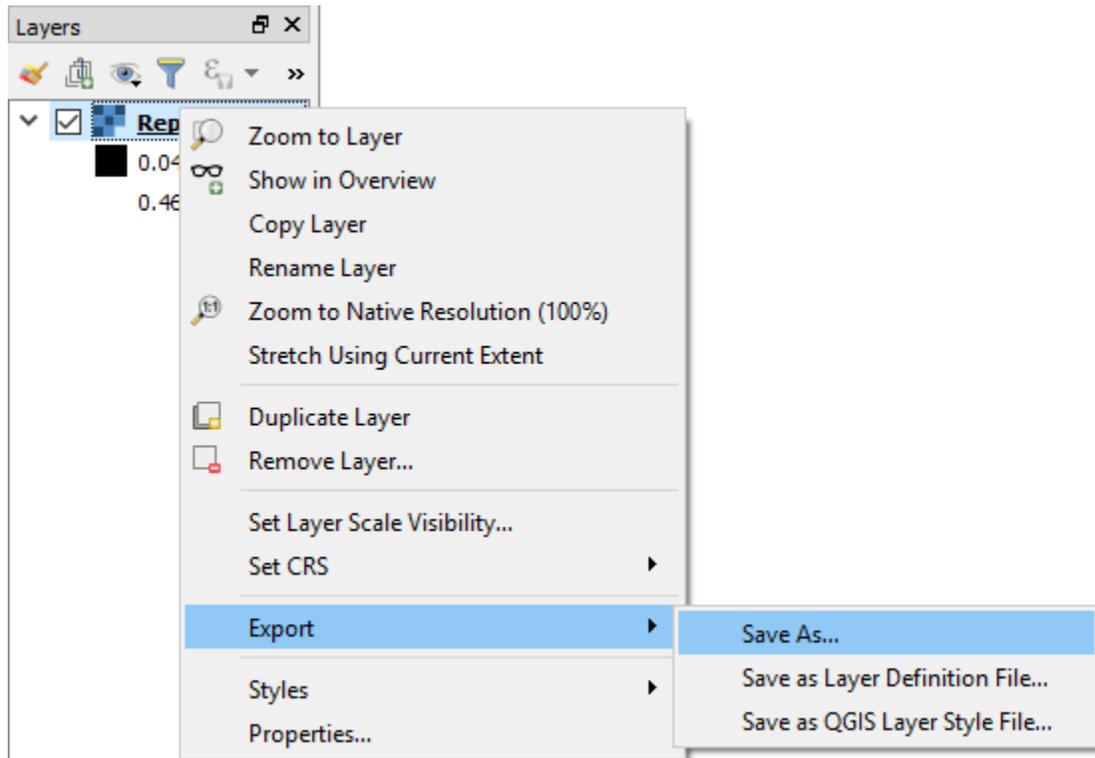
5. Establezca el método de remuestreo como vecino más cercano y deje el resto como está.



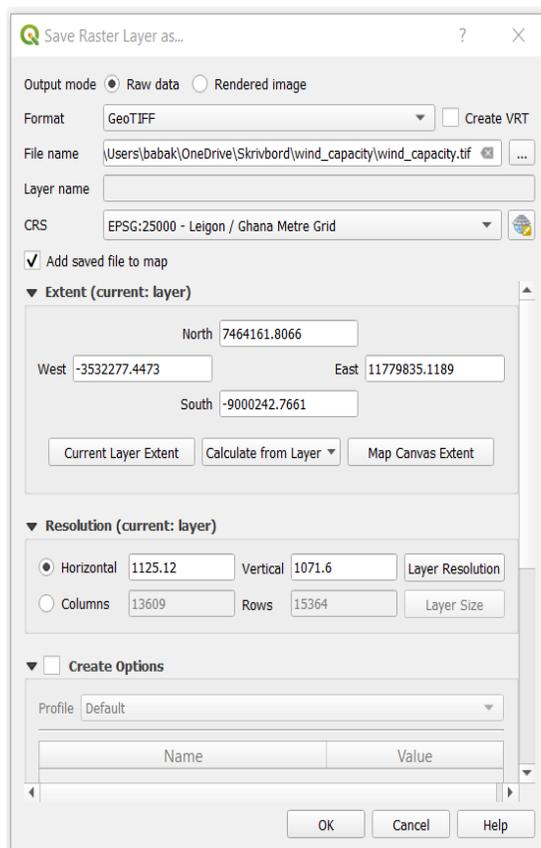
6. Ejecute la herramienta haciendo clic en "Ejecutar en segundo plano".

## Exportar

1. Ahora exportará la capa de capacidad eólica reproyectada a la carpeta denominada **wind\_capacity**. Esto es necesario cuando quieras guardar los datos manipulados en tu ordenador para utilizarlos en otros programas o en un momento posterior.
2. Haga clic con el botón derecho del ratón en la capa de capacidad eólica que acaba de proyectar y haga clic en **Exportar Guardar como...**



3. Elija exportar su archivo ráster como GeoTiff y haga clic en "Examinar" junto al nombre del archivo y navegue hasta la carpeta wind\_capacity que ha recibido. Nombra tu capa "Wind\_capacity". Asegúrese de que la casilla **"Añadir archivo guardado al mapa"** está marcada (véase la figura siguiente).



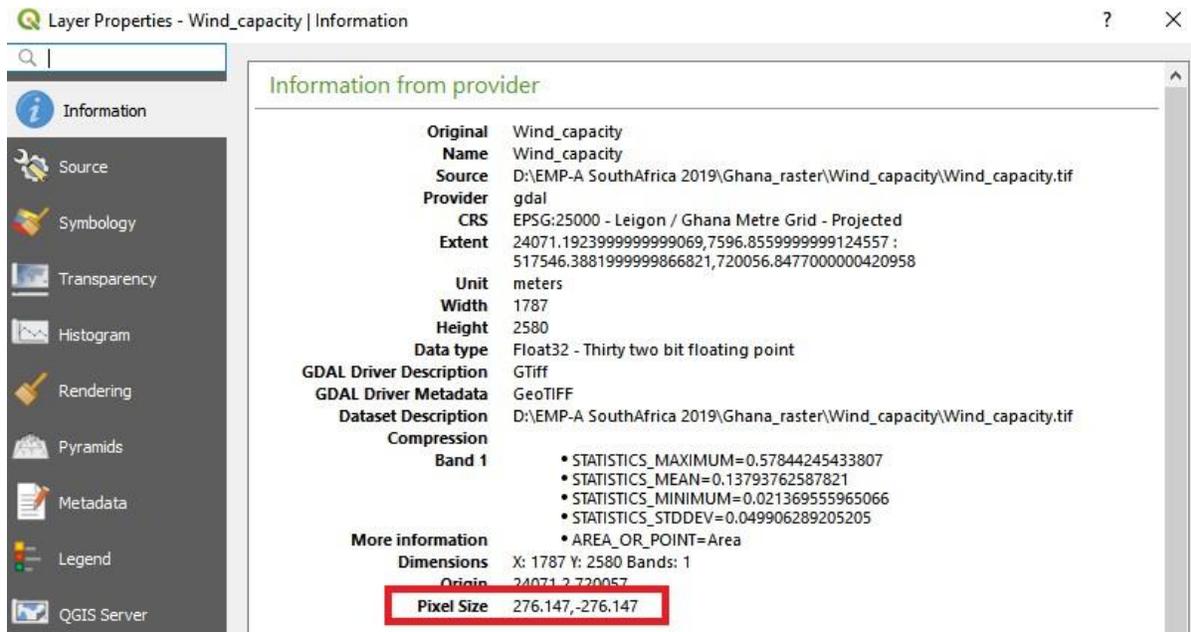
4. Mantenga el resto como se da en el defecto.

**NOTA: Como en el caso de los vectores, si no exporta los mapas sólo se guardarán en la memoria y no existirán la próxima vez que reinicie el programa.**

## Remuestreo y reclasificación

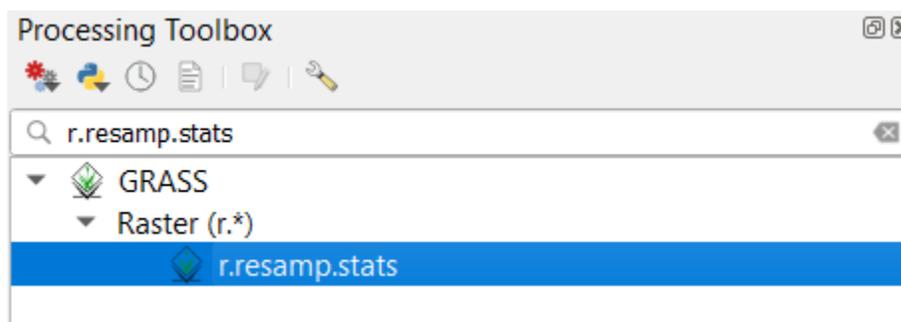
### Volver a muestrear

Si abre las **Propiedades de** la capa de capacidad eólica (haciendo clic con el botón derecho) y va a **Metadatos**, podrá ver la resolución espacial del raster de capacidad eólica. Se indica que el tamaño de los píxeles es de aproximadamente 276.

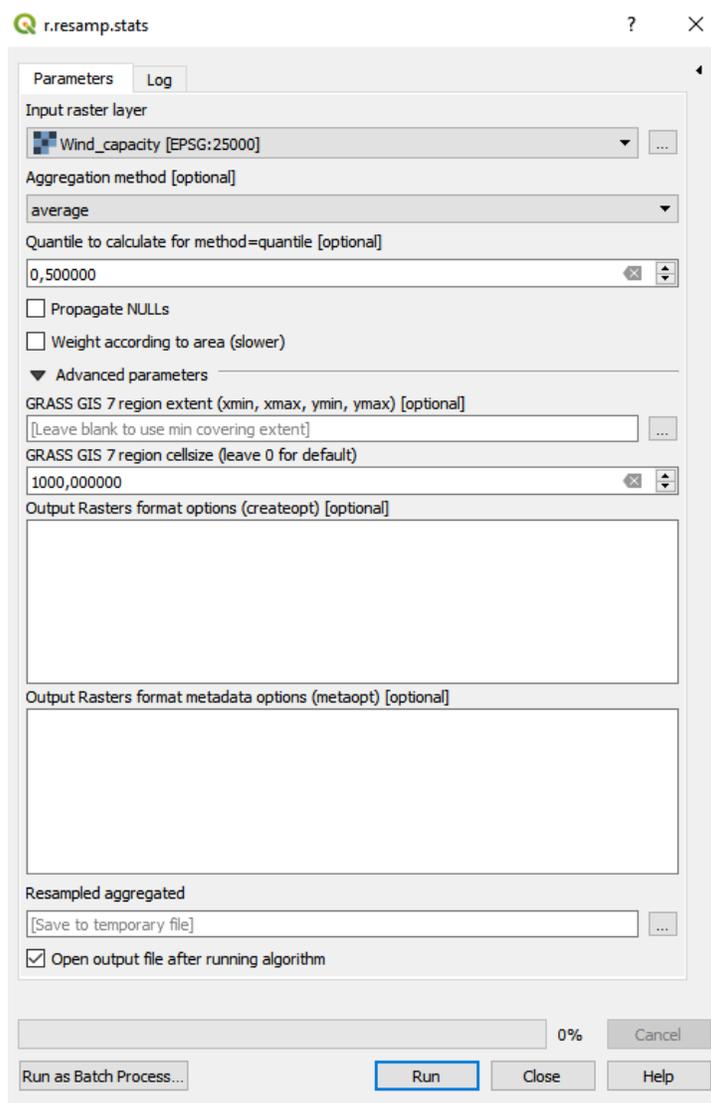


Como la unidad del sistema de coordenadas está en metros, esto equivale a una resolución espacial de 276 m<sup>2</sup>. Queremos que la resolución espacial sea de 1 km, es decir, queremos que el raster de capacidad eólica tenga un tamaño de celda mayor que el que tenemos ahora. Esto se puede hacer remuestreando el mapa, utilizando una herramienta llamada **r.resamp.stats**.

1. Busque "r.resamp.stats" en la **caja de herramientas** (la herramienta que utilizará forma parte del paquete GRASS).



2. Al abrir la herramienta verá la siguiente pantalla:



Como **capa de entrada** introduzca el conjunto de datos que desea remuestrear (en este caso el mapa de capacidad eólica que exportó anteriormente).

Como **método de agregación** elija "promedio". Este campo determina cómo se realiza el remuestreo. Al poner "promedio" le estamos diciendo a QGIS que las celdas con el tamaño de 1 km<sup>2</sup> deben tener el valor promedio de todas las celdas con tamaño de celda 276 que se superponen a ella.

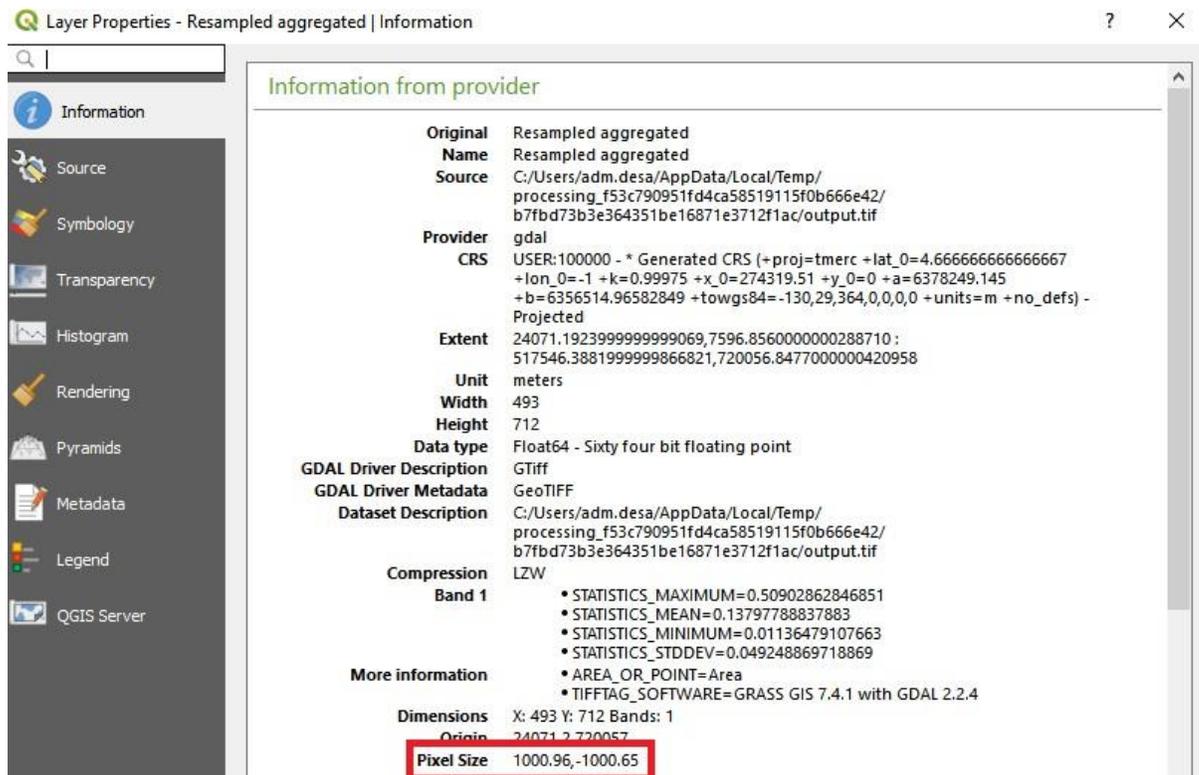
En el **tamaño de celda de la región de GRASS GIS 7 (deje 0 por defecto)**



introduzca 1000. Esto le dice a QGIS que queremos celdas de 1000 m x 1000 m (1 km<sup>2</sup>).

Deje todos los demás campos como están, y haga clic en **Ejecutar** para ejecutar la herramienta.

3. A continuación, abra las propiedades de la capa remuestreada y compruebe que el tamaño de la celda es ahora de aproximadamente 1000m x 1000m.



## Reclasificar valores

La reclasificación de archivos ráster es una práctica común. Es útil cuando se desea crear clases dentro de los conjuntos de datos o cambiar los valores de diferentes clases.

La reclasificación de un ráster también puede ser útil si se desea destacar alguna zona específica en función de diferentes características. En este ejercicio utilizaremos la capa de capacidad eólica remuestreada y la reclasificaremos. El objetivo es destacar las zonas que tienen factores de capacidad elevados.

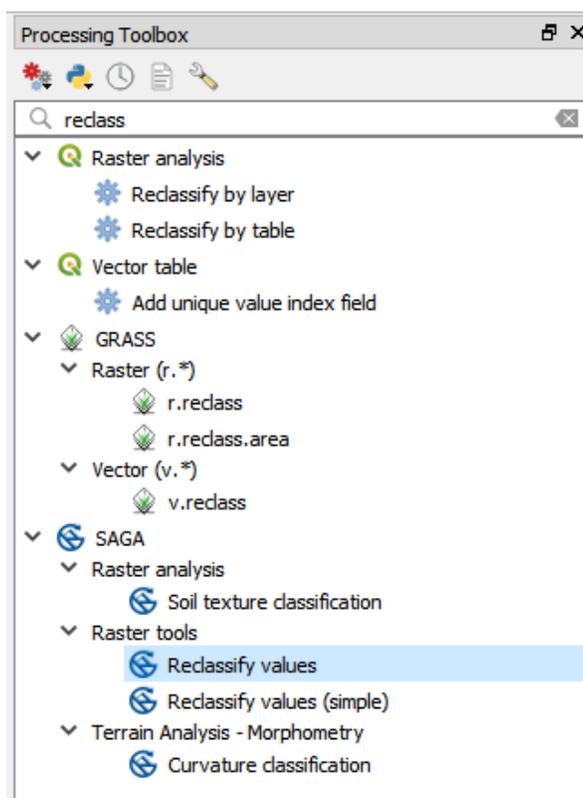
El factor de capacidad del viento se mide en porcentajes. Como puede ver en la



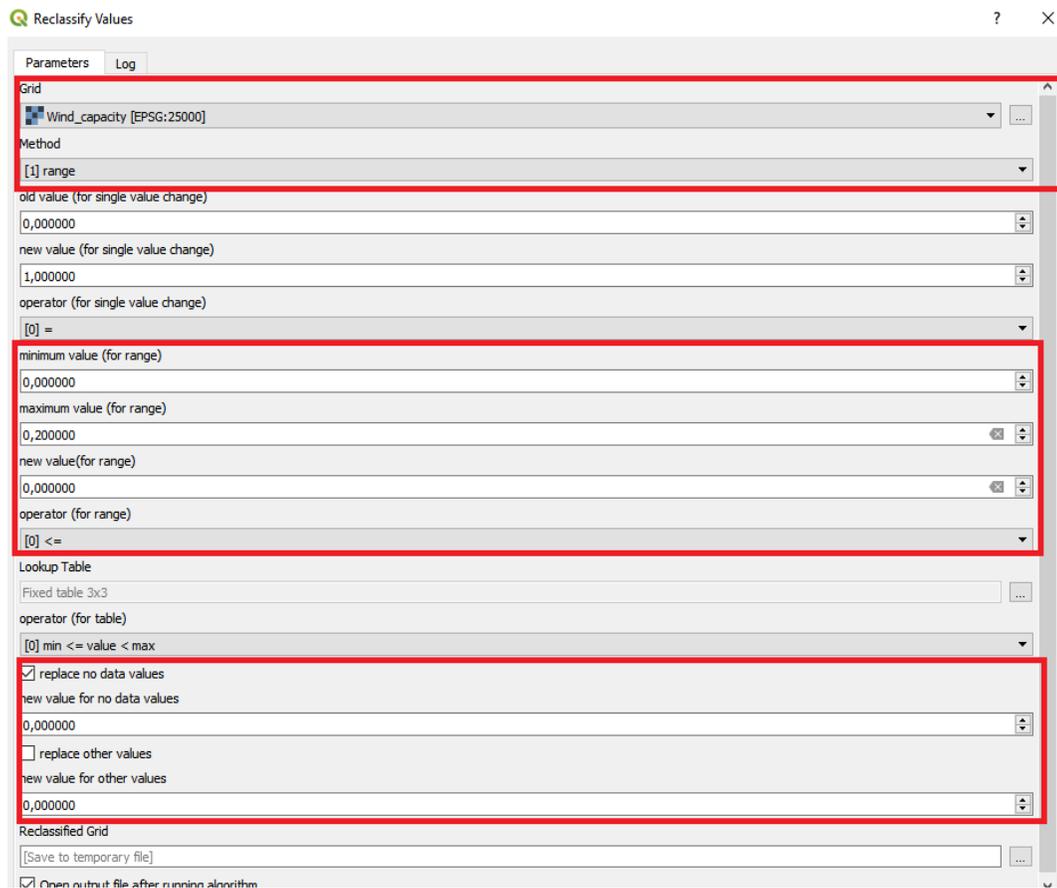
ventana de QGIS, el mínimo está en torno a 0 y el máximo en torno a 50%.

En este ejemplo, queremos instalar nuestros aerogeneradores en zonas donde los recursos de capacidad eólica sean favorables. Nos interesan las zonas con al menos un 20% de factor de capacidad eólica. Por lo tanto, convertiremos todos los valores entre 0 y 20 en 0, y mantendremos el resto como están.

1. En la caja de herramientas busque "reclasificar valores".
2. Entre las herramientas que aparecen elige reclasificar valores en el paquete SAGA-



3. Cuando abra la herramienta, se mostrará la siguiente pantalla (sólo trabajará con los campos que están en los cuadros rojos):



En **Grid** elija el mapa de capacidad eólica remuestreado del paso anterior.

En el **método** hay tres opciones diferentes. Como queremos reclasificar todo lo que esté entre 0 y 20 utilizaremos "**rango**".

En **valor mínimo** introduzca 0. Este es el valor mínimo que se reclasificará.

En **valor máximo** introduzca 0,20. Este es el valor máximo que se reclasificará.



En **nuevo valor** introduzca 0. Este es el nuevo valor al que se reclasificará el rango. Al introducir 0 aquí nos aseguramos de que todos los valores entre 0 y 20 reciben 0.

Marque la casilla que dice **reemplazar ningún valor de datos** y desmarque la casilla que dice **reemplazar otros valores**.

4. Ahora ejecute la herramienta haciendo clic en **Ejecutar**.
5. Exporte esta capa de la misma manera que lo hicimos anteriormente en la carpeta llamada "capacidad\_eólica". Nombra el conjunto de datos "capacidad\_eólica\_modificada".

## Extraer los valores al punto

---

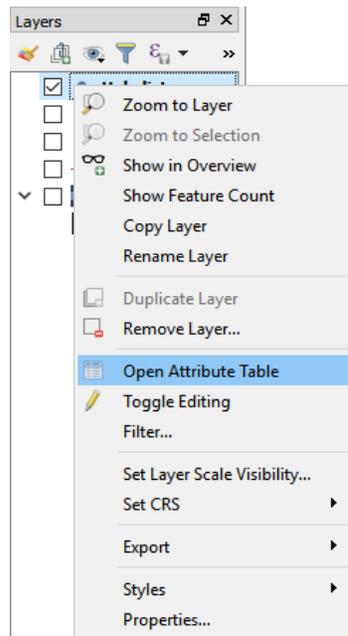
### Extraer valores rasterizados a puntos

Hasta ahora nos hemos asegurado de que el mapa de capacidad eólica cubra Benín, de que tenga el sistema de coordenadas y el tamaño de celda correctos, y de que destaque las zonas con factores de capacidad favorables. A veces, los datos ráster pueden ser difíciles de examinar y trabajar adecuadamente debido a que los datos carecen de tablas de atributos y límites discretos. Por ello, suele ser útil transformar los datos ráster en capas de puntos o extraer los valores ráster a las capas de puntos existentes.

Al final del ejercicio de vectores (Hands-on 2), usted se quedó con una capa de puntos con las distancias a las líneas de transmisión actuales y planificadas. Importe esta capa de puntos arrastrándola al lienzo del mapa. Para facilitar el seguimiento de todo, elimine primero todas las capas excepto la capa de capacidad de viento modificada.

En este ejercicio exportará los valores ráster de la capa de capacidad eólica modificada a la capa de distancia. De este modo, tendrás dos tipos de información en cada ubicación.

1. Haga clic con el botón derecho del ratón en la capa de puntos de distancia y abra la tabla de atributos.



2. En la tabla de atributos verá la columna llamada "HubDist". Esta es la distancia entre las líneas de transmisión y cada punto del país.

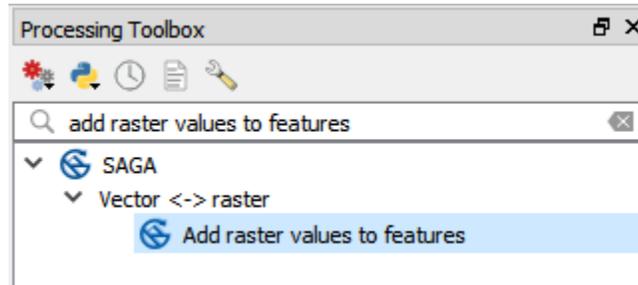
dist :: Features Total: 136945, Filtered: 136945, Selected: 0

	FID	HubName	HubDist
1	85291	N/A	2,61948
2	12052	N/A	2,85695
3	14420	N/A	3,91059
4	6814	N/A	3,94710
5	29897	N/A	4,79826
6	27692	N/A	5,08317
7	73426	N/A	5,17525

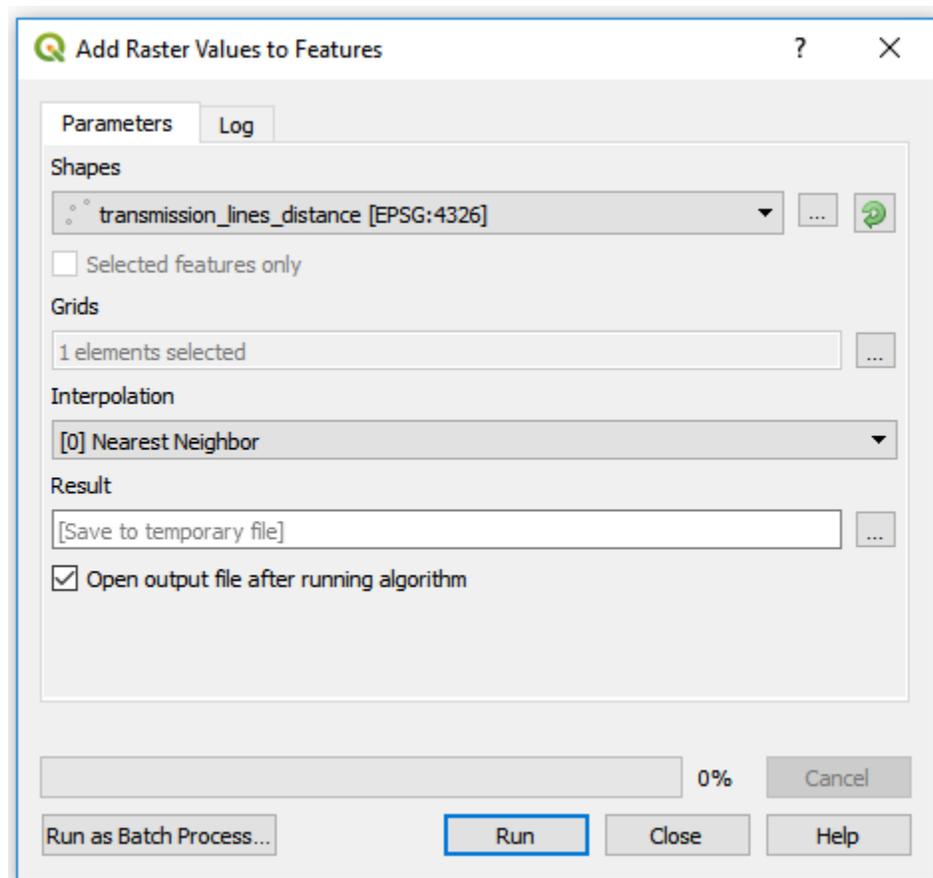
Ahora añadirá los valores de la trama de capacidad eólica modificada a esta tabla de atributos.

3. Cierra la tabla de atributos del mapa de distancias.

4. Vaya a la barra de herramientas y busque "añadir valores rasterizados a las características". Se le utilizando la herramienta que viene en el paquete SAGA.



5. Cuando abra la herramienta, verá la siguiente pantalla.



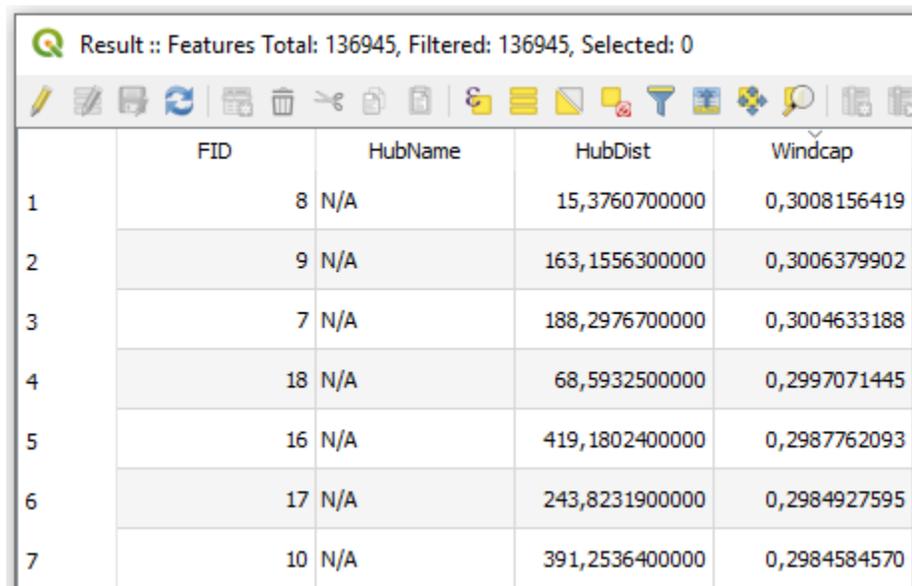
En el campo "Formas", introduzca la capa de puntos de distancia. Este es el archivo vectorial

que la tabla de atributos se utilizará como base para el análisis.

En el campo denominado "Grids", seleccione la capa de capacidad eólica modificada.

Deje todo lo demás como está y haga clic en "Ejecutar".

- Una vez terminada la herramienta, tendrá una nueva capa de puntos llamada "Resultado". Si abre la tabla de atributos de esta capa, verá que, además de la columna de distancia, también hay valores de capacidad de viento y coordenadas.



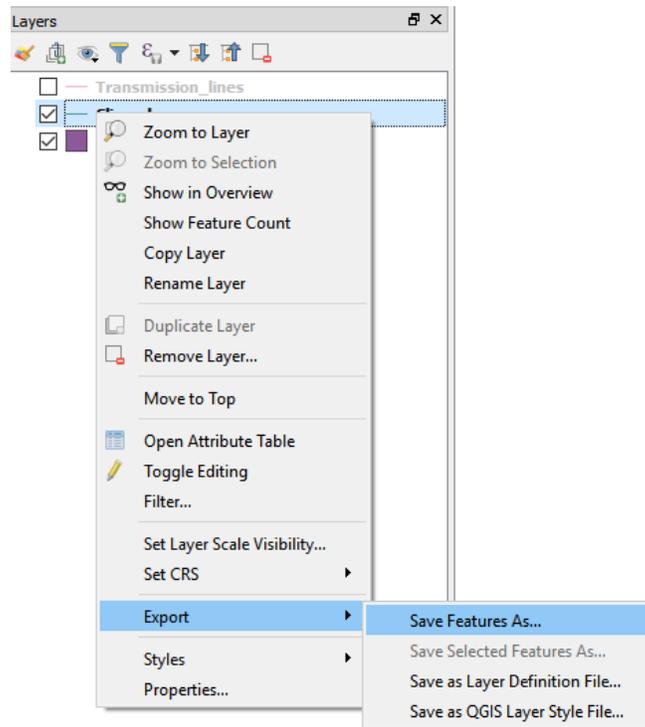
	FID	HubName	HubDist	Windcap
1	8	N/A	15,3760700000	0,3008156419
2	9	N/A	163,1556300000	0,3006379902
3	7	N/A	188,2976700000	0,3004633188
4	18	N/A	68,5932500000	0,2997071445
5	16	N/A	419,1802400000	0,2987762093
6	17	N/A	243,8231900000	0,2984927595
7	10	N/A	391,2536400000	0,2984584570

Esto significa que ahora ha combinado la capa de capacidad eólica con la capa de distancia que tenía originalmente.

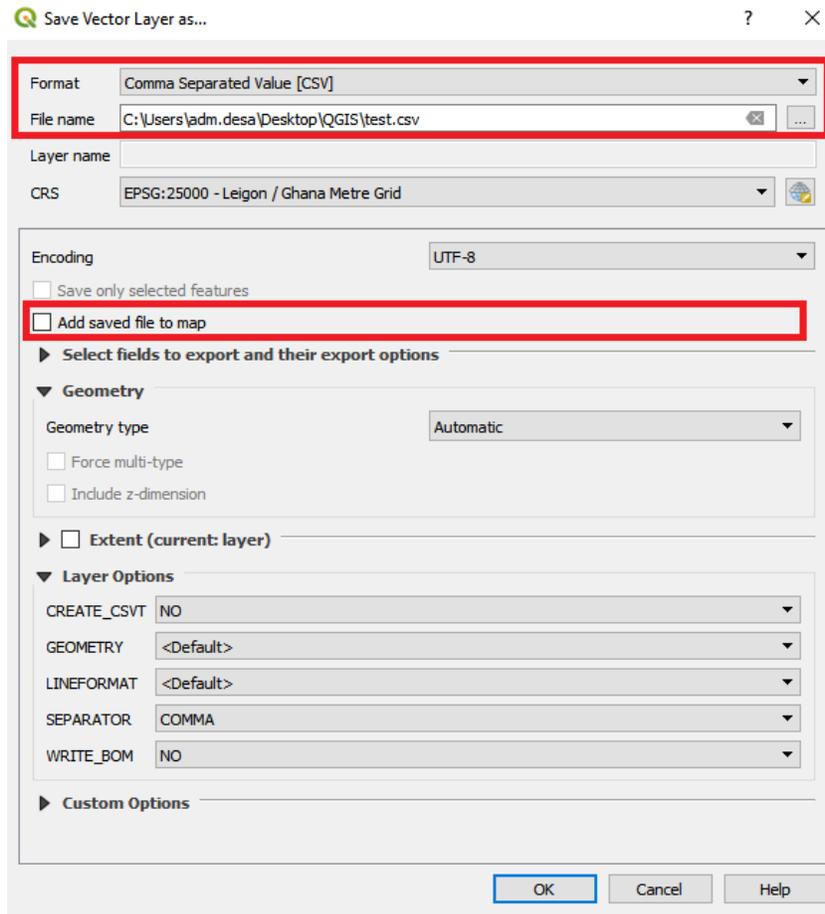
## Exportar una capa como csv

Ahora exportaremos la capa de puntos en la que hemos combinado el factor de capacidad eólica y la distancia a las líneas de transmisión como un archivo csv.

1. Haga clic con el botón derecho del ratón en la capa recortada y haga clic en **Exportar Guardar características como...**



2. Elija exportar sus archivos vectoriales como **archivo de valores separados por comas (CSV)**. Haga clic en "Examinar" junto al nombre del archivo y navegue hasta la carpeta en la que desea guardar la capa. Nombra tu archivo "**distancia\_a\_rejilla\_y\_capacidad**". Haga clic en "Aceptar" para exportar (asegúrese de que la opción "Añadir archivo guardado al mapa" **NO** está marcada).



Por último, localice el nuevo archivo csv que ha creado y ábralo. Esto completa la última parte de este ejercicio.