

Taller 1 - SAPC

Datos Worldclim 2 y clasificación de Köppen-Geiger

Profesor Francisco Zambrano

26 marzo 2019

Índice

1. Introducción	1
2. Objetivo del laboratorio	2
3. Softwares a utilizar	2
4. Metodología del laboratorio	2
4.1. Descarga de datos	2
4.2. Cargar mapa de referencia Open Street Map en QGIS	5
4.3. Cargar capa vectorial del esquema de clasificación de Köppen-Geiger en QGIS	9
4.4. Crear un stack con datos raster de precipitación mensual	15
4.5. Crear capa vectorial con punto de interés	27
4.6. Extraer datos de precipitación mensual en los puntos de interés	33
4.7. Crear gráficos en Microsoft Excel	41
5. Resultados esperados	44
6. Referencias	44

1. Introducción

WorldClim versión 2 proporciona datos promedios mensuales para temperatura mínima, media y máxima; además de precipitación, velocidad del viento, radiación solar y presión de vapor de agua para el periodo climático 1970-2000.

Las variables se pueden descargar para diferentes resoluciones espaciales, desde 30 segundos ($\sim 1 \text{ km}^2$) hasta 10 minutos ($\sim 340 \text{ km}^2$). Cada archivo descargado corresponde a un archivo **.zip** que contiene 12 archivos GeoTiff (.tif), uno para cada mes del año (enero corresponde a “1”; diciembre corresponde a “12”).

El mapa de clasificación climática más utilizado es el de Wladimir Köppen, presentado en su última versión en 1961 por Rudolf Geiger. Una gran cantidad de estudios climáticos y publicaciones posteriores adoptaron esta o una versión anterior del mapa Köppen-Geiger. Si bien el concepto de clasificación climática se ha aplicado ampliamente a una gama de temas en investigación sobre cambio climático y clima, así como en geografía física, hidrología, agricultura, biología y aspectos educativos, una actualización bien documentada del mapa mundial de clasificación climática es necesaria. En base a los datos recientes de la Unidad de Investigación Climática (CRU) de la Universidad de East Anglia y del Centro Global de Climatología de Precipitaciones (GPCC) del Servicio Meteorológico Alemán, se ha generado un nuevo mapa mundial digital Köppen-Geiger sobre clasificación climática para la segunda mitad del siglo 20.

2. Objetivo del laboratorio

Qué el alumno sea capaz de extraer información de promedios climáticos mensuales de precipitación acumulada y temperatura media mensual desde datos Worldclim 2 (<http://www.worldclim.com>), para distintas zonas climáticas de Chile de acuerdo a la clasificación de Köppen-Geiger (1950-2000) (<http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/>)

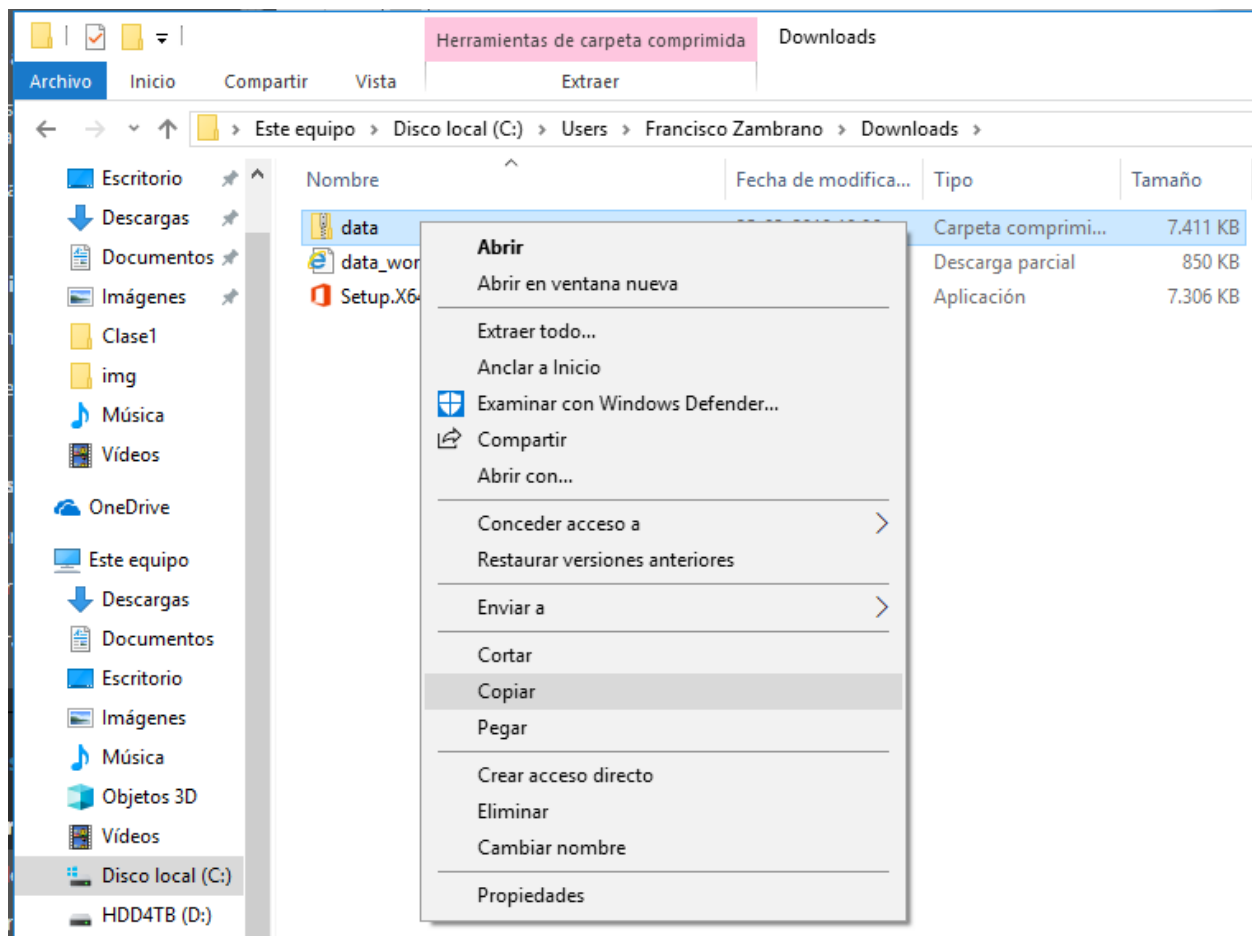
3. Softwares a utilizar

- Microsoft Excel
- QGIS : es una aplicación de Sistema de Información Geográfica (SIG) que está construido como Software libre y de código abierto (FOSS).

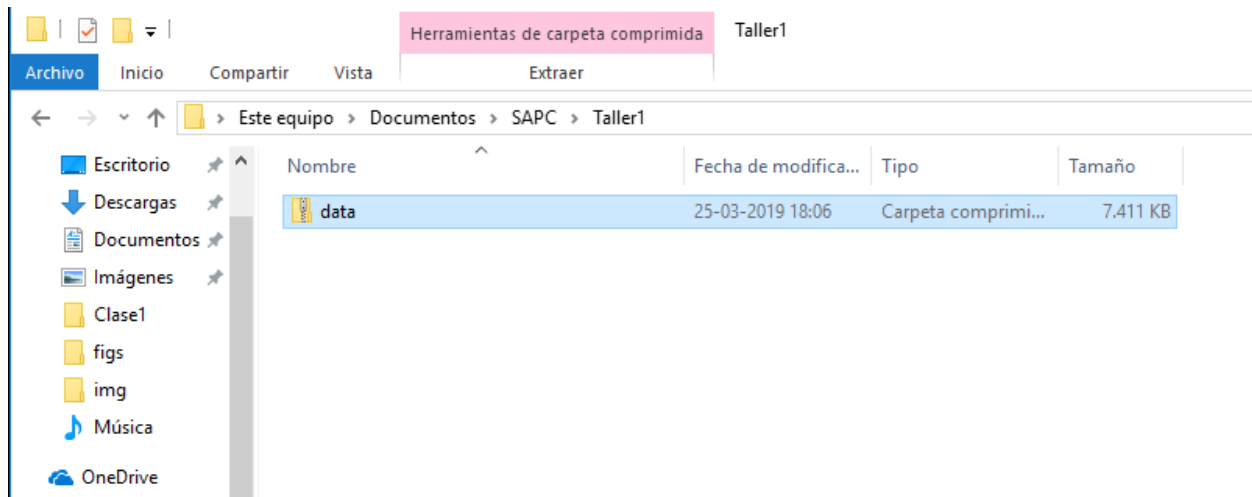
4. Metodología del laboratorio

4.1. Descarga de datos

1. Descargar desde la plataforma blackboard en la sección del curso correspondiente al Taller 1, el archivo “data.zip”
2. Copiar el archivo “data.zip”

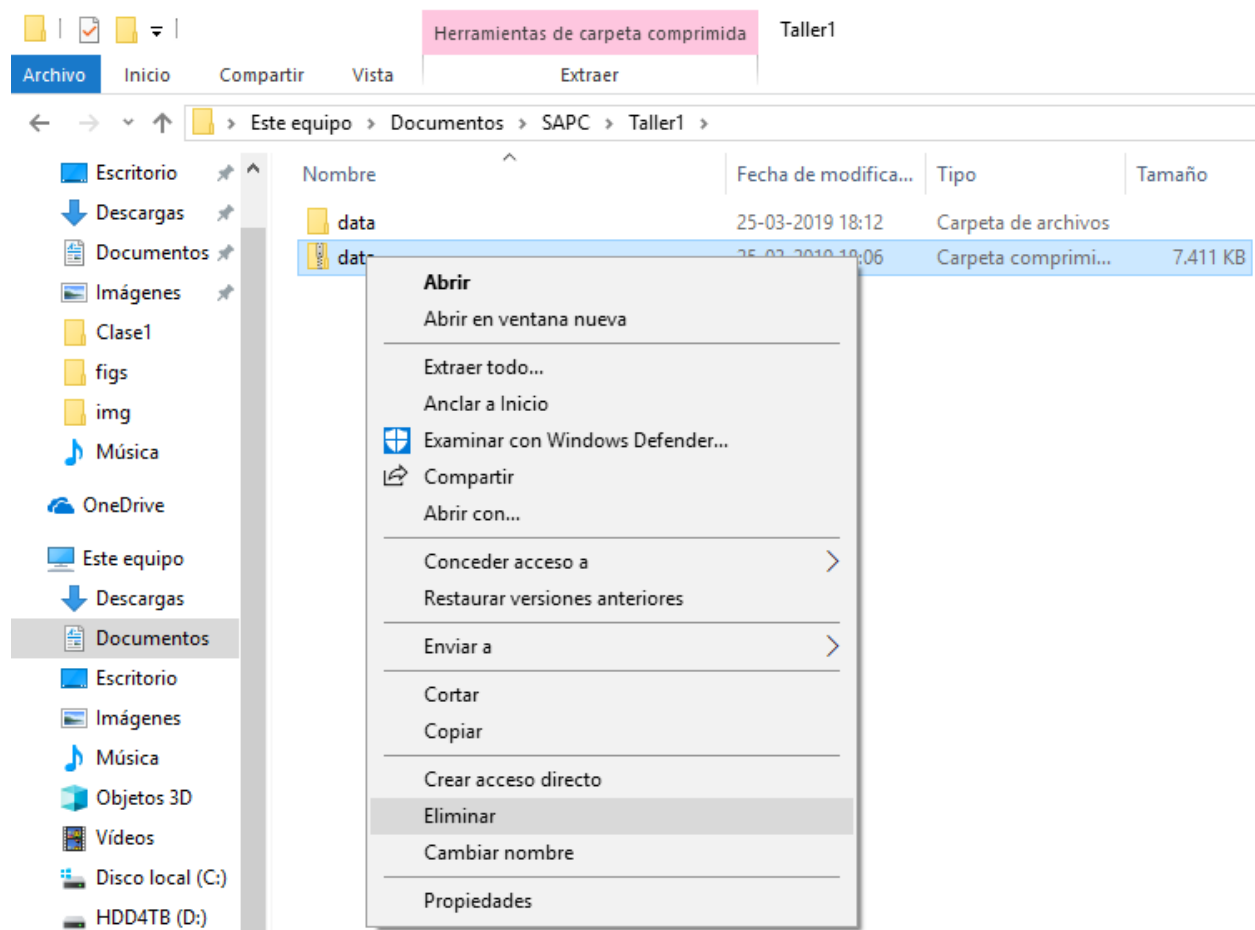


3. Pegar en la carpeta “Documentos/SAPC/Taller”

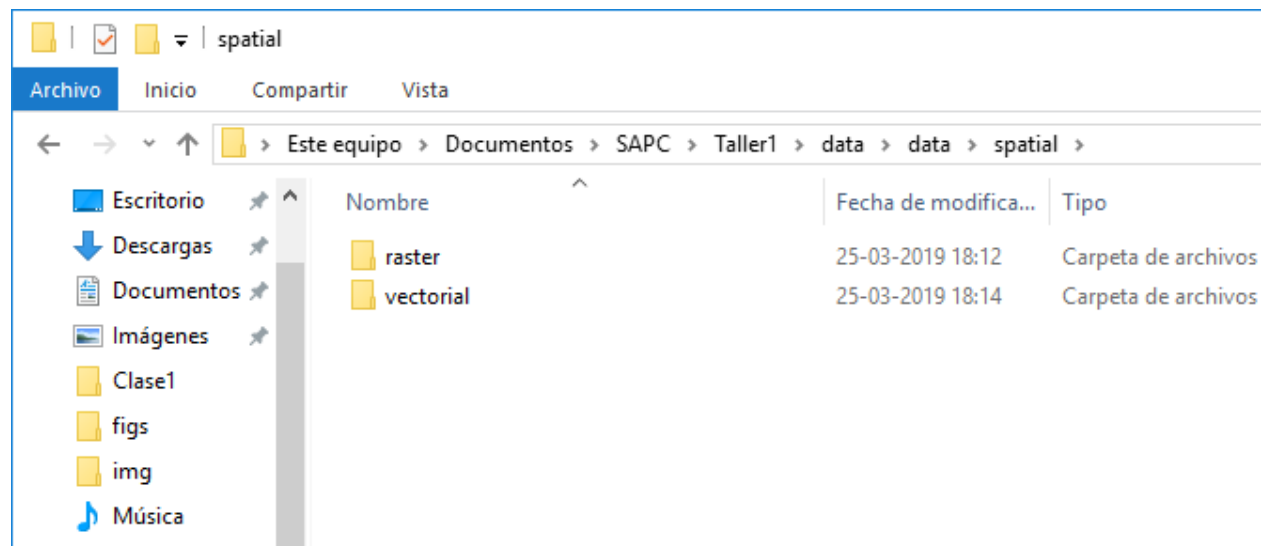


4. Extraer los archivos en la misma carpeta

5. Una vez extraído los archivos eliminar el archivo “data.zip”

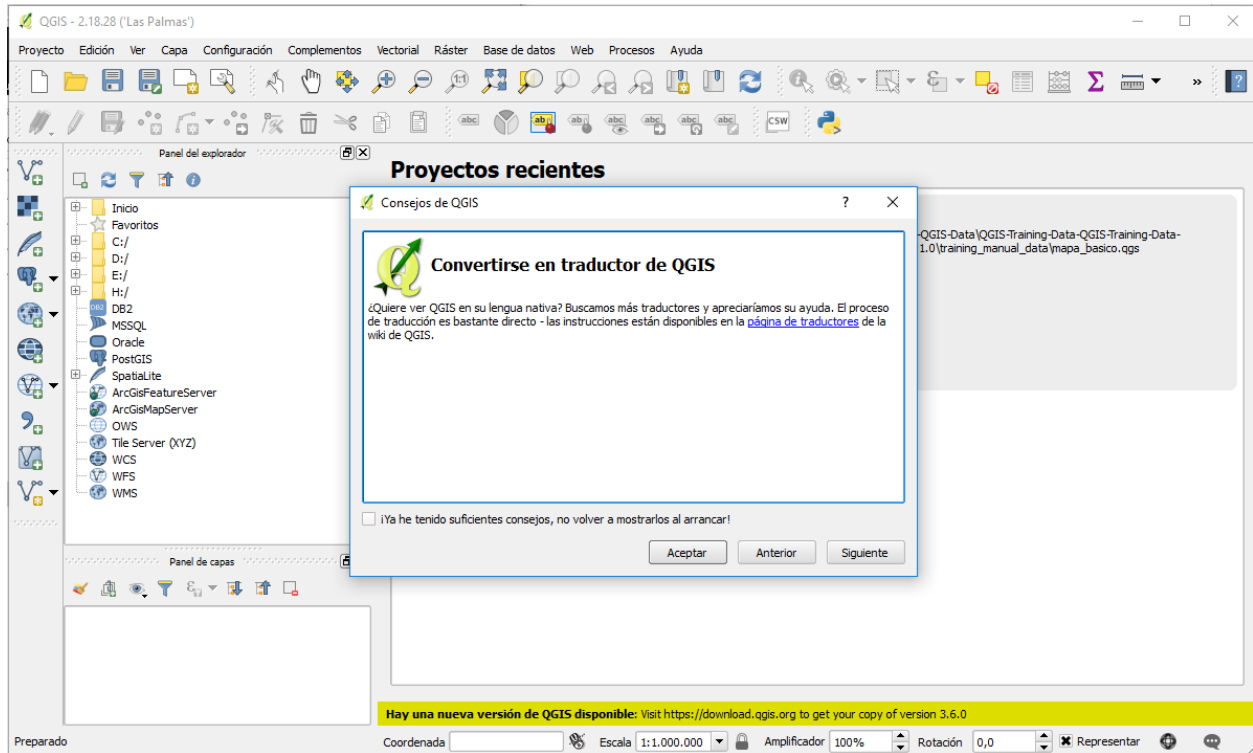


6. Ahora debería tener dentro de la carpeta “data” una carpeta llamada “spatial” y dentro de ésta dos carpetas: 1) raster y 2) vectorial.

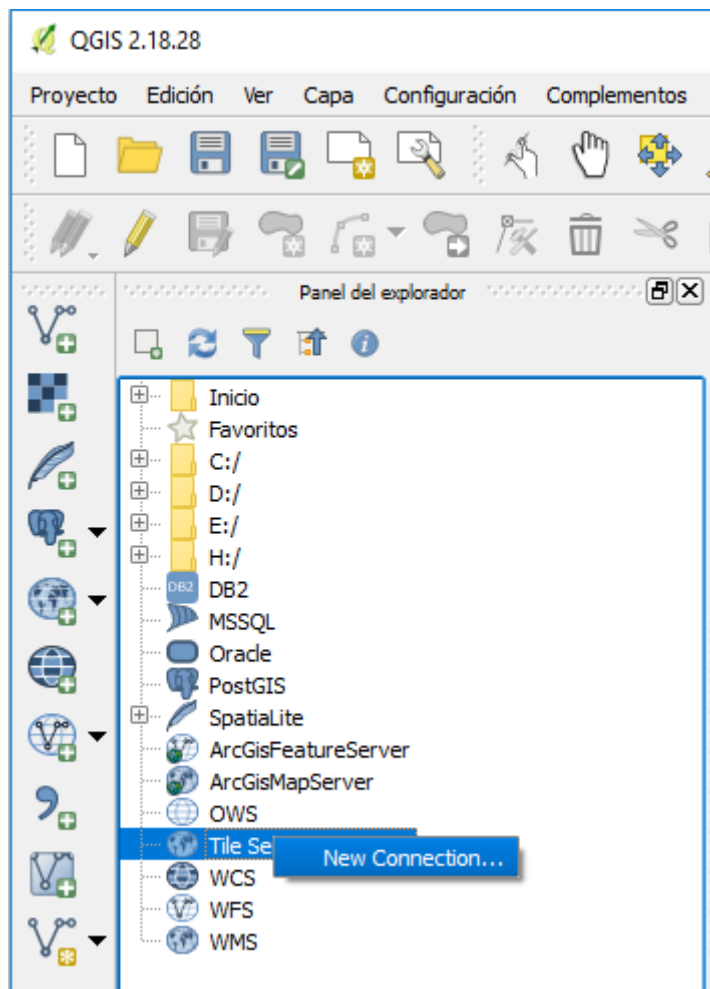


4.2. Cargar mapa de referencia Open Street Map en QGIS

7. Inicie el software QGIS que se encuentra instalado en su computador

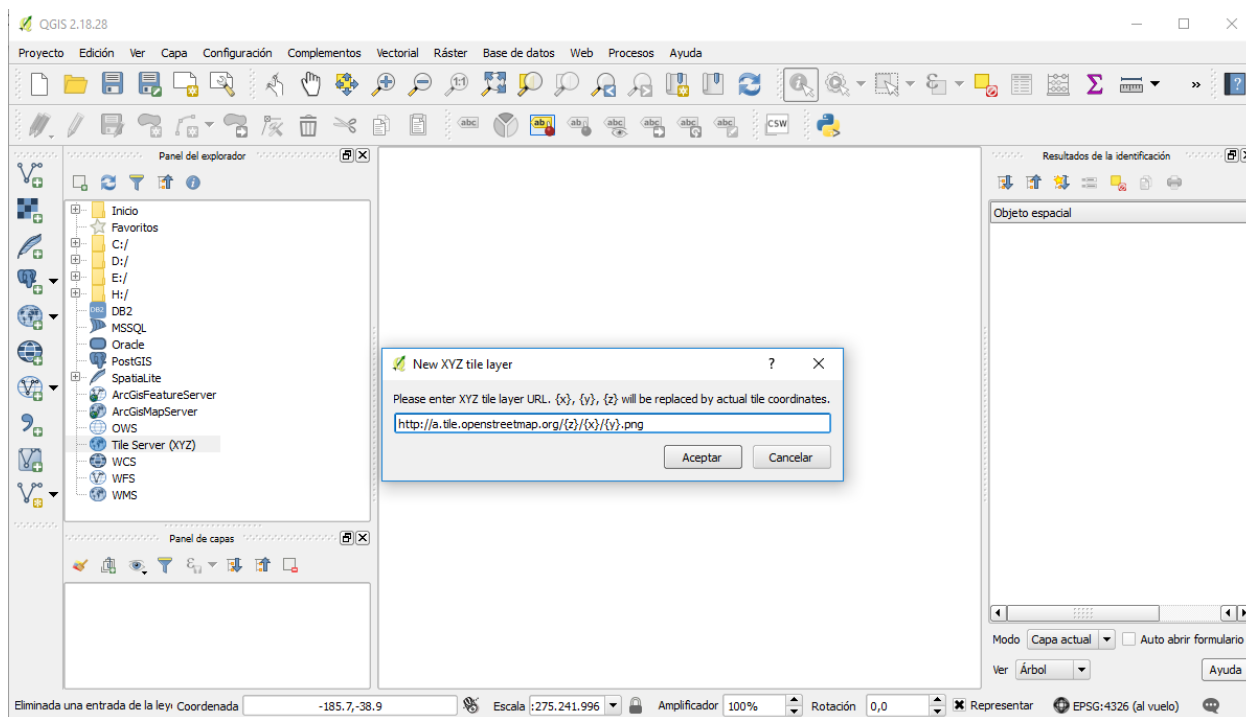


8. Haga click con el boton derecho del mouse en el “panel del explorador” sobre “Tile Server (X,Y,Z)” y pinche en “New Connection...”

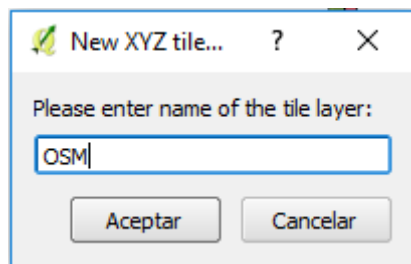


9. Escriba en el casillero el siguiente link “<http://a.tile.openstreetmap.org/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png>”

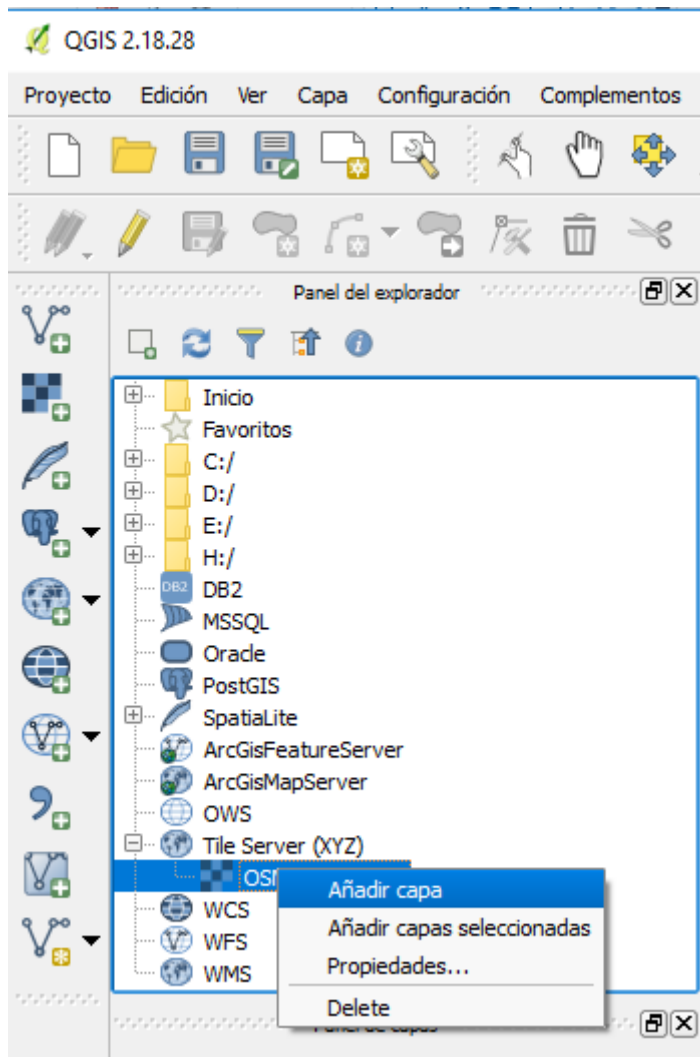
4.2 Cargar mapa de referencia Open Street Map en QGIS



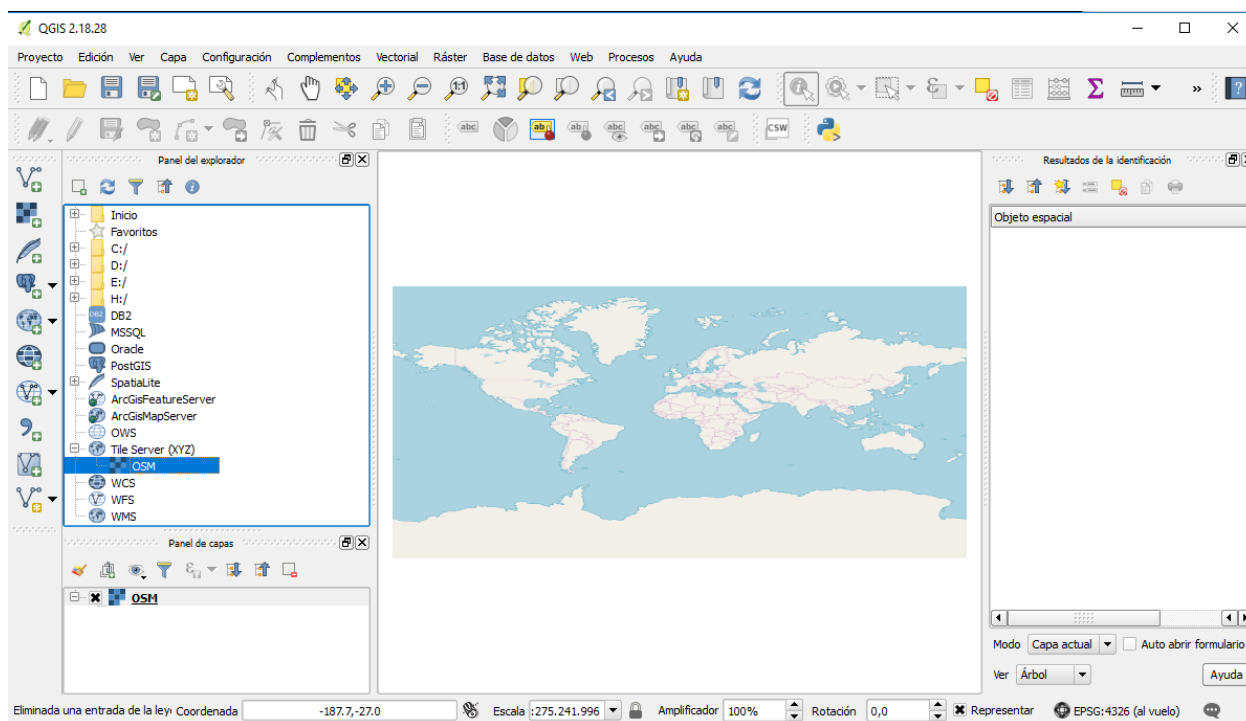
10. Como nombre de la capa escriba “OSM”



11. Luego, haga click con el boton derecho en la capa recién creada “OSM” y luego haga click en añadir capa



12. Ahora debería aparecer de fondo como mapa de referencia una capa de Open Street Map

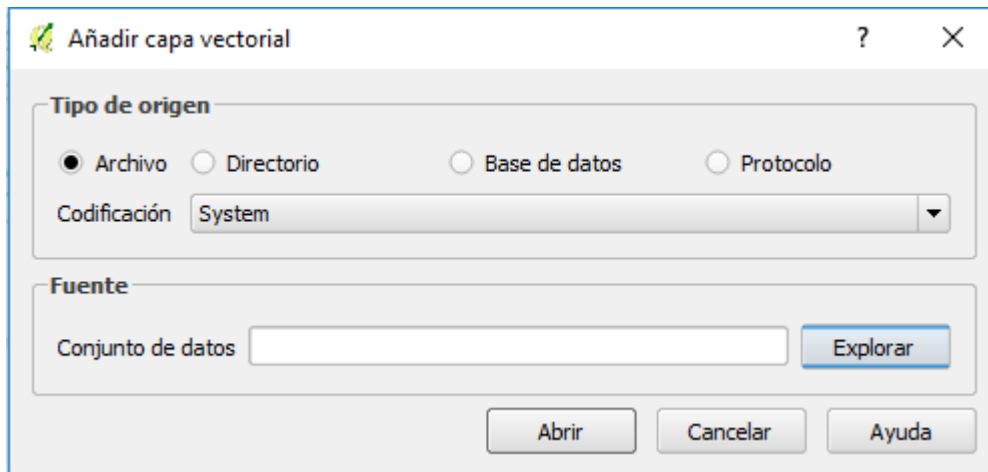


4.3. Cargar capa vectorial del esquema de clasificación de Köppen-Geiger en QGIS

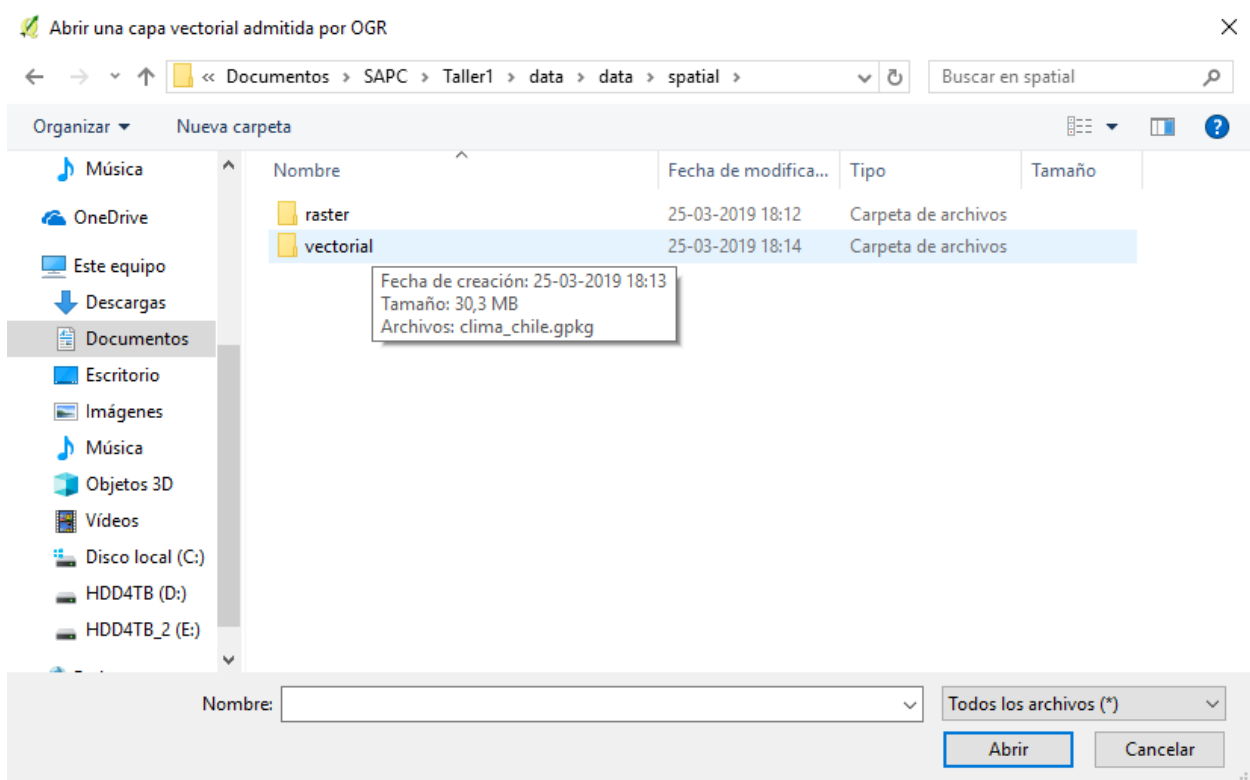
13. Haga click en el boton “Añadir capa vectorial”



14. Pinche en el boton “Explorar”

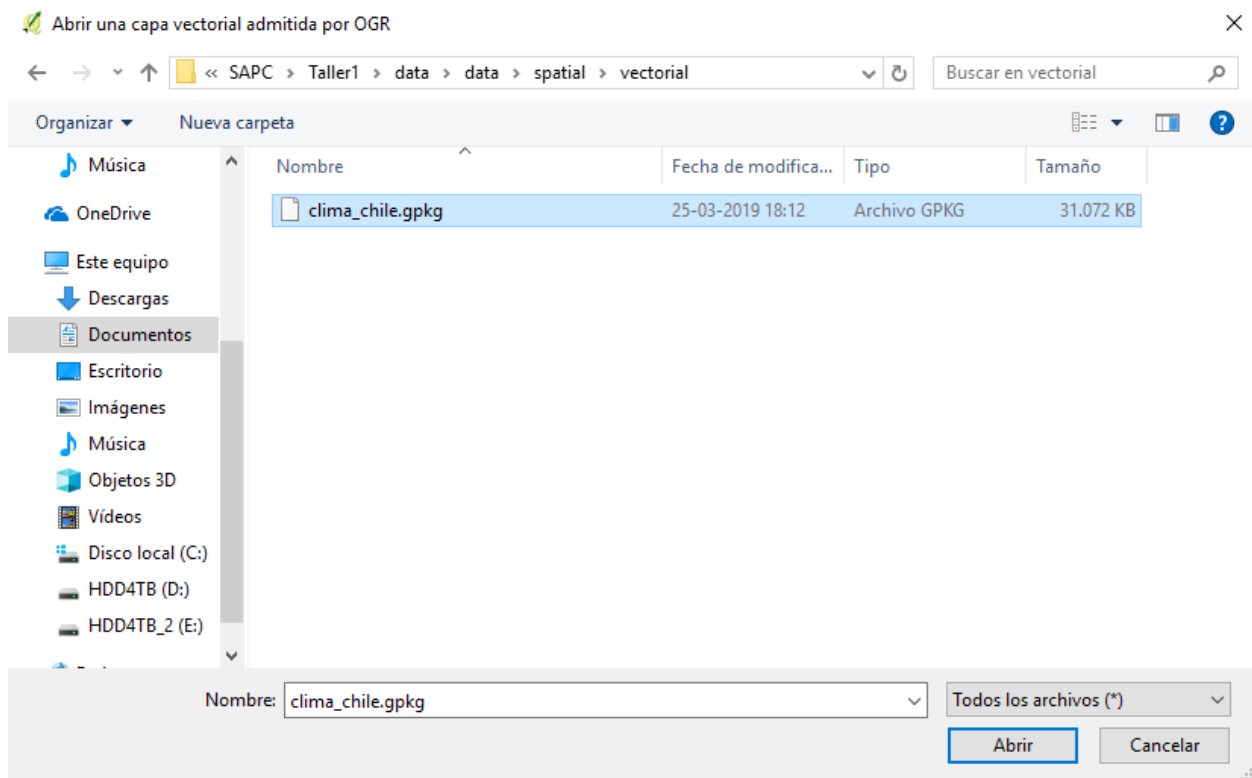


15. Vaya a la carpeta “vectorial”

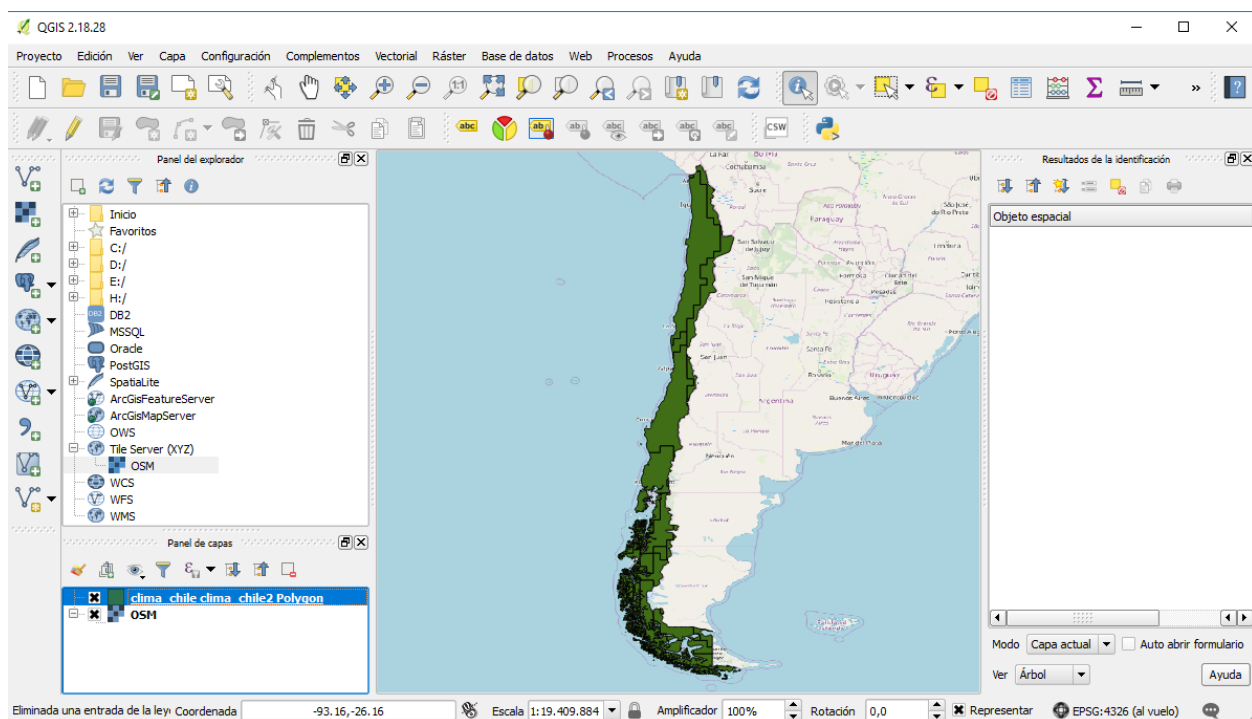


16. Haga doble click en el archivo “clima_chile.gpks”

4.3 Cargar capa vectorial del esquema de clasificación de Köppen-Geiger en QGIS

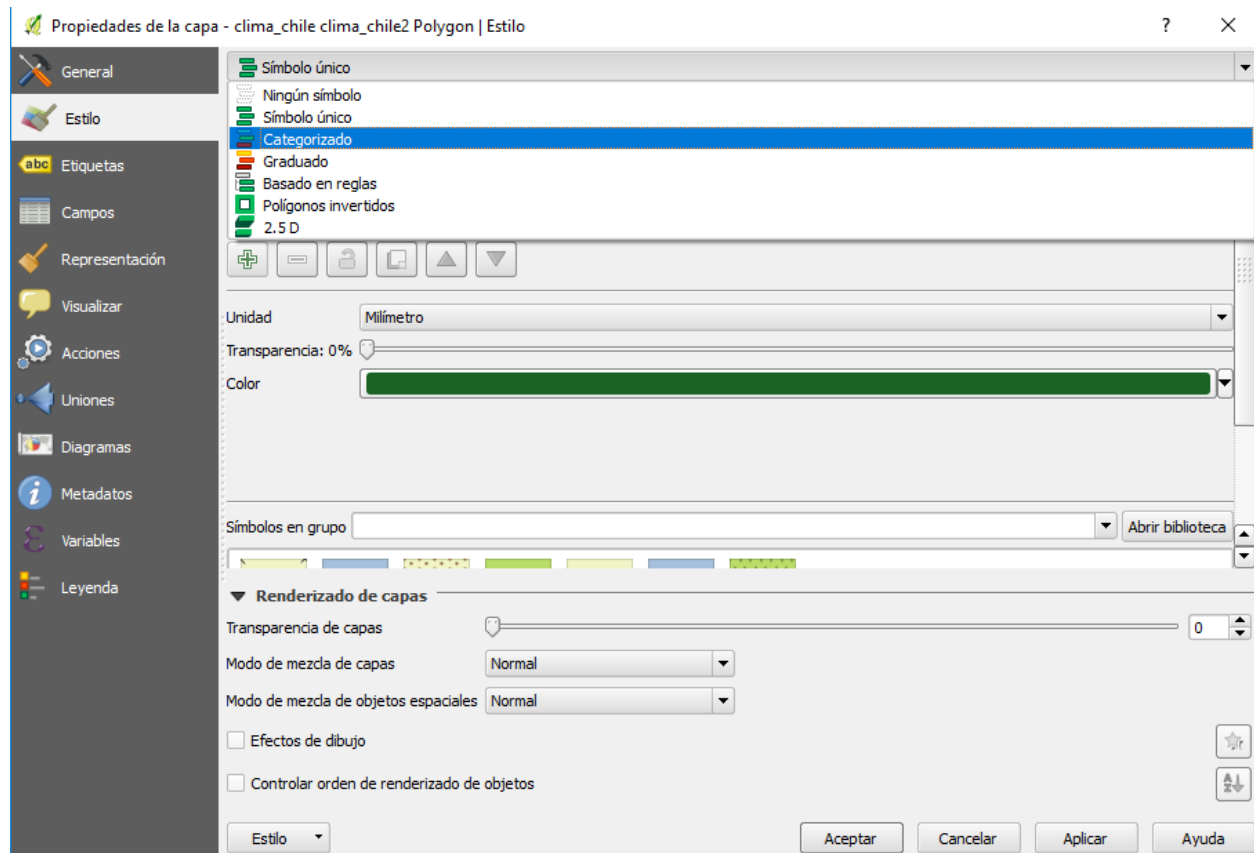


17. Ahora QGIS le mostrará la capa vectorial para la clasificación de clima de Köppen-Geiger correspondiente a Chile.

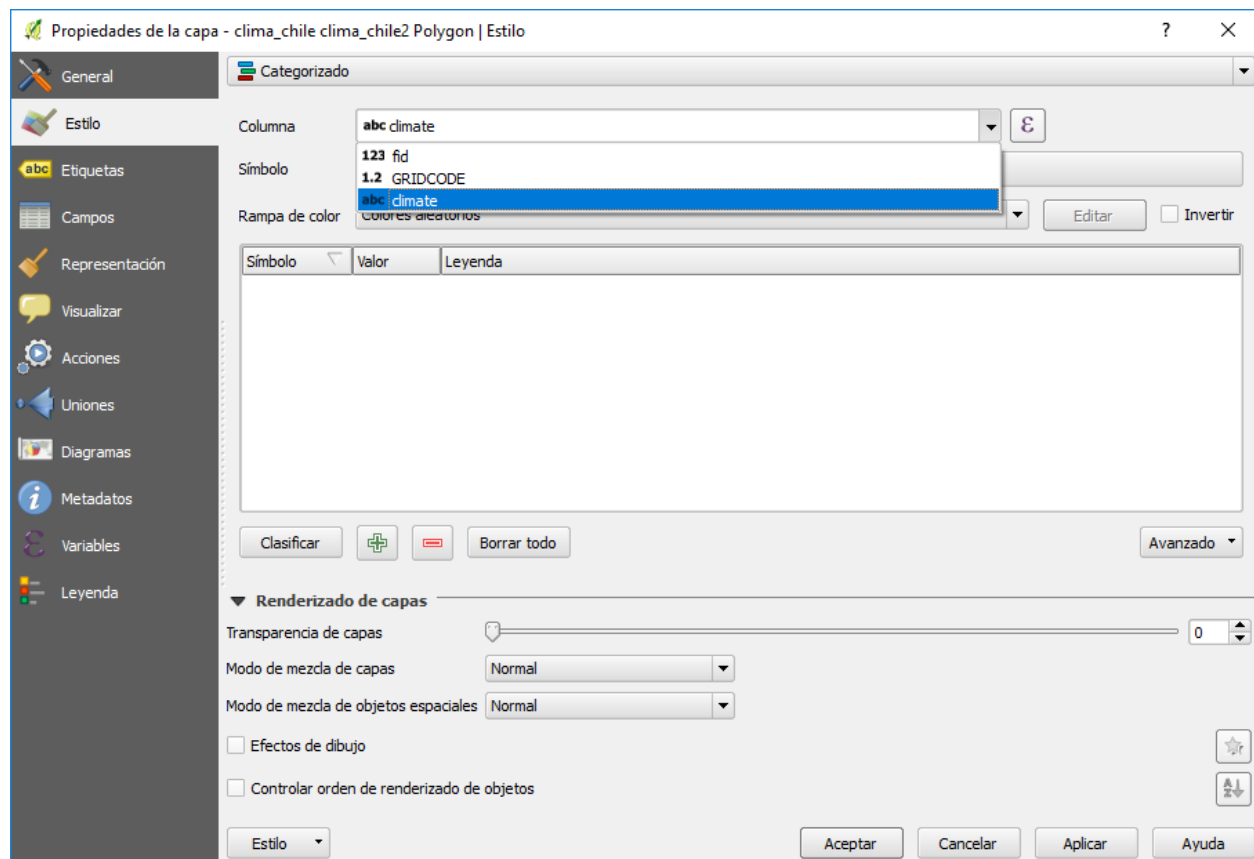


18. Haga click derecho sobre la capa de clima y luego pinche en “Propiedades”

19. En el menú de “Estilo” cambie el tipo de simbología por “Categorizado”

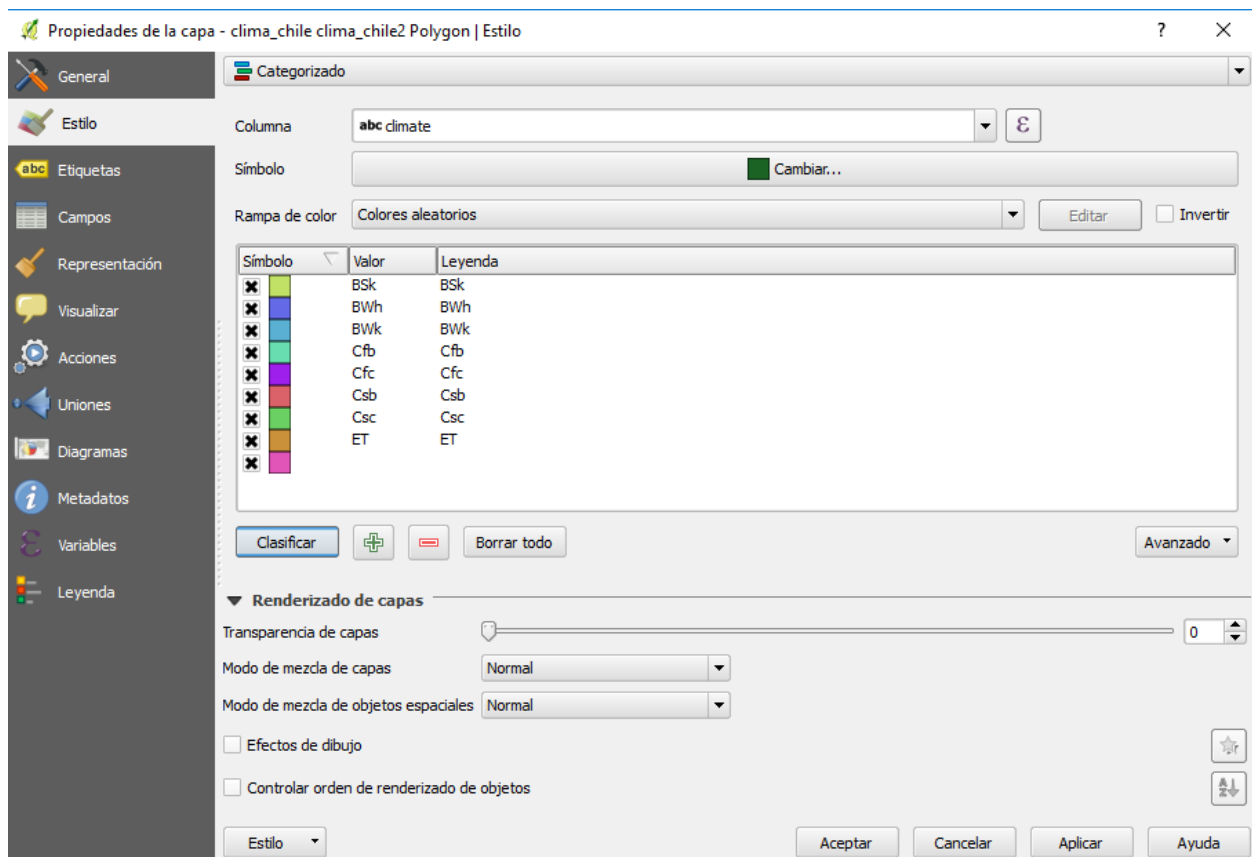


20. Donde dice columna seleccione “climate”

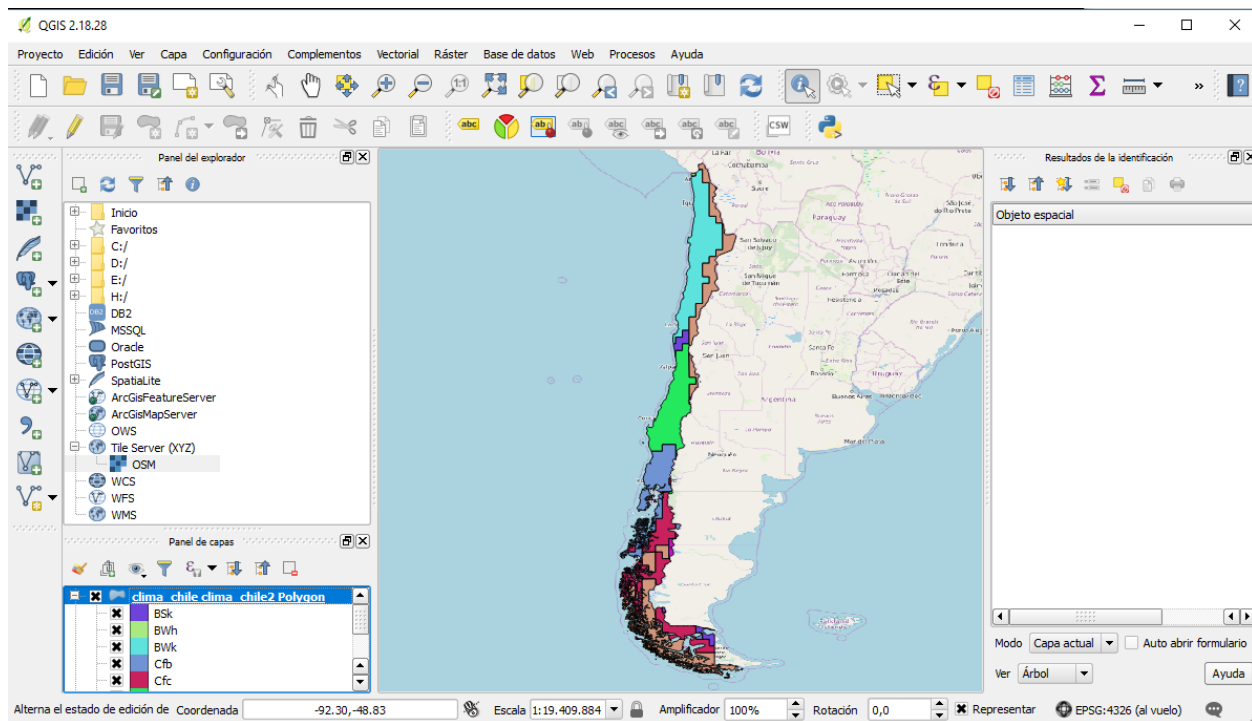


21. Pinche en el boton “Clasificar” y luego en “Aceptar”

4.3 Cargar capa vectorial del esquema de clasificación de Köppen-Geiger en QGIS

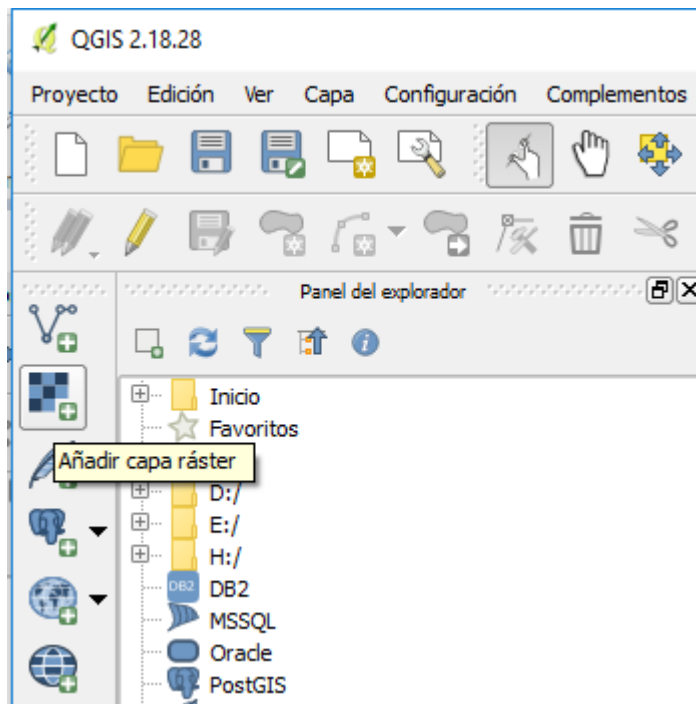


22. Ahora QGIS muestra con distintos colores los distintos tipos de clima oara Chile}

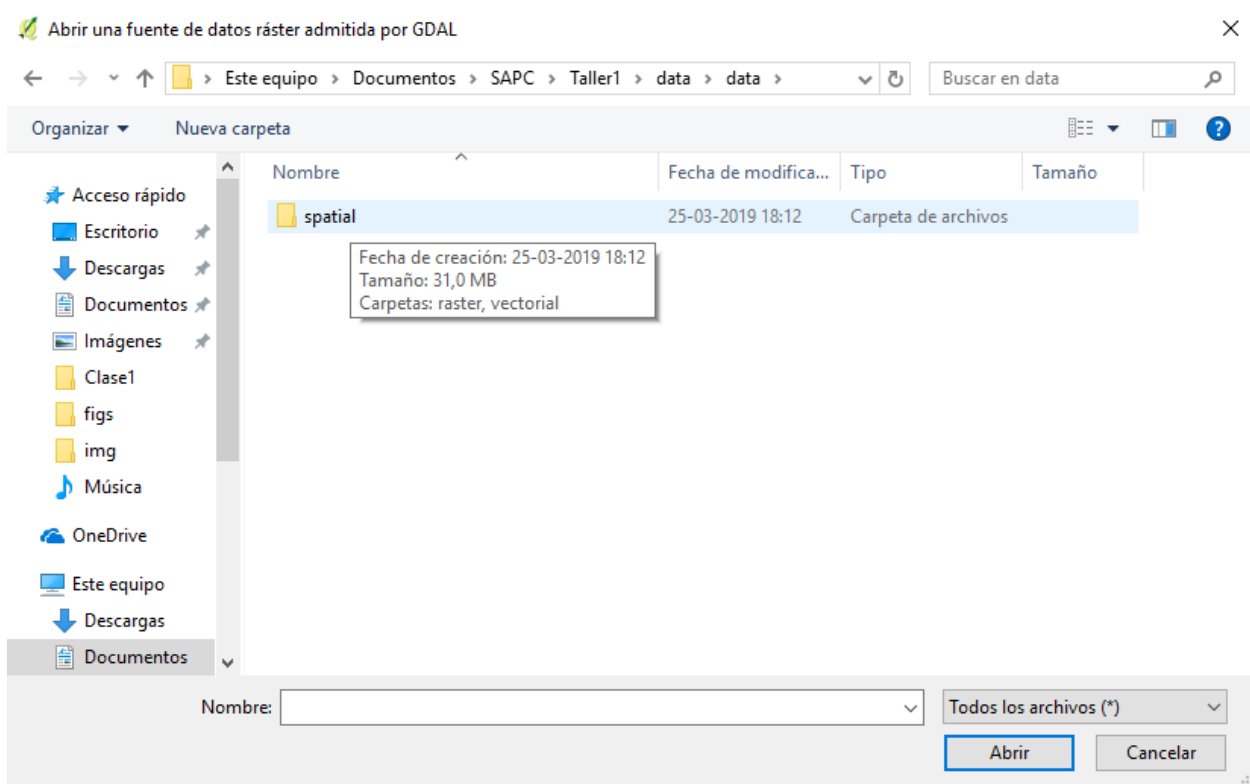


4.4. Crear un stack con datos raster de precipitación mensual

23. Pinche en el boton “Añadir capa raster”

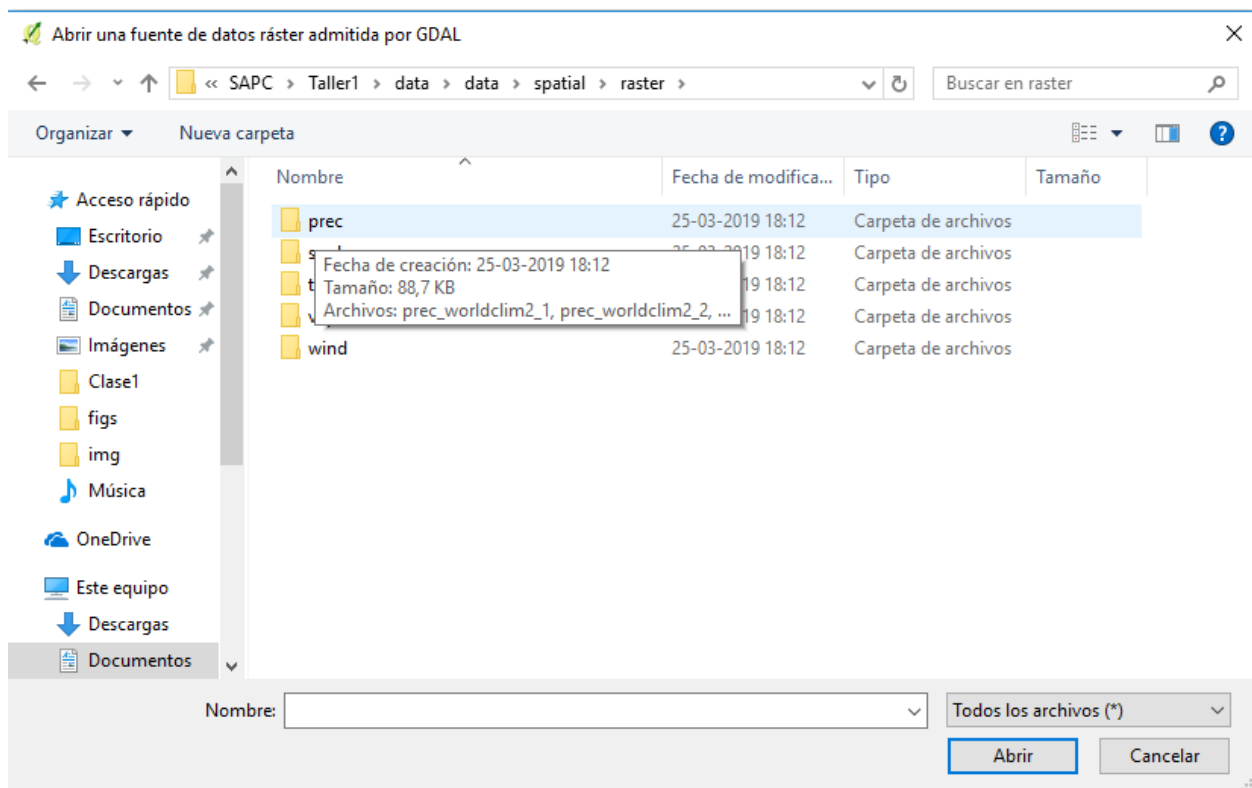


24. Vaya a la carpeta “spatial”

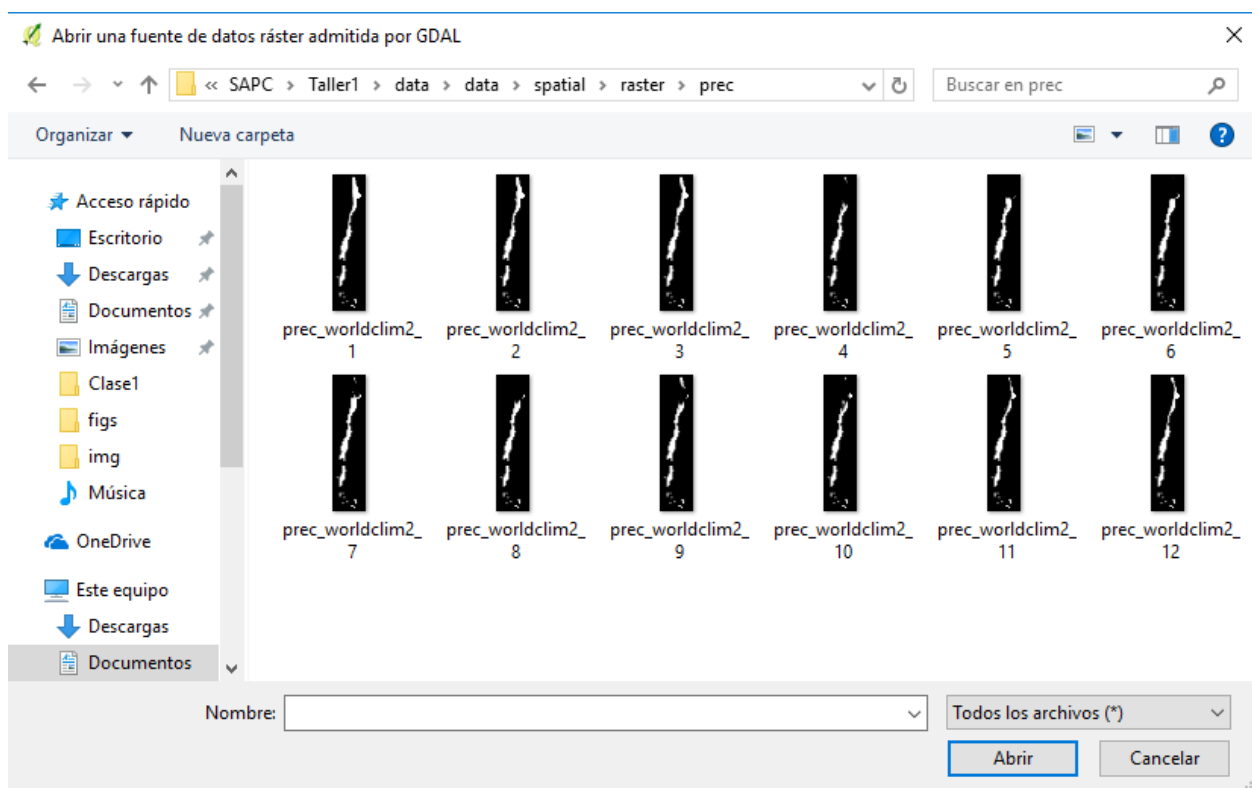


25. Haga click en la carpeta “prec” que corresponde a precipitación mensual

4.4 Crear un stack con datos raster de precipitación mensual

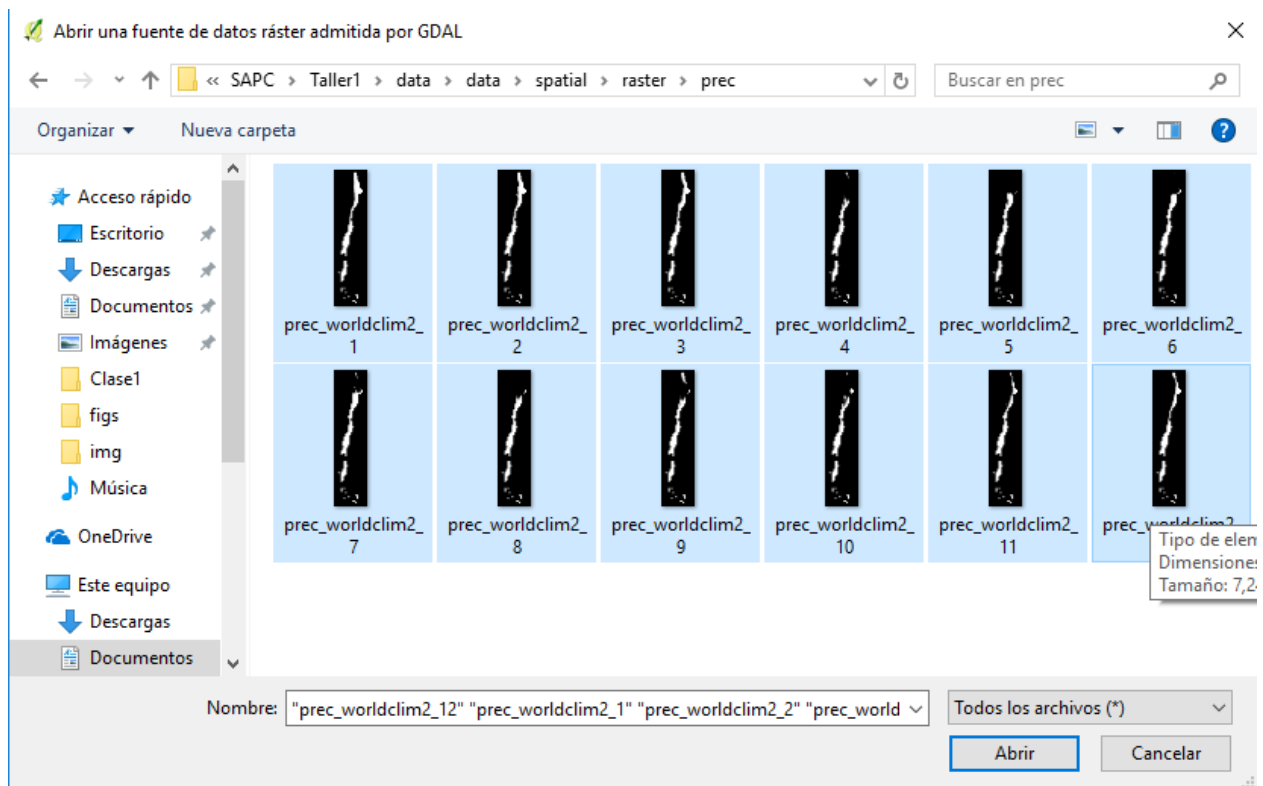


26. Dentro de la carpeta encontrará 12 archivos raster que corresponde a la precipitación mensual promedio 1970-2000.



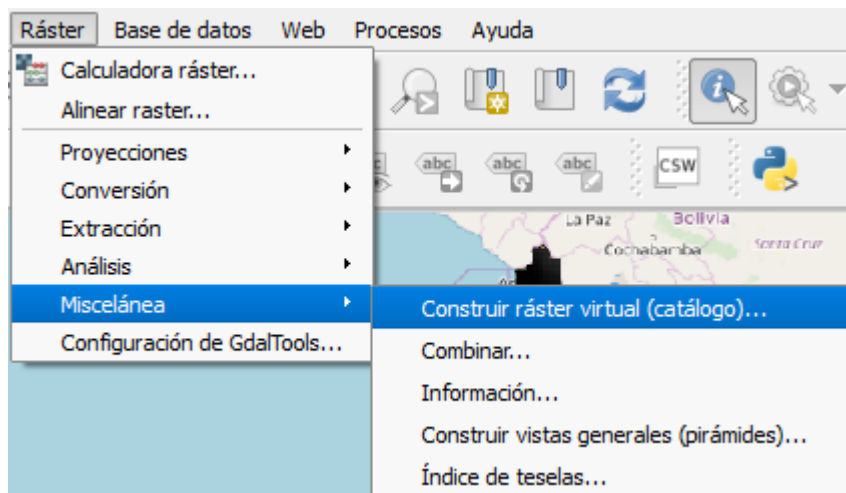
27. Seleccione los 12 archivos y haga click en “Abrir”

4.4 Crear un stack con datos raster de precipitación mensual

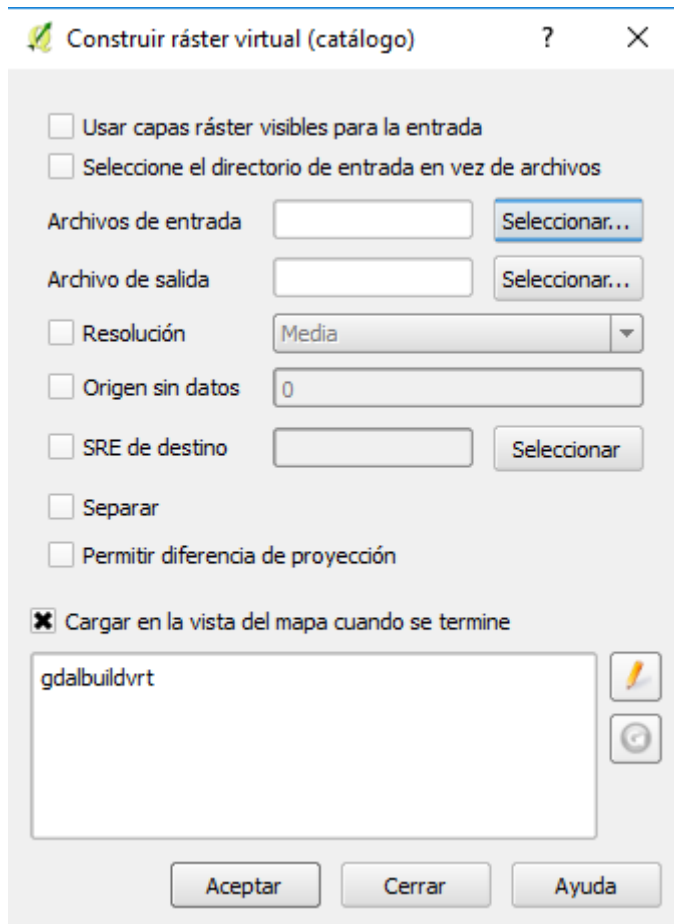


28. Ahora QGIS le muestra las 12 capas con datos de precipitación mensual en forma separada

29. Pinche en el menú “Raster”, “Miscelanea” y “Construir raster virtual (catalogo)”



30. Haga click en “Seleccionar”.al lado derecho de dónde dice “Archivos de entrada”



Construir ráster virtual (catálogo)

☐ Usar capas ráster visibles para la entrada

☐ Seleccione el directorio de entrada en vez de archivos

Archivos de entrada **Seleccionar...**

Archivo de salida **Seleccionar...**

☐ Resolución

☐ Origen sin datos

☐ SRE de destino **Seleccionar**

☐ Separar

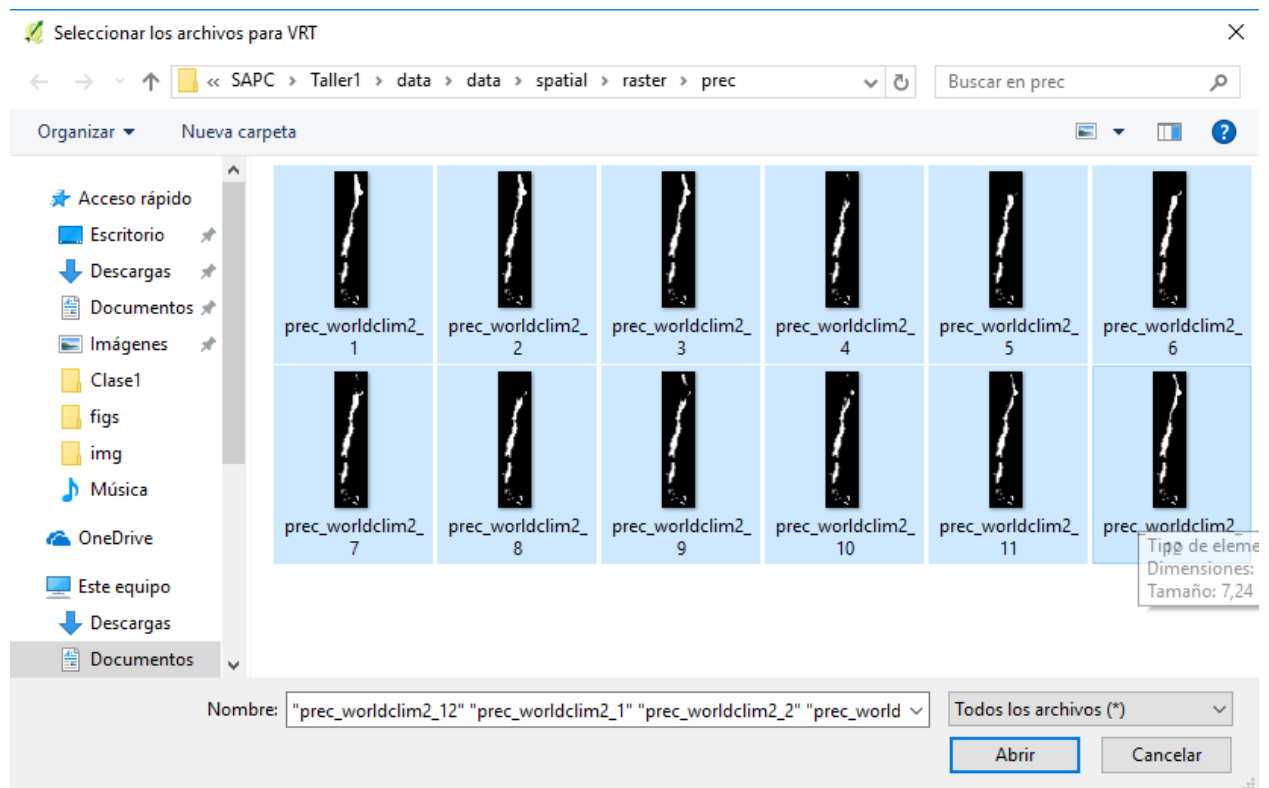
☐ Permitir diferencia de proyección

☒ Cargar en la vista del mapa cuando se termine

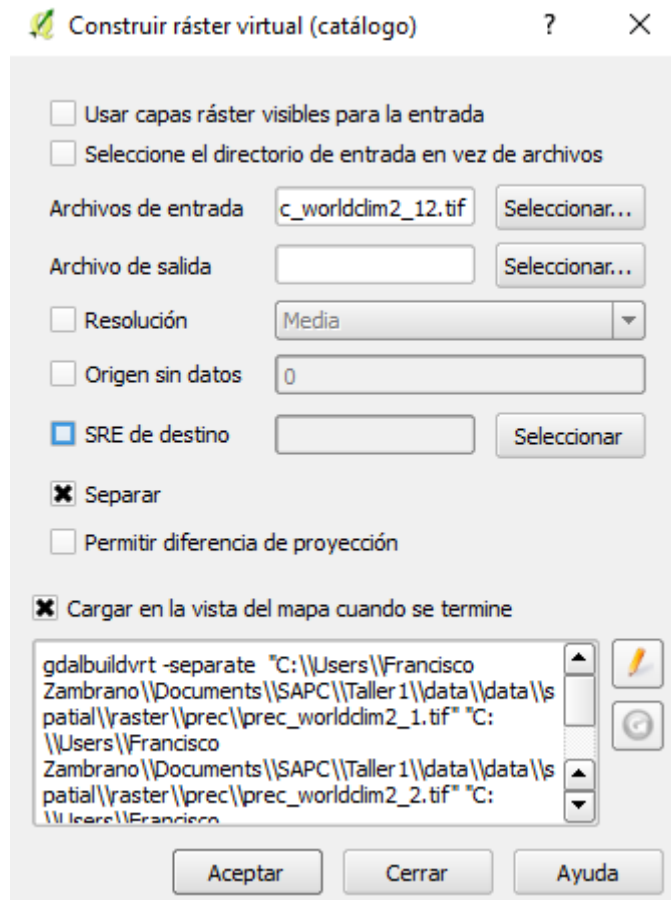
Aceptar **Cerrar** **Ayuda**

31. De la carpeta “spatial/raster/prec” seleccione los 12 archivos de precipitación

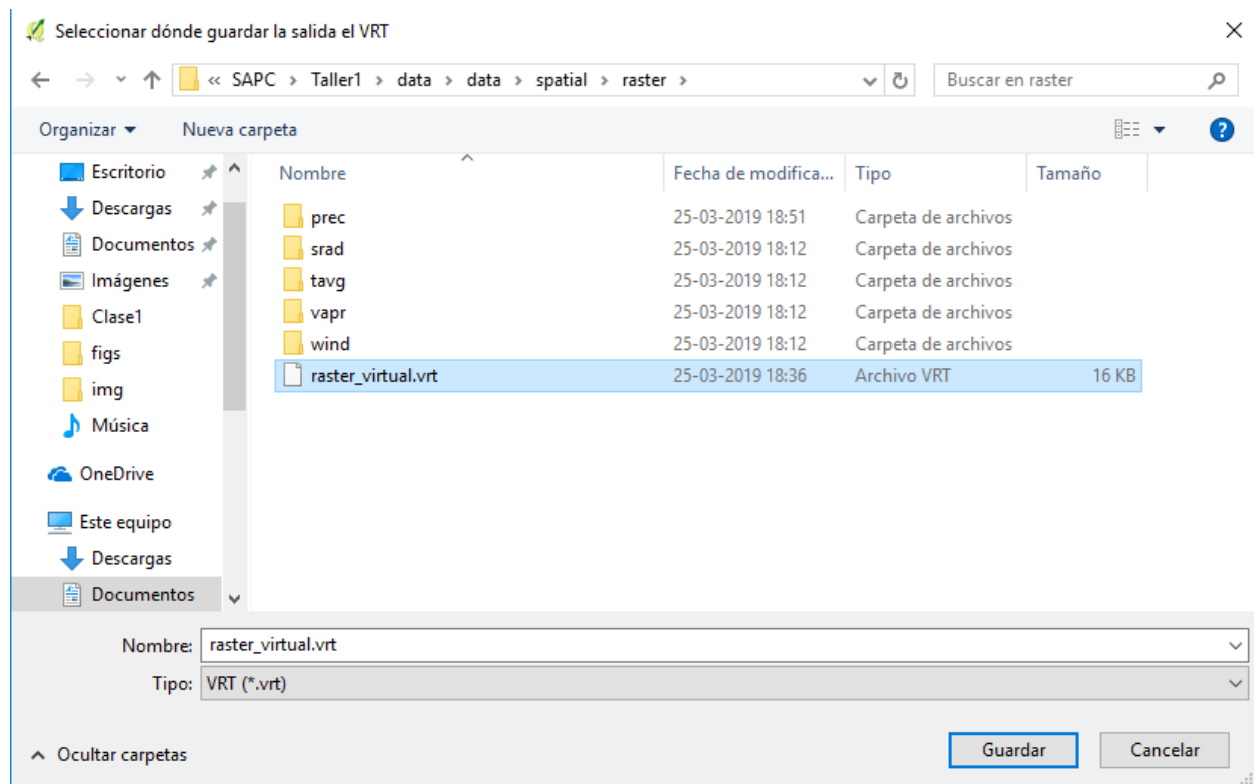
4.4 Crear un stack con datos raster de precipitación mensual



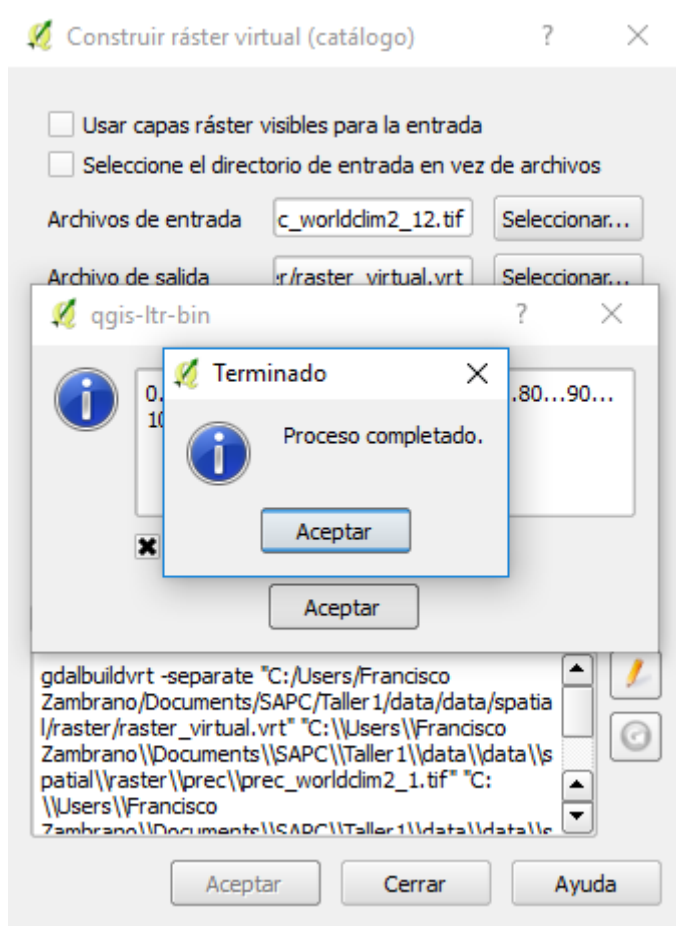
32. Seleccione la opción que dice “Separar” y luego haga click en “Seleccionar” pero ésta vez al lado derecho de donde dice “Archivo de salida”



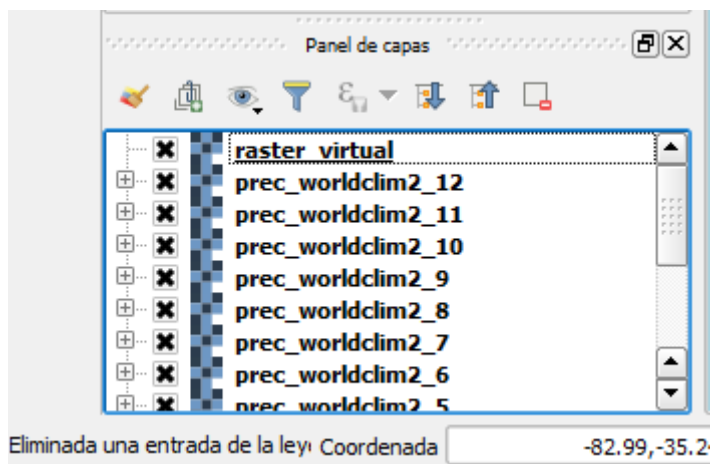
33. Guarde el archivo en la carpeta “raster” con el nombre “raster_virtual.vrt”



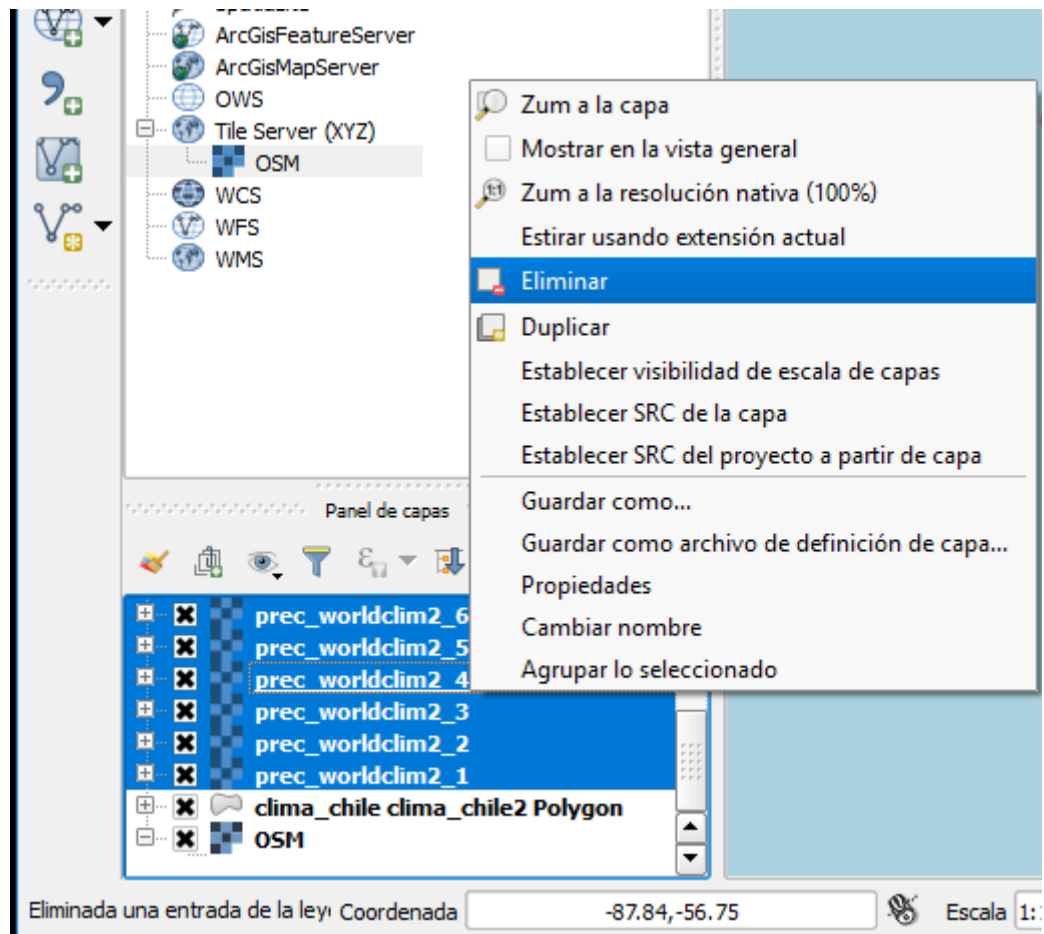
34. El proceso de creación del stack con los doce meses está completo. Pinche en “Aceptar” luego “Aceptar” y después en “Cerrar”



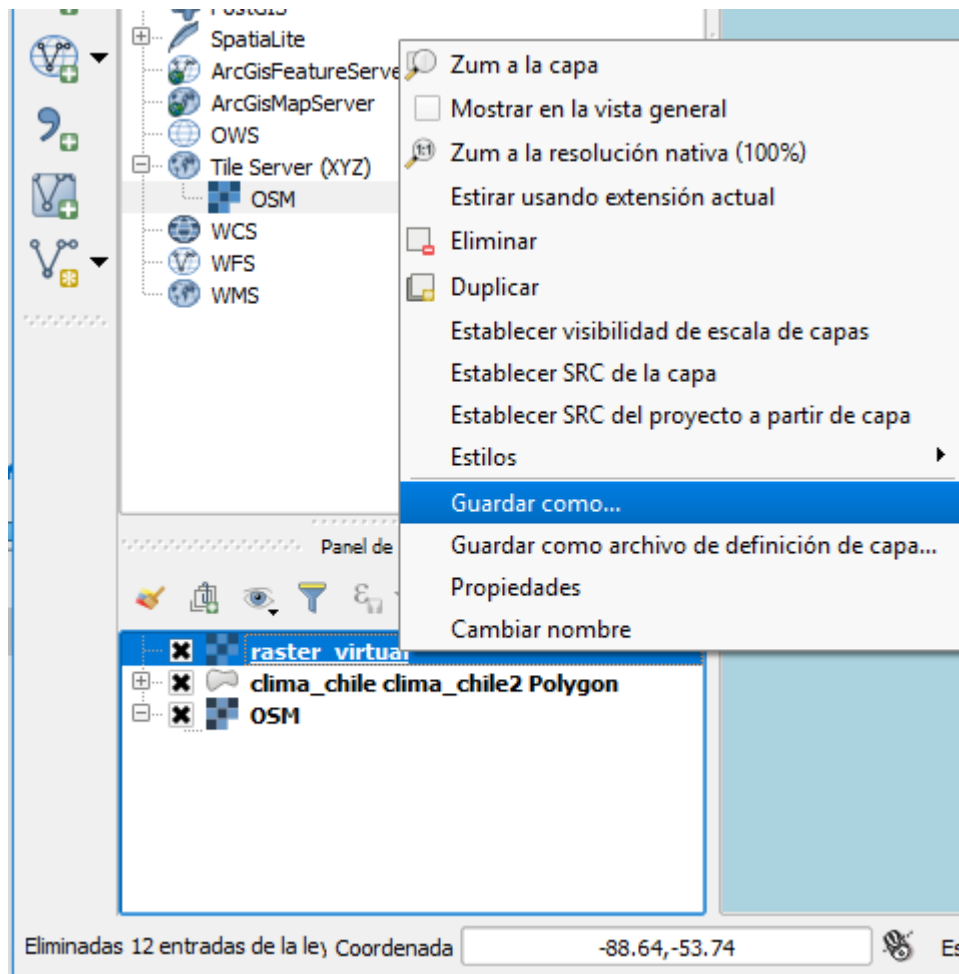
35. En el “Panel de Capas” debería aparecer algo como lo siguiente



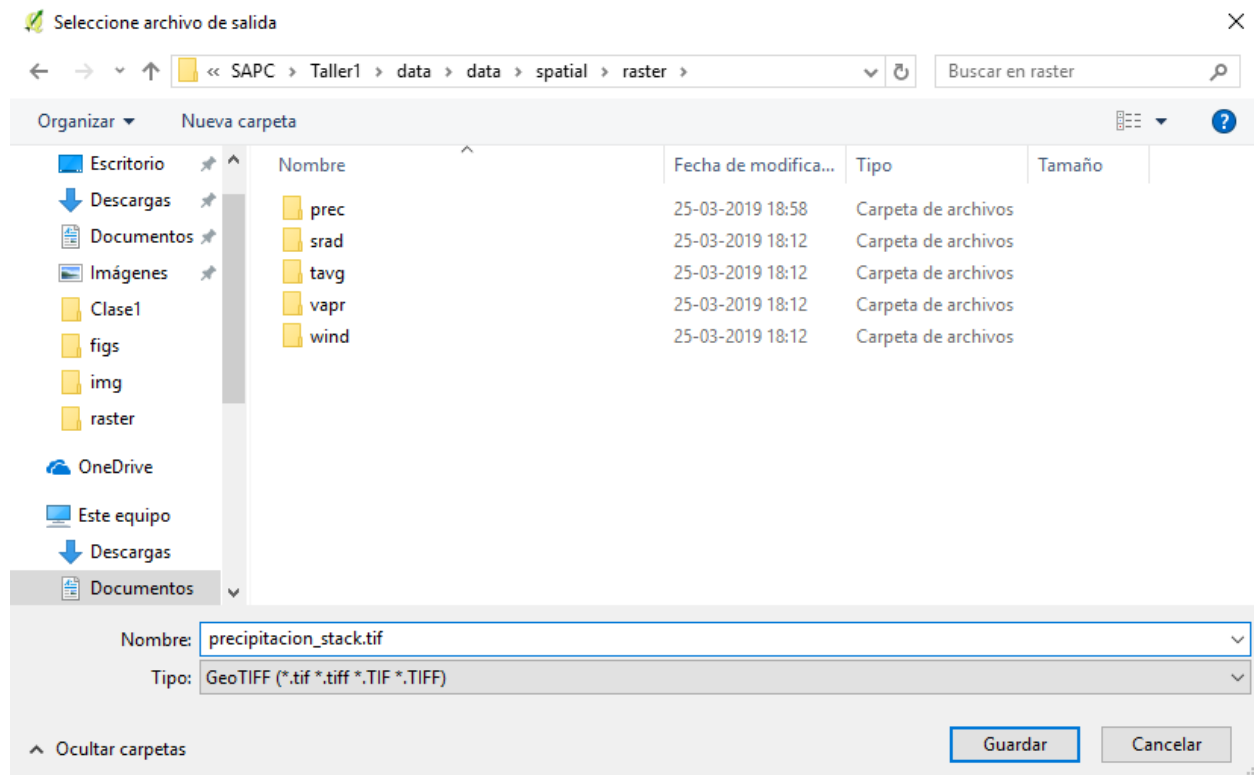
36. Seleccione las capas de precipitación raster pero no la de “raster_virtual”, haga click derecho y presione en “Eliminar” y luego aceptar



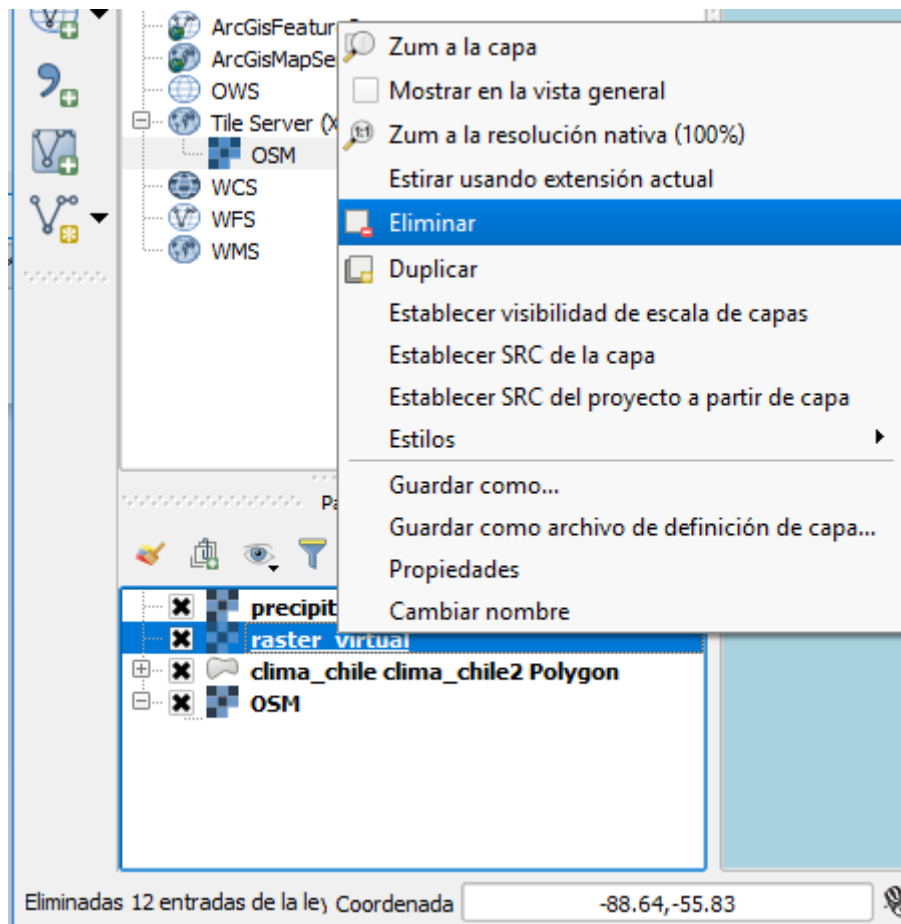
37. Haga click con el boton derecho en la capa “raster virtual” y luego en “Guardar Como”



38. Guarde el stack en la carpeta “raster” con el nombre “precipitacion_stack.tif”

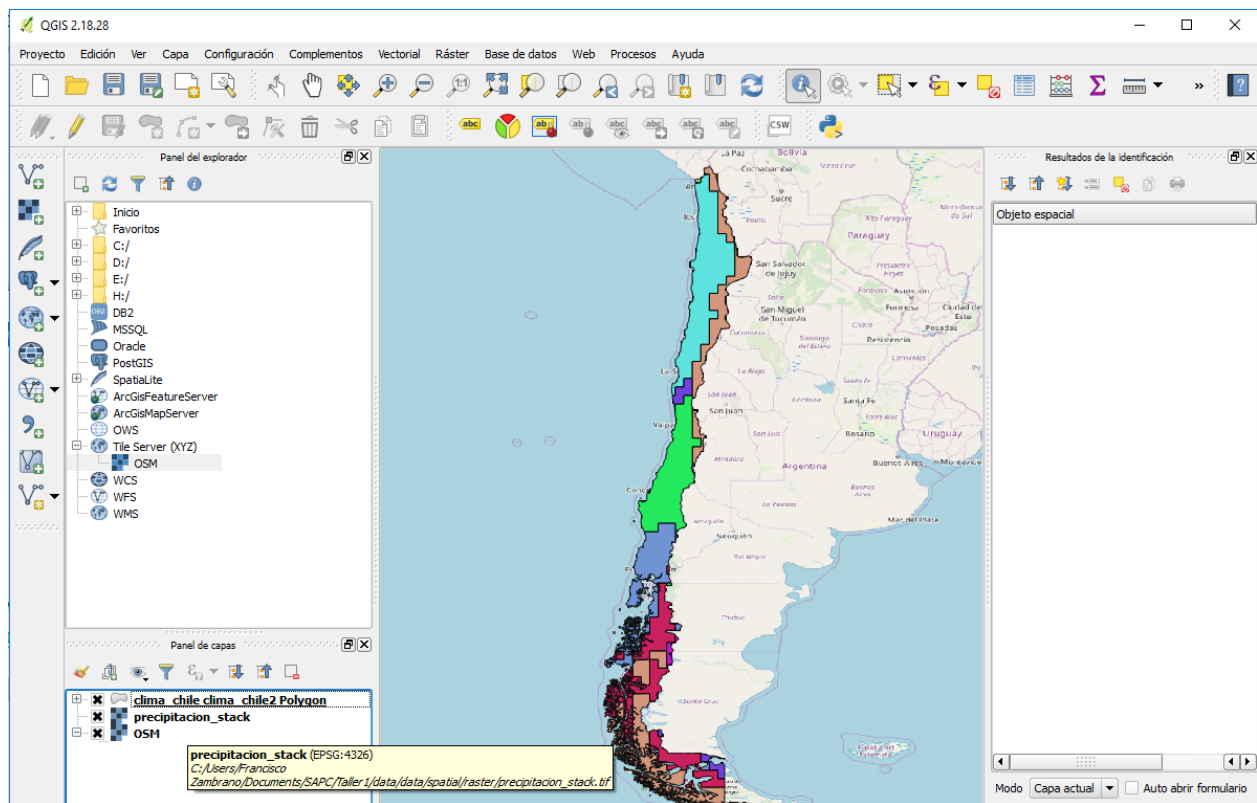


39. Elimine el “raster virtual”



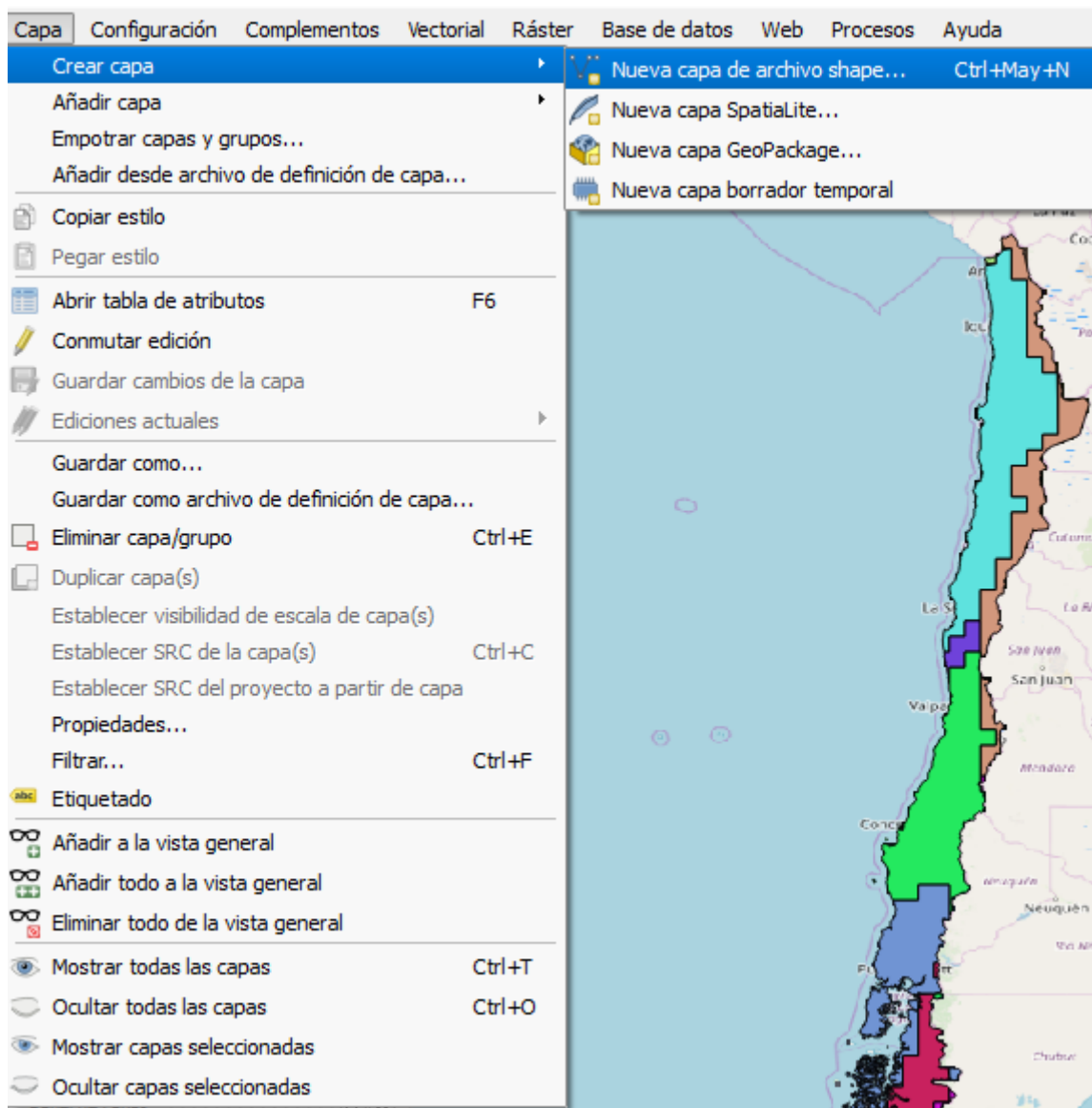
40. Ahora deberían quedar las capas como se muestra en la figura

4.5 Crear capa vectorial con punto de interés




4.5. Crear capa vectorial con punto de interés

41. Pinche en el menú “Capa”, luego en “Crear capa” y después en “Nueva capa de archivo shape. . .”



42. Seleccione como “Tipo” la opción “Punto” y luego haga click en “Aceptar”

 Nueva capa de archivo shape ? X

Tipo

☒ Punto ☐ Línea ☐ Polígono

Codificación de archivo System


SRC seleccionado (EPSG:4326, WGS 84)

Nuevo campo

Nombre


Tipo Datos de texto

Longitud 80 Precisión

 Añadir a la lista de campos

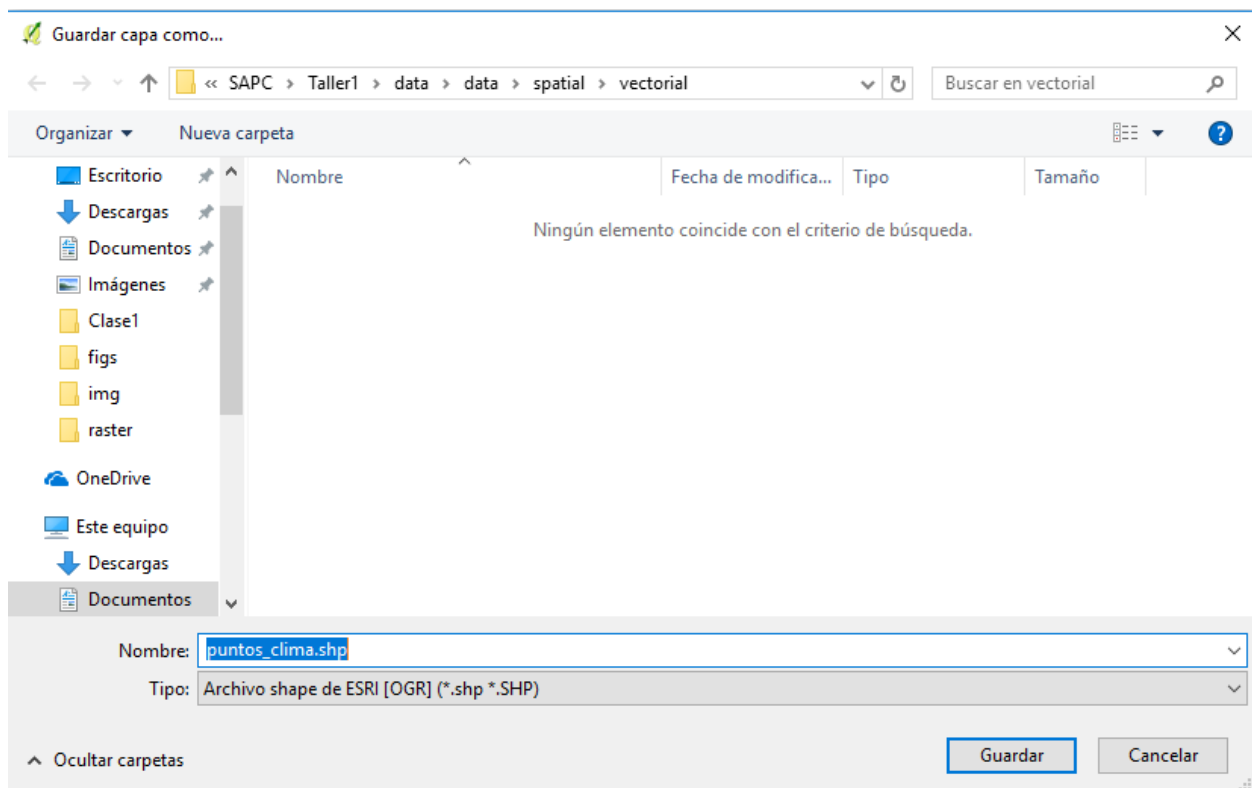
Lista de campos

Nombre	Tipo	Longitud	Precisión
id	Integer	10	

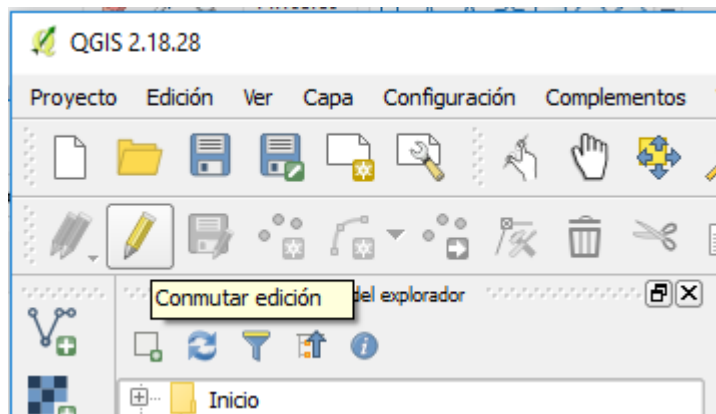
 Eliminar campo

Aceptar Cancelar Ayuda

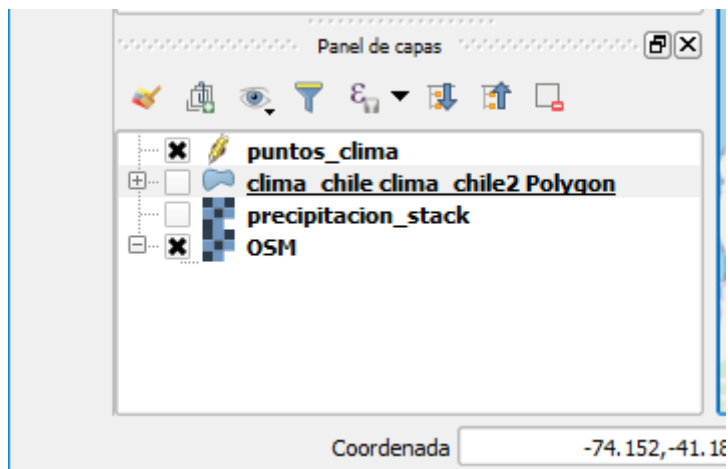
43. Guarde el archivo con el nombre “puntos_clima.shp”



44. Ahora haga pinche en la capa creada “puntos_clima” y luego haga click en el boton “Conmutar edición”

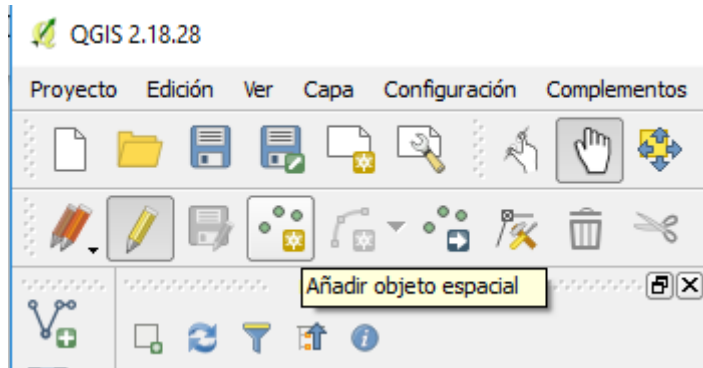


45. Ahora se encuentra editando la capa “puntos_clima” y puede comenzar a crear puntos en zonas de interés.

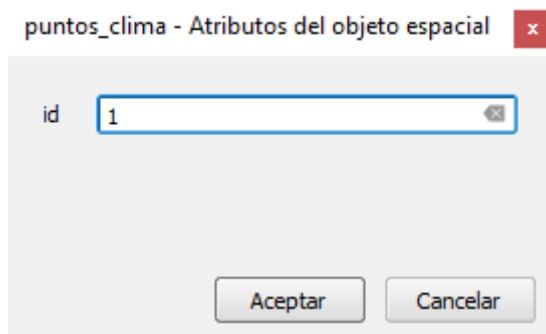


46. Cree un punto en Copiapo, Quinta Normal y Osorno

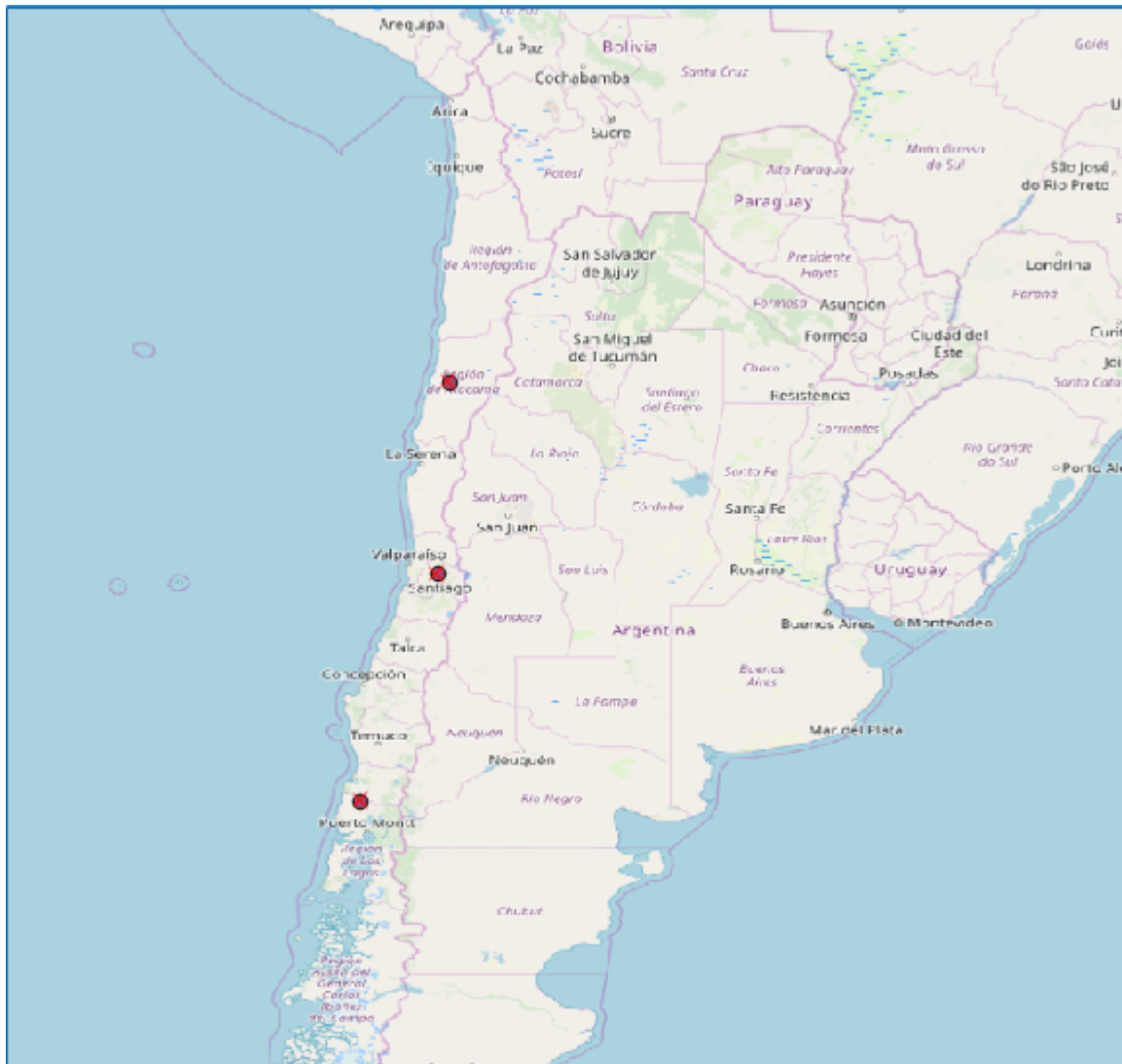
47. Pinche en el boton “Añadir objeto espacial”



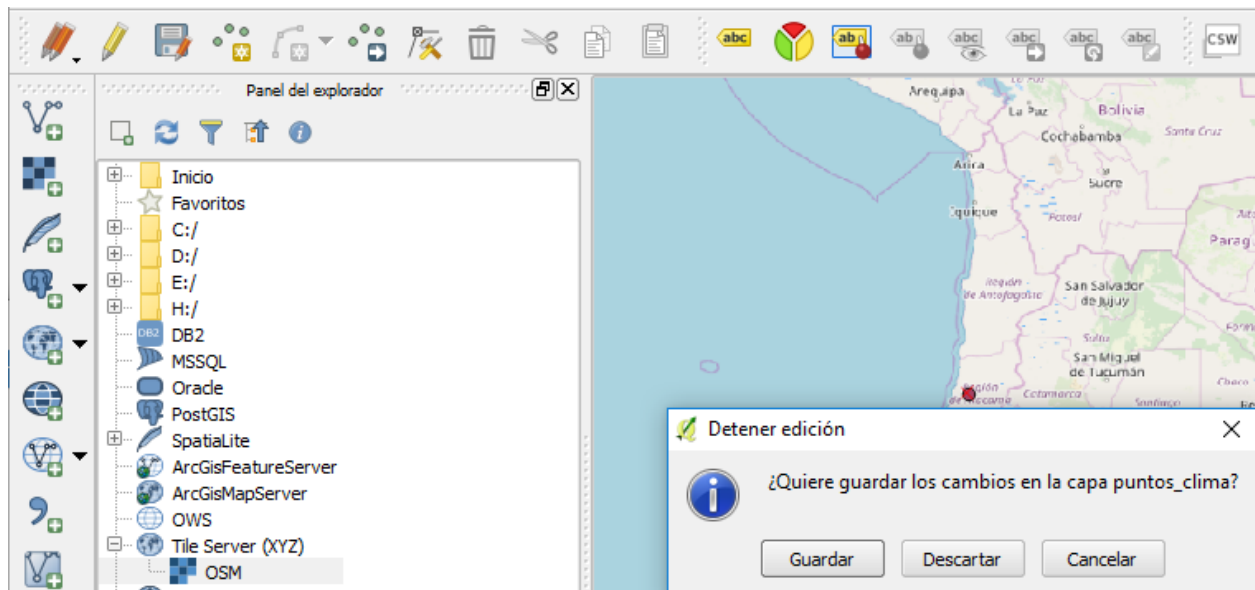
48. Ingrese los “id” en forma numerada incremental, es decir para el primer punto el número 1, luego el dos y así en adelante



49. Después de terminar debería ver una imagen como la de la figura

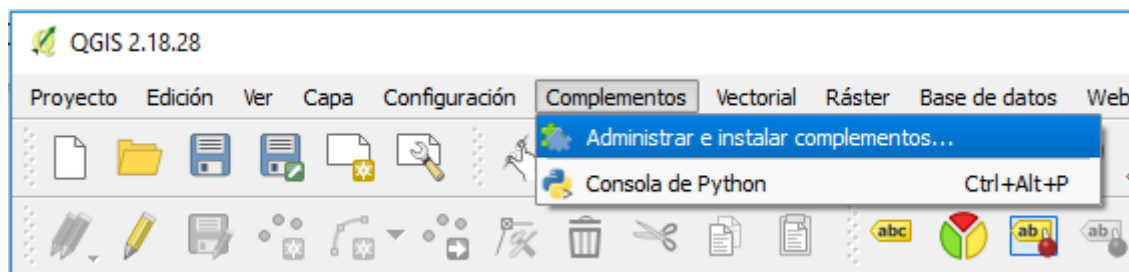


50. Luego haga click en el boton “Conmutar edición” para terminar de editar la capa, en el cuadro de dialogo haga click en “Guardar”

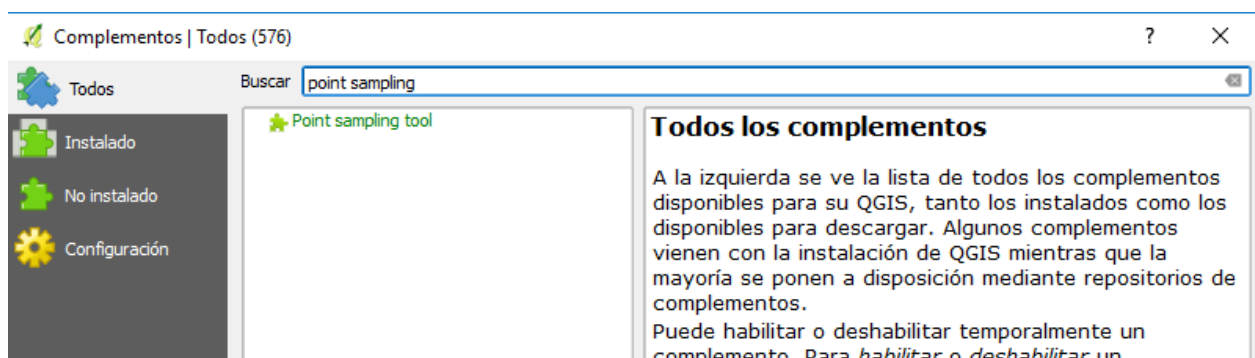


4.6. Extraer datos de precipitación mensual en los puntos de interés

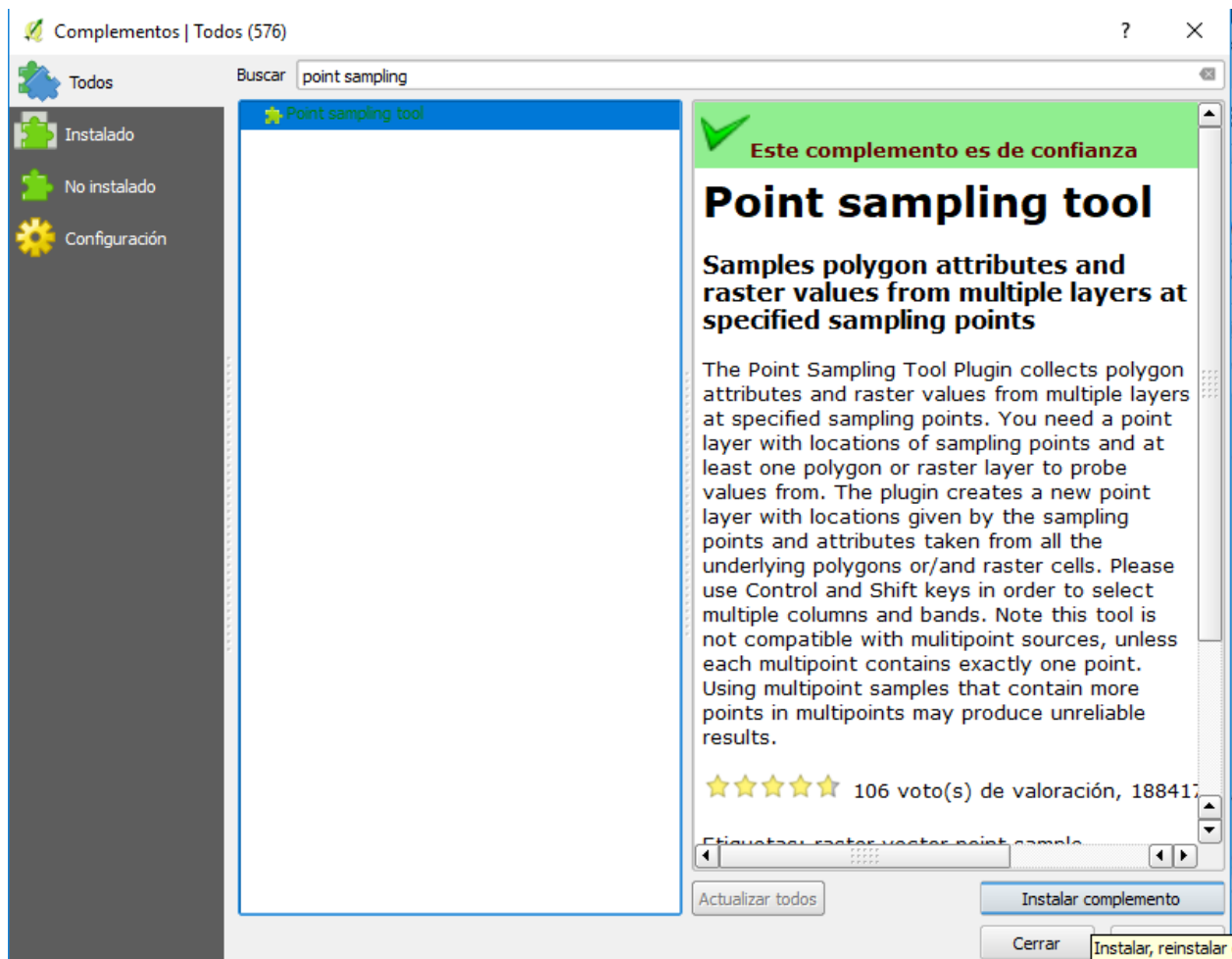
51. Haga click en el menú “Complementos” y después en “Administrar e instalar complementos...”



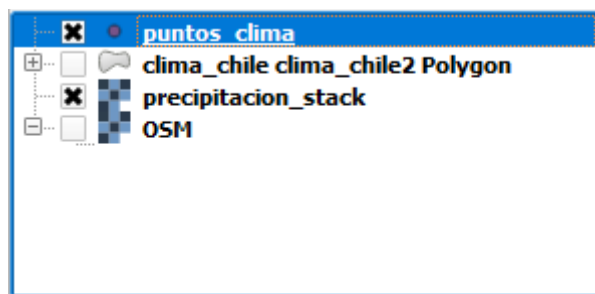
52. En “Buscar” escriba “point sampling tool”



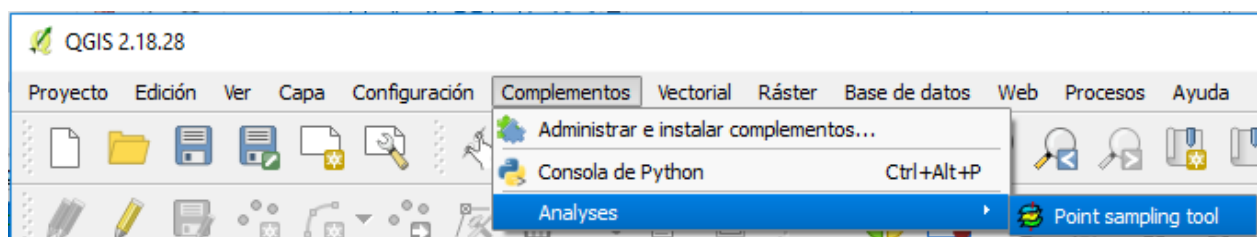
53. Luego haga click en “Instalar complemento”



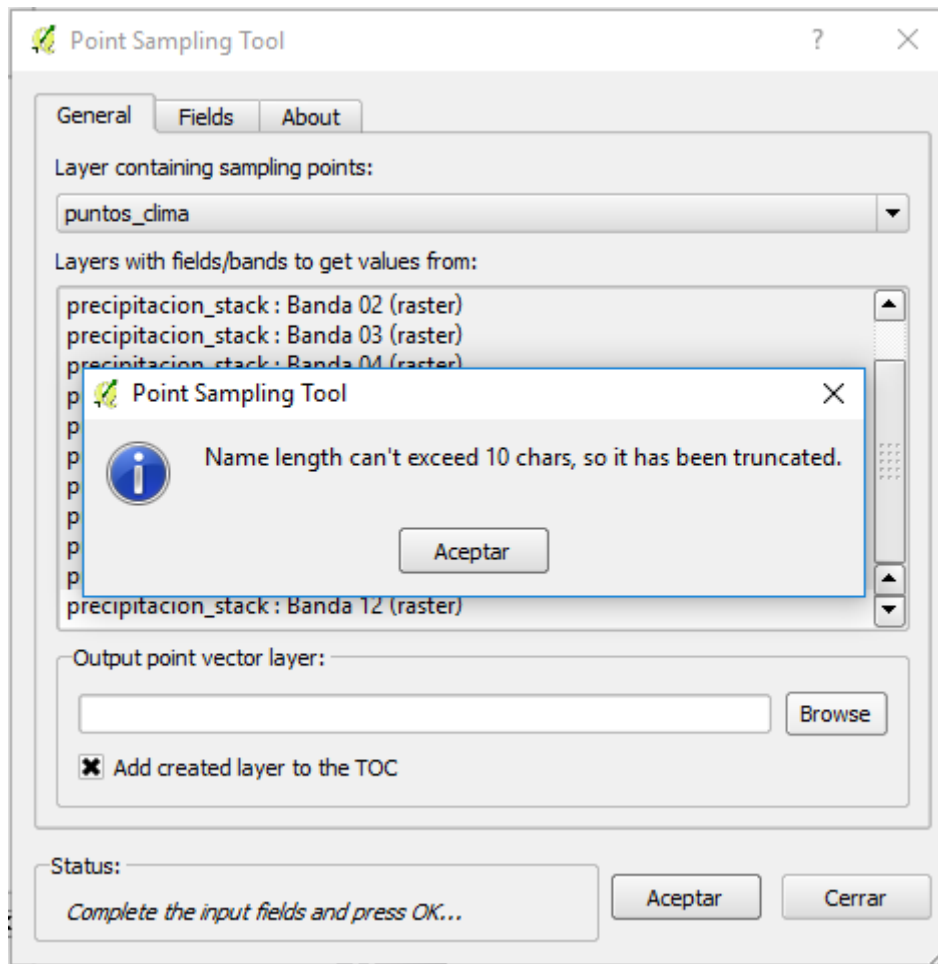
54. Pinche en la capa “puntos_clima”



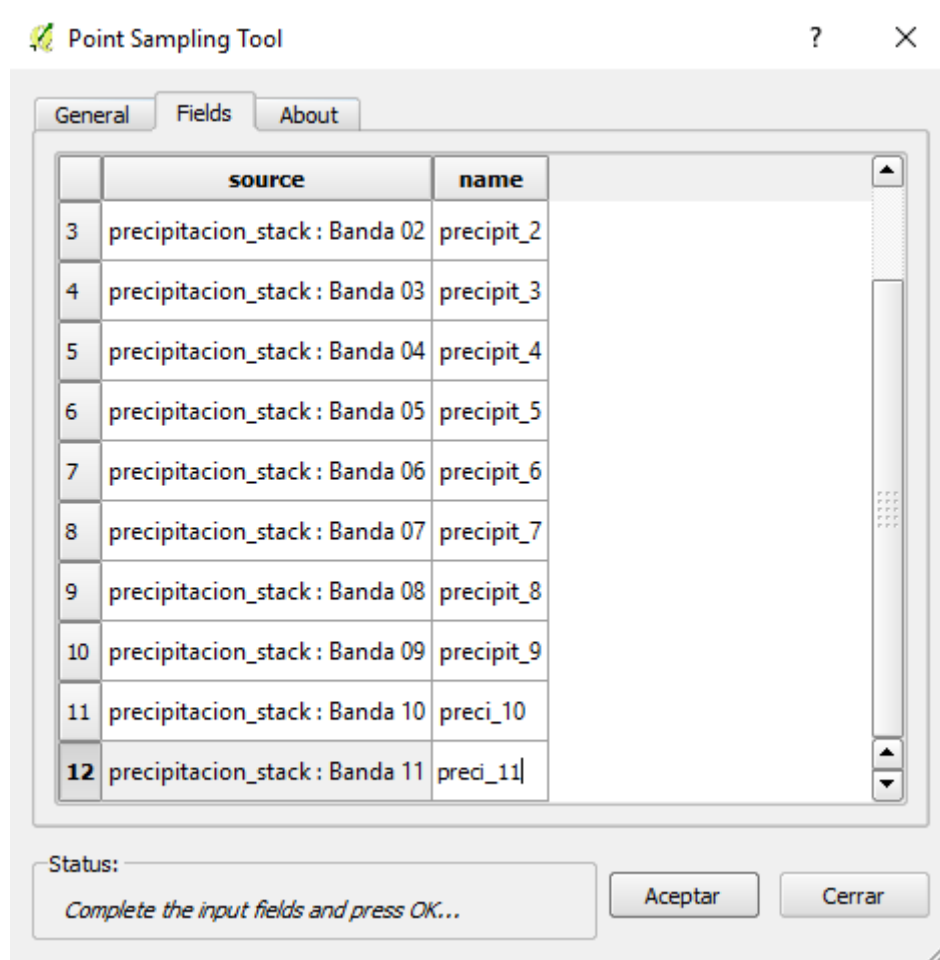
55. Haga click en el menú “Complementos”, “Analyses”, y después en “Point sampling tool”



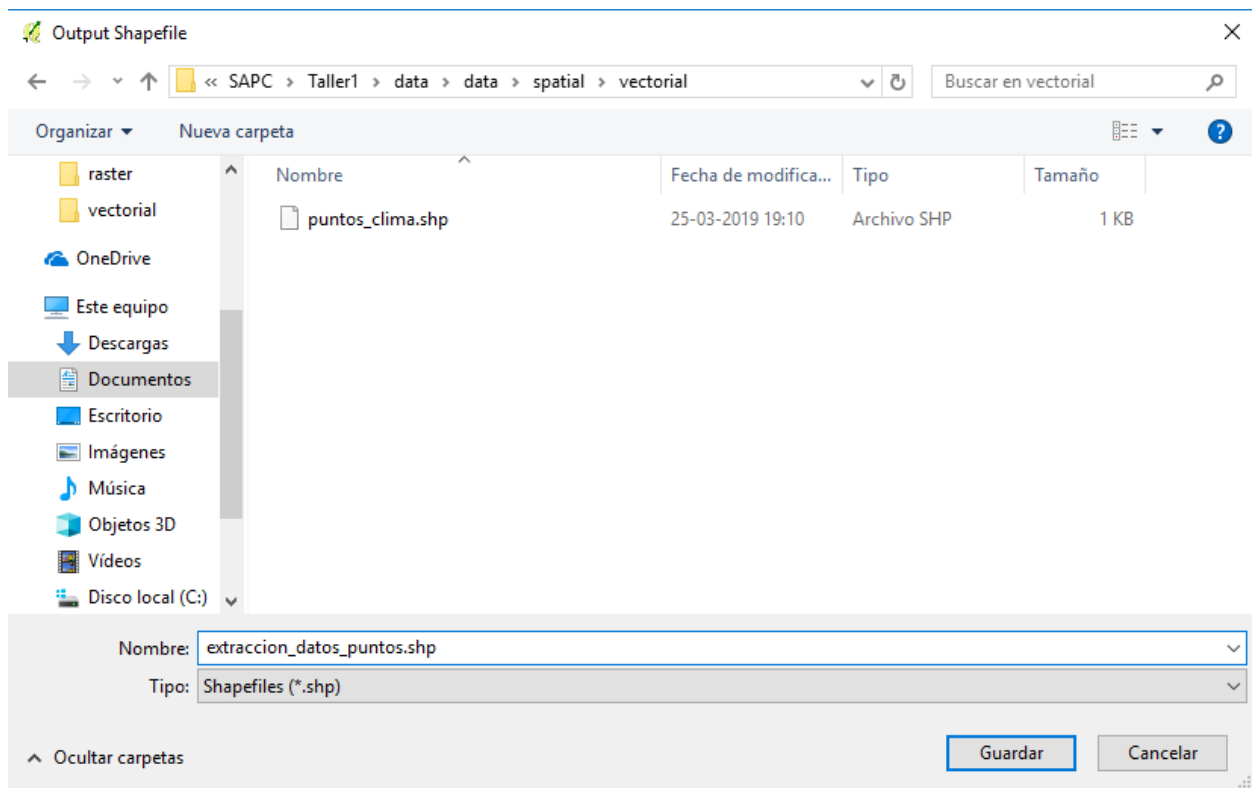
56. Aparecerá un mensaje de advertencia indicando que le numero de caracteres no puede exceder de 10



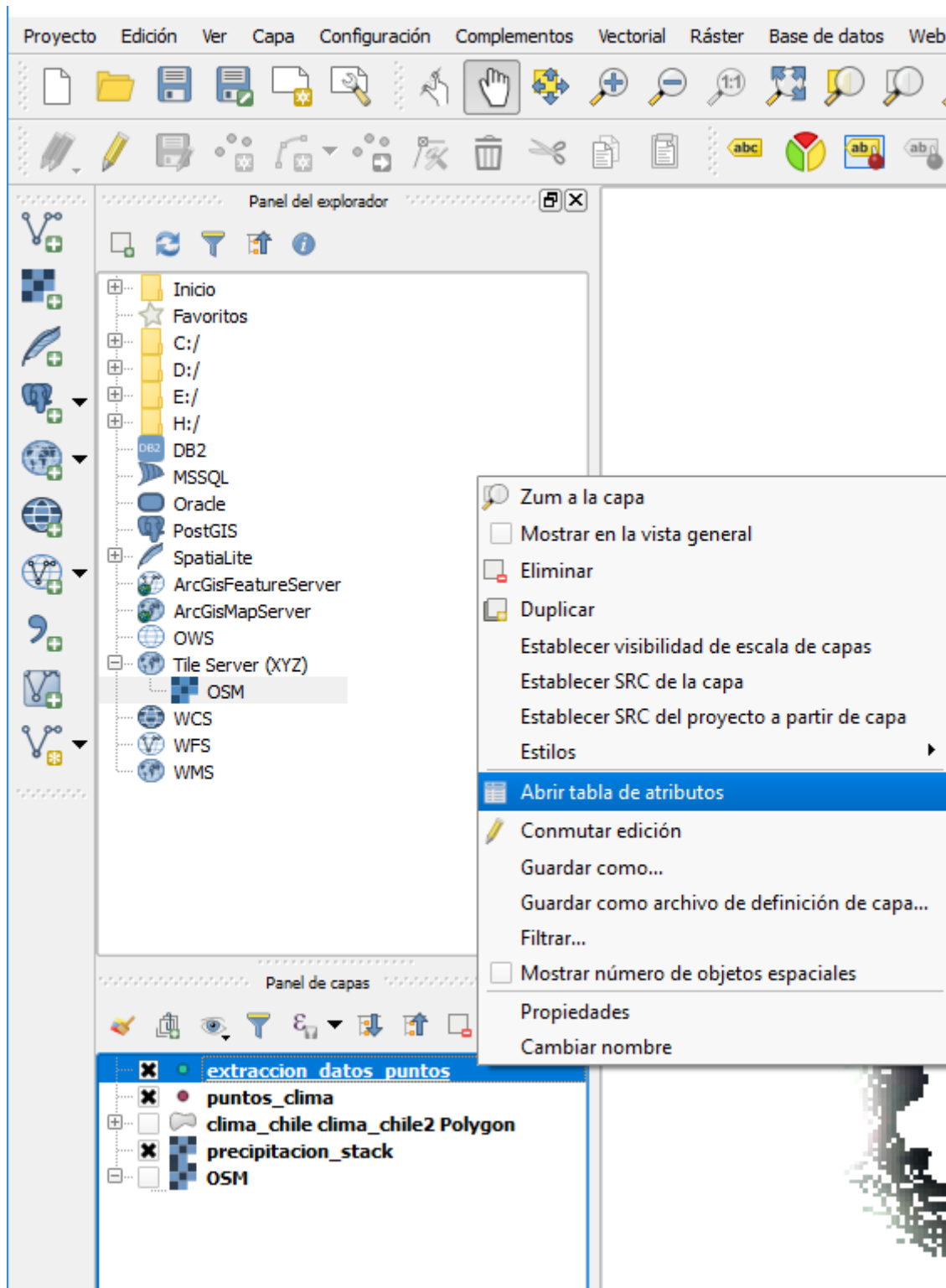
57. Cambie los nombres de la columna “name” de los tres últimos registros para que no excedan 10 caracteres



58. Después pinche en “Browse” para seleccionar el nombre y carpeta donde guardará los datos que se extraerán. Guarde en la carpeta “vectorial” con el nombre “extracción_datos_puntos.shp”



59. Ahora puede ver la tabla de atributos de la capa creada que tiene los datos de precipitación extraídos. Haga click con el boton derecho del mouse en la capa “extracción_datos_puntos” y luego en “Abrir tabla de atributos”




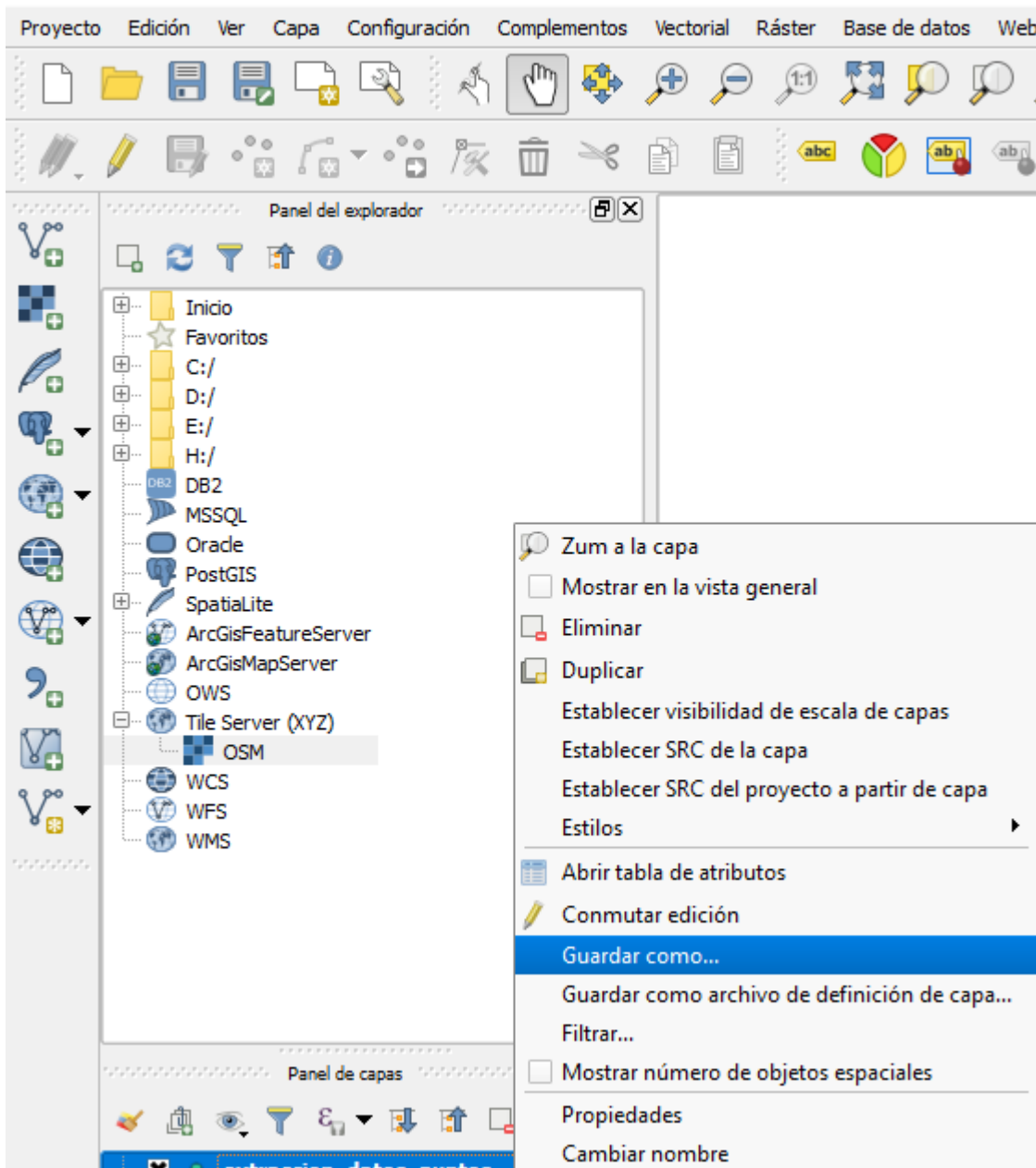
60. Cada fila corresponde a uno de los puntos en los cuáles se extrajo los datos de precipitación (Copiapo, Quinta Normal, Osorno). La primera columna corresponde al identificador “id” del punto y las siguientes a cada mes del año.

extraccion_datos_puntos :: Objetos totales: 3, filtrados: 3, seleccionados: 0

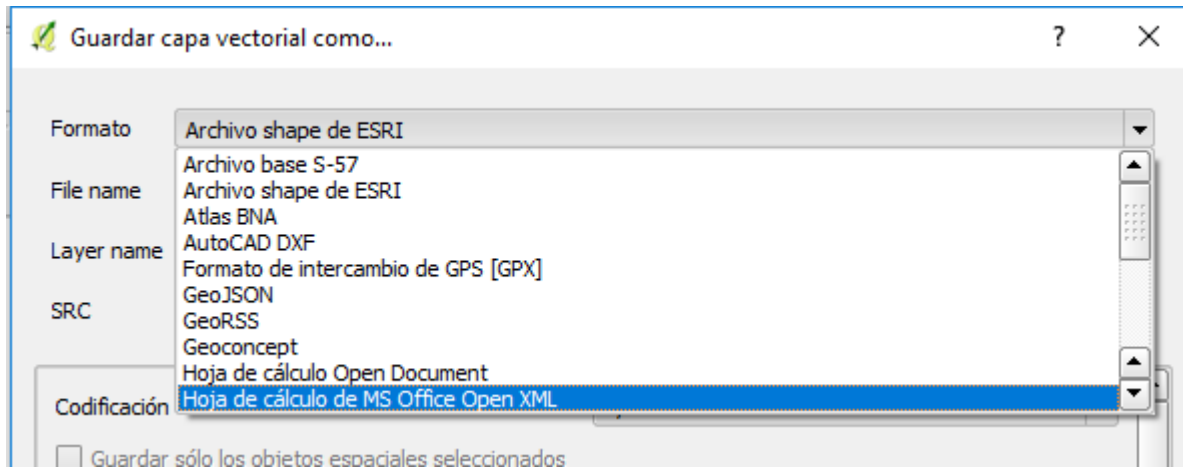
1	precipit_2	precipit_3	precipit_4	precipit_5	precipit_6	precipit_7	precipit_8	precipit_9	precipit_10	precipit_11
1 00000	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000	1.00000	4.00000	2.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2 00000	2.00000	4.00000	15.00000	57.00000	85.00000	83.00000	51.00000	27.00000	14.00000	7.00000
3 00000	47.00000	70.00000	113.00000	194.00000	216.00000	182.00000	149.00000	103.00000	74.00000	60.00000

61. Ahora vamos a guardar los datos extraídos para poder abrirlos en “Excel”. Hacemos click con el boton derecho del mouse en la capa “extraccion_datos_puntos” y luego en “Guardar como...”

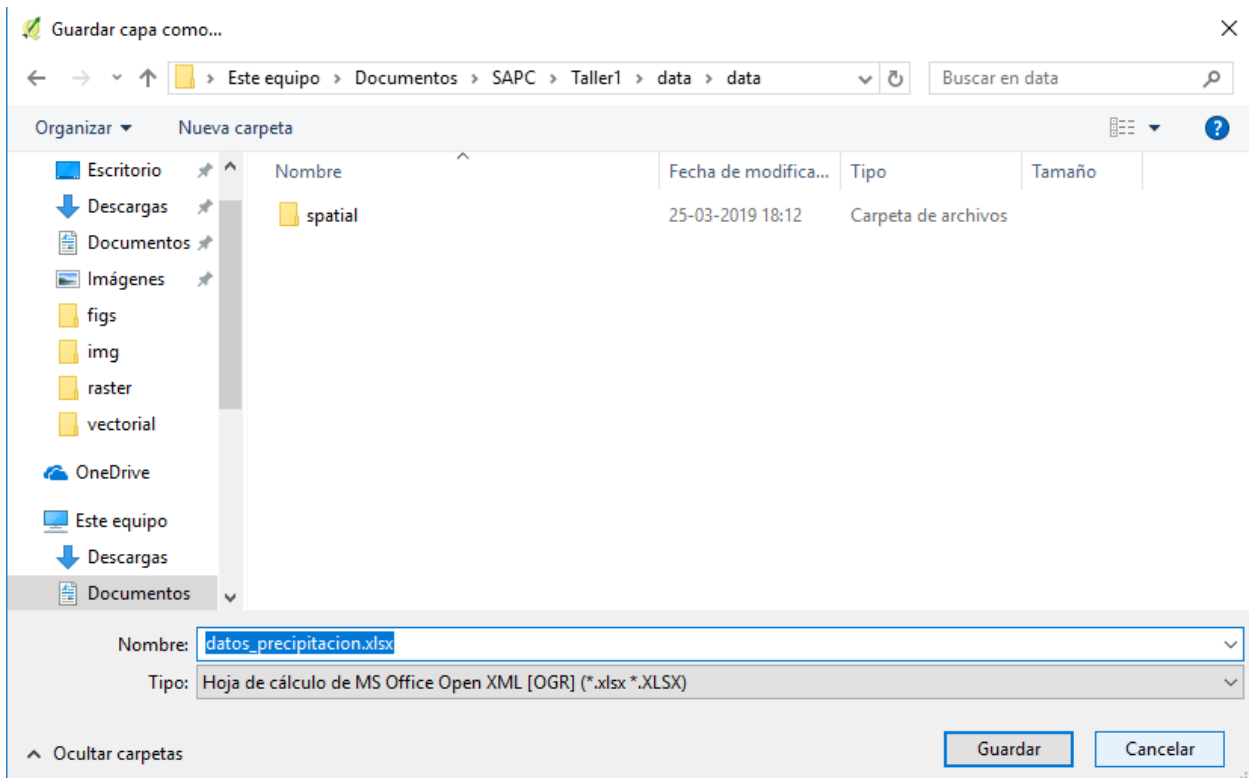
 QGIS 2.18.28



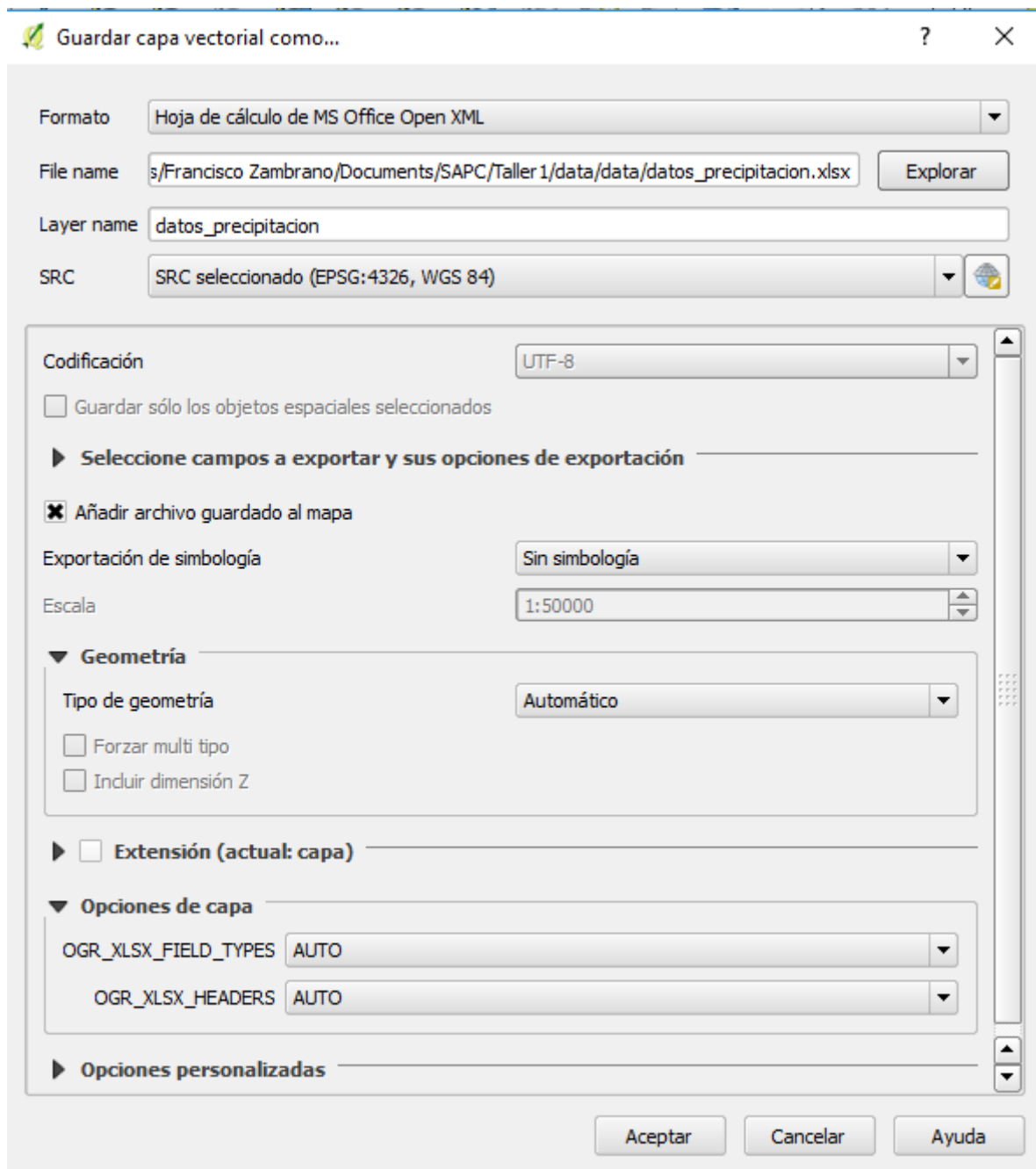
62. En formato seleccione “Hoja de cálculo de MS Office Open XML”



63. Guárdelos en la carpeta “data” con el nombre “datos_precipitación.xlsx”



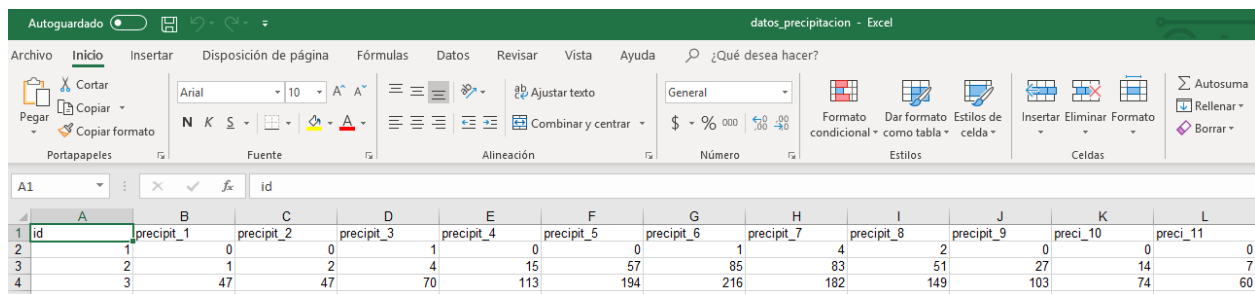
64. Luego haga click en “Aceptar”



4.7. Crear gráficos en Microsoft Excel

65. Con el explorador de Windows vaya a la carpeta “data” en donde guardó el archivo “datos_precipitación.xlsx” y haga doble click para que se abra en Excel.

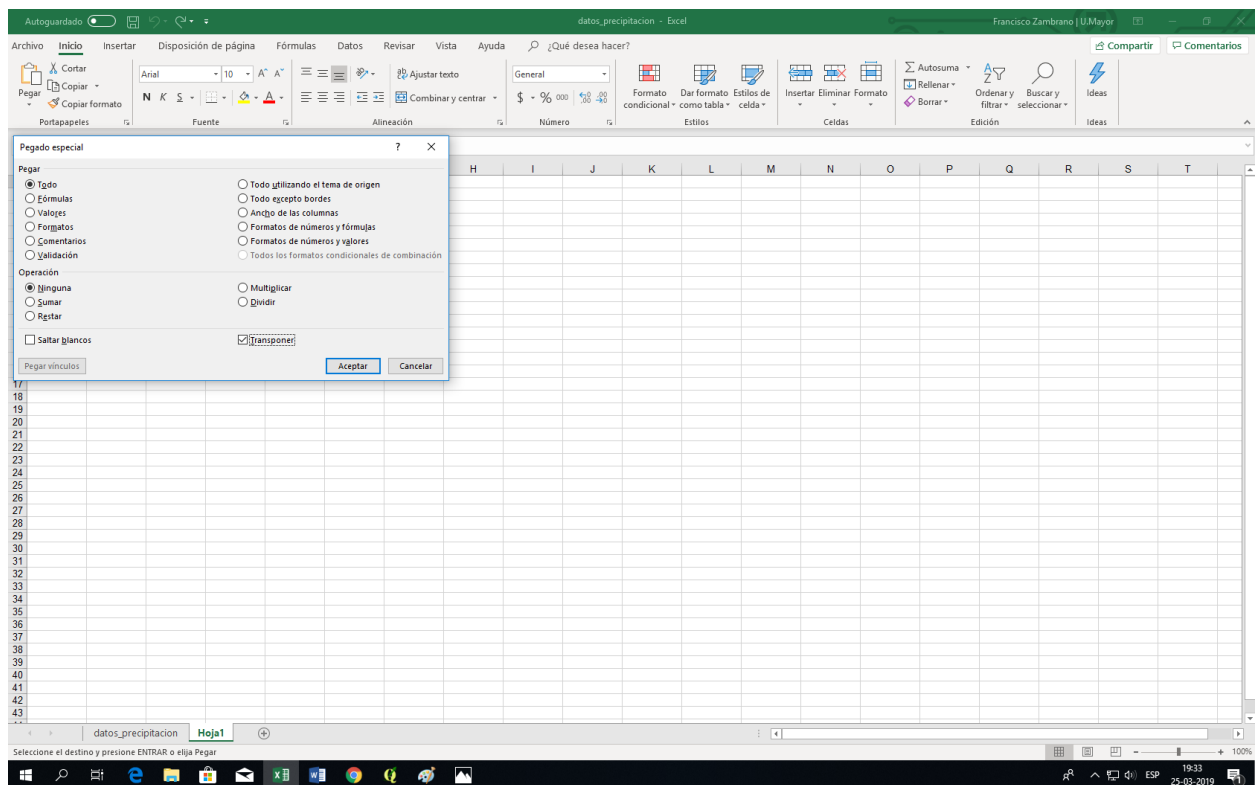
4.7 Crear gráficos en Microsoft Excel






	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	id	precipit_1	precipit_2	precipit_3	precipit_4	precipit_5	precipit_6	precipit_7	precipit_8	precipit_9	precipit_10	precipit_11
2	1	1	0	0	1	0	1	4	2	0	0	0
3	2	1	2	4	15	57	85	83	51	27	14	7
4	3	47	47	70	113	194	216	182	149	103	74	60

66. Seleccione todos los datos (3 filas x 13 columnas).

67. En una hoja nueva haga click con el boton derecho del mouse en la celda A1 y seleccione pegado especial. Active la casilla que dice transponer.



68. Debería ver algo como lo siguiente

Autoguardado   



Archivo **Inicio** Insertar Disposición de página




Cortar
Copiar
Pegar
Copiar formato

Portapapeles

Fuente




Arial 10 A⁺

N *K* S  

B1    1

	A	B	C	D
1	id	1	2	3
2	precipit_1	0	1	47
3	precipit_2	0	2	47
4	precipit_3	1	4	70
5	precipit_4	0	15	113
6	precipit_5	0	57	194
7	precipit_6	1	85	216
8	precipit_7	4	83	182
9	precipit_8	2	51	149
10	precipit_9	0	27	103
11	preci_10	0	14	74
12	preci_11	0	7	60

69. Cambie los encabezados de columna como se muestra

Autoguardado   

Archivo **Inicio** Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Cortar Copiar Copiar formato

Portapapeles

Arial 10 A⁺ A⁻

N K S Fuente

Alineación

G15

	A	B	C	D	E	F	G
1			Precipitación			Temperatura	
2	Mes	Copiapo	Quinta Normal	Osorno	Copiapo	Quinta Normal	Osorno
3	Enero	0	1	47			
4	Febrero	0	2	47			
5	Marzo	1	4	70			
6	Abril	0	15	113			
7	Mayo	0	57	194			
8	Junio	1	85	216			
9	Julio	4	83	182			
10	Agosto	2	51	149			
11	Septiembre	0	27	103			
12	Octubre	0	14	74			
13	Noviembre	0	7	60			

70. Ahora repita los pasos de las secciones 4.4, 4.5 y 4.6 pero para los datos de temperatura media mensual. Luego complete la tabla anterior.

71. Finalmente cree un gráfico como el que se muestra a continuación para cada uno de los puntos en los cuales se extrajeron datos de precipitación y temperatura.

5. Resultados esperados

- Generar tres gráficos de precipitación y temperatura para distintas zonas climáticas de Chile.

Nota: Cada una de las figuras debe ser enviada al email francisco.zambrano@mayor.cl en formato Portable Document Format (PDF).

Fecha de entrega: **2 de abril hasta las 11:30**

6. Referencias

Kottek, M., J. Grieser, C. Beck, B. Rudolf, and F. Rubel, 2006: World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. Meteorol. Z., 15, 259-263. DOI: 10.1127/0941-2948/2006/0130.

Fick, S.E. and R.J. Hijmans, 2017. Worldclim 2: New 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology.

Beck, H. E., Zimmermann, N. E., McVicar, T. R., Vergopolan, N., Berg, A., & Wood, E. F. (2018). Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific Data*, 5, 180214. <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.214>

Zambrano, F., Wardlow, B., Tadesse, T., Lillo-Saavedra, M., & Lagos, O. (2017). Evaluating satellite-derived long-term historical precipitation datasets for drought monitoring in Chile. *Atmospheric Research*, 186, 26-42. <https://doi.org/10.1016/J.ATMOSRES.2016.11.006>