

Taller Inundaciones

Problema

Cada año las inundaciones producen mayores desastres porque el hombre deteriora progresivamente las cuencas y cauces de los ríos y quebradas, deposita en ellos basura y tapona drenajes naturales causando un aumento en la erosión creando lugares propensos a inundaciones. La cantidad de agua que llueve cada año en el país es aproximadamente igual, pero por las razones antes expuestas y los daños que producen son cada vez mayores convirtiendo este fenómeno en una de las calamidades que producen más pérdidas y deterioro social.

Se pretende dar respuesta desde la base datos geográficos, a las siguientes preguntas relacionadas a las posibles inundaciones que se pueden dar en el territorio colombiano:

1. Se necesita conocer las cabeceras municipales que se encuentran a 500 metros de los ríos y que pueden ser propensas a inundación.
2. Se debe conocer cuál es la cuenca hidrográfica que más cabeceras municipales afecta a causa de la inundación de sus ríos.
3. Cuáles son los departamentos afectados por la cuenca hidrográfica con mayor posibilidad de inundación.
4. Cuáles son los municipios afectados que se encuentran en la cuenca hidrográfica con mayor probabilidad de inundaciones.
5. Cuáles son las zonas de precipitación que afectan la cuenca hidrográfica con mayor probabilidad de inundaciones.
6. Cuáles son los municipios que tienen mayor precipitación dentro de la cuenca hidrográfica con mayor probabilidad de inundaciones.
7. Cuáles son los ríos que pasan por los municipios que tienen mayor precipitación.
8. De los ríos que pasan por la zona de mayor precipitación, seleccione el río más largo y el río más corto

Datos

Para el desarrollo del taller, se deben utilizar los siguientes datos:

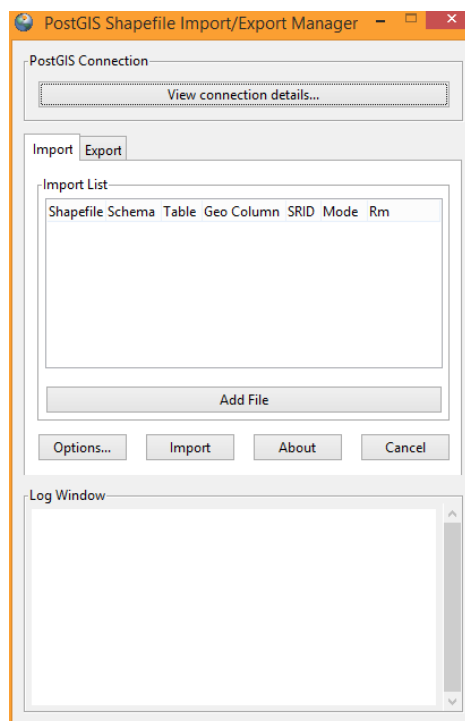
1. Departamentos
2. Municipios
3. Cabeceras municipales.

4. Ríos de Colombia
5. Cuencas hidrográficas.
6. Precipitaciones

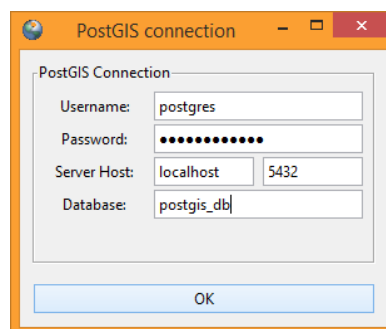
Cargue de datos en PostgreSQL

Para realizar el cargue de los datos en la base de datos de PostgreSQL, siga los siguientes pasos:

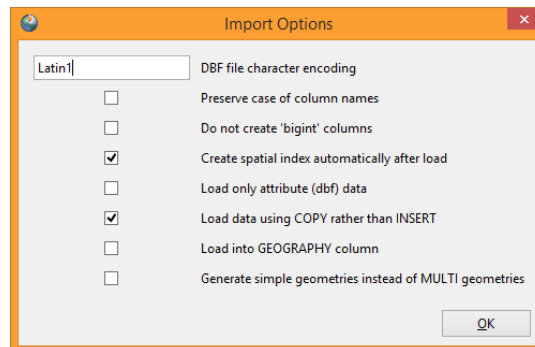
1. Abra el programa **“PostGIS Shapefile Import/Export Manager”**.
2. En la parte superior, de clic a la opción **“View connections details...”**.



3. Se debe realizar una conexión a la base de datos. Previamente existe una base de datos llamada **“postgis_db”**, un usuario llamado **“postgres”** con password **“Pgadmin_2014”**. Configure la conexión con estos datos. Dar clic en **“OK”**.

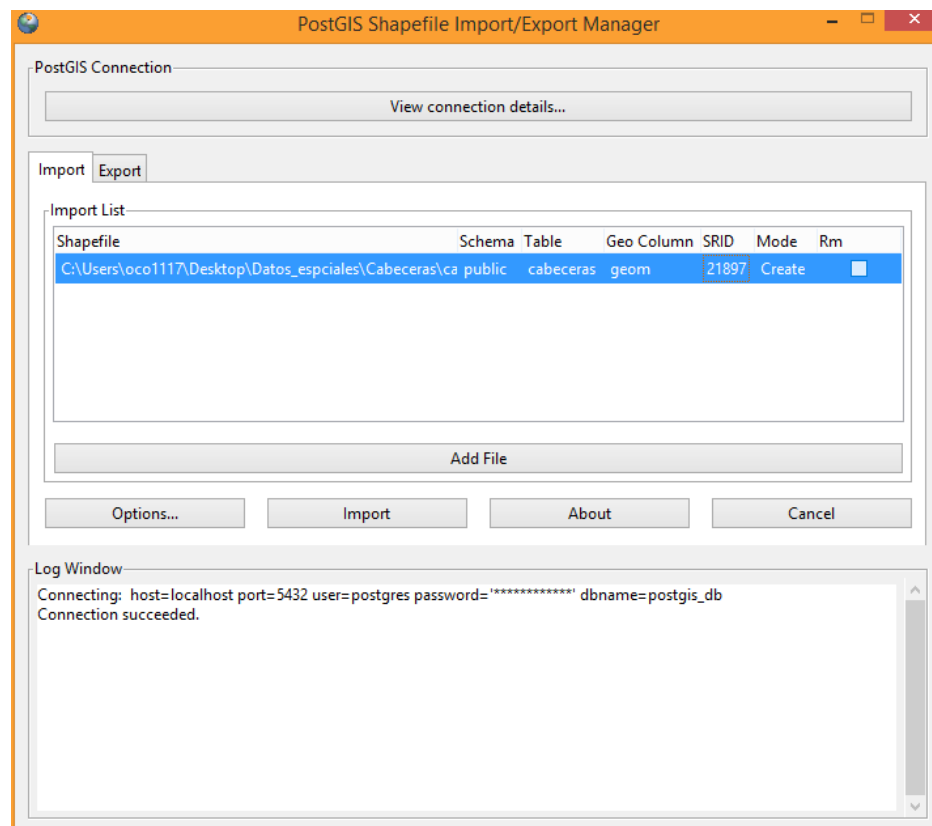


4. Dar clic en el botón **“Options...”**, y en el cuadro de texto escribir **“Latin1”**, tal como lo muestra la gráfica. De clic en **“OK”**.



5. De clic al botón **“Add File”**, y seleccione el archivo shapefile que desea cargar en la base de datos. Una vez seleccionado el archivo puede configurar las siguientes opciones: Nombre de la tabla, columna geográfica, SRID, y la opción remove. Puede colocar el nombre de la tabla que Ud. desee, pero se aconseja para las consultas que debe realizar que sea completamente en minúscula. Puede colocar un nombre a la columna geográfica, pero se aconseja dejarla por defecto. Para la opción SRID (System Reference ID) utilice el valor **“21897”**. Una vez se cargue el archivo shapefile, seleccione la opción **“RM”**, para que retire el elemento de la lista.

Nota: Si utiliza un valor diferente de SRID en los diferentes shapefile, puede obtener errores de precisión al realizar análisis sobre los datos.



6. De clic en **“Import”** para realizar el cargue. En la parte inferior de la ventana de cargue se desplegara el siguiente mensaje si el archivo fue cargado correctamente: **“Shapefile import completed.”**. Si el mensaje es diferente revise nuevamente las opciones del punto 5. De clic en cerrar cuando termine de cargar sus datos.

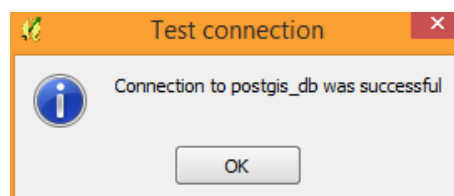
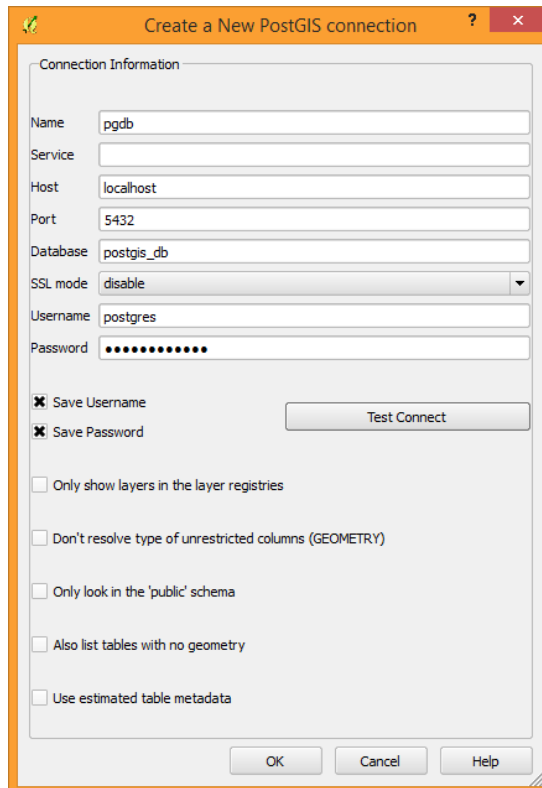
Crear conexión en Qgis a Postgresql

Para cargar los datos almacenados en Postgresql u otro análisis, debe crear una conexión a la base de dato postgis_db. Siga los siguientes pasos:

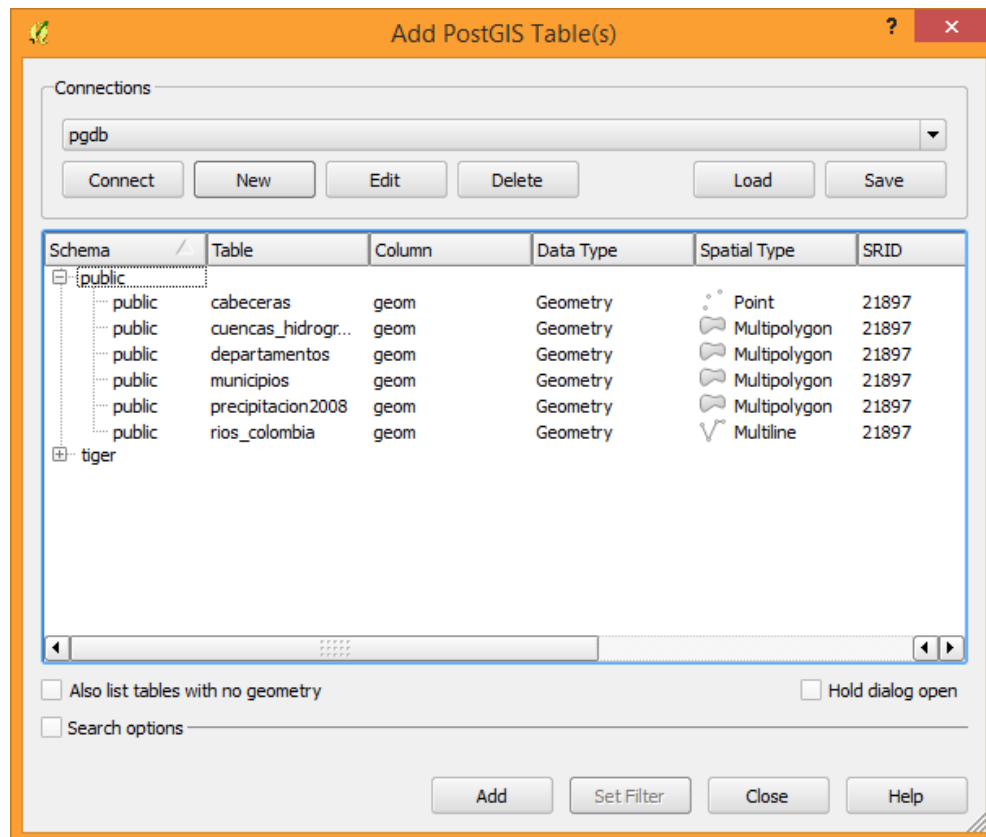
1. Abra QGIS Desktop 2.4.0.
2. En la barra lateral Izquierda se encuentra el botón para adicionar datos desde postgres,



, de clic sobre este. Llene los campos de acuerdo a la imagen. Para finalizar de clic en el botón **“Test Connect”** y después en **“OK”**.



3. Una vez creada la conexión, de clic a al botón **“Connect”**, Este listara los esquemas public y tiger. Seleccionar el esquema public para ver los datos cargados.



4. De clic al botón **“Add”**, para adicionar al área de trabajo de QGIS alguno de los datos cargados a la base de datos de postgres.

Crear consultas en PostgreSQL desde QGIS

Para solucionar este taller, ud debe realizar consultas a la base de datos de postgresql a través de funciones de Postgis (Ver manual en línea <http://postgis.net/docs/manual-2.0/>).

Las funciones a utilizar en el desarrollo de este taller son:

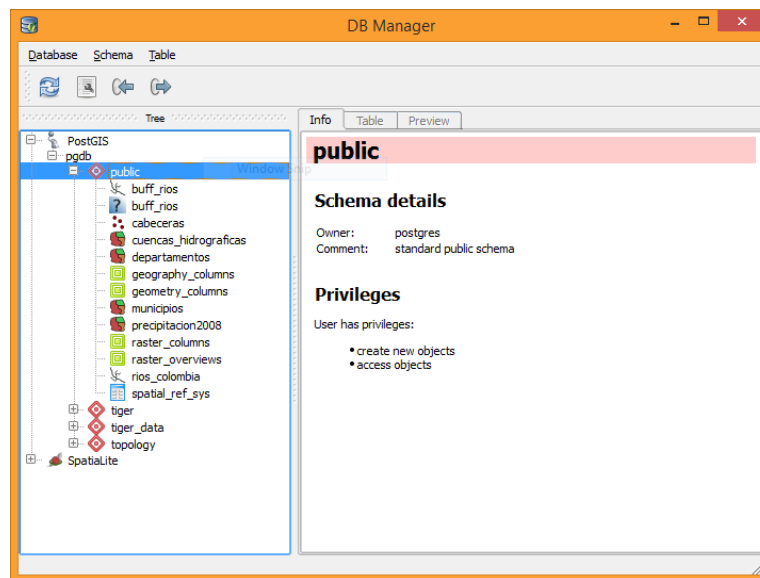
- St_buffer
- St_intersects
- St_contains
- St_intersection
- St_length

QGIS cuenta con una ventana especial para realizar consultas a la base de datos de postgres llamada **“DB Manager”**. Esta ventana permite ejecutar una consulta SQL con funciones de postgis para crear y adicionar los resultados al área de trabajo.

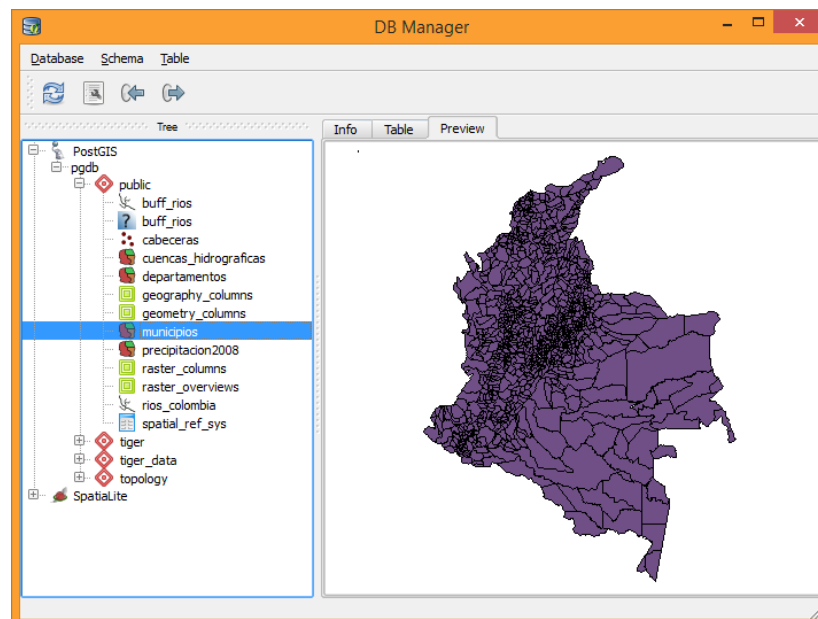
Para utilizar esta ventana y realizar un consulta haga lo siguiente:


1. Sobre las barras de herramientas, haga clic derecho y seleccione la barra de herramientas **“Database”**.
2. La barra de herramientas **“Database”** se habilita y con ella la opción **“DB Manager”**. De

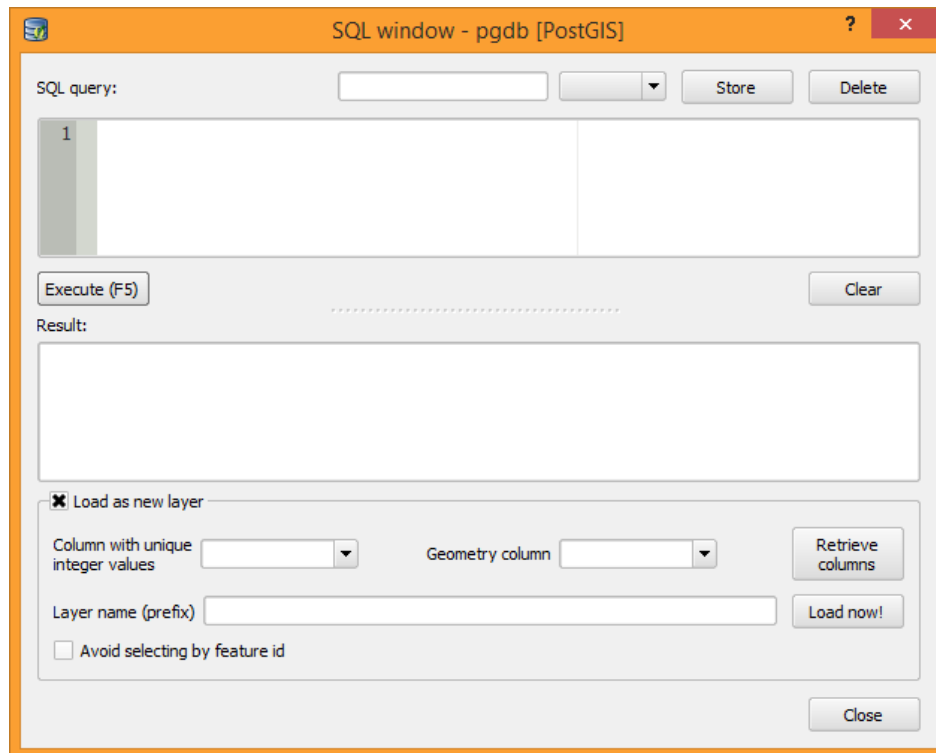
clic a la opción **“DB Manager”**, .



3. Seleccione una de las capas que previamente cargo, por ejemplo **“municipios”**, y revise las pestañas **“Info”**, **“Table”** y **“Preview”** que se encuentra en el costado derecho. Aquí ud puede ver información detallada de la capa y su contenido.

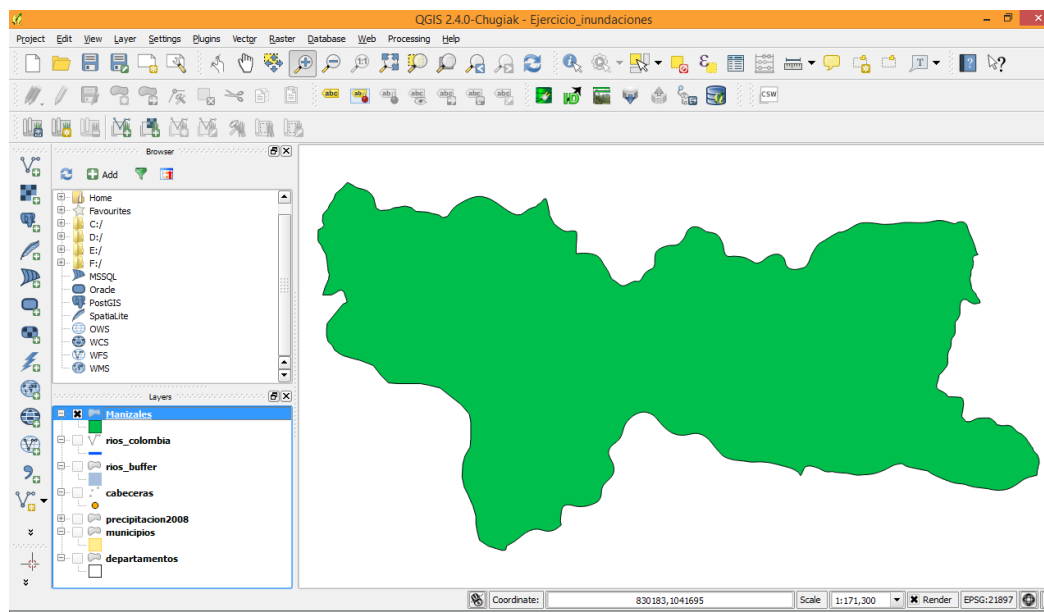
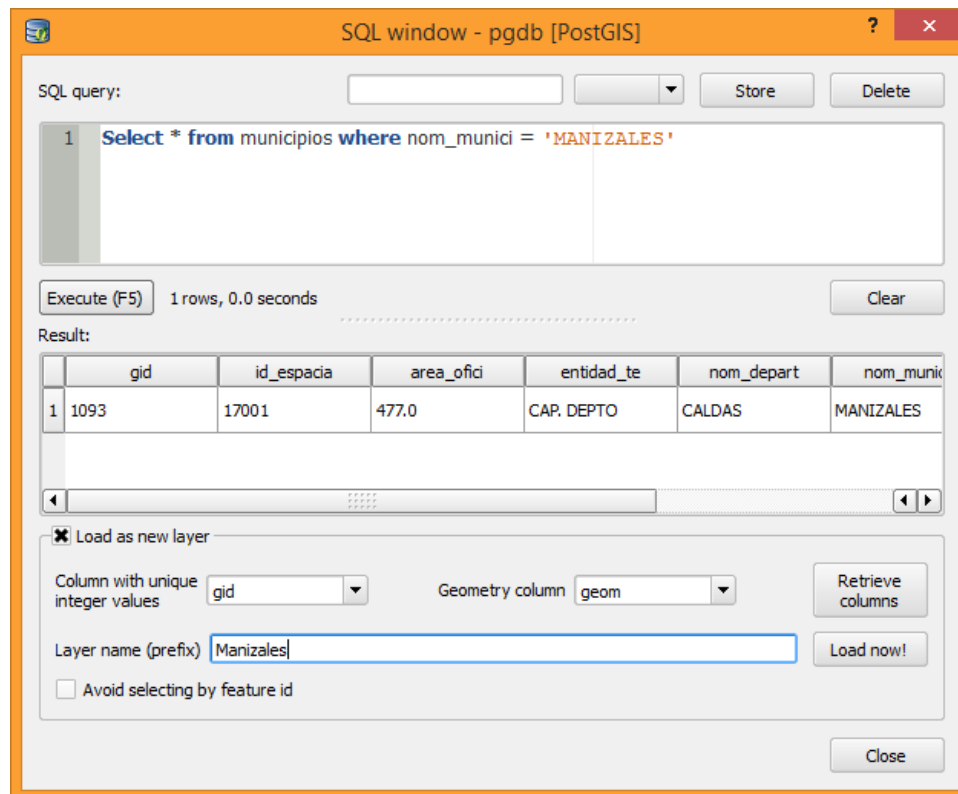


4. Para realizar una consulta, selección la opción “**SQL Windows**”, ubicada en la barra de herramientas superior de la ventana “**DB Manager**”, .



Esta funcionalidad, permite realizar consultas a la base de datos de Postgresql, crear nuevas capas a partir de consultar y adicionar el resultado de una consulta como una capa:

- En la sección “**SQL Query**”, ud. puede escribir una consulta postgres o una consulta que utilice funciones de postgis.
 - En la sección “**Result**”, puede observarse el resultado de la consulta.
 - En la sección “**Load as a new Layer**”, ud puede definir los parámetros para crear una capa a partir de una consulta. En esta sección Ud. debe definir cuál es el campo que tienen los identificadores únicos de la capa, el campo que almacena la geometría y debe definir un nombre en el campo “**Layer Name (Prefix)**” para poder carga la capa a QGIS.
5. Ingrese una consulta y de clic en “**Execute (F5)**” para ejecutarla. Por ejemplo “**Select * from municipios where nom_munici = 'MANIZALES'**”. Configure los parámetros tal como se ven en la imagen y de clic en “**Load Now!**” para cargar el resultado como una capa.



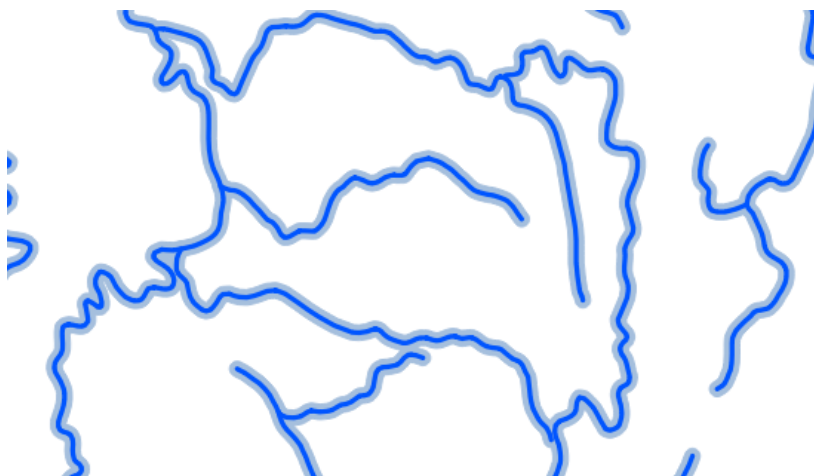
Solución

1. Se necesita conocer las cabeceras municipales que se encuentran a 500 metros de los ríos y que pueden ser propensas a inundación.

Rta: /

Se crea un buffer para los ríos de Colombia de 500 metros.

```
create table buff_rios as  
select c.*, st_buffer(geom, 500) from rios_colombia as c
```



Búsqueda de cabeceras afectadas por los ríos desbordados 500 metros

```
create table cabeceras_afectrios as  
select c.* from cabeceras c, buff_rios b where st_intersects(c.geom,b.st_buffer)
```



2. Se debe conocer cuál es la cuenca hidrográfica que más cabeceras municipales afecta a causa de la inundación de sus ríos.

RTA: /

Se realiza una consulta para saber las cuencas hidrográficas cuantas cabeceras municipales tiene que han sido afectadas.

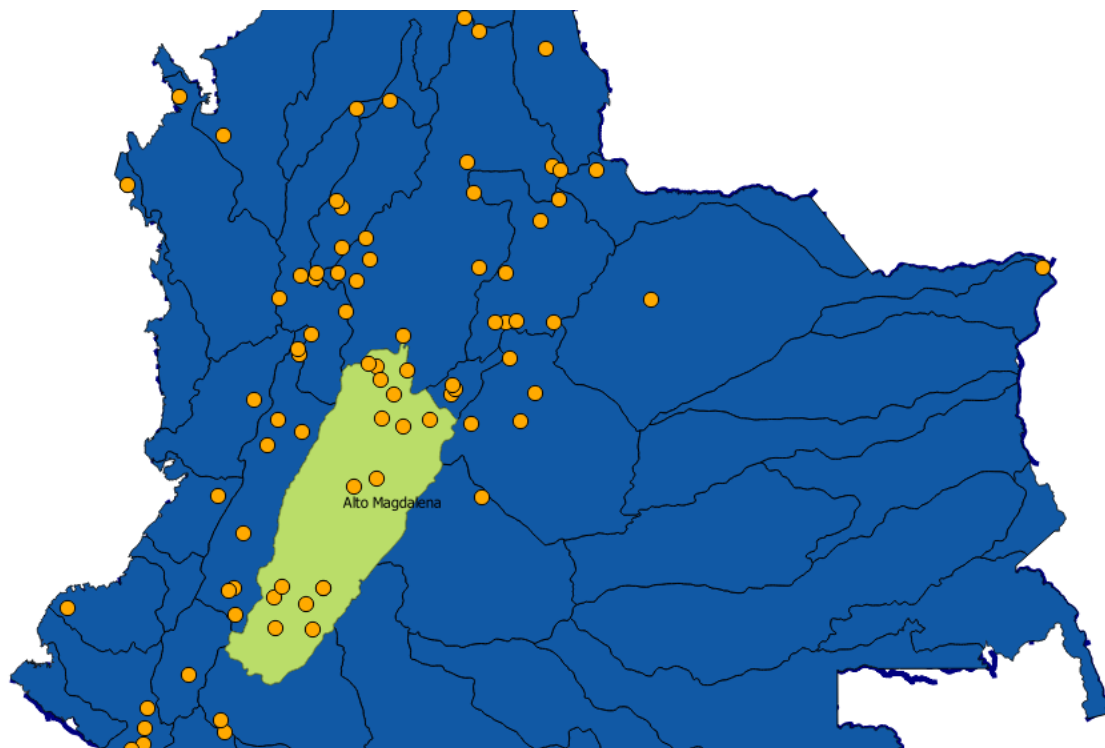
```
select c2.codigo, c2.cuenca, count(*) as ncabeceras from (select c.* from
cabeceras c, buff_rios b where st_intersects(c.geom,b.st_buffer)) as c1,
cuencas_hidrograficas as c2
where st_contains(c2.geom,c1.geom)
group by c2.codigo, c2.cuenca
```

	codigo integer	cuenca character varying(38)	ncabeceras bigint
1	10	Río Nechi	6
2	37	Río Putumayo	3
3	26	Alto Guaviare	1
4	18	Río Catatumbo	1
5	21	Alto Meta	4
6	11	Occidente Sierra Nevada	1
7	3	Medio Magdalena	13
8	23	Río Vita	1
9	14	Sinú - Caribe	2
10	44	Río San Juan	1

Nota: No esta listado el total de registros, es solo una porción.

Se realiza una consulta final para determinar la cuenca hidrográfica que más ríos tiene y que afecta más cabeceras municipales.

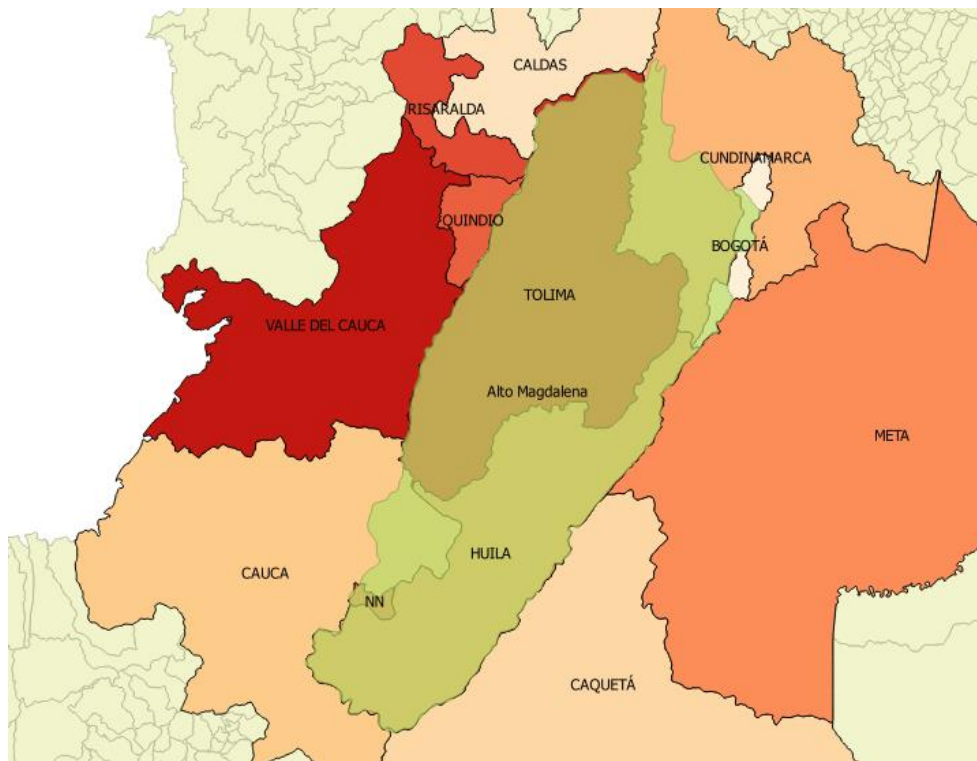
```
create table cuencah_cabeceras as
select * from cuencas_hidrograficas where codigo=(
select c2.codigo from (select c.* from cabeceras c, buff_rios b where
st_intersects(c.geom,b.st_buffer)) as c1, cuencas_hidrograficas as c2
where st_contains(c2.geom,c1.geom)
group by c2.codigo, c2.cuenca
having
count(*)=(select max (T.ncabeceras) from (
select c2.codigo, c2.cuenca, count(*) as ncabeceras from (select c.* from
cabeceras c, buff_rios b where st_intersects(c.geom,b.st_buffer)) as c1,
cuencas_hidrograficas as c2
where st_contains(c2.geom,c1.geom)
group by c2.codigo, c2.cuenca) as T))
```



La respuesta de la cuenca es Alto Magdalena.

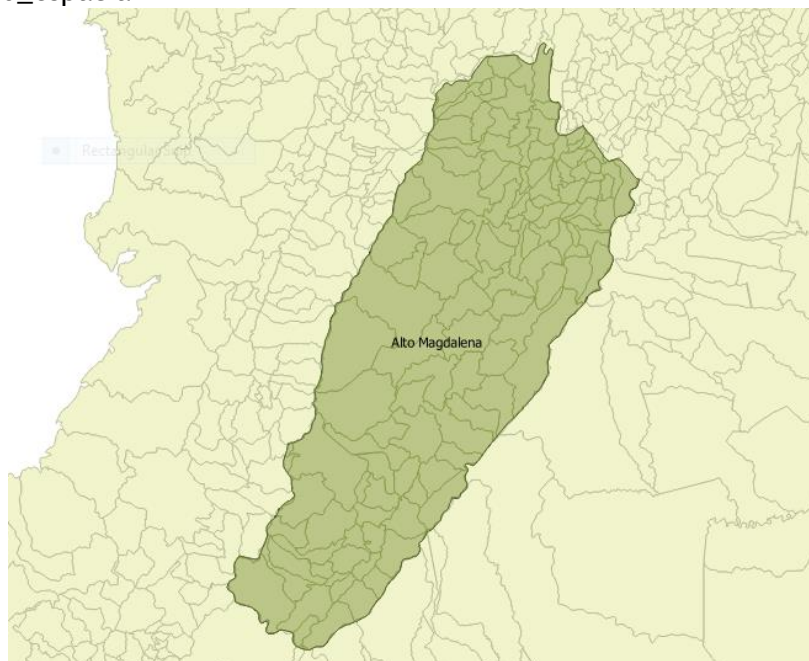
3. Cuáles son los departamentos afectados por la cuenca hidrográfica con mayor posibilidad de inundación.

```
create table departamentos_cuencah as
select d.*, st_intersection(d.geom,c.geom) as geom_int from departamentos as
d, cuencah_cabeceras as c where st_intersects(d.geom,c.geom)
order by id_espacia
```



4. Cuáles son los municipios afectados que se encuentran en la cuenca hidrográfica con mayor probabilidad de inundaciones.

```
create table municipios_cuencah as
select m.*, st_intersection(m.geom,c.geom) as geom_int from municipios as m,
cuencah_cabeceras as c where st_intersects(m.geom,c.geom)
order by id_espacia
```

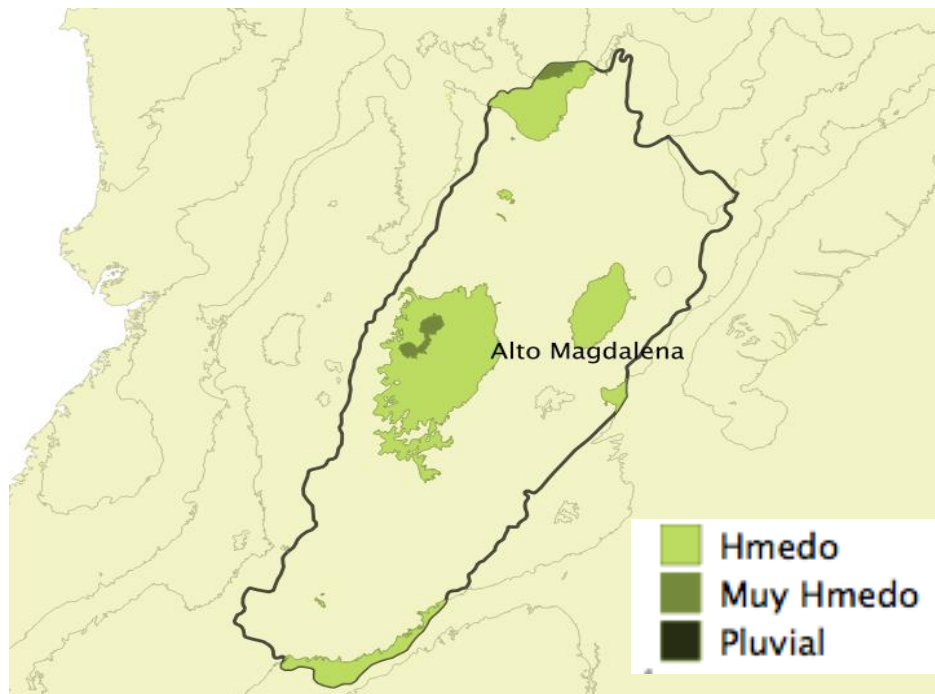


5. Cuáles son las zonas de precipitación que afectan la cuenca hidrográfica con mayor probabilidad de inundaciones

Se deben conocer las zonas de mayor precipitación que afectan la cuenca hidrográfica del Alto Magdalena. Para esto se deben tener en cuenta las zonas mas humedas.

```
create table zonas_humedas as  
select p8.* from precipitacion2008 p8  
where p8.idprecip=4 or p8.idprecip=5 or p8.idprecip=6
```

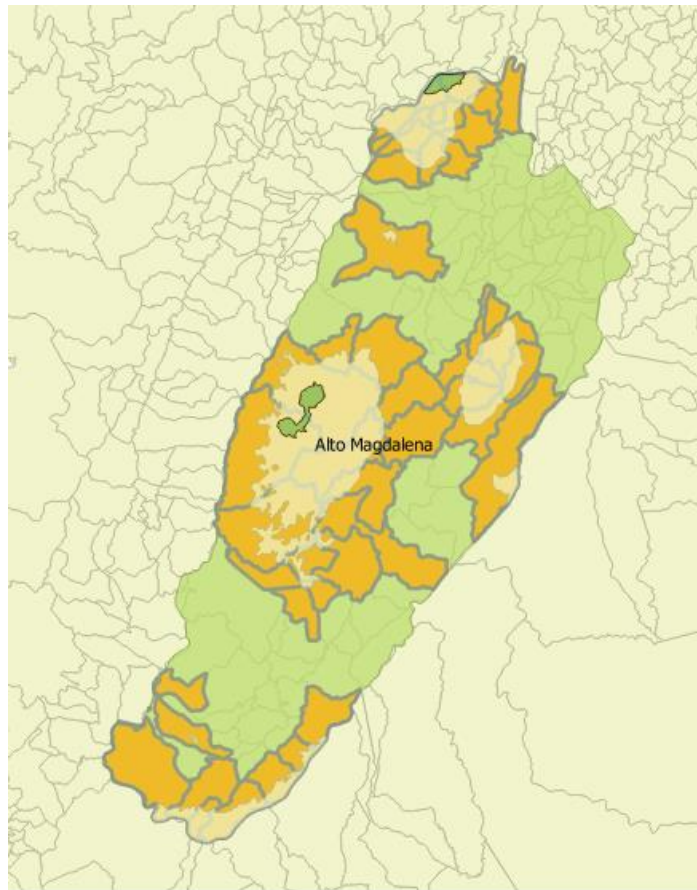
```
create table zona_precipitac_cuencahidro as  
select p81.*, st_intersection(p81.geom,cc.geom) as geom_int from  
cuencah_cabeceras as cc, zonas_humedas p81 where  
st_intersects(p81.geom,cc.geom)
```



6. Cuáles son los municipios que tienen mayor precipitación dentro de la cuenca hidrográfica con mayor probabilidad de inundaciones

Selección de los municipios que tiene mayor precipitación en la cuenca hidrográfica Alto Magdalena

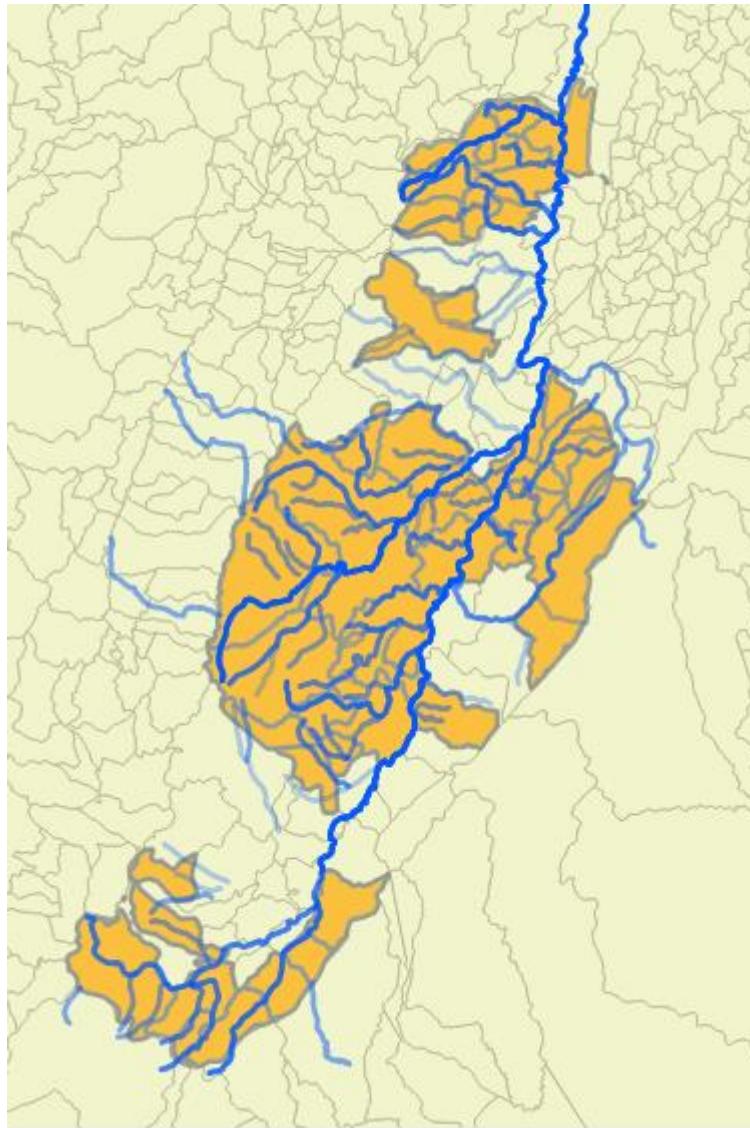
```
create table municipios_afectados_precipitaciones as select mc.* from  
municipios_cuencah as mc, zona_precipitac_cuencahidro as zc where  
St_intersects(mc.geom_int, zc.geom_int)
```



7. Cuáles son los ríos que pasan por los municipios que tienen mayor precipitación

Seleccionar los rios que pasan por los municipios que tienen una mayor precipitacion en la cuenca hidrografica del Alto Magdalena.

```
create table rios_mun_precipi_cuencah as select rc.* from  
municipios_afectados_precipitaciones as mc, rios_colombia as rc where  
St_intersects(mc.geom_int,rc.geom)
```

Determinen de esos ríos, los que tienen mayor probabilidad de inundarse (que pasan exactamente por la zona de mayor precipitación).

```
create table rios_mayor_zona_precipitacion as select rc.* from  
zona_precipitac_cuencahidro zp, rios_mun_precipi_cuencah rc where  
ST_intersects(rc.geom, zp.geom_int)
```



8. De los ríos que pasan por la zona de mayor precipitación, seleccione el río más largo y el río más corto.

```
select gid, id_st,nombre, st_length(geom) from rios_mayor_zona_precipitacion  
group by gid, id_st, nombre, geom order by st_length ASC
```

```
select gid, id_st,nombre, st_length(geom) from rios_mayor_zona_precipitacion  
group by gid, id_st, nombre, geom order by st_length DESC
```