

Ejercicio 1. Explorando QGIS

Objetivo: Realizar la instalación y configuración del programa QGIS 3.16 (Hannover), así como introducir la interfaz de usuario

Introducción

QGIS es una herramienta de Sistemas de Información Geográfica de código libre y abierto para múltiples plataformas (Windows, macOS, Android, etc.) que permite una creciente gama de capacidades a través de sus funciones básicas y complementos desarrollados tanto en C++ como Python. Puede visualizar, gestionar, editar y analizar datos y diseñar mapas imprimibles. QGIS puede visualizar, gestionar, editar, analizar datos y diseñar mapas.

Descarga e Instalación

Dirígete al sitio <https://qgis.org/en/site/forusers/download.html> y descarga el instalador para la plataforma y versión actual. De igual manera puedes revisar la documentación y ponerte en contacto con la comunidad QGIS.

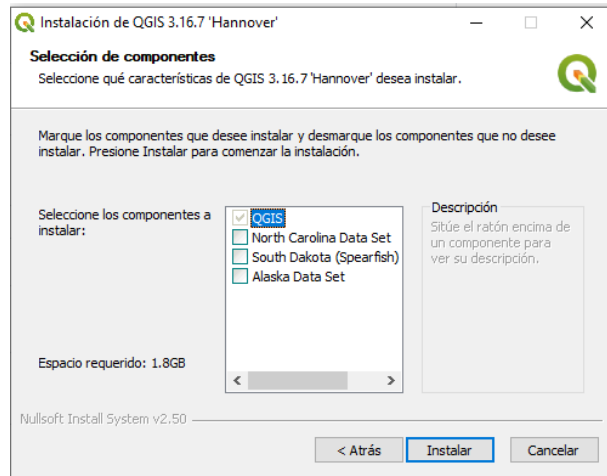
Para fines prácticos del curso, instalaremos la versión LTR, l. De acuerdo con el número de bits de su computador, descargan alguno de los dos.



Ya realizada la descarga, abrimos el instalador y nos saldrá la siguiente ventana:



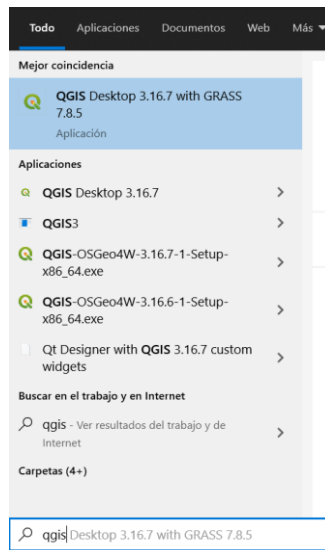
Le damos siguiente a todo, hasta que obtengamos la casilla de instalar, no se marca ninguna casilla.



Habiéndose instalado, obtenemos la siguiente ventana:



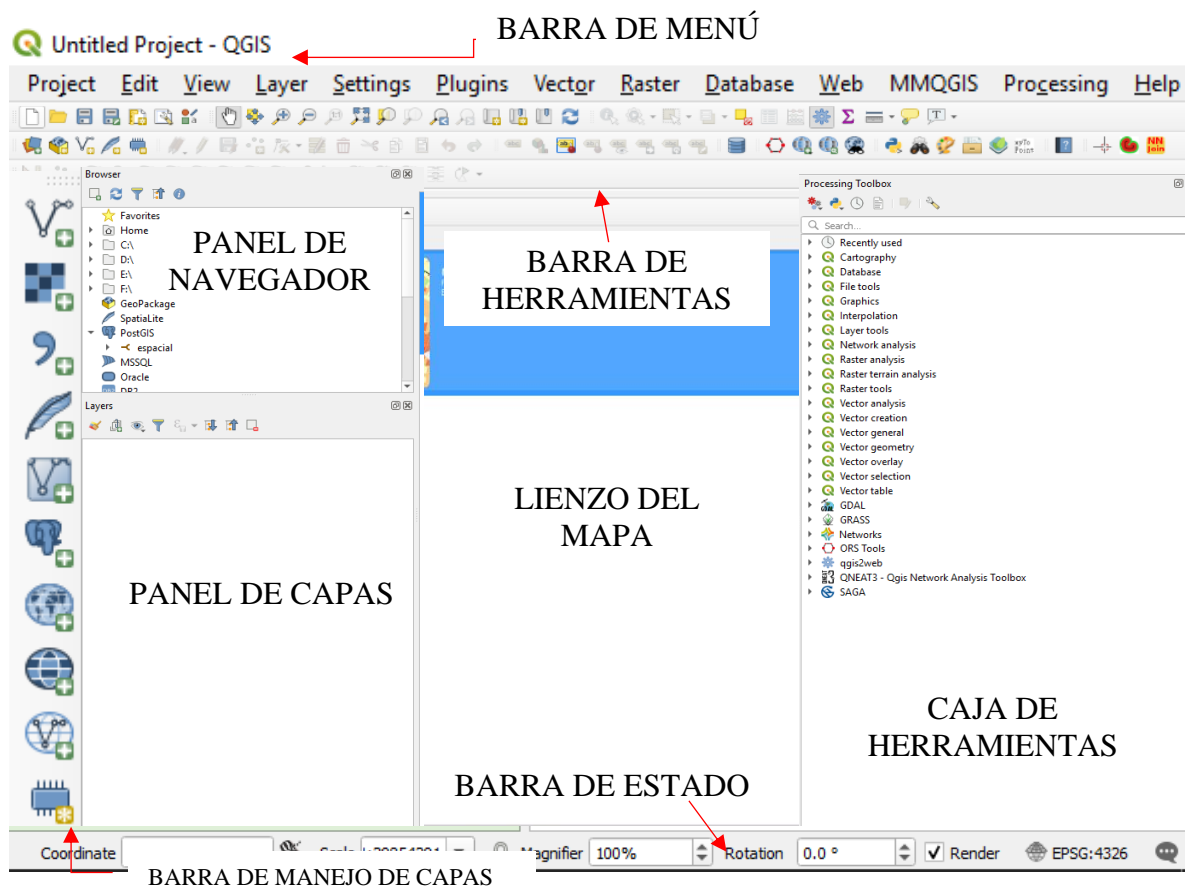
Le damos clic en terminar en la barra de búsqueda de Windows, tecleamos QGIS y nos tendrá que salir lo siguiente:



Seleccionamos la segunda opción **QGIS Desktop 3.16.7 with GRASS** para que abra el programa. Tarda un poco en abrir.

Introducción a la interfaz de usuario

La estructura básica de la interfaz gráfica del programa QGIS incluye los siguientes elementos: (i) pestaña de menú, (ii) barra de herramientas, (iii) panel de exploración, (iv) lienzo del mapa y (v) barra de estado.



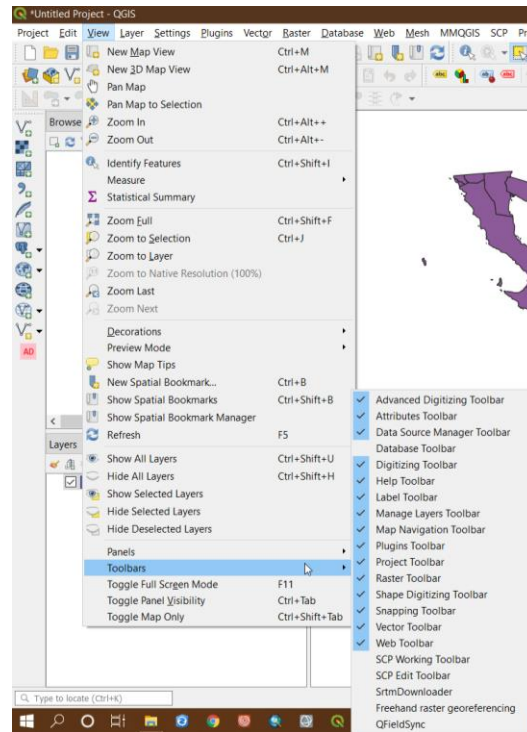
Al ser la primera vez que instalan QGIS no tendrán aún instalados una serie de complementos, ni agregados algunas barras de herramientas. Antes que nada, les explicaremos un poco de cada barra...

Barra de Menú



Esta barra tiene una serie de pestañas que como conforme vas explorando, notarás que algunos iconos de análisis exploratorio que se encuentran en la parte inferior también están en los menús de dichas pestañas. Estos iconos nos permiten interactuar con QGIS de una manera más fácil.

Para agregar las barras que a continuación veremos, se realiza de la siguiente manera: En la barra de menú, seleccionamos la pestaña de Vista y nos despliega unas series de opciones, allí nos vamos a la opción de Barra de herramientas: y activamos las barras que enseguida veremos.



En la primera parte encontramos la **barra de proyecto**, te permite crear, abrir, guardar, compositor de mapas, y administrador de estilos



La **barra de navegador** de mapas nos permite movernos, hacer un acercamiento, alejarnos, acercamiento a objetos seleccionados, *bookmarks* (Zoom personalizado) y refrescar la interfaz:



La **barra de atributos** contiene herramientas como es el identificador, seleccionar objetos de manera manual o por ciertas características, abrir la tabla de atributos, calculadora de campo, abrir la caja de herramientas, obtener estadísticas del campo y medición:



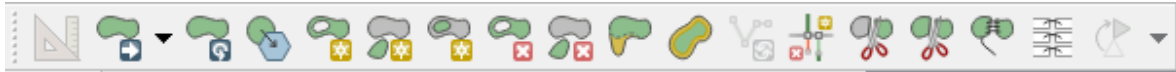
La **barra de fuente de datos** contiene iconos para crear de manera rápida un nuevo geopackage y shapefile, así como para generar archivos virtuales:



La **barra de edición** te sirve para editar tus capas, crear nuevas entidades vectoriales, modificarlas, eliminarlas, así como copiar elementos hacia otras capas:



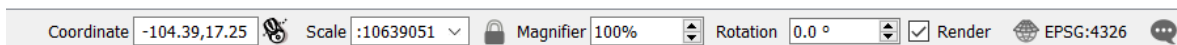
La **barra de digitalización avanzada** te permite editar de una mejor manera tus entidades vectoriales, así como disolverlas entre dichas entidades, o eliminarlas.



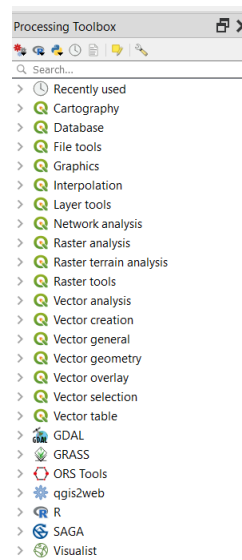
La **barra de etiquetas** de permite agregar, configurar y modificar las etiquetas de tus capas:



La **barra de estado** nos permite saber las coordenadas en donde está ubicada la capa, así como la escala, poder rotar nuestra vista, y el sistema de referencia y coordenadas en la cual estamos trabajando:



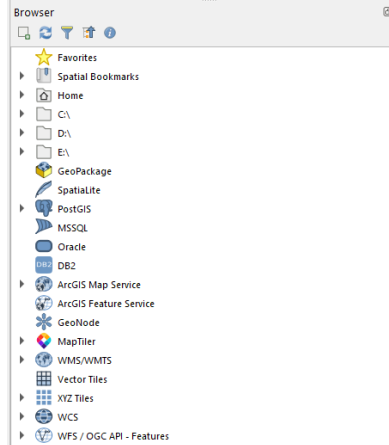
La **caja de herramientas** la abrimos a partir del engrane que encontramos en la barra de atributos, aquí encontraremos una gran diversidad de herramientas, muchas de ellas las utilizaremos a lo largo del curso.



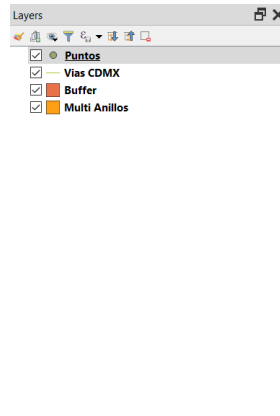
La **barra de administrador de capas** nos permite agregar capas de acuerdo con el tipo de archivo, ya sea vectorial, raster, bases de datos, servicios web, archivos de texto. También te permite crear nuevas capas.



El **panel de navegador** nos permite agregar capas vectoriales o raster de acuerdo con el directorio. Así también puedes agregar bases de datos, aunque no es recomendable.



El **panel de capas** nos permite visualizar las capas que tenemos agregadas, también, desde los iconos que se muestran en la parte superior, nos permite editar la simbología, activar y desactivar múltiples capas, filtrar, remover capa, expandir o contraer todas las capas.



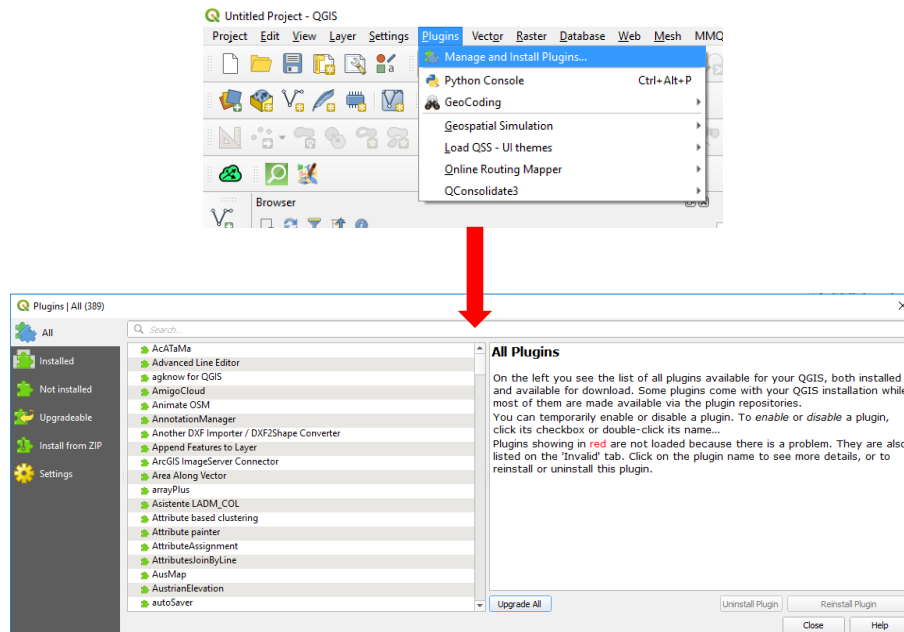
A continuación, instalaremos algunos complementos necesarios que ocuparemos a lo largo del curso...

Instalación de complementos

El funcionamiento de QGIS se extiende a través de la instalación de nuevos *plugins* o complementos externos, los cuales se adaptan a necesidades especiales para un mejor análisis y gestión de la información (*Para la instalación de complementos es necesario una conexión a internet*).

Para la instalación de complementos nos dirigimos a la barra de menú

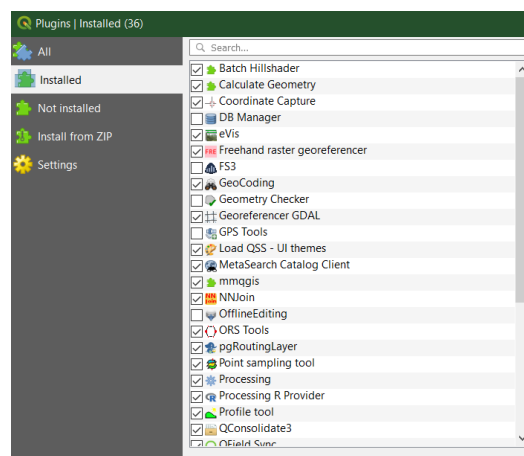
Complementos << Manejo e Instalación de Complementos.



Se despliega una ventana en donde buscaremos e instalaremos los siguientes complementos

- Quick Map Services
- QConsolidate3
- Qgis2threejs
- Profile Tool
- Visualist
- Qgis2web
- Freehand raster georeferencer*

Después de instalar dichos complementos, verificamos en el apartado de *Instalados* que dichos complementos se encuentren activados.



Ahora que ya aprendimos un poco de la interfaz principal de QGIS, agregar complementos pasaremos a descargar, agregar y crear nuestras propias capas.

Descargar y agregar capas.

Para poder descargar algunas capas de interés general, agregamos una lista que lleva por nombre *Descarga de datos*, allí vienen incluidos diversos sitios web para la descarga como son INEGI, CONABIO, CONANP, entre otros.

A continuación, descargaremos datos de INEGI, Para ello ocuparemos el siguiente enlace de la lista: <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/default.html#Descargas>. Nos llevará a la siguiente ventana:

Marco Geoestadístico

El Marco Geoestadístico es un sistema único y de carácter nacional diseñado por el INEGI, el cual presenta la división del territorio nacional en diferentes niveles de desagregación para referir geográficamente la información estadística de los censos y encuestas institucionales y de las Unidades del Estado, que se integra al Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG).

Mapa Descargas Documentación Herramientas

Filtros: Entidad: Todas Escala: 1:4 000 000 Edición: Todas Consultar

Buscar mapas: Resultados encontrados: 21

Título	Escala	Edición	Cobertura temporal	Datum	Tipo de archivo
Marco Geoestadístico Nacional 2021	1:4 000 000	2021		ITRF08 época 2010.0	PDF 617.85 MB
Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda 2020		2020			SHP 2.89 GB
Marco Geoestadístico Nacional 2019	1:4 000 000	2019		ITRF08 época 2010.0	PDF 88.26 MB
Marco Geoestadístico, septiembre 2019		2019			SHP 3.11 GB
Marco Geoestadístico, diciembre 2018		2018			SHP 2.82 GB

El marco geoestadístico viene enmarcado con todos los límites administrativos a nivel estatal, municipal, área geoestadística básica, manzana, localidades, entre otros. Si ustedes lo desean, pueden descargar la última versión actualizada, les tomará un poco de tiempo por el tamaño, pero les será útil para el futuro.

Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda 2020		2020			SHP 2.89 GB
--	--	------	--	--	-------------

Para fines del ejercicio, nos vamos a la página dos del marco geoestadístico y vamos a descargar la versión *Marco Geoestadístico 2020*, el cual fue utilizado para el Censo de Población y Vivienda 2020 y damos clic en el icono que se encuentra al final, este nos dirigirá a otra página, donde si extendemos a través del icono señalado, encontramos dicho marco geoestadístico para cada estado. Descargamos el *MG_2020_Integrado*.

Formatos:

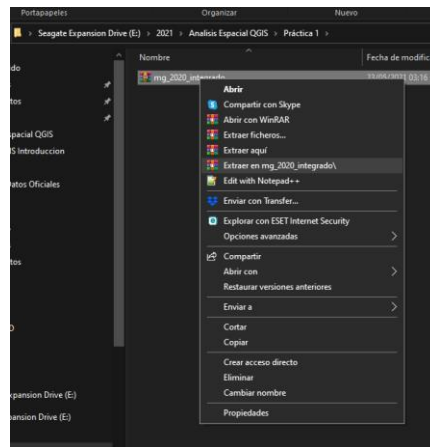
Nacional SHP (2.89 GB)

Zacatecas SHP (70.9 MB)

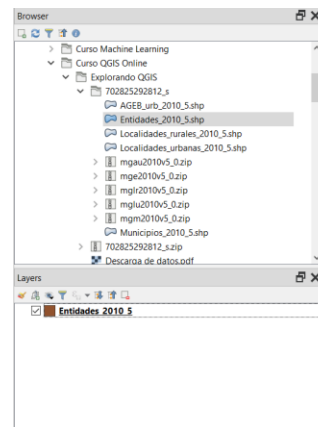
MG_2020_Integrado SHP (245.6 MB)

Dentro de los Sistemas de Información Geográfica hay que llevar un orden, ya que, al utilizar muchas capas se vuelve muy confuso donde uno va guardando todos estos archivos. Se recomienda que trabajes directamente en el disco C, o en un disco duro externo, por lo que crearemos una carpeta en el explorador de archivos que lleve por nombre *Primer Clase*, en mi caso mi ruta es la siguiente:

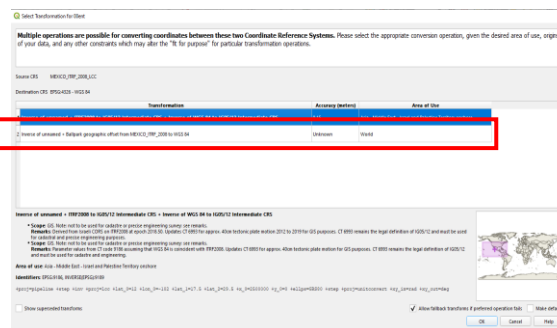
E:\2021\Análisis Espacial QGIS, allí voy a cortar y pegar la carpeta. Doy clic derecho y selecciono la opción *Extraer en...* (Para fines prácticos, utilizamos *WinRAR*, aunque también pueden utilizar *WinZIP*.)



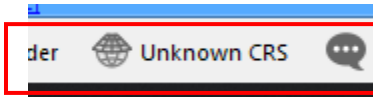
Realizado lo anterior, nos volvemos a nuestro QGIS. En el panel de navegador ubicamos nuestra carpeta y encontraremos que ya se visualizan las capas que acabamos de descomprimir. Damos doble clic izquierdo en la capa que se llama *00ent.shp*, con ello hemos logrado agregar una capa.



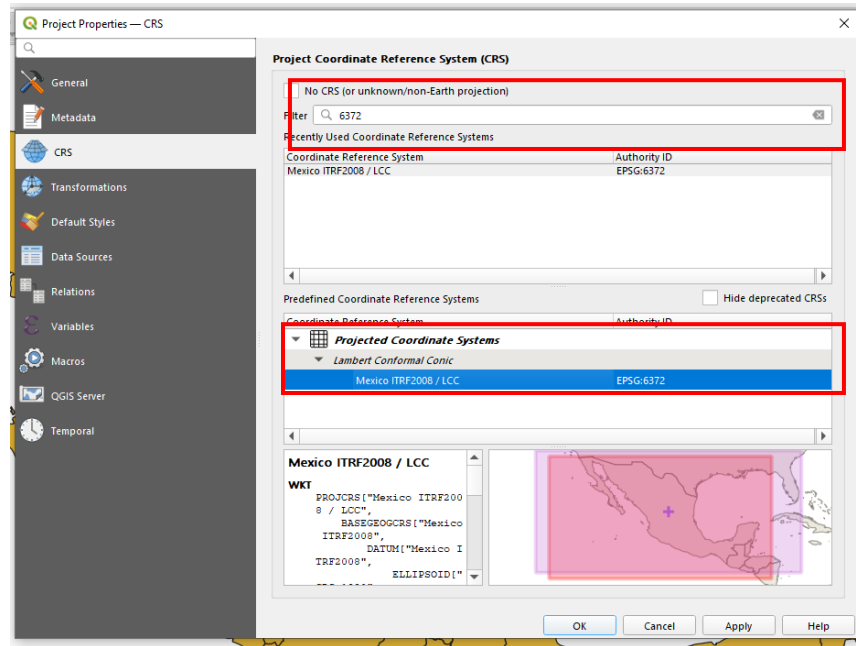
En algunos casos saldrá la siguiente ventana, esto es por tener un sistema de referencia personalizado. Por ello es necesario asignar uno. Escogemos la segunda opción:



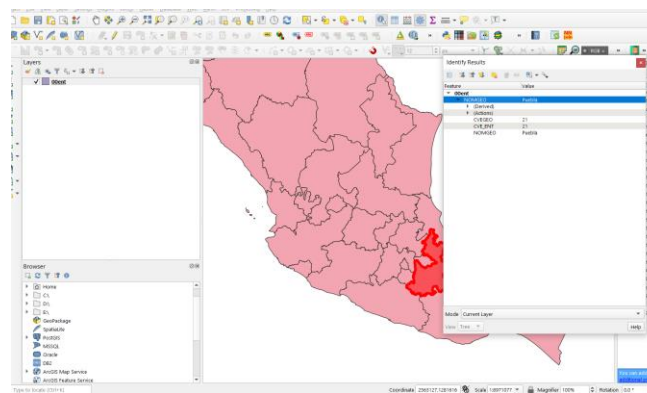
Podremos observar en la esquina inferior derecha, que a pesar de haber hecho la transformación del CRS, no está definido. Por ello damos un clic izquierdo y se desplegará la siguiente ventana:



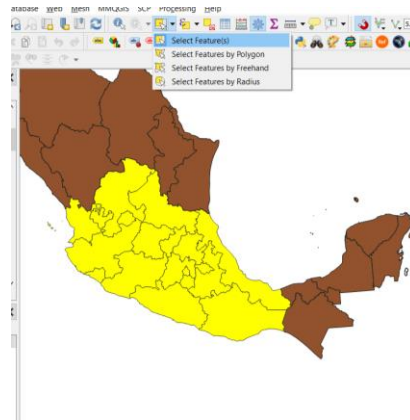
En este, buscaremos el CRS para México, ITRF 2008 / LCC.



Ahora utilizaremos nuestra barra de atributos para explorar la capa. Utilizaremos el *Identificador* para reconocer lo que hay en cada entidad vectorial.



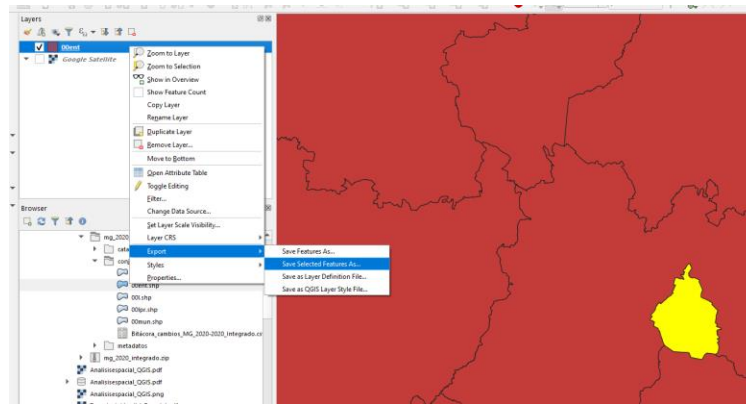
Para seleccionar objetos, utilizan la herramienta de *seleccionar*, este tiene distintos tipos de selección, desde polígono, mano alzada, radio. Seleccionamos y para deseleccionar damos un clic izquierdo en alguna parte blanca.



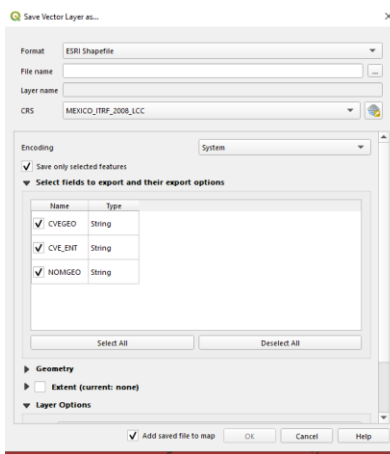
Así también podemos ver la tabla de atributos para saber los campos que vienen en nuestra capa. Allí también podemos seleccionar objetos a partir de la tabla.

	CVEGEO	CVE_ENT	NOMGEO
1	25	25	Sinaloa
2	26	26	Sonora
3	31	31	Yucatán
4	32	32	Zacatecas
5	29	29	Tlaxcala
6	30	30	Veracruz de Ignacio de la Llave
7	03	03	Baja California Sur
8	04	04	Campeche
9	01	01	Aguaascalientes
10	02	02	Baja California
11	07	07	Chiapas
12	08	08	Chihuahua
13	05	05	Coahuila de Zaragoza
14	06	06	Colima
15	11	11	Guanajuato
16	12	12	Guerrero
17	09	09	Ciudad de México
18	10	10	Durango
19	15	15	México
20	16	16	Michoacán de Ocampo

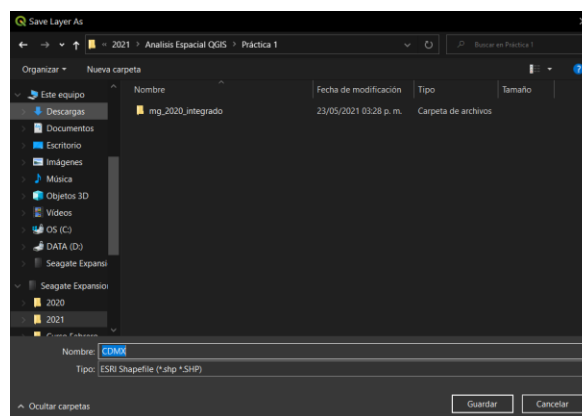
Para dicho curso trabajaremos el estado de la Ciudad de México. Así que lo seleccionamos y damos clic derecho en nuestra capa de entidades, exportar, *Guardar objetos seleccionados*.



Nos despliega la siguiente ventana. En donde lo llenaremos de la siguiente manera: Para formato, escogemos que sea *Shapefile*.



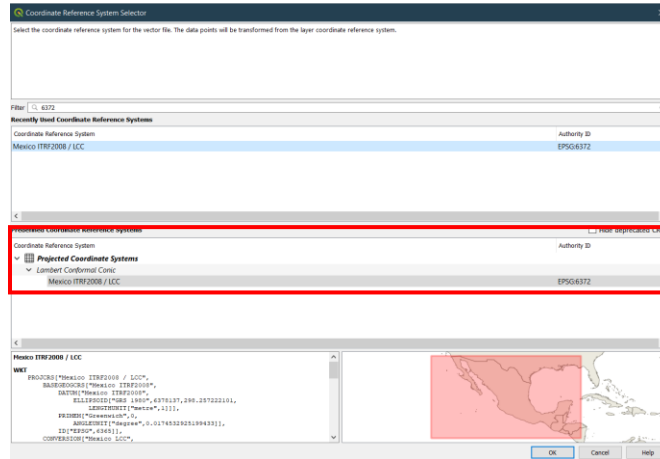
En nombre del archivo es necesario escoger una ruta y nombre de salida. Así que le damos clic en los tres puntos a final de la barra y nos mandará a darle un directorio, escogemos nuestra carpeta de *Práctica 1* y le damos el nombre de CDMX y guardar.



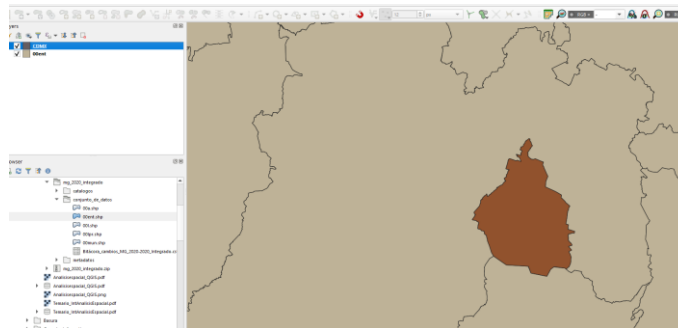
Lo único que resta es darle una proyección, en el apartado de CRS. le damos un clic en el icono de selección de CRS.



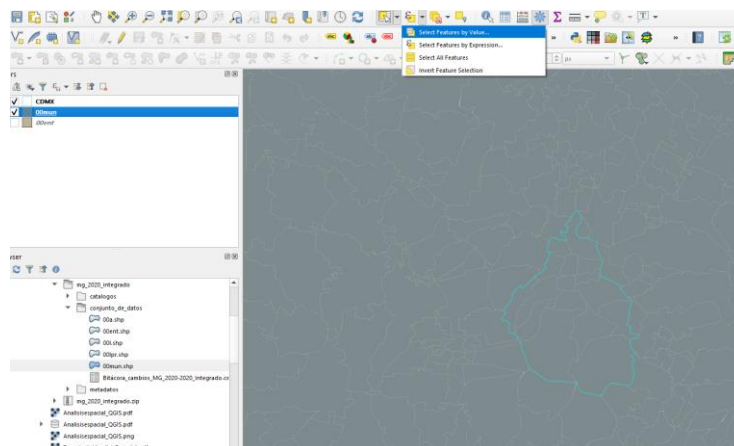
Les despliega la siguiente ventana, allí en el filtro buscaremos el EPSG 6372. Seleccionamos la de la parte inferior y le damos clic en OK.



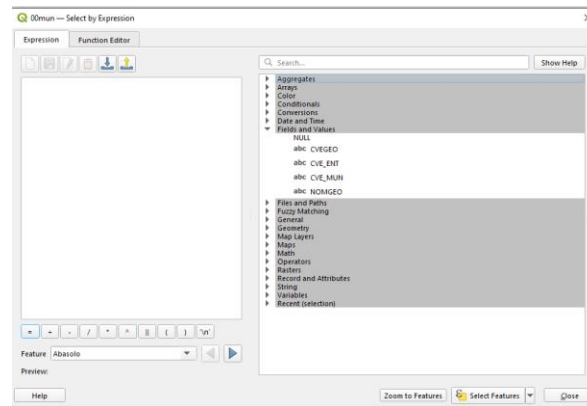
Con ello ya está lista nuestra capa para guardarse, solo damos clic nuevamente en OK y ya tendremos nuestra capa.



Agregamos la capa de *00mun* y ahora realizamos una selección por expresión. Esta herramienta se encuentra en la barra de atributos.

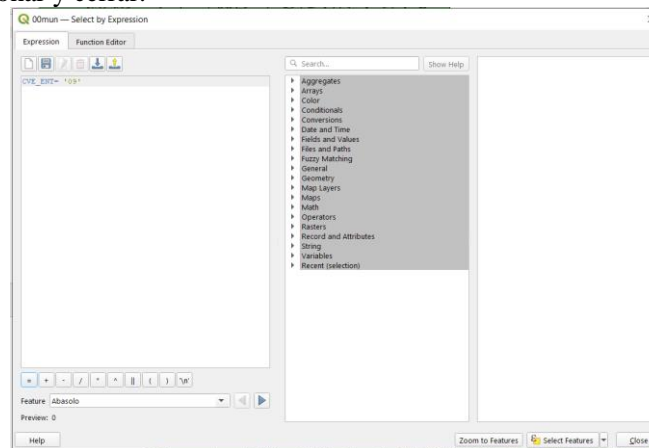


La selección por expresión nos permitirá seleccionar ciertas entidades vectoriales que cumplan con los criterios específicos, ya sea mediante área, perímetro, población, clave única, entre otros. La herramienta nos arrojará la siguiente ventana:

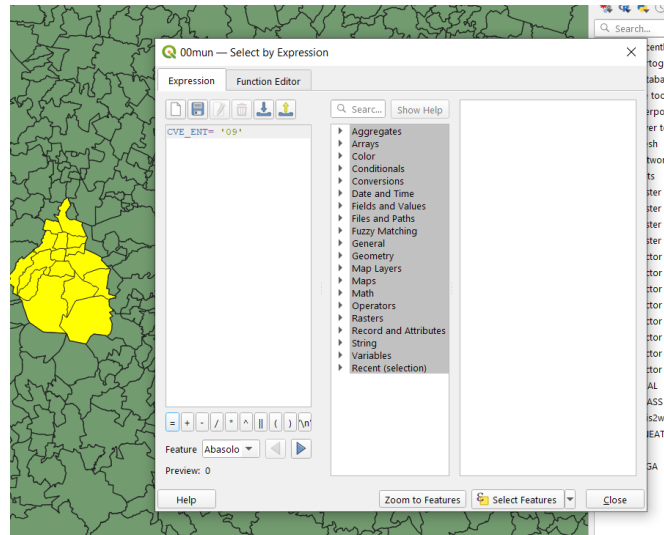


En dicha ventana buscamos *Campos y Valores*, allí nos aparecerá todos los campos que tiene nuestra capa. Seleccionamos *CVE_ENT* y en la parte derecha clic en *All Unique*, con ello obtenemos la clave única de cada estado. Para saber la clave de los estados, nos vamos a la siguiente página y descargamos el PDF: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825064303>.

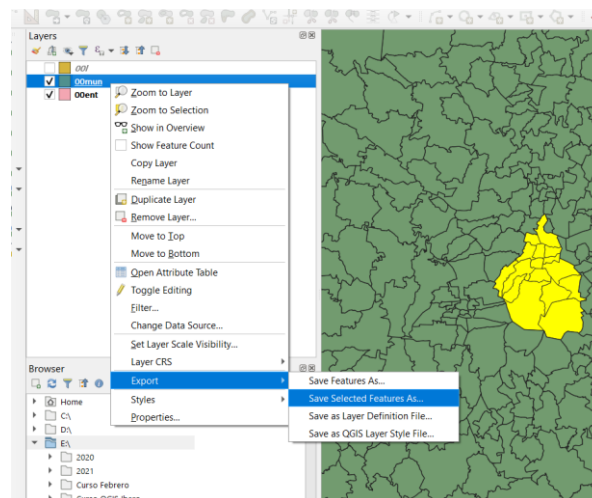
Ya conocido que la Ciudad de México es la entidad número 09, en la misma ventana damos doble clic izquierdo en *CVE_ENT*, aparecerá del lado izquierdo. Colocamos un símbolo de igual '=', buscamos el 09 en la parte inferior derecha y doble clic izquierdo, quedando de la siguiente manera: *CVE_ENT=09*. Damos clic en *Seleccionar* y cerrar.



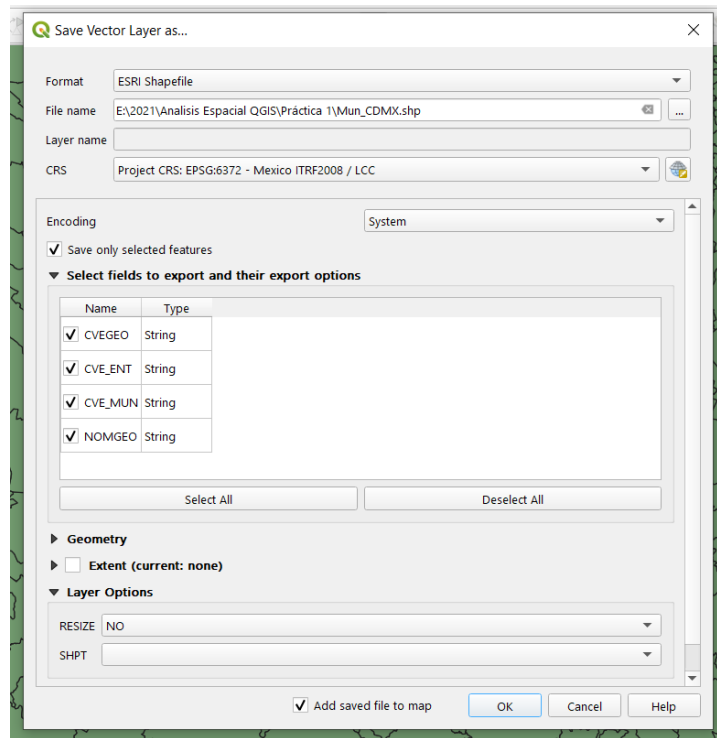
Con ello, ya habremos logrado seleccionar los municipios que tienen la clave de entidad 2009 es decir, los que pertenecen a la Ciudad de México.



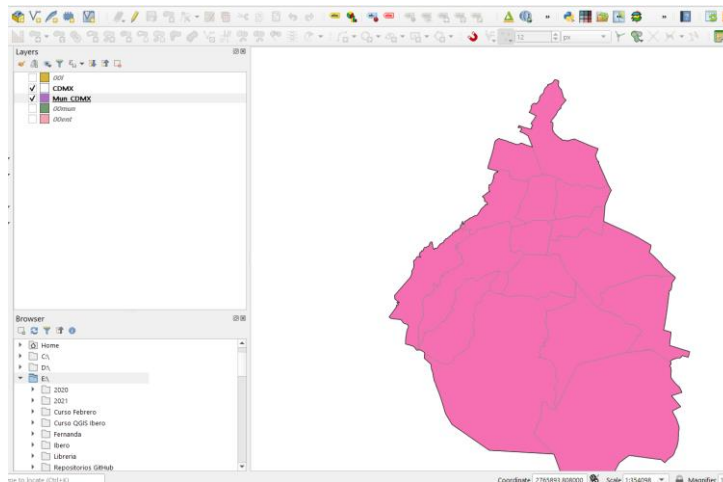
Ahora en la capa de municipios, damos clic derecho, exportar, guardar objetos seleccionados como...



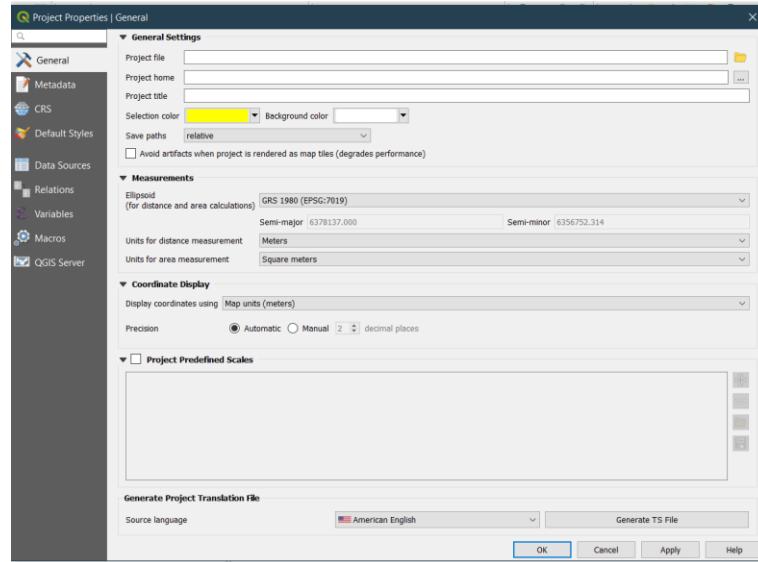
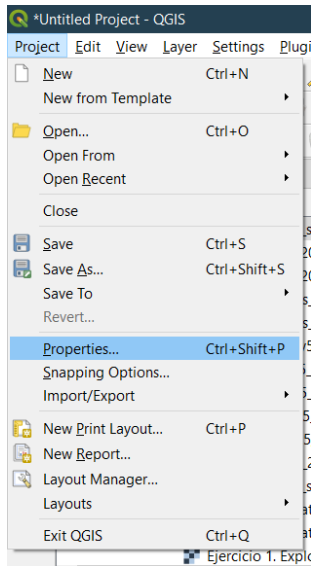
Guardamos la capa como un tipo shapefile, con el nombre de *Mun_CDMX* en nuestra carpeta de Explorando QGIS y le asignamos la proyección con el EPSG 6372. Quedando de la siguiente manera:



Tenemos dos capas más, *CDMX* y *Mun_CDMX*.



Ahora lo que haremos será aprender a obtener áreas y perímetros, así como establecer las unidades de medición que necesito. Para ello lo primero que hay que hacer es revisar las unidades de medida. Esto lo hacemos a través de la pestaña de Proyecto < Propiedades. Nos aparecerá la siguiente ventana, nos centraremos en el apartado de *General* en la pestaña de mediciones.



Cambiaremos las unidades de medida por las siguientes, en distancia establecemos kilómetros, y en área utilizaremos hectáreas, damos clic en aplicar y aceptar:

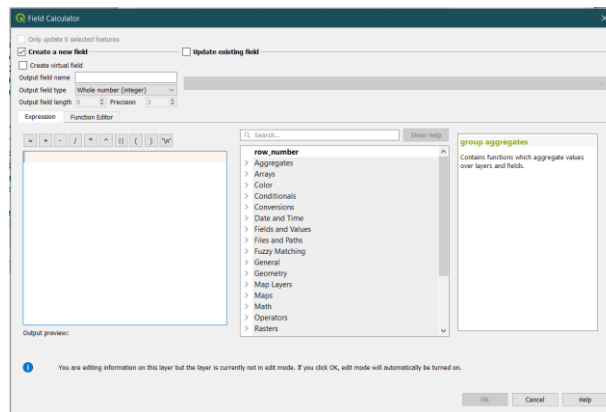


Lo que enseguida haremos será abrir la tabla de atributos. Esto mediante la barra de atributos. Allí tenemos una serie de iconos que va desde activar la edición, selección por atributos, desección, y calculadora de campos.

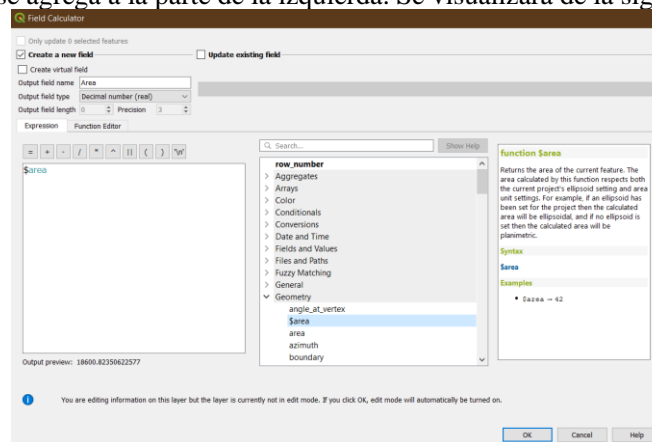


Damos un clic en la calculadora de campos (el ábaco), este nos ayudará a realizar funciones desde funciones sencillas hasta un tanto complejas. Continuamente estaremos utilizando la calculadora de campos, este icono también lo encuentras en la barra de atributos, sí quieres ahorrarte el paso de abrir la tabla de atributos.

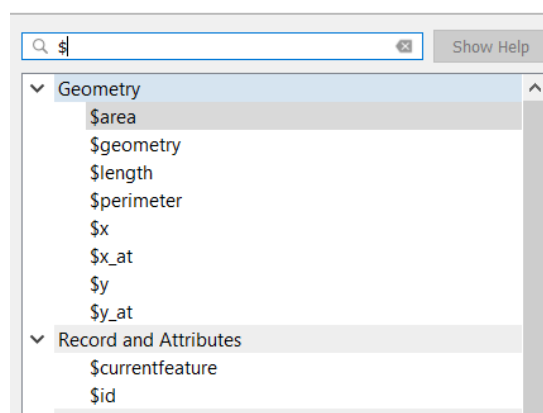
Cuando abramos la calculadora de campos, obtenemos la siguiente ventana:



Lo que enseguida haremos será crear un nuevo campo que se llame Área, el tipo de campo será número decimal. En la parte central, en el menú de geometría, desplegamos las opciones y encontraremos \$Area, le damos doble clic y se agrega a la parte de la izquierda. Se visualizará de la siguiente manera:

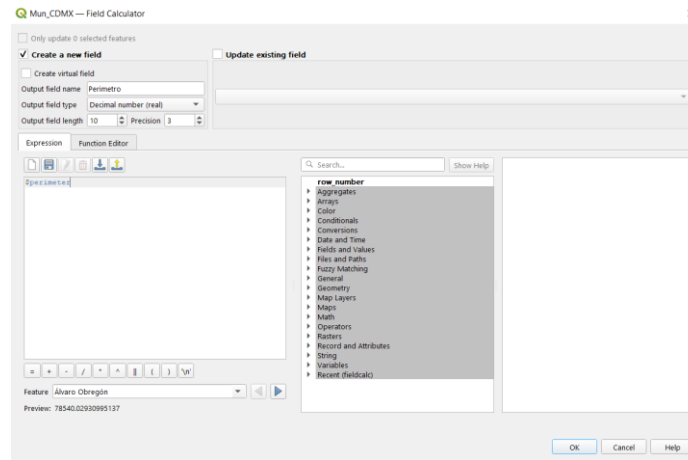


Así también ustedes pueden buscar a través de un signo de pesos “\$” las distintas funciones básicas que es desde la longitud de una distancia, perímetro, la coordenada “x” y “y”, generar un ID, entre otras más.



Dando clic en ok, se cerrará la ventana y generará las áreas en hectáreas para los municipios de Oaxaca. Puedes observar en la parte superior izquierda que se prendió el conmutador de edición. Esto sucede cada vez que creamos un campo. Es esencial guardar los cambios con el disquete que se visualiza y apagar el conmutador de edición cada vez que terminemos de editar una capa.

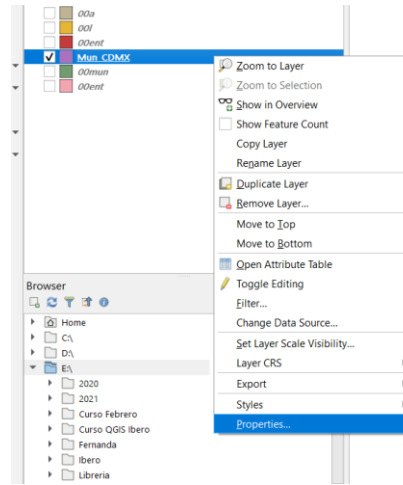
Antes de guardar, generaremos el perímetro de igual manera que lo hicimos para el área. Abrimos la calculadora de campos, crearemos un nuevo campo que se llame *Perímetro*, e indicamos el tipo de campo será número decimal. Para fines prácticos podemos buscar el comando o escribirlo *\$perimeter* y damos clic en ok.



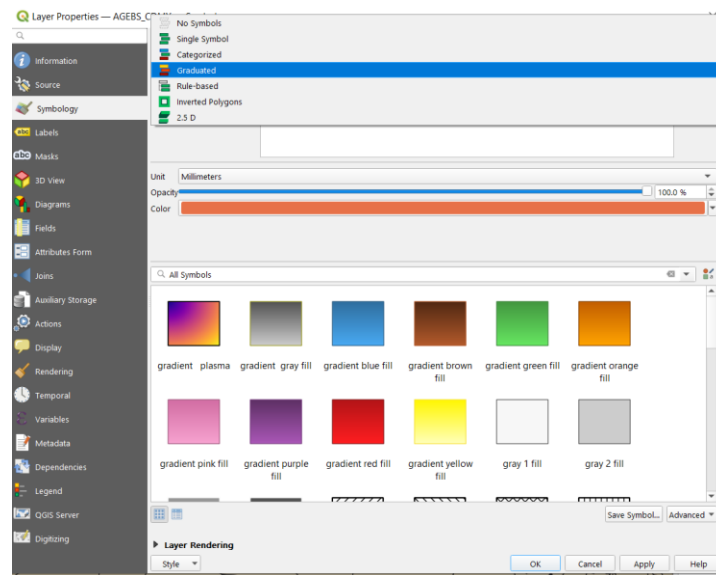
Una vez hecho esto tendremos ya el área y perímetro calculado. Con ello guardaremos la edición y desactivamos la edición con los iconos de la parte superior izquierda.

CVEGEO	CVE_ENT	CVE_MUN	NOMGEO	Aream2	Perímetro
1 09002	09	002	Azcapotzalco	33.523	24745.543
2 09003	09	003	Coyoacán	53.923	33386.919
3 09004	09	004	Cuajimalpa de Morelos	71.157	66437.889
4 09005	09	005	Gustavo A. Madero	87.906	56574.243
5 09006	09	006	Iztacalco	23.095	27371.125
6 09007	09	007	Iztapalapa	113.165	56151.750
7 09008	09	008	La Magdalena Contreras	63.419	47676.056
8 09009	09	009	Milpa Alta	298.248	76218.302
9 09010	09	010	Álvaro Obregón	95.895	78540.029
10 09011	09	011	Tlāhuac	85.851	55831.571
11 09012	09	012	Tlalpan	314.503	100848.163
12 09013	09	013	Xochimilco	114.116	60555.480
13 09014	09	014	Benito Juárez	26.701	21033.086
14 09015	09	015	Cuauhtémoc	32.525	24466.143
15 09016	09	016	Miguel Hidalgo	46.425	39502.698
16 09017	09	017	Venustiano Carranza	33.863	26750.781

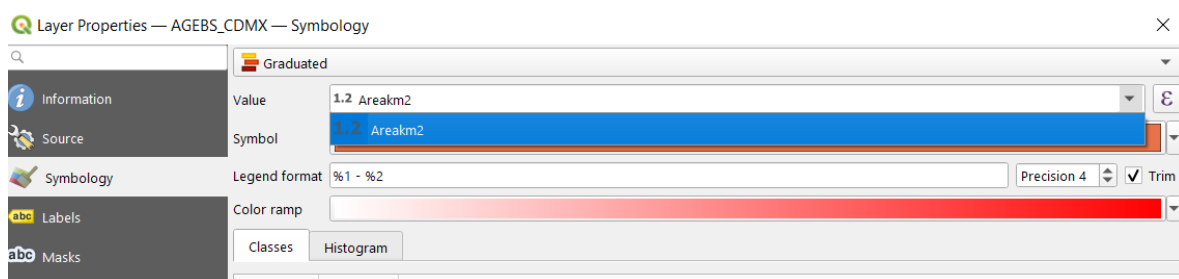
Ahora visualizaremos de una mejor manera los municipios de acuerdo con su área. Esto es dando clic derecho sobre municipios_CDMX y Propiedades.



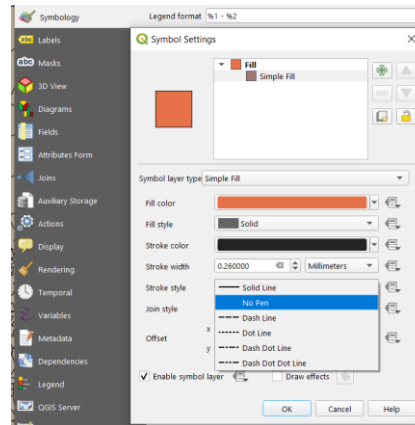
Vamos a obtener la siguiente ventana, iremos al apartado de simbología, y en la parte superior, dice símbolo único, allí damos un clic y se despliegan una serie de opciones. Seleccionamos graduado.



Nos mandará a la siguiente ventana en donde en la primera opción de Valor, tenemos que escoger un campo, seleccionamos *Área*.

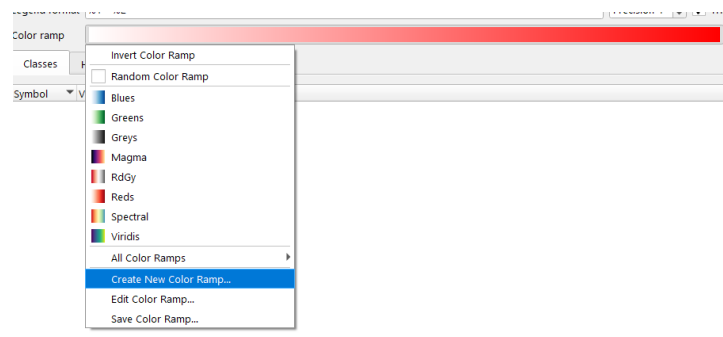


Posteriormente, le quitaremos el contorno a los municipios, esto con fines de una mejor visualización. En el apartado de Símbolo, le damos clic en el color, y nos desplegará la siguiente ventana:

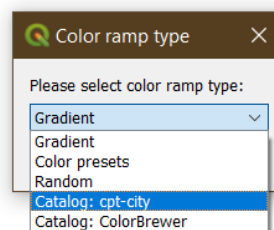


Allí daremos clic en donde dice *Relleno Sencillo*, y a continuación tendremos una serie de opciones que podremos modificar. En la opción de estilo de trazo, seleccionamos y escogemos *Sin Plumilla* o *No Pen*.

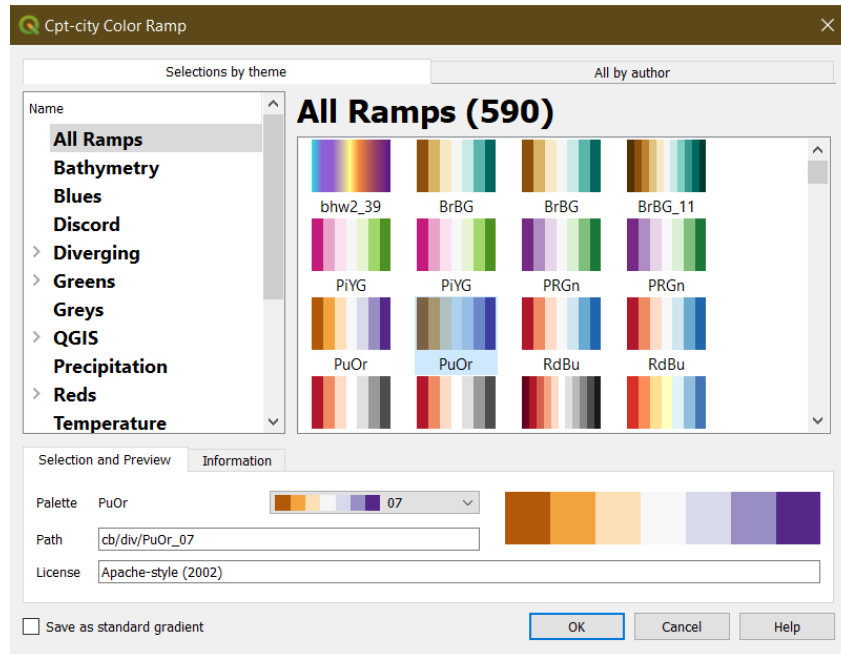
Con esto ya habremos quitado el contorno. Ahora escogeremos una rampa de color. En el apartado de rampa de color damos un clic derecho y obtenemos unas cuantas rampas. Daremos clic en *Create New Color Ramp*.



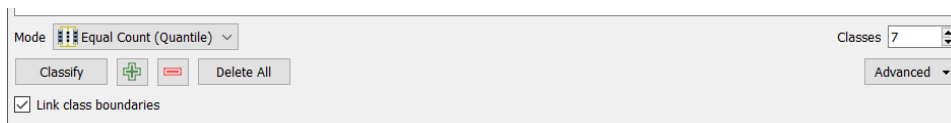
Allí nos saldrá la siguiente ventana, en donde escogemos la opción de *Catalog: cpt-city*:



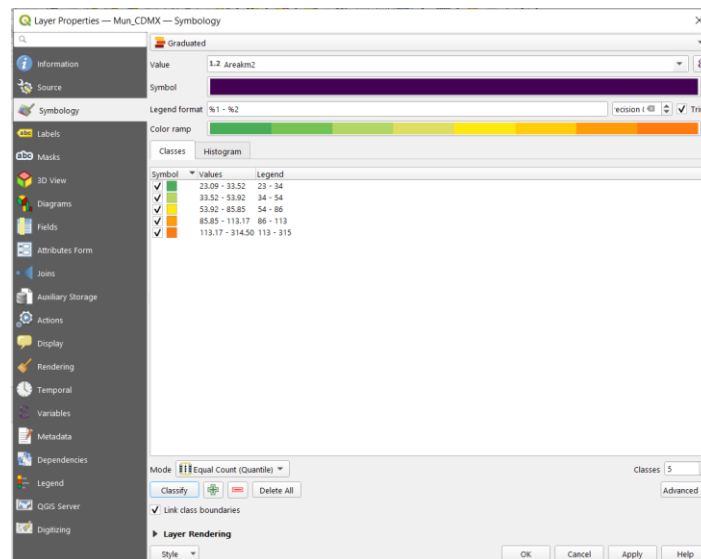
Esta opción nos permitirá escoger entre casi 600 rampas de colores. Escojan la que más ustedes les agrade y den clic en OK.

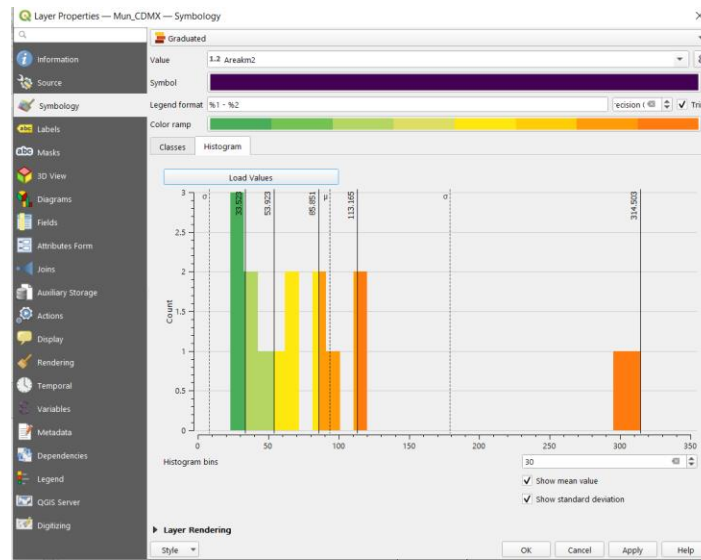


Para obtener nuestros valores a clasificar, primero escogemos el método de clasificación. Escogeremos el de cuantiles. especificamos 7 clases y damos clic en clasificar:

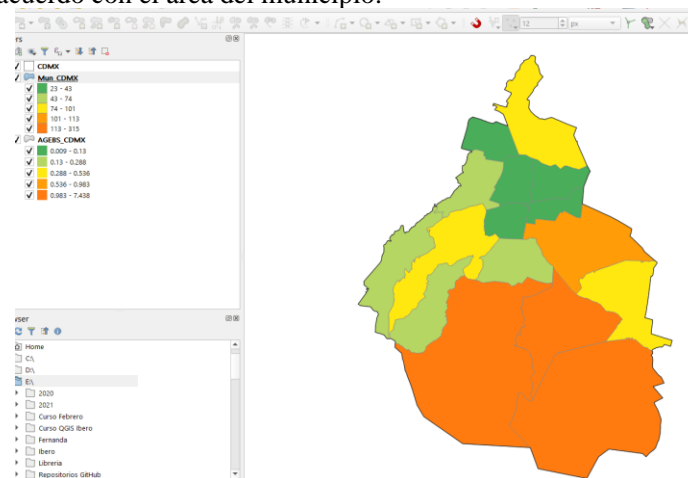


De tal manera que se visualice de la siguiente manera, y damos clic en aplicar y aceptar:

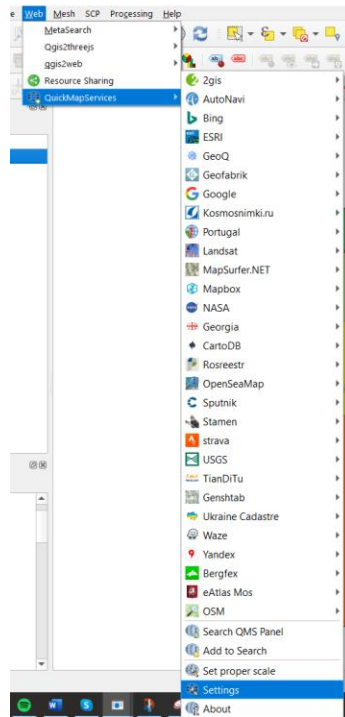




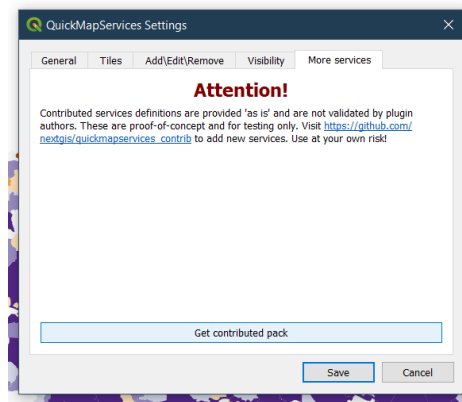
El resultado será de acuerdo con el área del municipio:



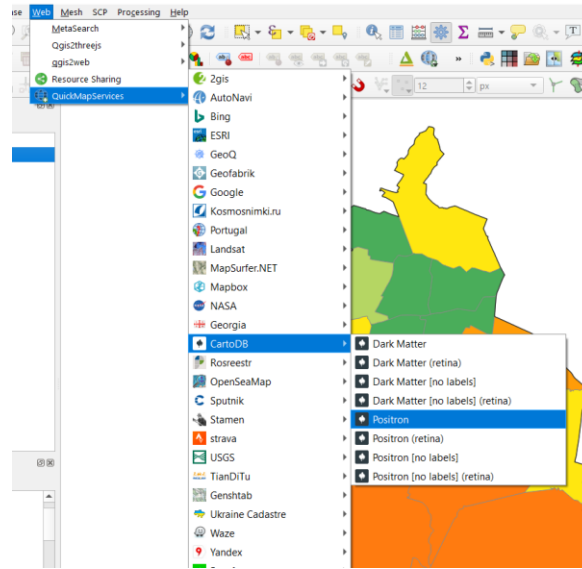
Lo que a continuación haremos será agregar un mapa base para una mejor visualización. A partir de la barra de menú, en la pestaña de Web, tendremos ya instalado el complemento de *QuickMapServices*. Allí nos iremos a *Settings*:



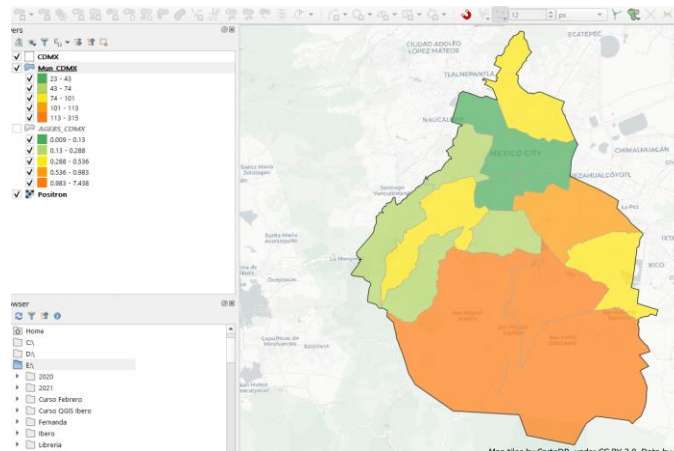
En ajustes, visualizamos la siguiente ventana. En ella nos iremos al apartado de *More Services* y le damos clic en obtener el paquete de contribución. Esperamos a que cargue y guardamos.



Esto les permitirá acceder a varios mapas base para, al generar una salida, tenga una mejor presentación su mapa. Nuevamente en *Web*, en el apartado de *QuickMapServices*, habremos obtenido muchos más mapas base de los que anteriormente teníamos. Exploren varios de ellos y escojan el que más les guste. De este lado escogeremos el de *CartoDB* < *Positron*.



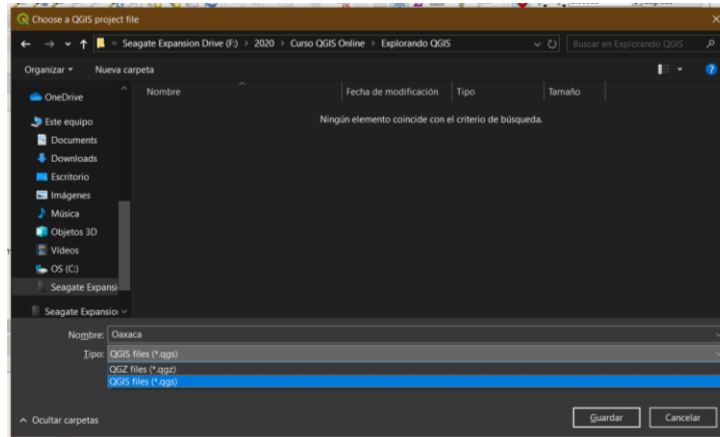
Con ello habremos logrado cubrir la primera clase del curso, explorar QGIS, seleccionar objetos, crear campos, generar áreas, crear una simbología, y añadir un mapa base.



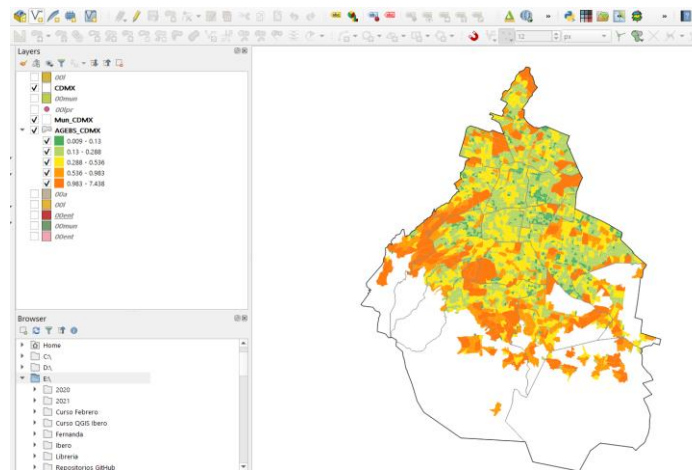
Para guardar nuestro proyecto, en nuestra barra de proyecto encontraremos un diskette, le damos clic y se despliega una nueva ventana.



Ubicamos nuestra carpeta y le ponemos el nombre de Oaxaca, en tipo especificamos que sea .QGS y listo!



Ejercicio: Realizar la extracción de las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) urbanas para la Ciudad de México



Referencias

QGIS Equipo de Desarrollo (2021) Guía de usuario/Manual de QGIS, disponible en https://docs.qgis.org/3.16/en/docs/user_manual/