

Taller de evaluación de los ecosistemas por las variaciones del clima en el Siglo XXI

1. Inicio con QGIS

En primera instancia se describirá un poco lo que es QGIS y sus características principales. QGIS es un proyecto de Sistema de Información Geográfica de la organización OSGeo. Es un Software de licencia GNU, que está disponible para los principales sistemas operativos de computadores hoy en uso (Window, iOS, Linux). En el año 2018 este proyecto ha dado un salto importante al actualizar el lenguaje interno de procesamiento, pasando de usar Python 2.x a usar Python 3, optimizando sus procesamientos de manera interna. En consecuencia, OSGeo ha pasado de QGIS 2.x a QGIS 3.x, en alusión a esta actualización.

Para iniciar haga clic en el icono de QGIS 3.x. Debería abrir una ventana maximizada que luce como la imagen 1.

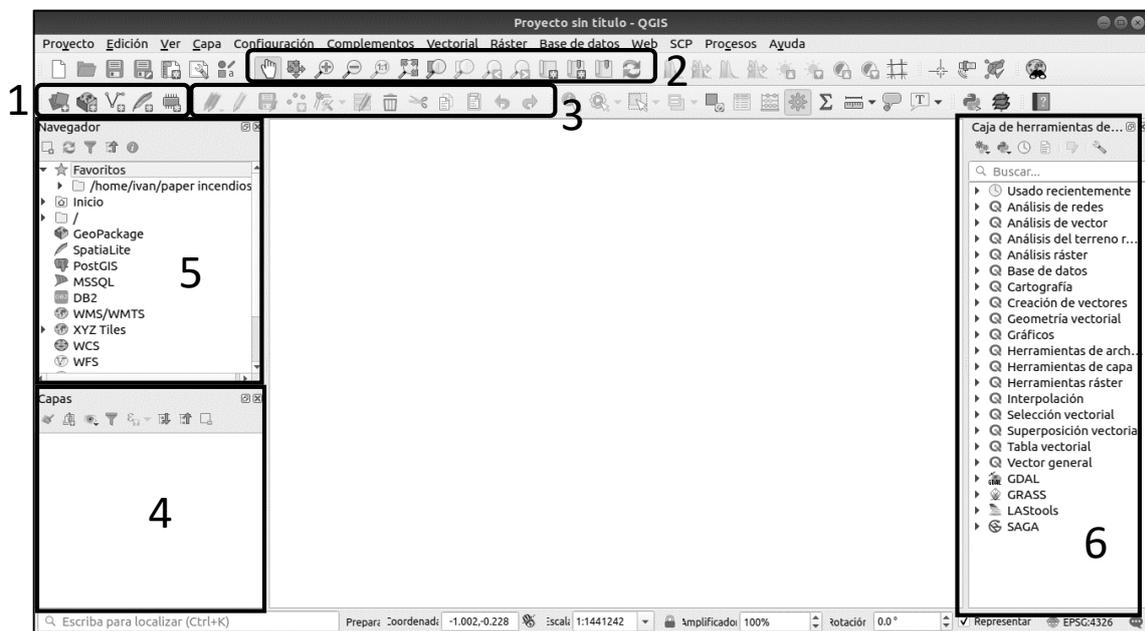


Imagen 1: Ventana Inicial de QGIS.

Explorando algunas de las características de QGIS, podemos observar los menús desplegables de la parte superior de la ventana. En la barra de herramientas se encuentra: el botón “Abrir administrador de fuentes de datos” (1), Los botones de navegación (2) y los de creación y edición de archivos vectoriales (3) (ver imagen 1).

Además, el programa trabaja por medio de paneles, donde se pueden encontrar: el panel administrador de capas (4), el panel de navegación (5) y el panel de herramientas de procesos (6), este último cuenta con una barra para la búsqueda de herramientas (Ver imagen 1).

El programa permite que el usuario pueda modificar la ubicación y la disponibilidad de los paneles o herramientas que le sean de utilidad, para realizar estos cambios el usuario puede hacer clic con el botón derecho del ratón (mouse) sobre un espacio vacío de la barra de herramientas, o arrastrar los paneles dentro de la pantalla.

También se pueden agregar complementos que han sido creados por otros usuarios de QGIS que contienen herramientas que permiten realizar actividades adicionales. Para instalar complementos se debe hacer clic en el menú desplegable “Complementos”, ubicado en la

parte superior de la ventana principal de QGIS; luego que se ha desplegado el menú se debe hacer clic en “Administrar e instalar complementos”, se abrirá una ventana como la de la Imagen 2. En la parte superior de la ventana hay un buscador para complementos (1). En este ejercicio se instalará la herramienta “Point sampling tool”, se deberá seleccionar la herramienta y en la parte inferior derecha de la ventana (2) estará el botón “Instalar complemento” (Ver Imagen 2). Una vez instalado el complemento se añadirá un nuevo botón en la barra de herramientas.

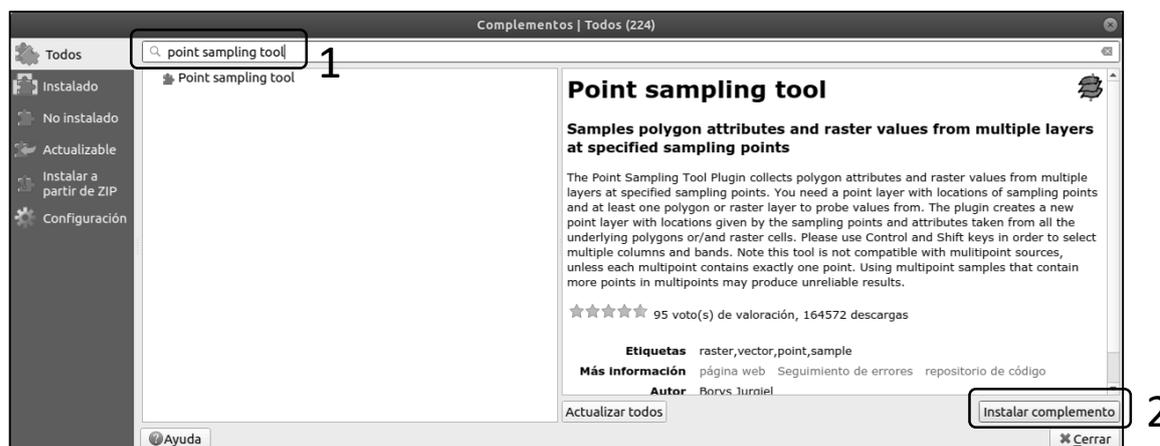


Imagen 2: Ventana de complementos.

1.1 Añadir capas al proyecto

Con el botón “Abrir administrador de fuentes de datos”, se abrirá una ventana que permitirá añadir capas de distintas naturalezas a la pantalla del proyecto. En las pestañas de la izquierda se puede escoger el tipo de datos a cargar en el proyecto. Para cargar un archivo vectorial (puntos, líneas o polígonos) se debe presionar en la pestaña “Vectorial” de la ventana y luego hacer clic en el botón con tres puntos “...” (1) para navegar en el disco duro y localizar el archivo (Ver Imagen 3). Para el desarrollo de este ejercicio, se deberá localizar la carpeta “Curso Evaluacion de los Ecosistemas”. En su interior, se encontrará el archivo “Biomass_ejemplo.shp”, presione en abrir y luego en añadir. Luego que se hayan añadido todas las capas shape, puede hacer clic en cerrar y ver la imagen contenida en la pantalla del software.

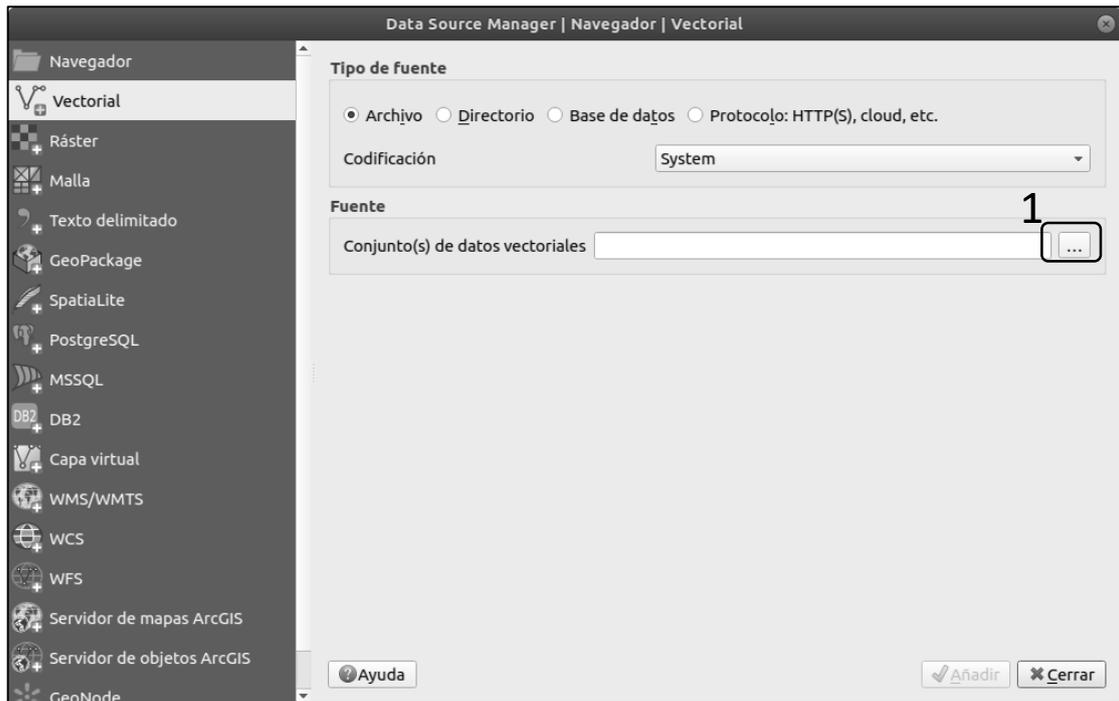


Imagen 3: Administrador de fuentes de datos.

En la Pantalla de mapas se dibujará la figura vectorial de los biomas. Realice el mismo procedimiento para añadir las capas: “biomas_region.shp” y “Clima.shp”.

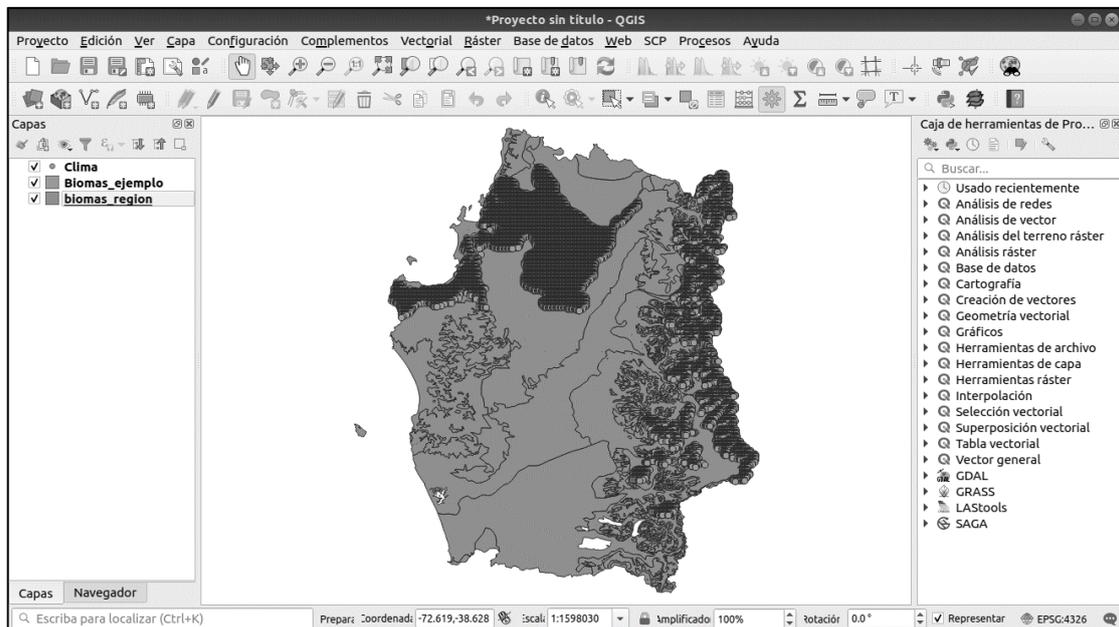


Imagen 4: Capas cargadas al proyecto de QGIS.

1.2 Administración de Capas

Las capas cargadas pueden ser vistas en la pantalla del software y en el panel de capas que está a la izquierda de la pantalla. Se pueden administrar las capas presionando en los casilleros para determinar que capas estarán visibles. Por otro lado, el orden de presentación de las capas dibujadas en la pantalla variará según el orden que estas tengan en el panel de

administración de capas. Ordene las capas según mejor le parezca para trabajar cómodamente.

1.3 Tablas de atributos

La tabla de atributos, que se encuentra en el interior de la capa vectorial, contiene la información asociada a cada elemento de la capa. Estos elementos individualmente están representados por filas y columnas, las filas indican el elemento que contiene cada punto, línea o polígono, y la columna indica la variable a la cual está asociado cada elemento, las cuales pueden tener distintas naturalezas: Texto, Fechas, Números enteros, Números Reales, todo en función de las necesidades del usuario. Por ejemplo: usar números enteros para dar un identificador correlativo a cada elemento de la tabla, o usar números reales para realizar cálculos que tengan con una cantidad determinada de decimales, para cada elemento de la columna.

Hay varias formas de acceder a esta información: la más clásica es hacer clic con el botón derecho del mouse en la capa que se desea observar la información, se desplegará un menú y deberá hacer clic en el botón "Abrir tabla de atributos". Adicionalmente QGIS tiene un botón que hace más directo el acceso a la tabla de atributos en la barra de herramientas (1) (Ver Imagen 5).

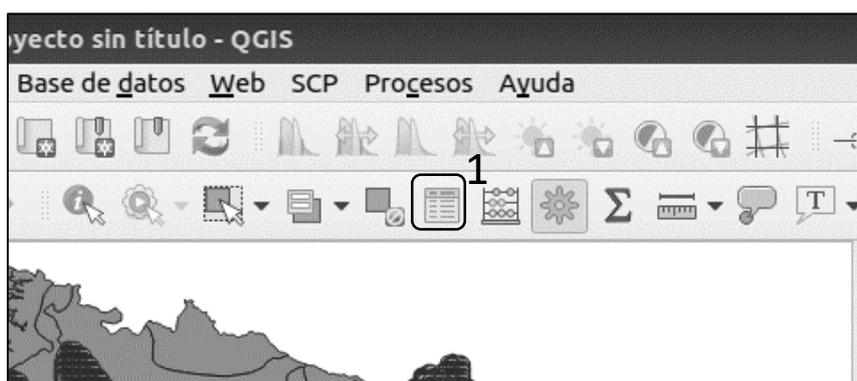


Imagen 5: Ubicación del botón de Tabla de Atributos.

Abra la tabla de atributos de los archivos shape que se hayan cargado y explore sus datos. En términos simples las tablas de atributos funcionan de manera similar a una hoja de cálculo, pero para poder editar el contenido al interior se debe activar el permiso de edición. Dicho botón se encuentra al interior de la tabla de atributos en la esquina superior izquierda (1) (Ver Imagen 6). Para seleccionar elementos mediante una consulta Query en la tabla se puede hacer clic en el botón "Seleccionar objetos espaciales mediante una expresión" (2) (Ver Imagen 6). Para un editar los valores de la tabla por medio de un cálculo se puede usar la "Calculadora de campos" (3) (Ver Imagen 6).

	PISO	ID_piso
1	Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus pumilio y Azara alpina	2
2	Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus pumilio y Azara alpina	2
3	Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus pumilio y Azara alpina	2
4	Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus pumilio y Azara alpina	2
5	Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus pumilio y Azara alpina	2
6	Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus pumilio y Azara alpina	2
7	Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus pumilio y Azara alpina	2
8	Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus pumilio y Azara alpina	2
9	Bosque caducifolio mediterráneo-templado costero de Nothofagus obliqua y Gomortega keule	1
10	Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus pumilio y Azara alpina	2
11	Bosque esclerofilo psamófilo mediterráneo interior de Quillaja saponaria y Fabiana imbricata	3
12	Bosque caducifolio mediterráneo-templado costero de Nothofagus obliqua y Gomortega keule	1

Imagen 6: Tabla de atributos.

1.4 Geoproceso

Para calcular los histogramas de datos climáticos de cada bioma se debe plasmar la información de los datos climáticos al interior del archivo Shape "Clima" junto con el shape de las formaciones vegetales o Biomas en estudio. Para eso se utilizará la herramienta del complemento instalado previamente: "Point sampling tool". Haga clic en el botón del complemento en la barra de herramientas y se abrirá una ventana que permitirá realizar la adquisición de los datos al interior de la tabla de atributos de los biomas al interior de la tabla de datos climáticos.

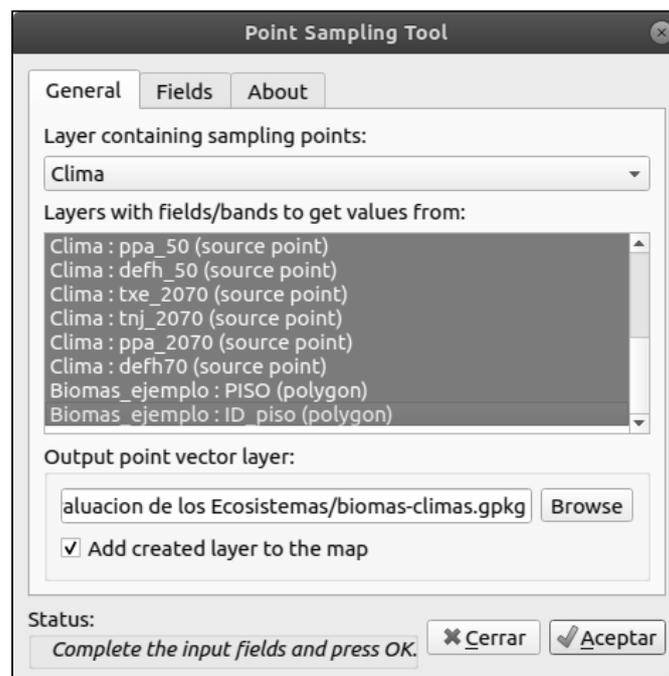


Imagen 7: Herramienta Point Sampling Tool.

Para trabajar con la herramienta se debe seleccionar los campos que se desean adherir a los puntos de datos climáticos. Luego debe hacer clic en “Browse” para seleccionar la ubicación en el disco duro de la capa resultante. Finalmente debe hacer clic en “Aceptar” para crear la capa nueva. Revise la tabla de atributos para verificar que cada fila tenga asociada una columna con los datos de biomas.

1.5 Selección de elementos para histograma

Luego de juntar la información en un solo set de datos se deben realizar unos histogramas para temperatura máxima (Tx), temperatura mínima (Tn), y Déficit hídrico (dfh) en función de cada bioma. Para realizarlo primero debemos seleccionar en la tabla de atributos los biomas que se desea realizar un histograma. Abra la tabla de atributos y haga clic en el botón “Seleccionar objetos espaciales mediante una expresión” (encerrado en amarillo en la imagen 6).

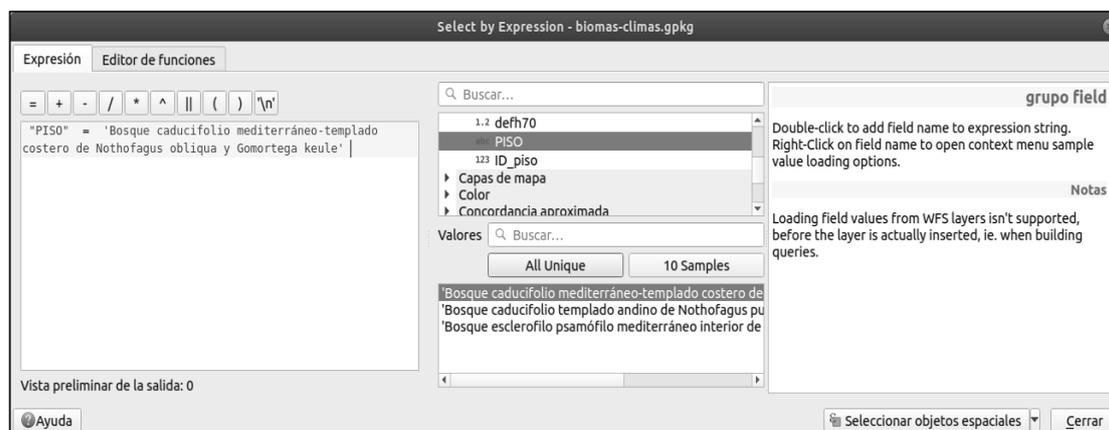


Imagen 8: Seleccionar objetos espaciales mediante una expresión.

En la pestaña de expresión se debe escribir un algoritmo para poder seleccionar filas por algún atributo en común. Escriba: "PISO" = 'Bosque caducifolio mediterráneo-templado costero de Nothofagus obliqua y Gomortega keule'. Haga clic en el botón “Seleccionar objetos espaciales”. Puede verificar que la selección se llevó a cabo al ver elementos en la pantalla que destacan en amarillo, además en la tabla de atributos podrá también verificar que hay elementos seleccionados que destacan en azul.

1.6 Histograma

Luego de seleccionar los elementos, busque en la caja de herramientas: “Histograma de capa vectorial”. En capa de entrada ingrese la capa que contiene los biomas y los datos climáticos, luego llene la casilla con la opción “Objetos seleccionados solamente”, para que la herramienta haga un histograma de la selección realizada. En Atributo seleccione unos de los tres campos a graficar, y en número de compartimentos escriba 100. Luego de la ubicación en el disco duro donde se ubicará el archivo de salida que estará en formato html. Finalmente haga clic en “Finalizar”. En la carpeta de salida podrá observar un archivo html que se podrá visualizar con el navegador de internet que posea su PC.

Realice el mismo ejercicio de seleccionar elementos para cada bioma de la capa, y posteriormente haga un histograma para los parámetros climáticos al interior del archivo shape y discuta los resultados con su equipo de trabajo.

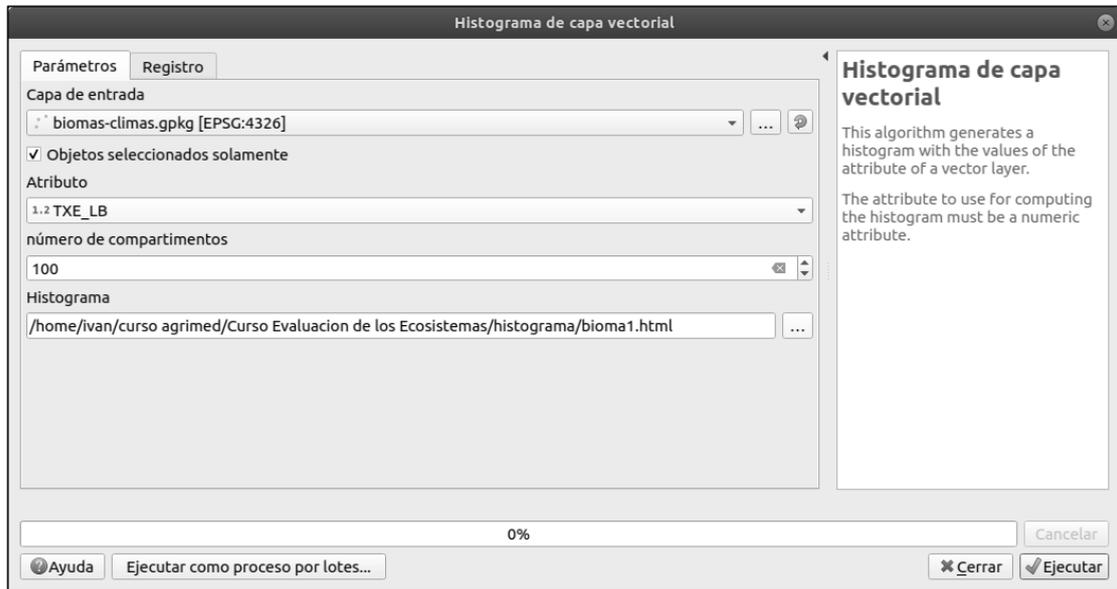


Imagen 9: Herramienta para realizar histogramas.

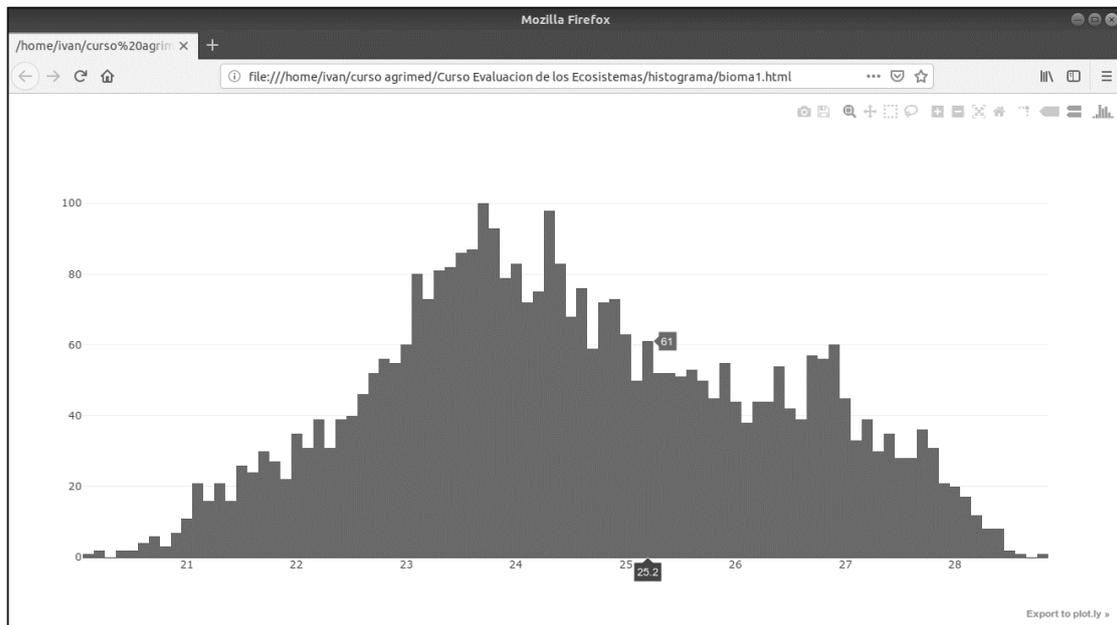


Imagen 10: Histograma realizado.

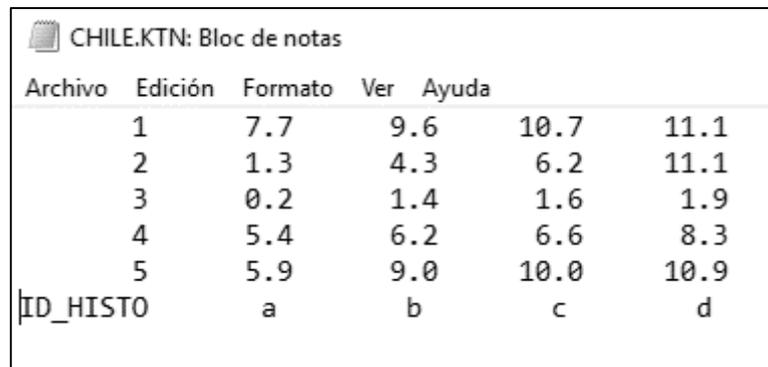
2. Generación de los archivos para el cálculo de estrés con el programa Bioclima

El programa Bioclima lee 5 archivos de texto. 3 archivos que almacenan los parámetros de los histogramas de las 3 variables climáticas seleccionadas, un archivo que contiene los puntos de la malla climática con los biomas y un archivo donde se definen el número de biomas a procesar

2.1 Generación de archivos que leen los parámetros de los histogramas

Se deben generar 3 archivos en un bloc de notas, uno para cada variable analizada, en donde se anotan los valores del histograma asociados a cada bioma.

Temperatura mínima: Este archivo contiene los valores de temperatura mínimas de cada bioma analizado (5 biomas) en un archivo con extensión “.KTN” (Ver imagen 11).



Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda	
	1	7.7	9.6	10.7	11.1
	2	1.3	4.3	6.2	11.1
	3	0.2	1.4	1.6	1.9
	4	5.4	6.2	6.6	8.3
	5	5.9	9.0	10.0	10.9
ID_HISTO		a	b	c	d

Imagen 11: Archivo de Temperatura Mínima.

Donde,

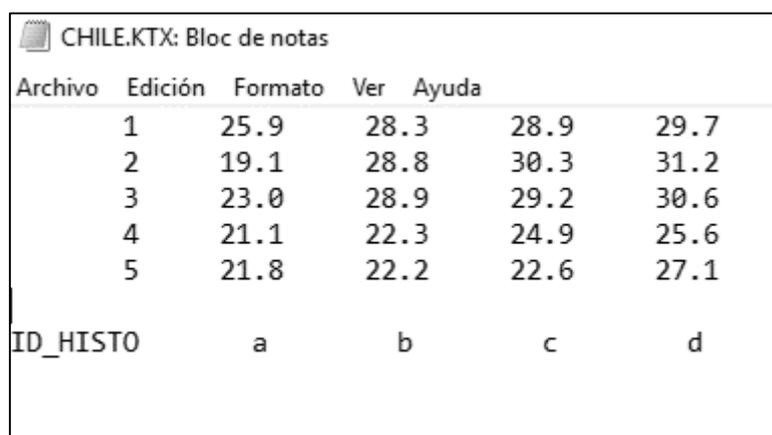
a: valor mínimo de la variable dentro de la zona de distribución del bioma

b: valor inferior del rango óptimo de la variable dentro de la zona de distribución del bioma.

c: valor superior del rango óptimo de la variable dentro de la zona de distribución del bioma

d: valor máximo de la variable dentro de la zona de distribución del bioma

Temperatura máxima: Este archivo contiene los valores asociados a cada histograma de los biomas analizados en un archivo con extensión “.KTX” (Ver imagen 12).



Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda	
	1	25.9	28.3	28.9	29.7
	2	19.1	28.8	30.3	31.2
	3	23.0	28.9	29.2	30.6
	4	21.1	22.3	24.9	25.6
	5	21.8	22.2	22.6	27.1
ID_HISTO		a	b	c	d

Imagen 12: Archivo de Temperatura Máxima.

Déficit hídrico: Este archivo contiene los valores asociados a cada histograma de los biomas analizados en un archivo con extensión “.KDH” (Ver imagen 13).

Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda
1	-1875	-1847	-1831	-1763
2	-1762	-1703	-1696	-1593
3	-2352	-1937	-1739	-1408
4	-1927	-1880	-1713	-1556
5	-1562	-1507	-1461	-1343
ID_HISTO	a	b	c	d

Imagen 13: Archivo de Temperatura Máxima.

2.2 Agregar 3 campos nuevos (columnas) a la base de datos que contiene el clima y biomas (malla de puntos)

Para agregar los nuevos campos, que contendrán el número identificador ID de cada histograma asociado a cada variable de temperatura máxima, temperatura mínima y déficit hídrico, se deberá abrir la calculadora de campos (1), que se encuentra dentro de la tabla de atributos (Ver imagen 14).

1.2 CODIGO	lat	lon	TXE_LB	TNJ_LB	PPA_LB	defh_lb	bx_2050	trj_2050	ppa_50
9999.000000000...	-37.25488200000	-71.21711700000	14.70000000000	-2.00000000000	2750.200000000...	-276.28300000000	16.64540000000	-0.65406100000	2475.370000000...
9998.000000000...	-37.25488200000	-71.22561700000	14.90000000000	-1.40000000000	2674.900000000...	-296.18200000000	16.86550000000	-0.32150300000	2408.380000000...
9997.000000000...	-37.25488200000	-71.25961700000	20.40000000000	-1.30000000000	2618.700000000...	-339.31400000000	22.28320000000	-0.08115900000	2354.090000000...
9996.000000000...	-37.25488200000	-71.26811700000	20.50000000000	-1.70000000000	2681.900000000...	-339.84400000000	22.46500000000	-0.56877400000	2410.910000000...
9995.000000000...	-37.25488200000	-71.28511700000	20.60000000000	-0.70000000000	2579.100000000...	-363.16000000000	22.57160000000	0.15048600000	2317.710000000...
9994.000000000...	-37.25488200000	-71.36161700000	18.40000000000	-0.90000000000	2459.300000000...	-336.82500000000	20.28830000000	0.33912800000	2208.400000000...
9993.000000000...	-37.25488200000	-71.37011700000	18.00000000000	-1.30000000000	2508.000000000...	-334.77100000000	19.89060000000	-0.13882900000	2252.330000000...
9992.000000000...	-37.25488200000	-71.37861700000	17.10000000000	-1.50000000000	2582.400000000...	-319.00300000000	18.99700000000	-0.48507700000	2319.050000000...
9991.000000000...	-37.25488200000	-71.38711700000	16.60000000000	-1.20000000000	2569.000000000...	-315.99600000000	18.49850000000	-0.27134700000	2306.370000000...
9990.000000000...	-37.25488200000	-71.39561700000	17.50000000000	-1.20000000000	2607.300000000...	-316.72800000000	19.44100000000	-0.51422500000	2340.920000000...
999.00000000000	-36.53238200000	-71.08111700000	20.90000000000	-0.90000000000	2520.800000000...	-426.52600000000	22.81570000000	0.01385900000	2265.340000000...
9989.000000000...	-37.25488200000	-71.40411700000	19.40000000000	-1.60000000000	2594.700000000...	-347.89100000000	21.35370000000	-0.30502900000	2330.110000000...
9988.000000000...	-37.25488200000	-71.41261700000	21.00000000000	-0.30000000000	2531.800000000...	-378.23900000000	22.87690000000	0.76459300000	2273.630000000...
9987.000000000...	-37.25488200000	-72.18611700000	29.10000000000	3.70000000000	1252.800000000...	-642.09400000000	30.77160000000	4.62092000000	1119.720000000...
9986.000000000...	-37.25488200000	-72.19461700000	29.10000000000	3.70000000000	1251.100000000...	-647.35100000000	30.80600000000	4.64890000000	1118.510000000...

Imagen 14: Tabla de Atributos.

Luego, se deberá apretar el botón “seleccionar objetos espaciales usando una expresión” (1), para seleccionar todas las filas que se encuentren asociadas al campo piso igual a 1 (Ver imagen 15).

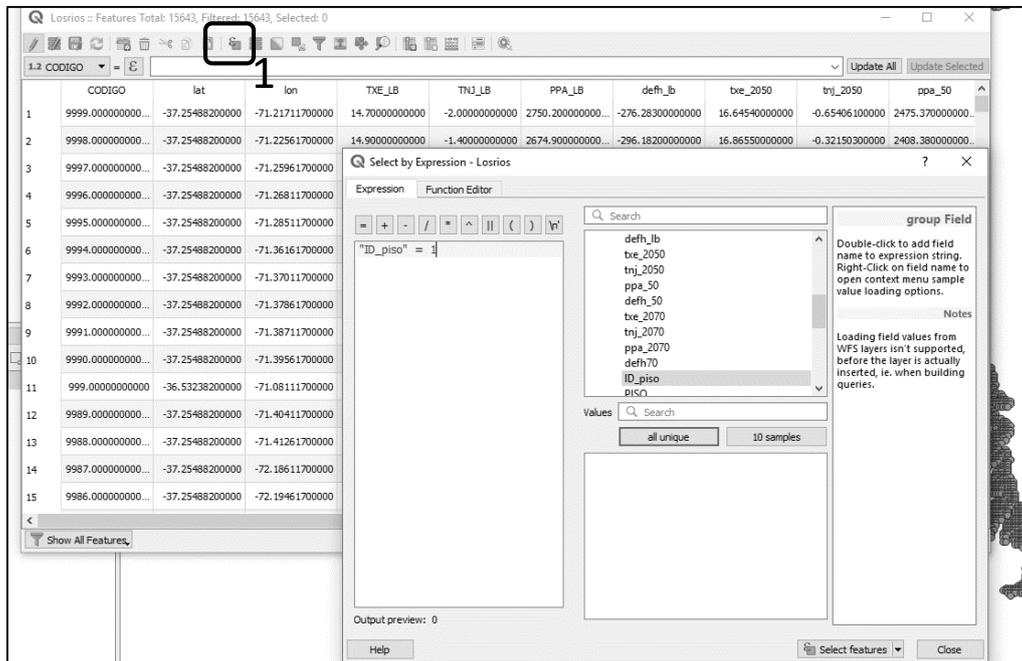


Imagen 15: Tabla de Atributos.

Posteriormente, se usara la calculadora de campos para agregar en las filas seleccionadas el número de ID del histograma que le corresponde al piso 1 (Ver imagen 16).

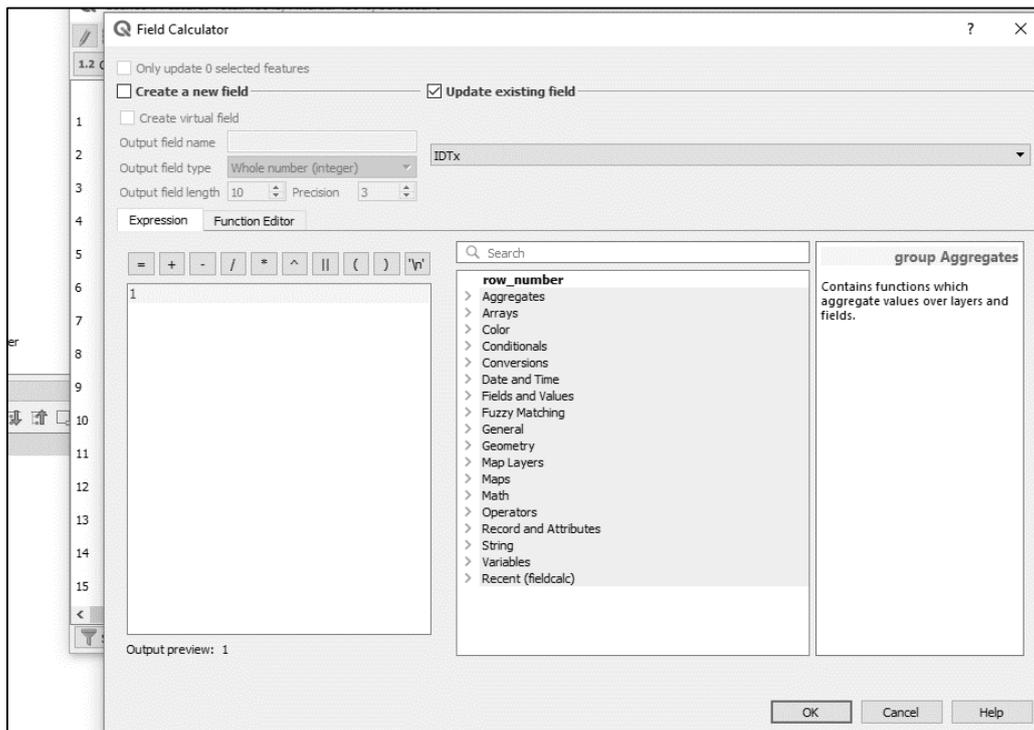


Imagen 16: Calculadora de Campos.

Se deberán dejar solo 3 variables climáticas en la base de datos, por lo que borraremos la precipitación anual de los tres escenarios (“ppa”, “ppa50” y “ppa70”) en este ejercicio, usando el botón “Borrar Campo” (1) (Ver imagen 17).

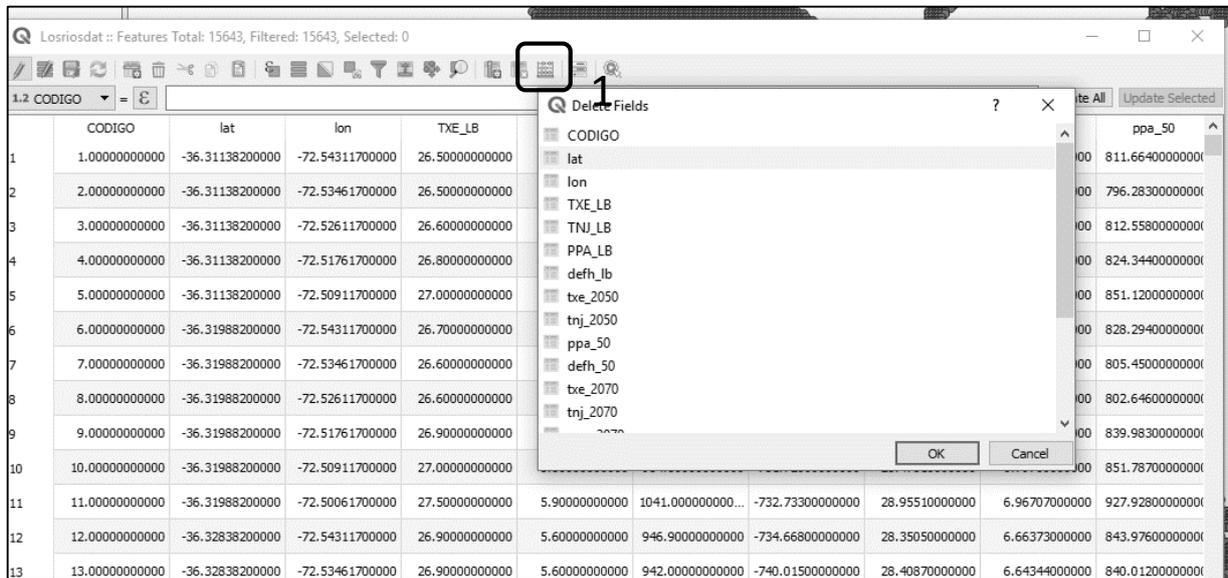


Imagen 17: Herramienta “Borrar Campo”.

Generación de archivo de puntos que lee los datos climáticos y bioma asociado a cada punto de la malla climática

Para realizar este procedimiento se deberá abrir en Excel el archivo dbf y ordenar los campos con el siguiente formato:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	CODIGO	lat	lon	TXE_LB	TNJ_LB	defh_lb	txe_2050	tnj_2050	defh_5	txe_2070	tnj_2070	defh70	ID_piso	IDTx	IDtrn	iddd	PISO
2	1	-36.311382	-72.543117	26.5	5.5	-732.6	28.0	6.6	-800	29.0	7.2	-789	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
3	2	-36.311382	-72.534617	26.5	5.5	-748.7	27.9	6.5	-817	28.8	7.1	-807	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
4	3	-36.311382	-72.526117	26.6	5.5	-745.1	28.0	6.5	-813	29.0	7.2	-802	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
5	4	-36.311382	-72.517617	26.8	5.6	-749.9	28.2	6.7	-819	29.1	7.3	-809	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
6	5	-36.311382	-72.509117	27.0	5.7	-745.2	28.4	6.7	-815	29.3	7.3	-804	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
7	6	-36.319882	-72.543117	26.7	5.6	-735.3	28.1	6.6	-801	29.1	7.2	-790	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
8	7	-36.319882	-72.534617	26.6	5.5	-743.6	28.1	6.5	-811	29.0	7.1	-801	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
9	8	-36.319882	-72.526117	26.6	5.4	-750.6	28.1	6.4	-816	29.0	7.0	-806	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
10	9	-36.319882	-72.517617	26.9	5.6	-748.4	28.3	6.6	-818	29.2	7.2	-807	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
11	10	-36.319882	-72.509117	27.0	5.8	-751.7	28.5	6.8	-820	29.4	7.4	-810	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
12	11	-36.319882	-72.500617	27.5	5.9	-732.7	29.0	7.0	-805	29.9	7.6	-791	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
13	12	-36.328382	-72.543117	26.9	5.6	-734.7	28.4	6.7	-802	29.3	7.3	-790	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
14	13	-36.328382	-72.534617	26.9	5.6	-740.0	28.4	6.6	-808	29.3	7.3	-796	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
15	14	-36.328382	-72.526117	26.4	5.3	-758.5	27.9	6.4	-823	28.8	7.0	-813	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
16	15	-36.328382	-72.517617	26.8	5.4	-751.8	28.3	6.4	-819	29.2	7.0	-810	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
17	16	-36.328382	-72.509117	27.3	5.7	-742.0	28.8	6.8	-811	29.7	7.4	-799	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
18	17	-36.328382	-72.500617	27.6	5.8	-731.1	29.1	6.8	-803	30.0	7.5	-788	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
19	18	-36.328382	-72.492117	27.8	6.0	-728.6	29.3	7.0	-801	30.2	7.7	-786	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
20	19	-36.328382	-72.483617	27.9	6.1	-720.4	29.4	7.1	-790	30.3	7.7	-776	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
21	20	-36.336882	-72.551617	26.8	5.5	-734.4	28.3	6.5	-801	29.2	7.1	-790	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
22	21	-36.336882	-72.543117	26.8	5.4	-736.3	28.3	6.4	-803	29.2	7.0	-791	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
23	22	-36.336882	-72.534617	26.8	5.4	-741.2	28.3	6.4	-808	29.2	7.0	-798	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
24	23	-36.336882	-72.526117	26.9	5.4	-754.7	28.4	6.4	-821	29.3	7.0	-810	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
25	24	-36.336882	-72.517617	26.5	5.2	-773.7	28.0	6.2	-840	28.9	6.8	-832	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
26	25	-36.336882	-72.509117	27.1	5.4	-768.0	28.6	6.4	-833	29.5	7.0	-824	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
27	26	-36.336882	-72.500617	27.4	5.5	-757.4	28.8	6.5	-824	29.8	7.1	-813	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
28	27	-36.336882	-72.492117	27.3	5.8	-768.9	28.8	6.8	-839	29.7	7.4	-829	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
29	28	-36.336882	-72.483617	27.7	5.7	-762.5	29.2	6.7	-833	30.1	7.4	-821	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
30	29	-36.336882	-72.475117	28.3	6.0	-741.2	29.8	7.0	-812	30.8	7.7	-798	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
31	30	-36.345382	-72.551617	26.7	5.4	-740.5	28.2	6.4	-807	29.1	7.0	-797	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
32	31	-36.345382	-72.543117	26.6	5.3	-745.3	28.0	6.3	-812	29.0	6.9	-801	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
33	32	-36.345382	-72.534617	26.7	5.3	-747.6	28.2	6.3	-816	29.1	6.9	-806	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
34	33	-36.345382	-72.526117	26.7	5.3	-764.3	28.2	6.3	-829	29.1	6.9	-820	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
35	34	-36.345382	-72.517617	26.9	5.3	-768.4	28.3	6.3	-835	29.3	6.9	-825	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
36	35	-36.345382	-72.509117	26.8	5.3	-776.2	28.3	6.3	-839	29.2	6.9	-832	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
37	36	-36.345382	-72.500617	27.2	5.4	-773.6	28.6	6.4	-839	29.5	7.0	-830	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
38	37	-36.345382	-72.492117	27.9	5.8	-745.7	29.4	6.8	-820	30.4	7.4	-807	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam
39	38	-36.345382	-72.483617	28.3	6.0	-743.7	29.8	7.0	-816	30.7	7.6	-803	3	3	3	3	Bosque esclerofilo psam

Imagen 18: datos de la capa vectorial.

Este archivo debe contener los siguientes campos:

ID del punto de la malla, latitud, longitud, Temp max línea base, temp min línea base, déficit hídrico línea base, Temp max 2050, temp min 2050, déficit hídrico 2050, Temp max 2070, temp min 2070, déficit hídrico 2070, ID del piso, ID del histograma de temperatura máxima, ID del histograma de temperatura mínima, ID del histograma de déficit hídrico y el nombre del ecosistema (Ver imagen 18).

Este archivo se debe guardar como archivo de texto, escogiendo la opción “.prn” (Nunca guarde estos archivos como .txt por cuanto estos no son compatibles con el programa de cálculo de estrés). Luego se debe cambiar la extensión “prn” por “.dat”.

Generación archivo que contiene el número de histogramas o biomas

Este archivo de texto se guarda con extensión .hst y contiene el número de histogramas generados para cada variable climática (Ver imagen 19). Puede haber más de un histograma por bioma en el caso de que subdividirse este en ecotipos.

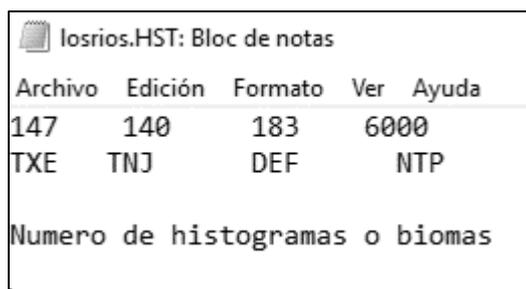


Imagen 19: Archivo del número de histograma.

2.3 Ejecutar el programa bioclima.exe el cual entregará el estrés asociado a cada punto de la malla

Los archivos .dat, .hst, .ktn, .ktx y .kdh deben tener el mismo nombre. En este ejemplo “Losrios”

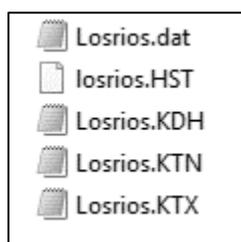
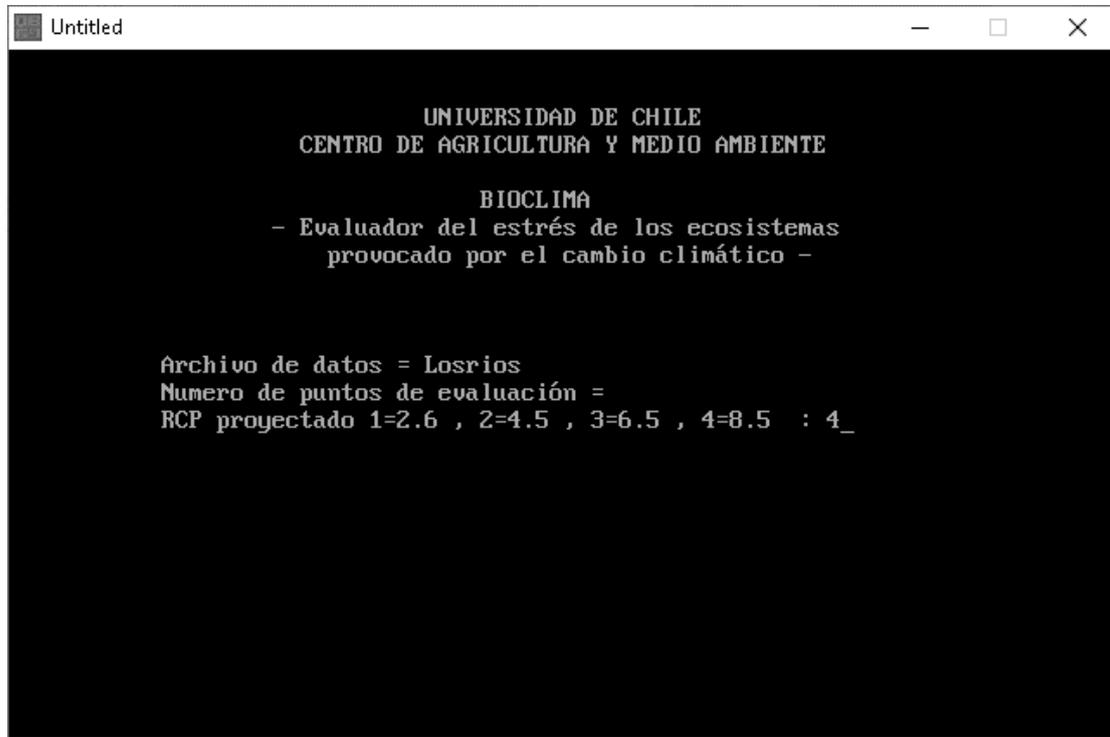


Imagen 20: Total de archivos a utilizar en programa.

Una vez abierto el programa, se deberá ingresar el nombre que le asignaron a los archivos, luego se deberá ingresar la cantidad de filas a evaluar y por último, se deberá ingresar el escenario RCP que se proyectara (Ver imagen 21) para los escenarios 2050 y 2070.



```
Untitled
UNIVERSIDAD DE CHILE
CENTRO DE AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE

BIOCLIMA
- Evaluador del estrés de los ecosistemas
provocado por el cambio climático -

Archivo de datos = Losrios
Numero de puntos de evaluación =
RCP proyectado 1=2.6 , 2=4.5 , 3=6.5 , 4=8.5 : 4_
```

Imagen 21: Programa a ejecutar.

3. Mapeo de estrés en Qgis

3.1 Planillas con coordenadas en QGIS

Antes de comenzar a usar el programa QGIS, es necesario transformar la salida del programa anterior en un formato compatible con el programa QGIS. Para ello se deberá cargar la salida del programa en una planilla de calculo (ejemplo Excel, Libre Office, etc). Una vez cargada la planilla se deberá borrar la primera línea (Ver imagen 22).

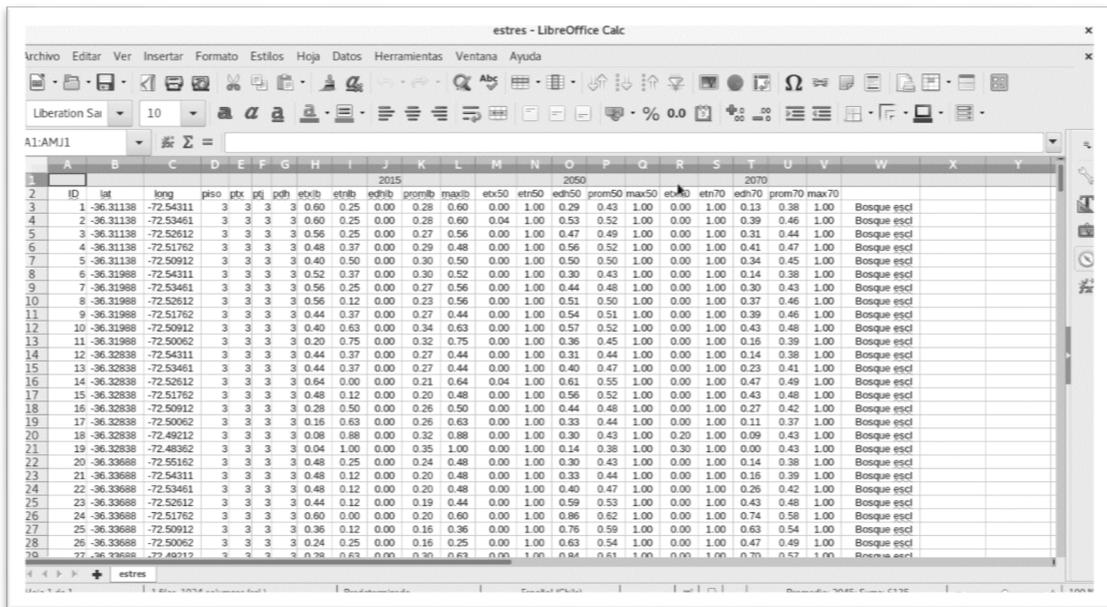


Imagen 22: Planilla resultado cargada en LibreOffice

La nueva planilla deberá ser guardada en formato .csv (texto delimitado por comas), formato que es compatible con el programa QGIS.

Para ingresar esta planilla al programa, se debe presionar en el botón “administrador de fuentes de datos”, y luego en la pestaña “texto delimitado” (Ver imagen 23), deberá buscar la ubicación de la planilla e ingresar la información de las coordenadas X e Y, las cuales el programa interpretará como puntos (Ver imagen 24).

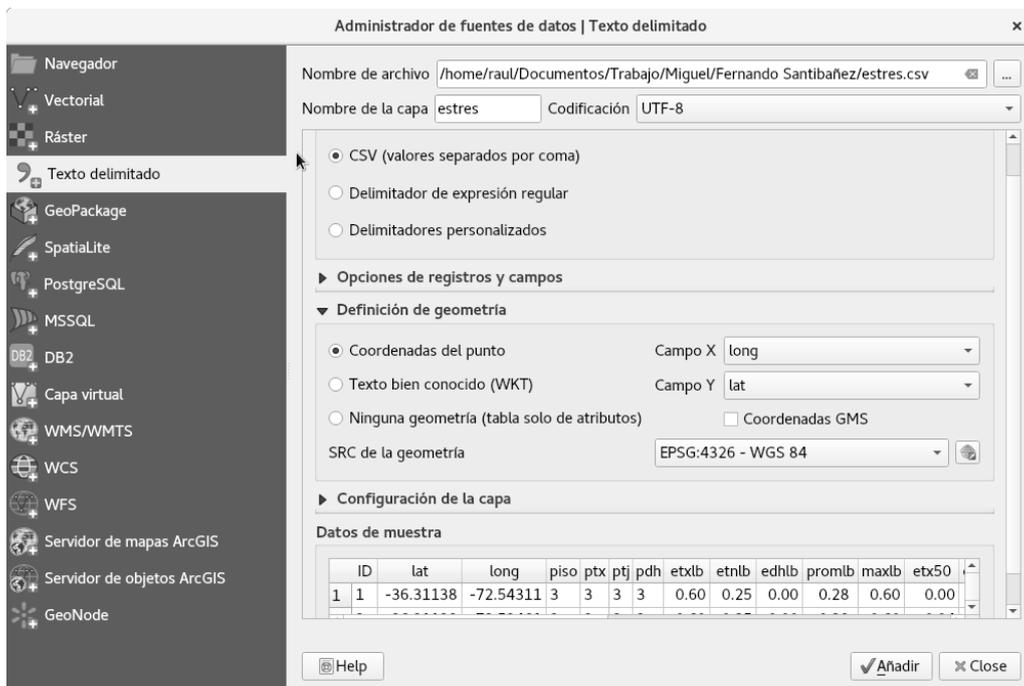


Imagen 23: Ventana de carga de texto delimitado

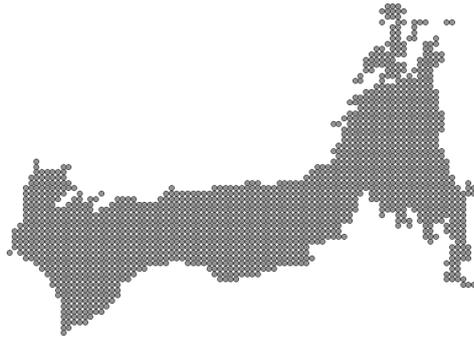


Imagen 24: Ejemplo de datos cargados a partir de una planilla

3.2 Ráster de interpolación

A continuación, se realizará una interpolación por el método IDW (Inverse Distance Weighting). Para ello debe hacer ingreso al panel de la caja de herramientas de procesos y buscar la herramienta “Interpolación IDW”

La capa a interpolar es la llamada “estres”, y el atributo de interpolación (en esta ocasión) es “promlb”, el cual es el valor promedio de los estreses de la línea base.

Se recomienda para este ejercicio que se utilice un tamaño de celda de 0,008. Esta información no puede ser ingresada directamente en el programa, por lo cual se deberá definir a partir del número de columnas y el número de filas, para ello se hará uso de la información entregada por la extensión de la capa (coordenadas de los vértices de una capa), donde se obtendrán las coordenadas XMAX, XMIN, YMAX e YMIN.

Imagen 25: Ventana del interpolador

Para conocer los valores de la extensión, se presionará en los “...” ubicados a la derecha de la capa donde se ingresan los valores de la extensión (Ver imagen 25), y se seleccionará la opción “usar extensión de la capa/lienzo” (Ver imagen 26).



Imagen 26: Ventana de selección de extensión

La dimensión de una celdilla en la coordenada X es igual a $(XMAX - XMIN) / (N^{\circ} \text{ Columnas})$

Si ya se conoce la dimensión de la celdilla, es posible despejar el número de columnas, el cual deberá ser ingresado en el programa.

$$0,008 = (XMAX - XMIN) / (N^{\circ} \text{ Columnas})$$

$$N^{\circ} \text{ Columnas} = (XMAX - XMIN) / 0,008$$

$$N^{\circ} \text{ Columnas} = (-70,84312 - -73,67361) / 0,008$$

$$N^{\circ} \text{ Columnas} = 353,81125$$

En el programa se deberá ingresar el valor entero más próximo, el cual en este caso seria 354.

Se debe repetir el mismo procedimiento para determinar el número de filas, pero esta vez con YMAX e YMIN.

$$N^{\circ} \text{ Filas} = (YMAX - YMIN) / 0,008$$

$$N^{\circ} \text{ Filas} = (-36,31138 - -39,03138) / 0,008$$

$$N^{\circ} \text{ Filas} = 340$$

Se ejecuta el interpolador para obtener una imagen ráster con la información de los puntos.

A continuación, deberá eliminar los pixeles sobrantes, los cuales se alejan de los puntos utilizados en la interpolación, para ello se deberá usar un archivo vectorial de polígonos que funcionará como máscara. Deberá cargar en el programa la capa “Biomás_ejemplo”, y luego en la caja de herramientas, utilizar “Cortar ráster por capa de máscara”.

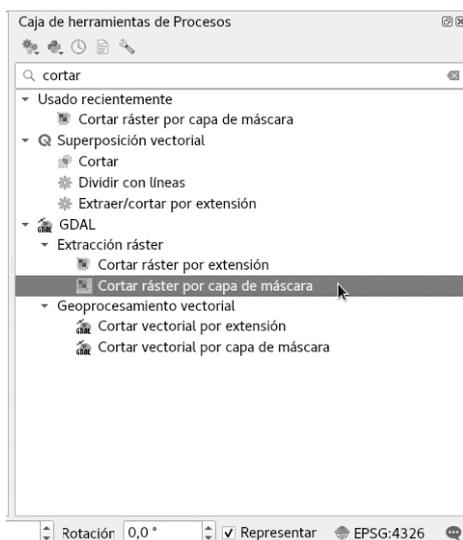


Imagen 27: Caja de herramientas, herramienta seleccionada “Cortar ráster por capa de máscara”

Ingresar como capa de entrada el producto de la interpolación y como capa de máscara, la capa “Biomás_ejemplo” (Ver imagen 28).



Imagen 28: Ventana de herramienta “Cortar ráster por capa de máscara”.

Se ejecuta la herramienta y se obtendrá un recorte de las zonas donde la interpolación se realizó con mayor precisión (Ver imagen 29).

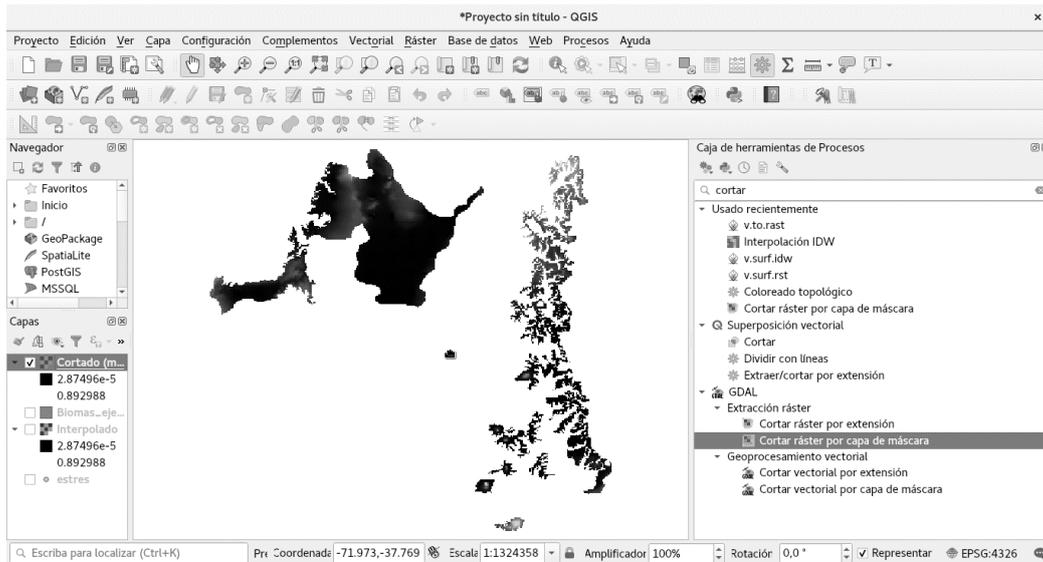


Imagen 29: Pixeles recortados por máscara

Guarde la capa resultante, indique como nombre de la capa algún indicio al contenido de ella, como ejemplo "lb" (línea base). Repita el procedimiento con los escenarios 2050 y 2070 (prom50 y prom70).

3.3 Elaboración de un mapa

Parte importante de la finalización de un estudio, es la forma de cómo se presentarán los resultados para que puedan ser fácilmente interpretados o entendidos.

En primer lugar, se utilizará una paleta de colores para la capa de estrés. Para ello debe ingresar en propiedades de la capa, y seleccionar la pestaña de "Simbología" en ella indicará como tipo de renderizado "Singleband pseudocolor" como método de interpolación de colores "Discreto" y seleccionará la rampa de colores que más le guste. Como valores de Mín y Máx ingrese 0 y 1. Presione aplicar y aceptar, y observe los cambios que ha tenido la simbología de la capa en pantalla (Ver imagen 30).

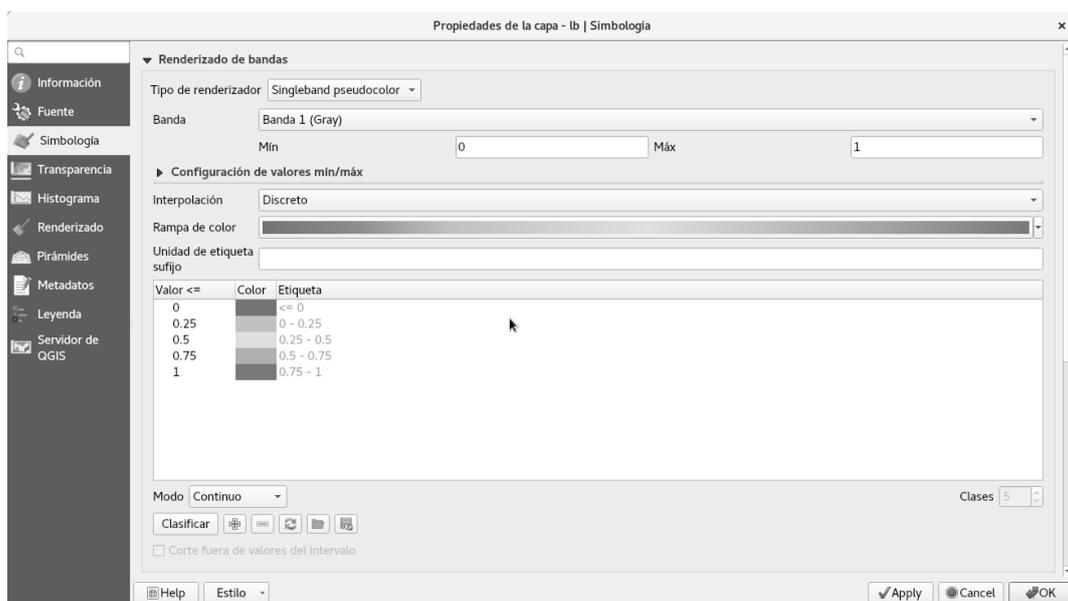


Imagen 30: Simbología de una capa ráster

Una vez definida la simbología definitiva para la capa, debe copiar el “estilo” de la capa en las demás. De esta forma podrán ser comparadas fácilmente de forma visual (para copiar un estilo debe presionar con el segundo botón del mouse, luego en Estilos -> Copiar estilo, y en las demás capas presionar en Estilos -> Pegar estilo (Ver imagen 31)).

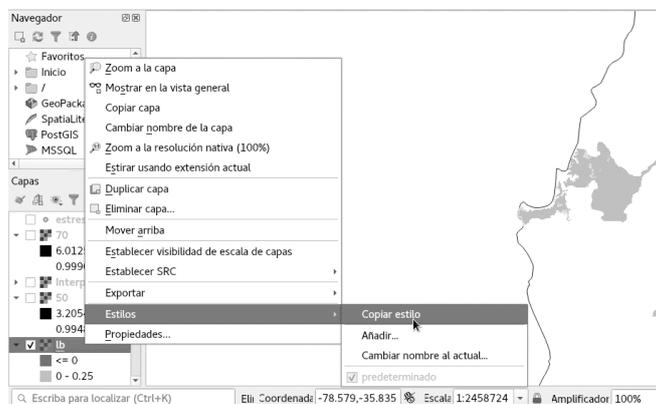


Imagen 31: Copiar estilo

Se procederá a la elaboración de un pequeño mapa que indique por medio de la simbología los atributos de las capas. Para ello se debe presionar el icono de nueva composición de impresión para que se cree un mapa (Ver imagen 32).

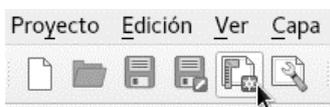


Imagen 32: Creación de un diseño de impresión

Luego se presionará en el botón “añadir nuevo mapa a la composición” y se arrastrará con el mouse un rectángulo que determinará el tamaño y ubicación del mapa (Ver imagen 33) (considere que para realizar una comparación de los escenarios línea base, 2050 y 2070 deberá crear tres rectángulos, por lo cual es necesario considerar un espacio suficiente dentro de la hoja para otros dos rectángulos más).

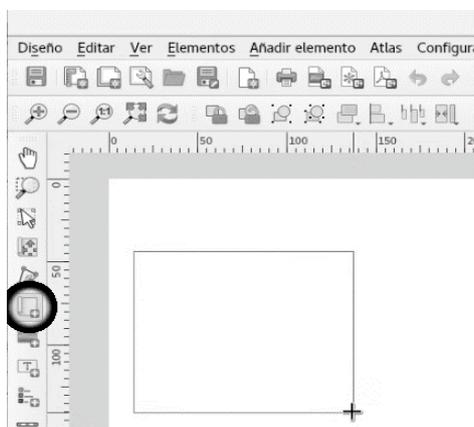


Imagen 33: Creación de un mapa

Deberá configurar las propiedades del rectángulo creado (de ahora en adelante se le llamará “mapa”), como, por ejemplo: la escala, ubicación de las capas dentro del mapa, una cuadrícula, etc. Una vez terminado, vaya a la ventana principal de QGIS, deje visible la capa “línea base” (ráster), vuelva a la ventana de “mapa” y presione en las opciones de mapa “Bloquear capas” y “Bloquear estilos para las capas” (Ver imagen 34).

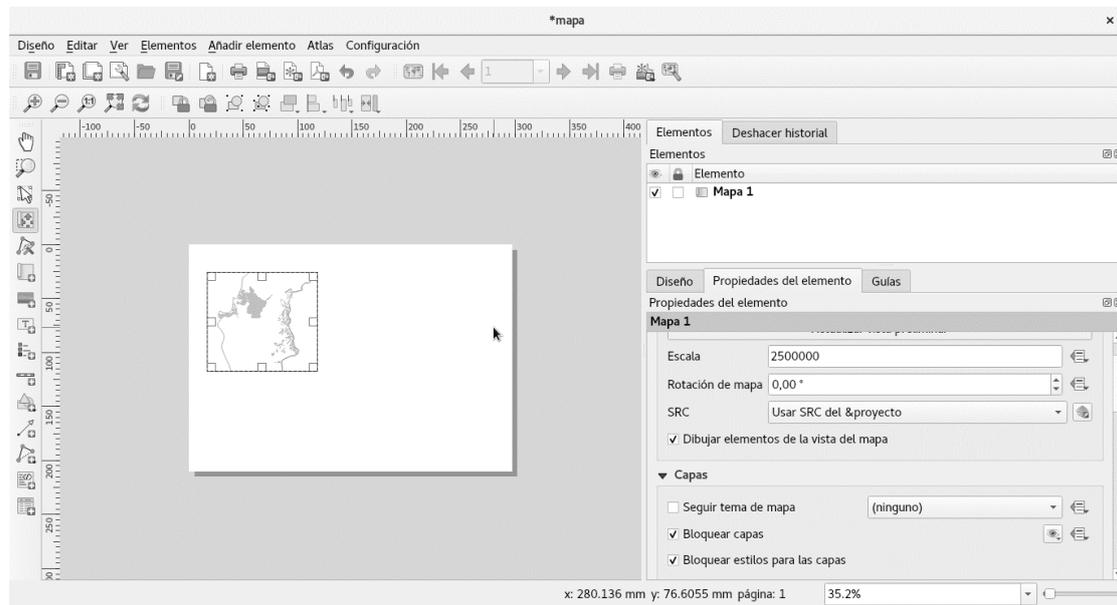


Imagen 34: Propiedades del elemento, determinación de escala y bloqueo de capas (entre otros)

Luego manteniendo seleccionado el elemento “Mapa 1”, presione en “Editar”, realice una copia del mapa y pegue dos copias a la derecha del primero (para obtener un mapa por escenario) (Ver imagen 35).

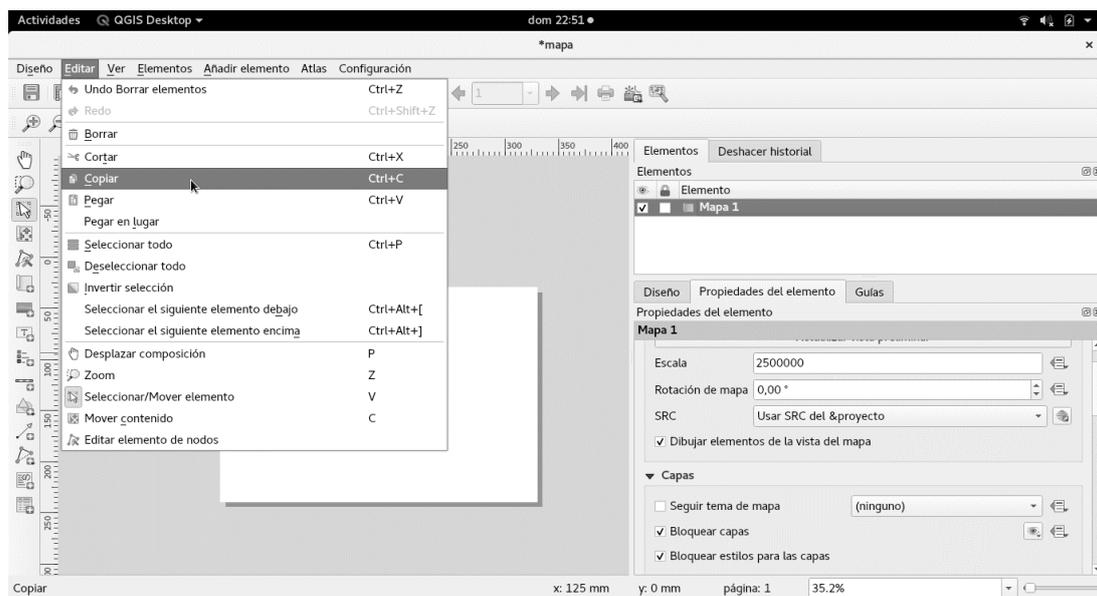


Imagen 35: Como copiar un elemento

Diríjase a las propiedades del segundo mapa, des seleccione las opciones de bloqueo, vaya a la ventana principal de QGIS, y coloque visible otro escenario y luego vuelva a la ventana de mapa y vuelva a bloquear el mapa que se estaba modificando. Realice este procedimiento para los escenarios 2050 y 2070 (Ver imagen 36).

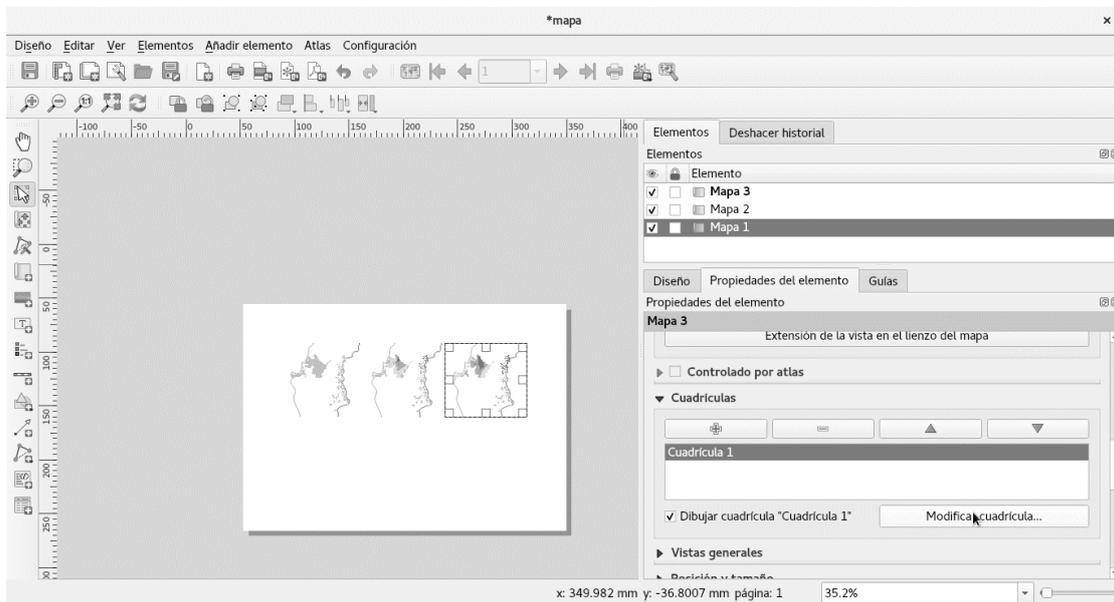


Imagen 36: Mapas de los tres escenarios

Como últimos detalles, podrá agregar una simbología y textos que sean explicativos para las capas. Una vez finalizado el mapa, expórtelo en formato PDF (Ver imagen 37).

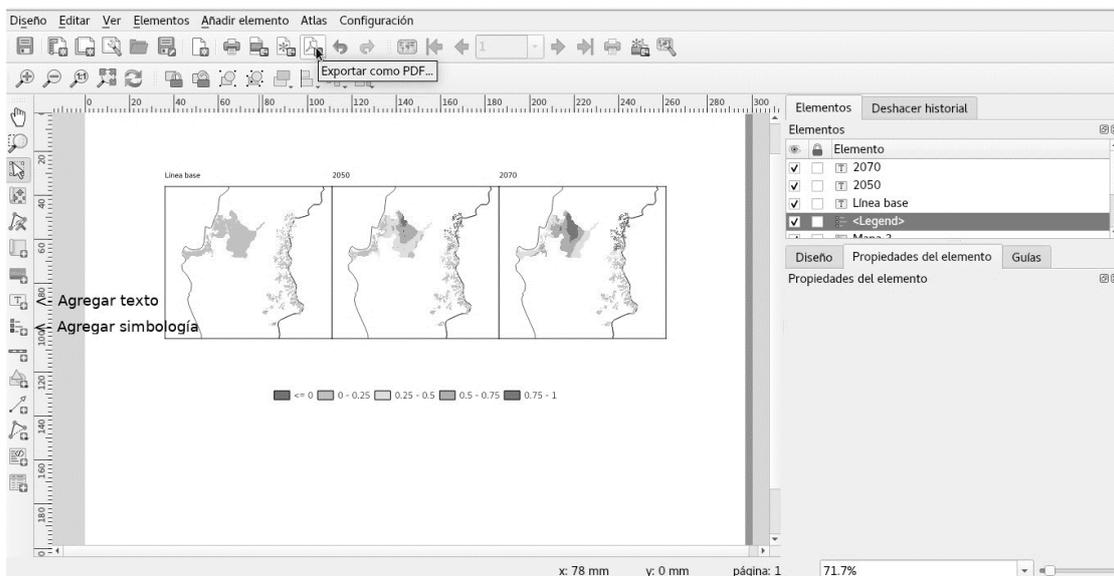


Imagen 37: Finalización del mapa y exportación a PDF.