

[Geographic Information for Vector Surveillance](#)

Información Geográfica para la Vigilancia de Vectores

Semana 1 Día 1

Introducción a datos espaciales y QGIS

Objetivos de aprendizaje

- Entender qué significa SIG (GIS)
- Familiarizarse con diferentes tipos de datos espaciales
- Aprender como instalar QGIS y familiarizarse con su diseño
- Ser capaz de cambiar el tamaño y color de los puntos y polígonos dentro de QGIS
- Realizar un mapa simple de datos entomológicos dentro de QGIS

Duración: 1 día

Actualizado: septiembre de 2018

[Licencia Creative Commons Reconocimiento](#)



Introducción al Curso Semana 1

El propósito de este curso es habilitarles a producir mapas de sus propios datos de programa de control de vectores, y demostrar cómo estos mapas pueden usarse para ayudar en el control de vectores de enfermedades.

Los **objetivos de aprendizaje** de este curso son los siguientes:

- Ser capaz de realizar mapas de datos de vigilancia de vectores de enfermedades utilizando el software QGIS.
- Comprender el flujo de datos de campo en papel hasta la producción de mapas.
- Ser capaz de producir un mapa de sus propios datos de vectores de enfermedades.
- Comprender la terminología asociada con datos espaciales y mapeo.
- Poder interpretar los mapas para guiar las actividades de control de vectores.
- Desarrollar entusiasmo para aplicar enfoques de mapeo en su propio trabajo.

El curso es de cinco días, y tiene la estructura siguiente:

- **Días 1 – 4 Utilizar ejemplos de conjuntos de datos**
 - Día 1: Introducción a datos espaciales y QGIS
 - Día 2: Pasar formularios desde papel a QGIS
 - Día 3: Generar datos espaciales
 - Día 4: Manipulación de datos espaciales
- **Día 5 Producir mapas de sus propios datos**

Este es un curso principalmente práctico para exponerles al software de QGIS, y los procesos generales involucrados en la producción de mapas de datos relacionados a los vectores de enfermedades. Estaremos entregando material usando un formato de conferencia (charla); sin embargo, este manual contiene todo lo que les será presentado durante esas conferencias cortas, además de proporcionarle una guía paso-a-paso de los ejercicios prácticos que usted estará completando a lo largo del curso. Durante el último día del curso se espera que trabaje con sus propios datos, cuando sea posible, y se concentre en generar mapas que sean específicos a su propia región. Este ejercicio será auto-guiado; sin embargo, los instructores estarán disponibles para ayudarle si necesita asistencia adicional. Si tiene cualquier duda o preocupación en utilizar sus propios datos, por favor comuníquese con uno de los instructores lo antes posible.

¡Esperamos que disfrute del curso!

1.1. Introducción a GIS

Un *Sistema de Información Geográfica (SIG en español, GIS por sus siglas en inglés)* es un sistema computarizado para captar, almacenar, visualizar y analizar datos que están asociados con una ubicación geográfica en la superficie de la tierra. Durante este curso estará utilizando software de GIS para mostrar mapas de los datos del programa de control de vectores, que luego pueden ser examinados y analizados para identificar patrones espaciales en riesgo de enfermedad. Estos patrones de riesgo se pueden utilizar para tomar las mejores decisiones posibles sobre dónde y cómo hacer control de vectores.

Los sistemas de coordenadas se utilizan para asignar una ubicación en la superficie de la tierra a los datos de interés. El sistema de coordenadas geográficas más común que usaremos a lo largo de este curso es la longitud y la latitud (Figura 1.1). Las líneas de longitud se extienden hacia el este y el oeste del meridiano principal, que atraviesa Greenwich en Inglaterra, mientras que las líneas de latitud se extienden al norte y al sur del ecuador. Tanto la longitud como la latitud se miden en grados. En el ecuador un solo grado representa una distancia de aproximadamente 111km. Los valores de longitud varían de -180° a $+180^\circ$, con ubicaciones a la derecha (oeste) del meridiano principal que tienen valores positivos, y ubicación a la izquierda (este) del meridiano principal con valores negativos. Los valores de la latitud oscilan entre -90° y 90° , con ubicaciones por encima (norte) del ecuador que tienen valores positivos y localizaciones por debajo (sur) del ecuador que tienen valores negativos. A veces se puede encontrar que en vez de usar signos positivos y negativos, la coordenada de longitud es seguida por E y O que representan este y oeste, y la coordenada de latitud es seguida por N o S que representa el norte y el sur. Por ejemplo, 20° O equivale a -20° de longitud y 45° S equivale a -45° de latitud. Las coordenadas de una ubicación se pueden calcular utilizando un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) que es un sistema de navegación por satélite. Aprenderemos más sobre GPS el Día 3.

Existen varias maneras de representar la longitud y la latitud en grados, siendo los más comunes grados decimales (xx.xxxxx), grados, minutos y segundos (xx ° xx 'xx' ') y grados minutos decimales (xx ° xx. Xxxx '). El siguiente ejemplo muestra la misma ubicación en estos tres formatos:

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Grados decimales | e.j. 21.75555 |
| Grados, minutos, segundos | e.j. 21° 45' 20'' |
| Grados, minutos decimales | e.j. 21° 45.333' |

En este curso utilizaremos principalmente grados decimales, y aprenderemos más sobre diferentes tipos de sistemas de coordenadas en el Día 3.

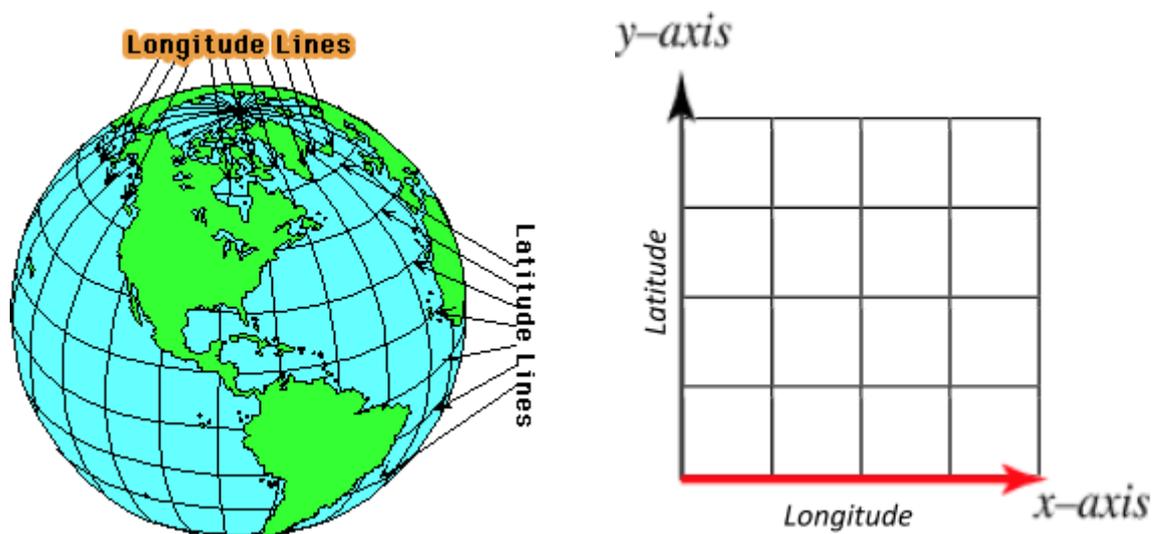


Figura 1.1: Las líneas del globo representan la longitud (líneas que discurren de norte a sur) y latitud (líneas que van de este a oeste). En un trazado simple de coordenadas, el eje x muestra los valores de longitud y el eje Y muestra los valores de latitud.

En este curso usaremos QGIS, un software de GIS de código abierto que se puede descargar gratuitamente desde www.qgis.com. Para este curso, usaremos la versión 2.18.1 (Las Palmas), lanzada en octubre de 2016. QGIS es mantenido por voluntarios y cuenta con una vasta comunidad en línea y una red de apoyo a la que se puede acceder fácilmente si se necesita la asistencia de QGIS (<https://www.qgis.org/en/site/forusers/support.html>). Hay un gran número de características adicionales opcionales que se pueden agregar a QGIS usando “complementos” ('plugins' en inglés). Éstos son escritos generalmente por los reveladores de QGIS, y se pueden agregar en el software manualmente, con algunos tecleos después de que usted haya instalado QGIS en su computadora. Estaremos demostrando algunos complementos durante este curso.

1.2. Categorías de datos espaciales

Existen dos categorías de datos espaciales, a saber: datos **vectoriales** y datos **ráster**. A continuación se describen las diferencias entre estos dos tipos. Sin embargo, tenga en cuenta que a lo largo de este curso usaremos la palabra 'vector' para significar cosas diferentes dependiendo del contexto. Si usted trabaja en un programa de control de enfermedades o en la salud pública es probable que esté más familiarizado con él en términos de vectores de enfermedades y actividades de control de vectores - mosquitos que transportan y transmiten la malaria o Zika por ejemplo. El vector se utiliza también en matemáticas y navegación, como algo que transmite dirección y tamaño. En SIG, los datos vectoriales son datos que representan ubicaciones en el espacio geográfico en forma de puntos, líneas y polígonos.

1.2.1 Datos vectoriales

Los datos vectoriales son datos que representan ubicaciones en el espacio geográfico en forma de puntos, líneas y polígonos. Un shapefile (archivo de formato vectorial) es una forma común de almacenar datos vectoriales (punto, línea, polígono).

Puntos: Puntos individuales en el espacio geográfico. Por ejemplo, los datos de puntos pueden representar la ubicación exacta de diferentes casas incluidas en una encuesta entomológica o puntos generales de interés, o los puntos pueden representar áreas geográficas más grandes como el centro de una comunidad.

Líneas: Líneas en el espacio geográfico. Por ejemplo, los datos de línea pueden representar características físicas tales como ríos o caminos, o rutas recorridas tales como la ruta tomada por un camión de pulverización, o la ruta recorrida por un individuo. Una sola línea se puede almacenar como un objeto, o puede dividirse en segmentos más pequeños.

Polígonos: Los polígonos son formas cerradas dentro del espacio geográfico. Por ejemplo, un polígono puede representar una característica física como un estanque, un lago o un parque, o un límite administrativo como una región o un distrito. También puede crear polígonos personalizados relevantes para su proyecto, como manzanas.

Los datos vectoriales (punto, línea, polígono) se guardan normalmente como un **shapefile**. Un shapefile en realidad consiste en varios archivos con el mismo nombre inicial y extensiones diferentes después del "." (Por ejemplo, a.shp, a.shx & a.dxf). Estos archivos contienen diferentes elementos de los datos, incluyendo las ubicaciones, más variables (conocidas como atributos) asociadas a cada uno. Todos los archivos individuales que forman el shapefile deben guardarse en la misma carpeta en su computadora. Mínimamente, un shapefile consta de tres archivos. Estos tres archivos terminan en .shp, .shx y .dbf. Puede haber otros archivos que incluyan su shapefile, con archivos extra opcionales comunes que tengan las extensiones .prj, cpg y qpj. Por ejemplo, en el material de entrenamiento distribuido durante este curso, el shapefile para las ubicaciones de las casas encuestadas (datos de puntos) es un conjunto de seis archivos individuales denominados casa_julio con extensiones .cpg, .dbf, .prj, .qpj, .qpj, .shp, .shx. No es necesario saber lo que hay en cada archivo para poder usarlos.

1.2.2 Datos ráster

Los datos ráster representan algo geográficamente continuo. Los datos se almacenan como una cuadrícula continua de celdas (o píxeles), y a cada celda se le asigna un valor (trama de una sola banda), o posiblemente múltiples valores (trama multibanda). Las dimensiones de la celda varían dependiendo de los datos que está utilizando, y se conoce como la "resolución espacial" de los datos ráster. Por ejemplo, examinaremos los datos de estimación de población con una resolución espacial de 100 metros, lo que significa que cada célula es de 100 metros por 100 metros y el valor asociado con la célula representa el número estimado de personas que viven en el área cubierta por la célula.

Los datos ráster se utilizan con frecuencia para representar la información medida por teledetección (normalmente satélites). Por ejemplo, las imágenes utilizadas por Google en sus productos de cartografía como Google Earth se obtienen de satélites. Los sensores en satélites también se pueden utilizar para derivar otras medidas físicas y ambientales tales como elevación, vegetación, uso de la tierra, más la medida del clima tal como temperatura y precipitación. Los datos de modelos numéricos también pueden ser representados por una trama. Por ejemplo, los mapas de calor se utilizan a menudo para representar el riesgo de transmisión de la enfermedad.

Los datos ráster se pueden almacenar en forma de un archivo de imagen con información geográfica asociada. Por ejemplo, los datos de población que estamos usando en los ejercicios están formados

por dos archivos: el archivo de imagen TIFF (.tif) más un archivo adicional con el mismo nombre de archivo dentro del cual se almacena la información geográfica (.tif.aux).

1.3 Conjunto de datos del curso

Le proporcionaremos conjuntos de datos relevantes para la vigilancia del vector de la enfermedad con el fin de demostrar cómo usar QGIS. Estos conjuntos de datos se enumeran a continuación y pueden estar encontrados en los archivos de su memoria USB.

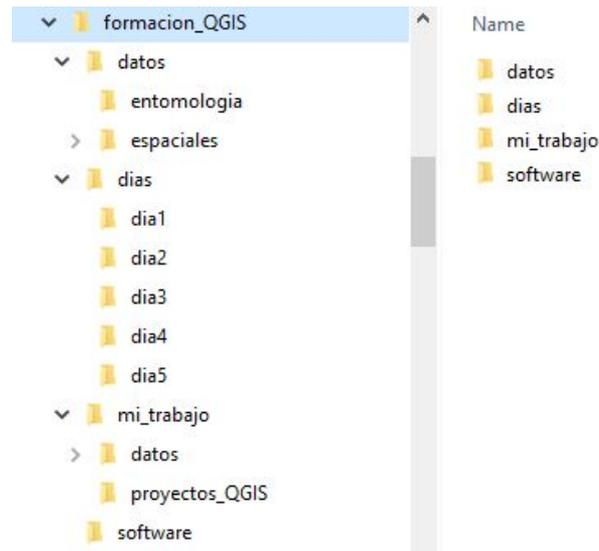
Tabla 1.1. El conjunto de datos del curso.

| Carpeta | File Name(s) | Description |
|------------------------------------|---|--|
| datos/ entomología | Encuesta_viviendas_jul_sep.xlsx | Un archivo de Excel que contiene dos hojas que representan los datos de la encuesta de larvas / pupas de julio y septiembre. |
| | aegypti_albopictus_americas.csv | Un archivo CSV que contiene las localizaciones publicadas donde Aedes aegypti y Ae. Albopictus han sido encontrados, desde https://elifesciences.org/content/4/e08347 |
| datos/ espaciales/ líneas | carreteras.shp y archivos que acompañan | Shapefiles que contienen información de carreteras para la ciudad de México obtenida de OpenStreetMap |
| | nebulización.shp | Shapefiles que contienen datos de rutas de camiones pulverizadores por ejemplo área en la ciudad de México |
| datos/ espaciales/ puntos | casas_julio.shp | Shapefiles de formas que contienen ubicaciones de hogares en la encuesta de larvas / pupas, más datos de acompañamiento a nivel de viviendas |
| | aedes_colombia.shp | Shapefile que contiene las localizaciones publicadas donde Aedes han sido encontrados en Colombia, selección de datos desde: https://elifesciences.org/content/4/e08347 . Utilizado en día 4. |
| datos/ espaciales/ poligonos | Datos_GA DM | Archivos comprimidos que contienen los shapefiles para Perú (PER) y El Salvador (SLV), obtenido de www.gadm.org |
| | PER_adm_shp.zip SLV_adm_shp.zip | |
| | COL_adm0.shp | Shapefile que contiene el contorno de Colombia, obtenido de www.gadm.org |

| | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|--|
| | COL_adm1.shp | Shapefile que contiene los contornos de los departamentos de Colombia, obtenidos de www.gadm.org |
| | COL_adm2.shp | Shapefile que contiene los contornos de los municipios de Colombia, obtenido de www.gadm.org |
| | manzanas_julio.shp y manzanas.shp | Shapefile que contiene las ubicaciones de los bloques estudiados en la encuesta de larvas / pupas de ejemplo, con o sin los datos de la encuesta en Julio de nivel de bloque |
| | MEX_adm0.shp | Shapefile que contiene el contorno de México, obtenidos de www.gadm.com |
| | MEX_adm1.shp | Shapefile que contiene los contornos del primero nivel administrativo de México obtenidos de www.gadm.org |
| | MEX_adm2.shp | Shapefile que contiene los contornos del segundo nivel administrativo de México obtenidos de www.gadm.org |
| | ne_50m_admin_0_countries.shp | Shapefile que contiene los contornos de todos los países del mundo según lo obtenido de http://www.naturalearthdata.com |
| datos/ espaciales/ raster | Altitude_colombia.tif | Datos ráster sobre la altitud de Colombia, obtenido de www.worldclim.org |
| | MeanTemp_colombia.tif | Datos ráster sobre la temperatura media de Colombia, obtenido de www.worldclim.org |
| | Población_2015.tif | Datos ráster sobre la población de Colombia, obtenido de www.worldpop.org.uk |
| | Precipitacion_colombia.tif | Datos ráster sobre la precipitación de Colombia, obtenido de www.worldclim.org |

1.4. Estructura del archivo

Hemos proporcionado una carpeta denominada Formación_QGIS dentro de ésta hay cuatro carpetas principales, datos, días, mi_trabajo y software. Dentro de la carpeta “días” hay una carpeta para cada día de la formación. La carpeta “mi_trabajo” está vacía y es un lugar para guardar los archivos que usted mismo crea durante el entrenamiento.



Es importante prestar atención a la estructura de archivos utilizada a lo largo de este curso. **QGIS no almacena datos dentro del software, sino que "señala" la ubicación donde se almacena el archivo en su computadora.** Si después de crear un proyecto QGIS (extensión de archivo .qgs), trasladará estos archivos a una ubicación diferente, necesita actualizar esta información dentro de QGIS, o bien el proyecto no mostrará los datos correctamente.

Dentro de este curso almacenaremos todos los datos espaciales dentro de la carpeta 'Datos espaciales', y los datos vectoriales se almacenarán según el tipo de datos vectoriales, es decir, subcarpetas 'Líneas', 'Puntos', 'Polígonos', mientras que los datos ráster serán Almacenado en la subcarpeta 'Ráster'. Los datos no espaciales de este curso se pueden encontrar en el archivo “Datos entomológicos”, ya que pertenecen a archivos Excel y CSV sobre mosquitos, el vector de enfermedad en nuestro ejemplo.

1.5 Los datos del ejemplo

Los datos proporcionados para su uso en la primera parte de este curso son datos ficticios que se han generado únicamente con fines de demostración. El ejemplo se basa principalmente en datos entomológicos, con la adición de algunos datos epidemiológicos sobre una enfermedad transmitida por vectores. Vamos a introducir los datos ahora, para dar contexto a los primeros mapas que vamos a mirar y volver a ella más tarde para mirar con más detalle en el flujo de datos y la manipulación.

Encuesta entomológica de viviendas

Los detalles de los formularios de recolección de datos tienden a variar entre los programas de control, a menos que formen parte de un esfuerzo más ampliamente coordinado y hayan sido estandarizados o emitidos para un propósito común específico. Sin embargo, las variables o tipos de variables requeridas y el formato general de los formularios son a menudo similares.

Debajo de esto, hay una serie de filas, cada una de las cuales representa una vivienda. Hay espacio para un nivel intermedio de información de ubicación: un identificador de bloque, que puede usarse para agrupar la información más adelante, así como una columna para la identificación del hogar y columnas para las coordenadas de GPS del hogar. Las columnas que siguen representan una serie de recipientes diferentes para ser examinados para las formas inmaduras de mosquitos de *Aedes aegypti*. Para cada vivienda, se registrará el número total de ese tipo de recipiente presente y el número de recipientes positivos, es decir, el número con larvas o pupas presentes.

Listas de variables de datos de ejemplo

Utilizaremos los datos de la encuesta en su forma granular original, a nivel de viviendas, y se resumirán para las manzanas. Las variables que se considerarán en cada nivel se resumen a continuación.

Lista de variables en los archivos de datos a nivel de vivienda

Las variables a nivel de vivienda se pueden encontrar en la pestaña de julio o septiembre en encuesta_viviendas_jul_sep.xlsx o casas_julio.csv. Usted reconocerá la mayoría de las variables provenientes de la encuesta entomológica, recopiladas utilizando el formulario como se describe anteriormente. Otros datos ficticios sobre el número de casos de enfermedad en la enfermedad del virus Zika se han añadido a los conjuntos de datos para demostrar la posibilidad y el poder de los datos integrados. A veces, las encuestas entomológicas se combinarán con encuestas de prevalencia u otra recopilación de datos. Los administradores de programas pueden tener acceso a los números de casos y su procedencia, así como a los datos entomológicos. Cuando los datos tienen un identificador común de ubicación, la información puede mostrarse conjuntamente en un mapa, lo que puede ser útil para el análisis de la situación. Verá estos datos de casos a nivel del hogar que se muestran en el mapa de ejemplo del día 1 que veremos. Un nombre abreviado para cada variable también se ha enumerado en la tabla a continuación; Vamos a volver a esto más adelante.

| Nombre de la variable: utilizado en la hoja de cálculo Excel | Nombre corto - utilizado en los archivos CSV | Descripción |
|---|---|---|
| ID Única | Id_unica | Identificación única de la vivienda en el formato MxxVxx |
| ID Manzana | id_manzana | Identificación de la manzana, número de 1 a 50 |
| ID Vivienda | id_viv | Identificación de la vivienda (hogar/casa) dentro de cada manzana, número de 1 a 10 |
| Fecha | fecha | La fecha de colección, en formato de DD/MM/AAAA |
| Municipio | municipio | Municipio en donde se encuentra la vivienda |
| Número de tanques | num_tanq | Número de tanques encontrados a la vivienda |
| Número de tanques positivos | tanq_pos | Número de tanques donde se encontraron larvas/pupas |
| Llantas - Número | num_llanta | Número de llantas encontradas |
| Llantas – Positivos | llanta_pos | Número de llantas, en donde se encontraron larvas/pupas |

| | | |
|---------------------------------------|------------|--|
| Número - Diversos <10 litros | num_divers | Número de otros tipos de recipientes de capacidad de menos de diez litros encontrados a la vivienda |
| Número Positivo - Diversos <10 litros | divers_pos | Número de otros tipos de recipientes de capacidad de menos de diez litros encontrados a la vivienda en donde se encontraron larvas/pupas |
| Número total de recipientes | tot_recip | Número total de recipientes encontrados a la vivienda |
| Número total de recipientes positivos | tot_rec_po | Número total de recipientes a la vivienda en donde se encontraron larvas/pupas |
| Larvas y/o pupas presentes | presencia | Indicador de la presencia de larvas y/o pupas (1=presente, 0=ausente) |
| Casos | casos | Número de casos del virus Zika (confirmado por laboratorio) reportado entre las personas viviendo en la casa encuestada |

Lista de variables en los archivos de datos a nivel de manzana

Los datos a nivel de manzana (block en ingles) se pueden encontrar en manzanas_julio.csv. Le mostraremos cómo extraer estos datos de los datos de las viviendas en el Día 2.

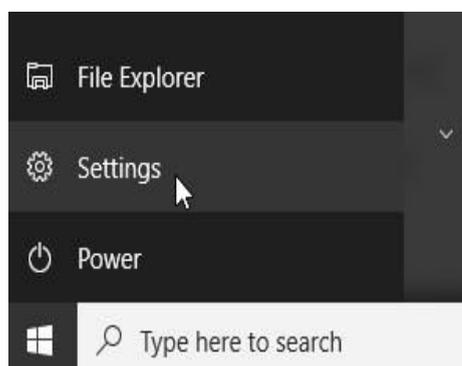
| Nombre de la variable – Utilizado en la hoja de cálculo de Excel | Nombre corto – Utilizado en archivos csv | Descripción |
|---|---|--|
| ID Manzana | id_manzana | Identificación de la manzana, de 1 a 50 |
| Número total de viviendas | tot_viv | Número total de viviendas encuestadas en cada manzana |
| Número total de recipientes | tot_recip | Número total de recipientes en cada manzana |
| Número total de recipientes positivos | tot_rec_po | Número de recipientes positivos por larvas/pupas en cada manzana |
| Número total de viviendas con larvas/pupas presentes | tot_viv_po | Número total de viviendas en la manzana con larvas/pupas presentes |
| Índice de viviendas (IV): porcentaje de casas infestadas con larvas y/o pupas | iv | Índice de viviendas = número de viviendas positivas [tot_viv_pos]/ total número de casas |
| Índice de recipientes (IR): porcentaje de recipientes infestados con larvas y/o pupas | ir | Índice de recipientes = número total de recipientes positivos [tot_rec_pos]/ número total de recipientes [tot_recip] |

| | | |
|---|----|---|
| Índice de Breteau (IB): número de recipientes positivos por cada 100 viviendas inspeccionadas. | ib | Índice de Breteau = 100*Número de recipientes positivos [num_rec_pos]/ Número total de viviendas tot_viv] |
|---|----|---|

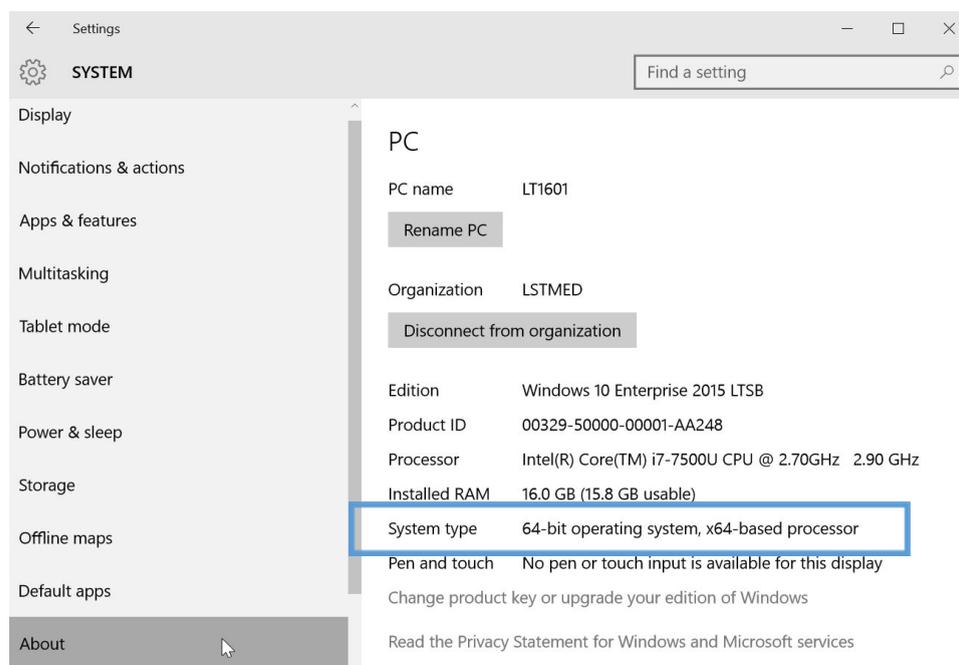
1.6. Instalar QGIS

El software QGIS está disponible de forma gratuita para su descarga desde Internet. Para ahorrar tiempo, le proporcionamos copias de los archivos de instalación en sus dispositivos USB en la carpeta "software".

Se proporcionan tres archivos de instalación de QGIS. El archivo que termina en ".dmg" es para la instalación en un Macintosh. Los dos que terminan en ".exe" son para PC, uno termina en "...x86.exe" y el otro en "...x86_64.exe". El que elija dependerá de si el procesador de su computadora es "32 bits" o "64 bits". Si no está seguro de cuál es su computadora, puede verificar esto haciendo clic en el ícono de Windows en la esquina inferior izquierda de su pantalla y buscando "sistema" para abrir la ventana de información del sistema, o buscándola manualmente dentro de Configuraciones / Sistema / Acerca de.



La pantalla de información del sistema aparecerá algo como esto:



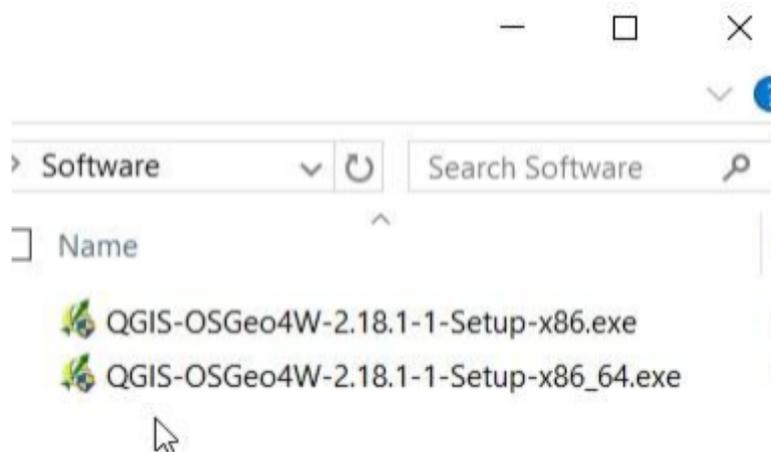
Una vez que haya confirmado qué archivo necesita, los pasos para la instalación se detallan a continuación.

1.6.1 Windows

Para instalar QGIS, haga doble clic en uno de los archivos de instalación provistos en el USB en la carpeta "Software".

Seleccionar:

- QGIS-OSGeo4W-2.18.1-1-Setup-x86_64.exe si su PC tiene 64 bits.
- OSGeo4W-2.18.1-1-Setup-x86.exe si su PC tiene 32 bits.

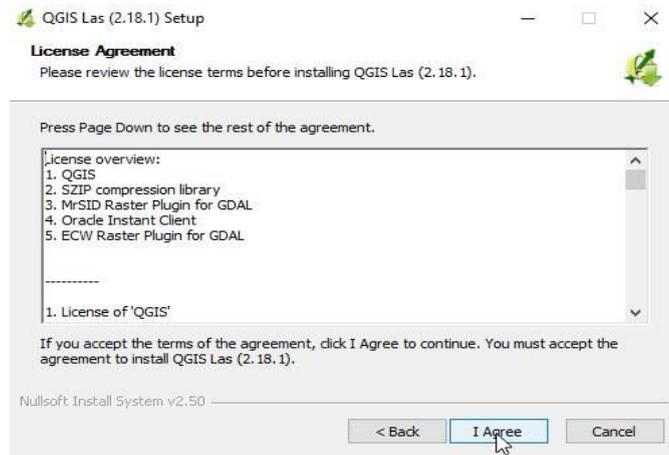


Después de aceptar la primera ventana de la pregunta usted debe ver una ventana como esta:

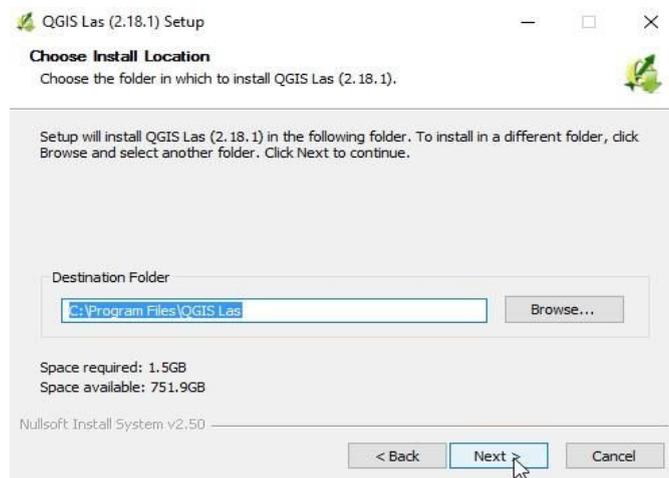


→ Haga clic en 'Next' (siguiente)

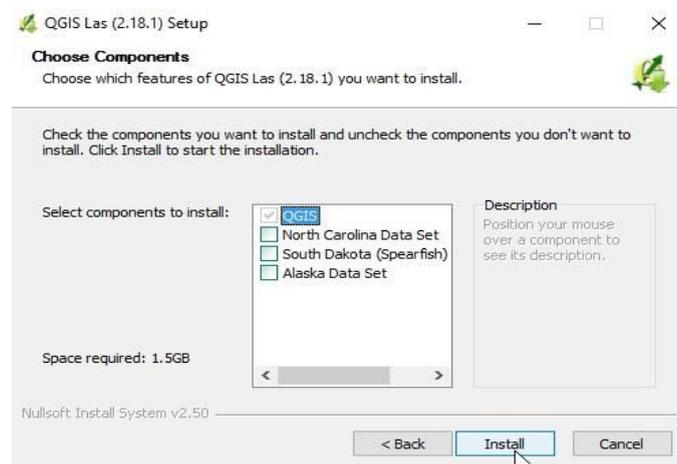
→ Haga clic en 'I agree' (estoy de acuerdo):



→ Haga clic en 'Next' para aceptar la carpeta destino:



→ Haga clic en 'Install' para instalar QGIS:



QGIS puede tardar muchos minutos en instalarse después de este paso.

→ A continuación, haga clic en 'Finish'.



Si no tiene acceso a las carpetas que le proporcionamos, puede descargar los archivos de instalación desde <http://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html> o buscar en Google para "qgis download" encontrar. La página de descarga se ve actualmente como a continuación:



1.6.2 Macintosh

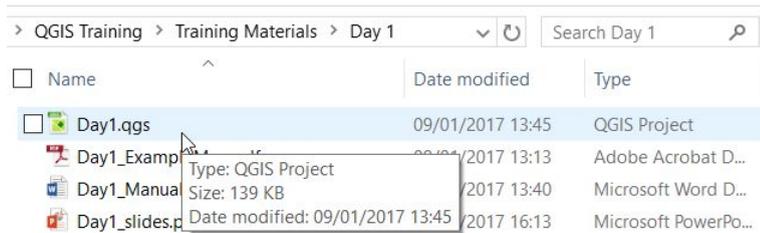
Para instalar en Mac OS X siga las instrucciones de aquí:

<http://driill.net/install-qgis-on-a-mac-in-8-steps/>

Las instrucciones están en inglés, pregúntenos y podemos ayudarle a seguir los ocho pasos. Requiere una sola descarga desde aquí: <http://www.kyngchaos.com/software/qgis>. Hemos incluido el archivo de instalación de Mac en la unidad USB (software \ QGIS-2.18.2-1.dmg).

1.7. Explorando a QGIS

- yendo a la carpeta formacion_QGIS\dias\dia1'
- haga doble clic en el archivo dia1.qgs.

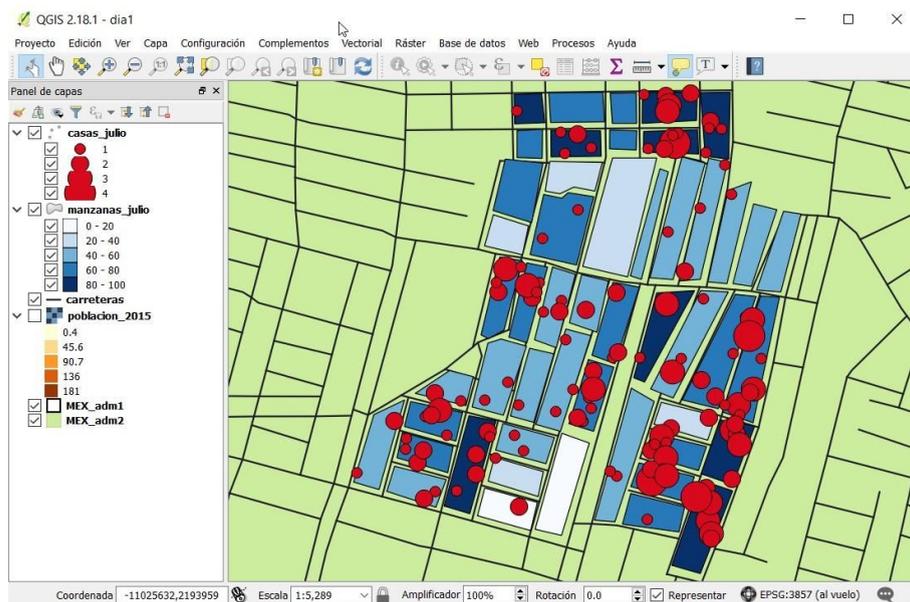


(O si tiene QGIS abierto ya puede seleccionar Proyecto, Abrir y encontrar dia1.qgs).

QGIS puede tardar un poco en comenzar, durante ese tiempo mostrará esta ventana:



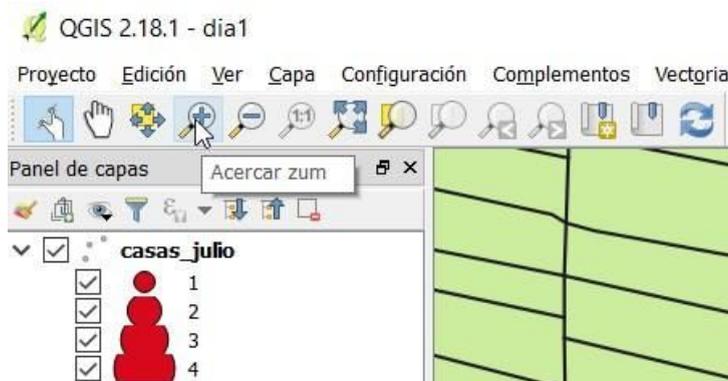
Cuando el proyecto QGIS se abre, debería ser algo como lo siguiente:



Aquí se etiquetan las diferentes áreas de la interfaz de usuario de QGIS:



Si hace una pausa en el cursor ('flota') sobre los botones de las barras de herramientas, aparecerá un pequeño mensaje que le dirá lo que ese botón hace, p. ej. Como se ve para 'Acercar Zoom':

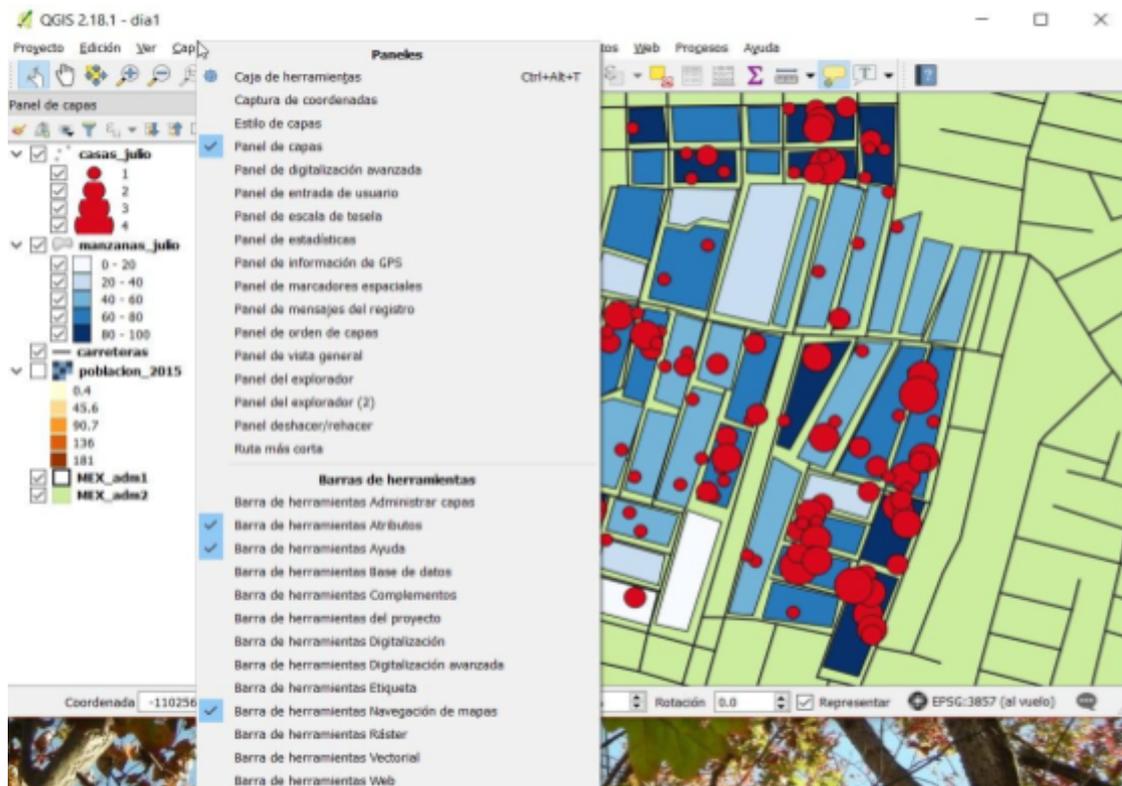


→ Trate de "flotar" sobre algunos de los botones de ti mismo.

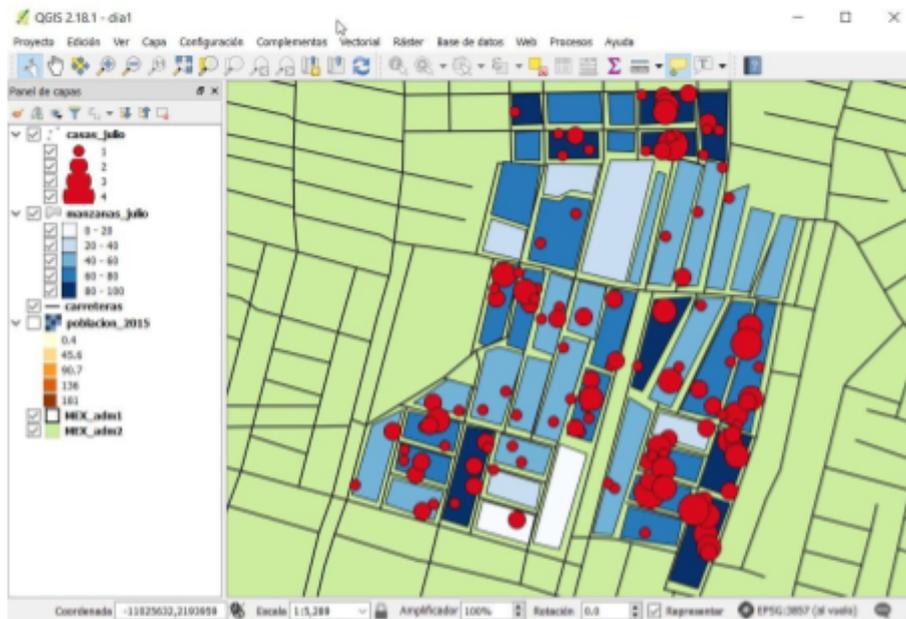
El mensaje de rastreo desaparece después de un tiempo.

QGIS es una poderosa pieza de software y en un principio sólo tendremos que usar y comprender una pequeña parte de ella. Podemos apagar algunos componentes para enfocarnos en lo básico para empezar.

- Haga clic derecho en paneles o barras de herramientas para poder activar y desactivar las opciones.
- Haga clic izquierdo para descifrar todos los paneles, excepto para el Panel de capas
- Haga clic izquierdo para descifrar todas las barras de herramientas excepto para Atributos, Ayuda y Navegación de mapas

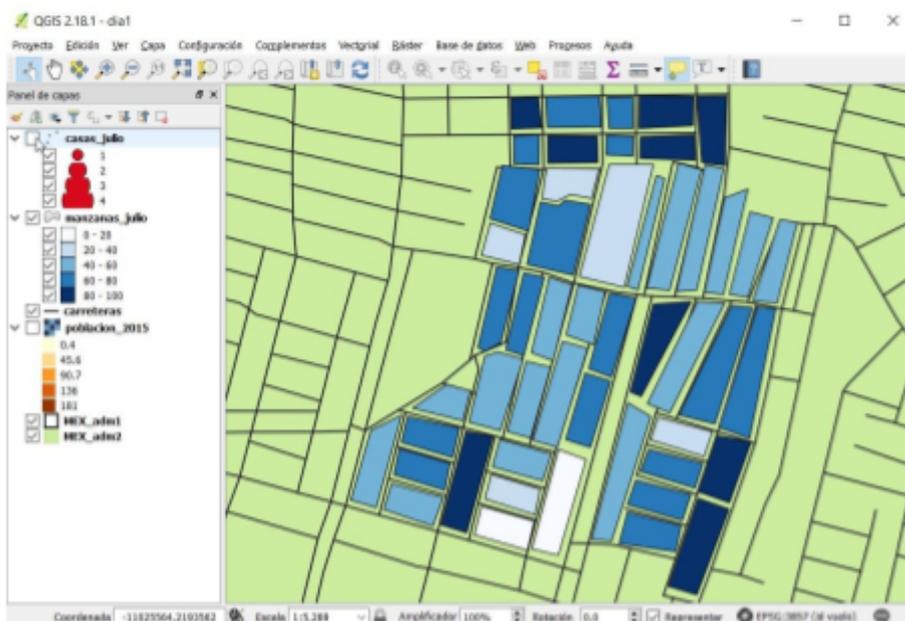


Los datos se muestran en el mapa como "capas" que aparecen en el panel de capas de la izquierda.



Las casillas de verificación a la izquierda de cada nombre de capa dentro del Panel de capas le permiten cambiar lo que se muestra en la vista de mapa.

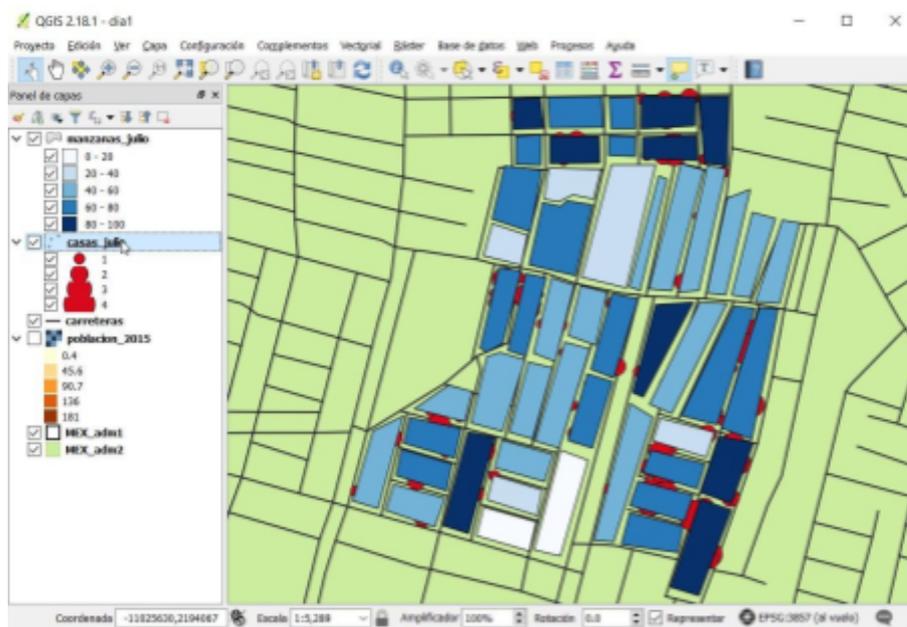
- Experimente desactivando los cuadros y ver cómo las funciones ya no aparecen en la vista de mapa. Comprobar la caja de nuevo hace que vuelvan (no han sido eliminados que simplemente no se muestran cuando no están marcados.)



El orden de las capas en el panel de capas determina cómo aparecen en la vista de mapa. Las capas en la parte superior se muestran en último lugar y las de abajo se muestran primero. Por lo tanto, es como las capas superiores se pintan en la parte superior de las capas inferiores. Esto puede significar que algunas capas se ocultan por otras. Más adelante veremos que las capas se pueden hacer parcialmente transparentes para permitir que se vean debajo de otras. Puede cambiar el orden de las capas haciendo clic y arrastrándolas dentro del panel de Capas.

→ Haga clic izquierdo, mantenga presionado y arrastre para cambiar el orden de las capas.

Las capas más altas van en la parte superior, por lo que ahora los círculos rojos están ocultos. Esto es un poco difícil y si no suelta el botón del ratón en el lugar correcto la capa no se mueve. Intente experimentar.



Hay muchas formas de cambiar la posición y el tamaño del área que se muestra en la vista de mapa. Intente acercar y alejar el mapa como se muestra a continuación:

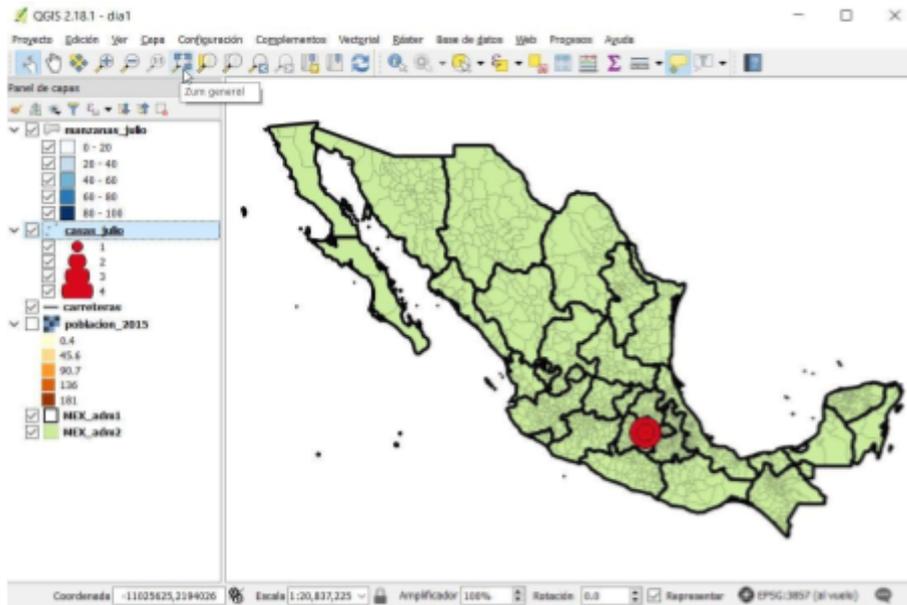


→ Utilice este botón para mostrar todas las capas

→ Utilice la rueda del ratón para acercar y alejar cuando el cursor está en el mapa



→ Utilice este botón y haga clic izquierdo para acercar

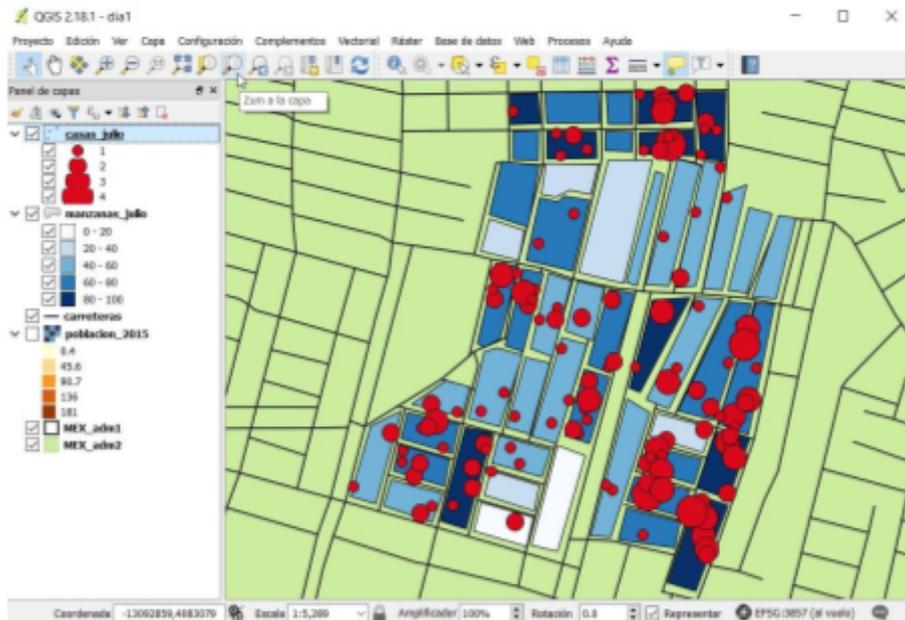


Cuando hay una capa seleccionada, puede usar el botón 'Zum a la capa' para establecer la vista del mapa para mostrar toda la capa:

→ Dé clic izquierdo en 'Panal de capas' para seleccionar una capa



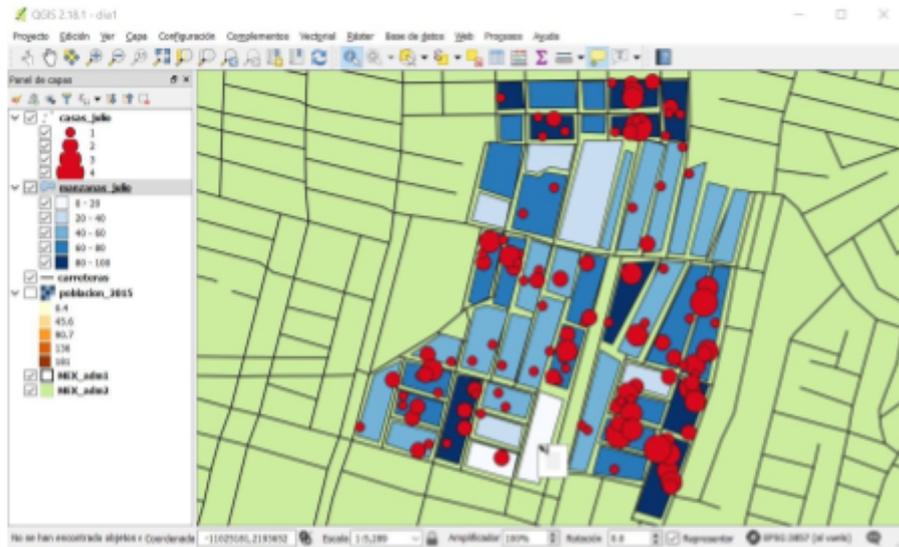
→ Haga clic en 'Zum a la capa' para establecer la vista del mapa para mostrar toda la capa



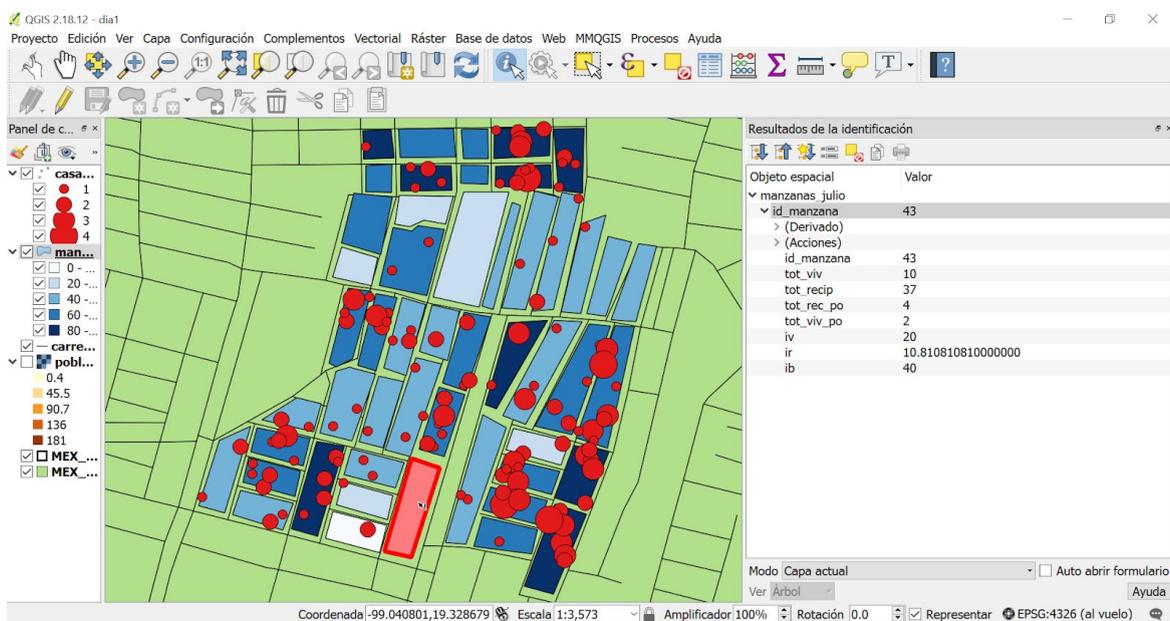
Hay muchas maneras de encontrar información sobre el mapa. Una forma es usar el botón "Identificar objetos espaciales" para obtener información sobre las características del mapa almacenadas en la capa seleccionada actualmente:



- Haga clic el botón
- Haga clic con el botón izquierdo en la capa de manzanas (en Panel de capas) para seleccionarla
- Haga clic en uno de las manzanas en la mapa para seleccionarla



Esto debería mostrar un panel de información a la derecha donde debería poder ver, p.ej. El número total de viviendas ('tot_viv') dentro de cada manzana.

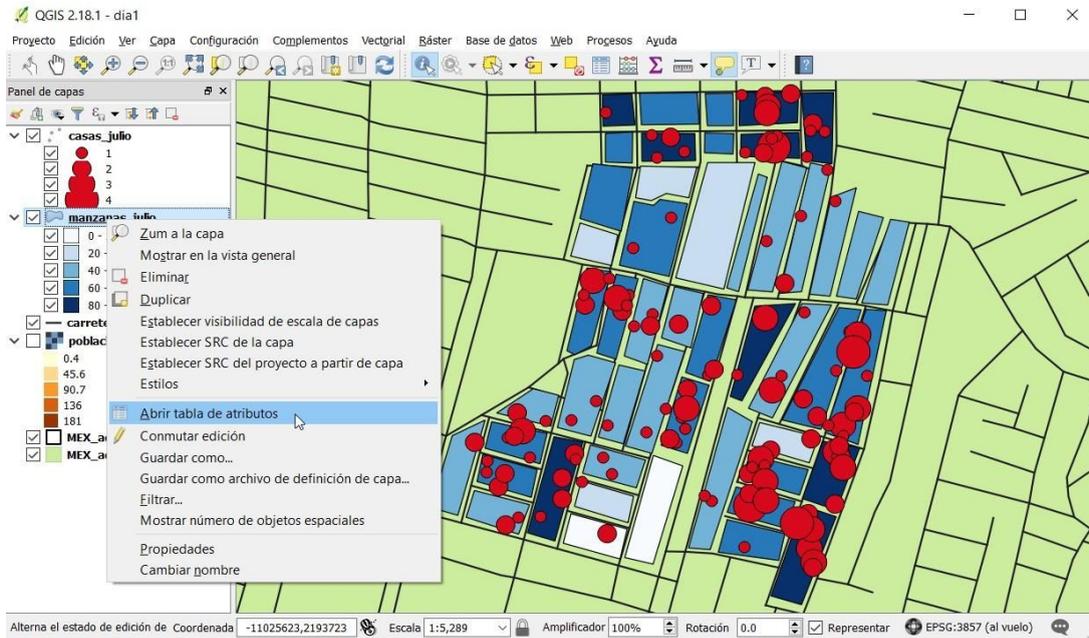


- Pruebe a seleccionar la capa 'casas_julio' y utilice el botón de identificación para encontrar información sobre casas individuales (los círculos rojos).

Esta información sobre las capas se almacena en "Tablas de atributos" que son como tablas de hojas de cálculo y son muy útiles.

Para ver toda la 'Tabla de atributos' de una capa :

- haga clic derecho en la capa en Panel de capas
- seleccione 'Abrir tabla de atributos'



La tabla de atributos para la capa de manzanas debe verse como a continuación. Cada fila almacena datos sobre un 'objeto'. En este ejemplo, un objeto es una manzana por lo que hay una fila por manzana. Echa un vistazo a las columnas y los valores.

| BlockID | Num_houses | Num_contai | Num_pos_co | Num_pos_ho | HE | CI | BI |
|---------|------------|------------|------------|------------|-----|-----------------|-----|
| 1 | 10 | 45 | 23 | 10 | 100 | 51.111111110... | 230 |
| 2 | 10 | 42 | 13 | 8 | 80 | 30.952380949... | 130 |
| 3 | 10 | 49 | 21 | 8 | 80 | 42.857142860... | 210 |
| 4 | 10 | 44 | 18 | 9 | 90 | 40.909090910... | 180 |
| 5 | 10 | 37 | 13 | 7 | 70 | 35.135135140... | 130 |
| 6 | 10 | 44 | 19 | 10 | 100 | 43.181818180... | 190 |
| 7 | 10 | 37 | 16 | 7 | 70 | 43.243243239... | 160 |
| 8 | 10 | 40 | 23 | 10 | 100 | 57.500000000... | 230 |
| 9 | 10 | 45 | 19 | 8 | 80 | 42.22222219... | 190 |
| 10 | 10 | 41 | 5 | 4 | 40 | 12.195121950... | 50 |
| 11 | 10 | 35 | 5 | 3 | 30 | 14.285714290... | 50 |
| 12 | 10 | 41 | 8 | 5 | 50 | 19.512195120... | 80 |
| 13 | 10 | 36 | 5 | 4 | 40 | 13.888888890... | 50 |
| 14 | 10 | 38 | 15 | 7 | 70 | 39.473684210... | 150 |
| 15 | 10 | 31 | 9 | 7 | 70 | 29.032258060... | 90 |
| 16 | 10 | 46 | 17 | 7 | 70 | 36.956521739... | 170 |

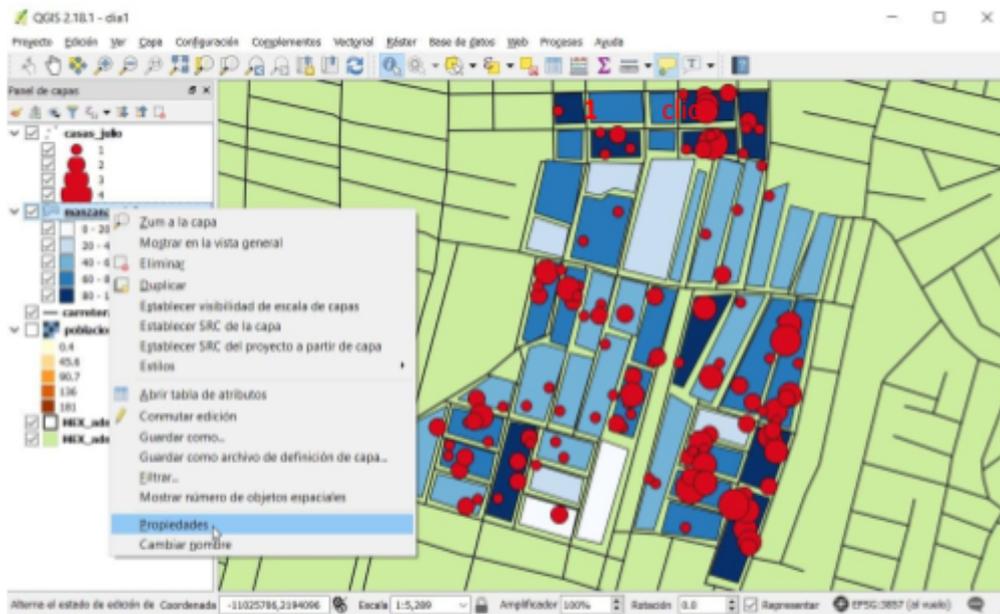
Los nombres de las columnas dan alguna indicación a los datos que se contienen en ellos, ver sección 1.3.1 para un esquema detallado de los datos. Para los datos de las manzanas aquí hay un breve resumen de las columnas:

- id_manzana Un identificador para cada manzana
- tot_viv Número total de viviendas (casas) dentro de la manzana
- tot_recip Número total de recipientes
- tot_rec_pos Número total de recipientes positivos
(Positivos = conteniendo larvas o pupas)
- tot_viv_po Número total de viviendas positivas
- iv Índice de viviendas, porcentaje de viviendas positivas
- ir Índice de recipientes, porcentaje de recipientes positivas
- ib Índice de Breteau, número de recipientes positivos por cada 100 viviendas

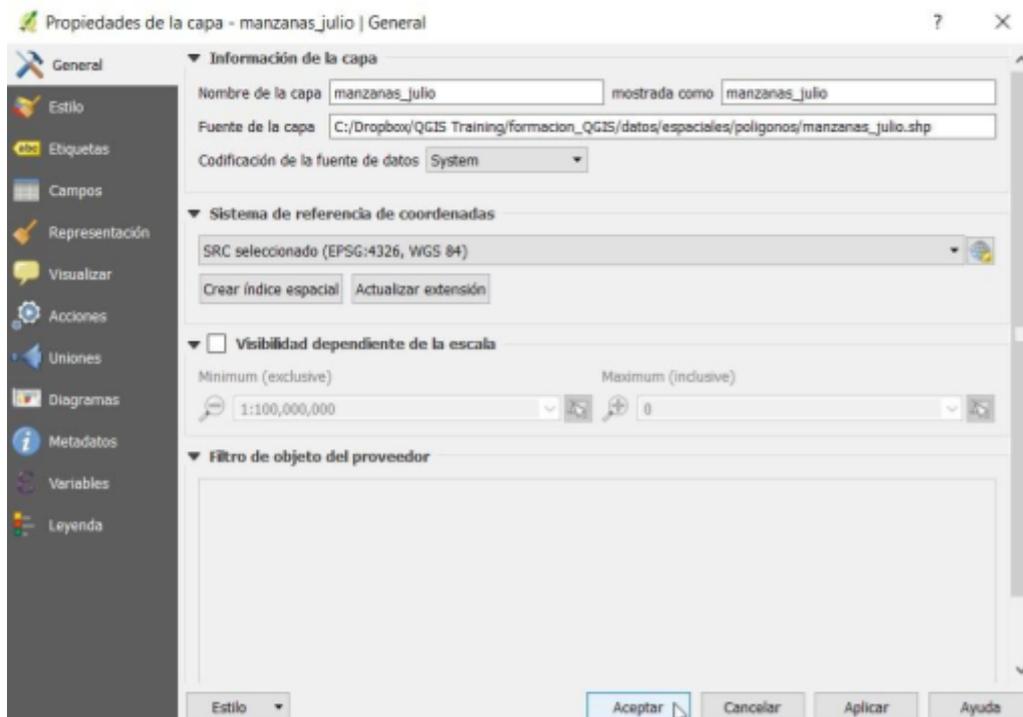
- Cierre la tabla de atributos haciendo clic en la x en la esquina superior derecha.
- Ahora abra la tabla de atributo para la capa de casas (puntos). Recuerde hacer clic derecho sobre el nombre de capa en el Panel de Capas y luego seleccionar 'Abrir Tabla de Atributos'.

Los datos de casas tienen más columnas y puede utilizar la barra de desplazamiento inferior para ver las columnas a la derecha. En esta tabla hay una fila para cada punto (casa). Mire los nombres de las columnas y consulte la sección 1.3.1 para ver qué datos contienen.

→ Para encontrar otra información almacenada sobre una capa, puede hacer clic con el botón secundario en la capa y seleccionar “Propiedades”:



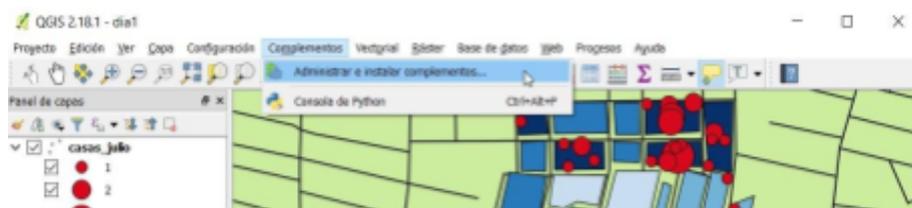
Esto hace que aparezca la ventana de propiedades de capa, que le permite ver, y más tarde cambiar, mucha información sobre cada capa. Por ahora solo echa un vistazo a lo que se almacena haciendo clic en las opciones de la izquierda, volveremos a las propiedades de capa más tarde.



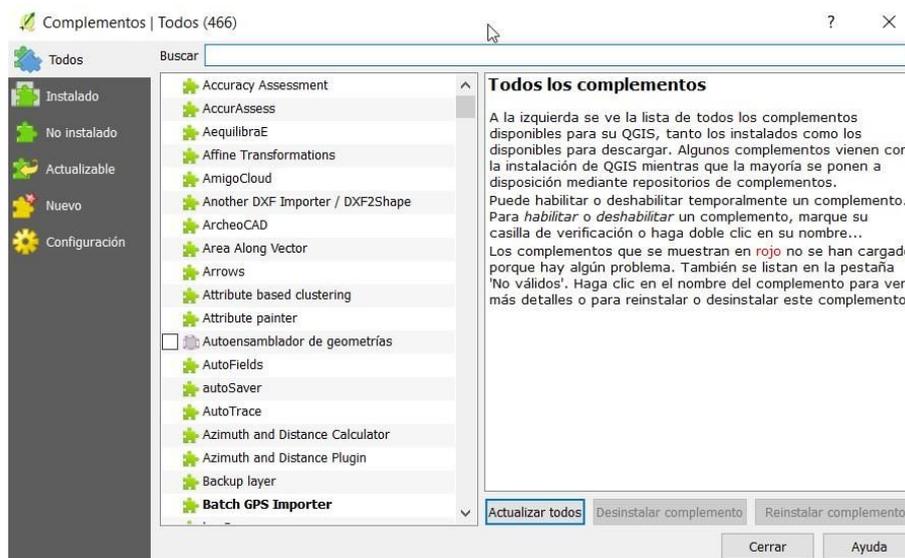
1.8. Adición de mapas de base a QGIS

Podemos agregar mapas de base a nuestro mapa, pero primero debemos instalar un 'complemento' para hacer esto. Los complementos son funciones y funciones opcionales creadas por los desarrolladores de QGIS y otros miembros de la comunidad GIS. Sólo necesita instalar un complemento en particular una vez que estén disponible para su uso en futuras sesiones QGIS sin tener que repetir este proceso cada vez.

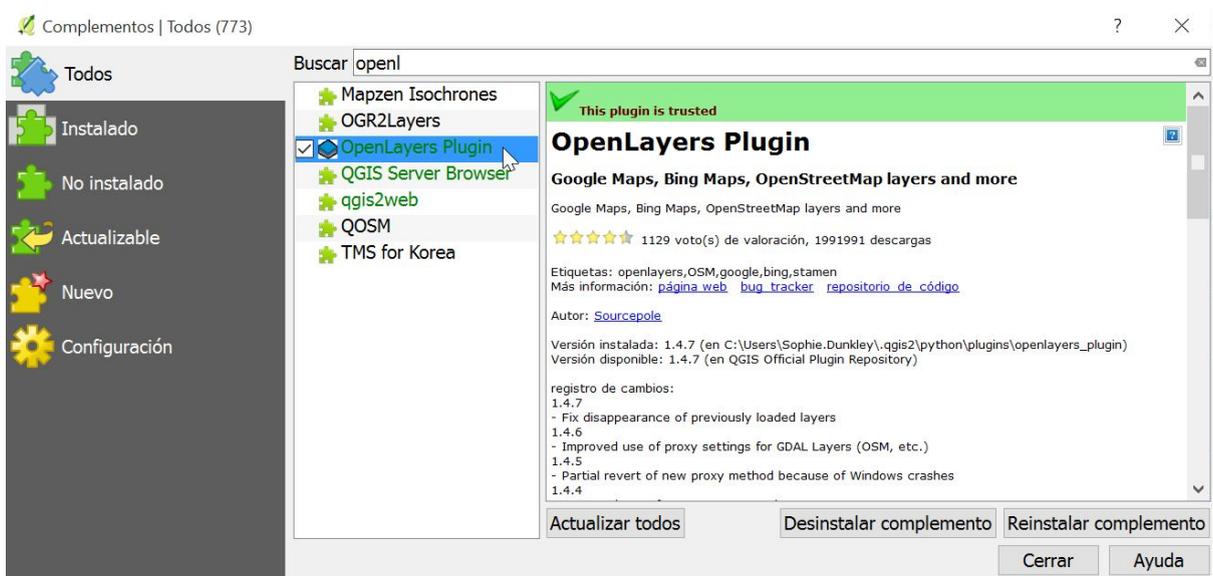
→ Haga clic en Complementos, Administrar e instalar complementos



Eso debería traer esta ventana:



→ Escriba 'openl' en el cuadro de búsqueda y haga clic izquierdo en 'OpenLayers Plugin'.



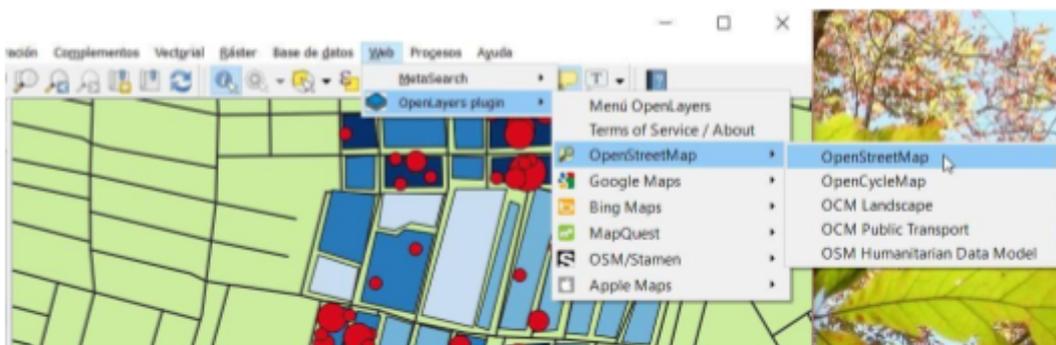
→ Instalarlo si no está instalado ya

→ asegurarse que la casilla a su lado en la lista de complementos esta marcado.

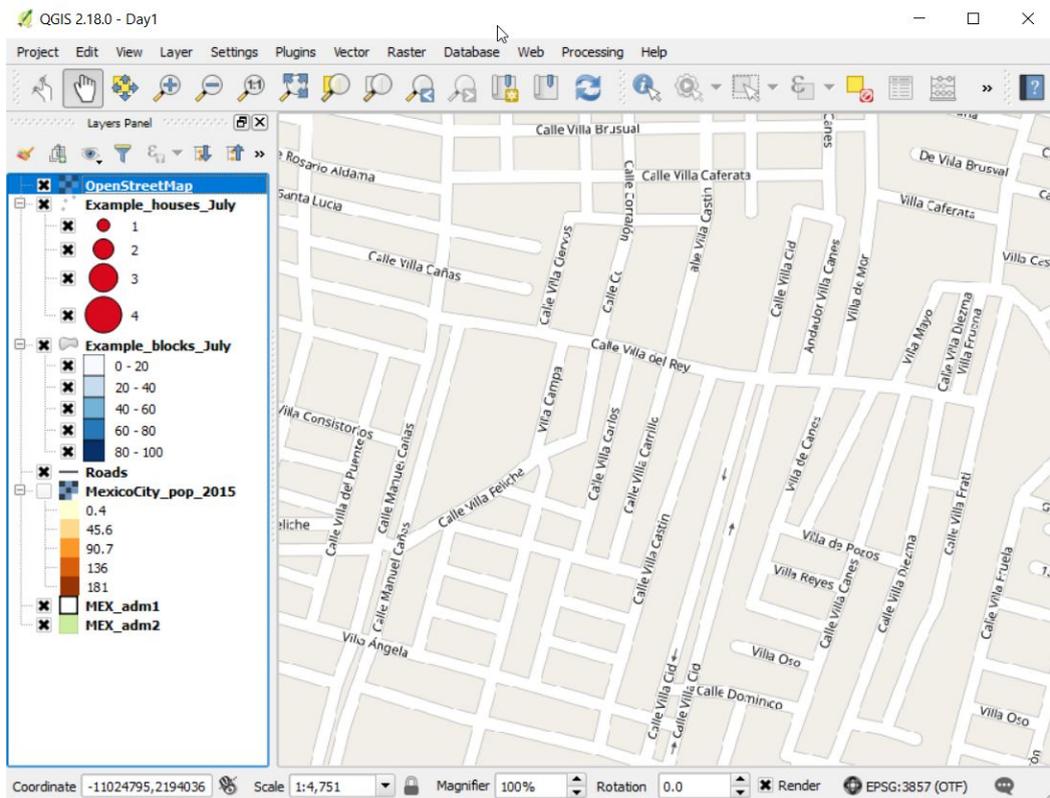


Una vez que tengamos el plugin OpenLayers instalado, podemos usarlo desde 'Web' en la barra de menú:

→ Haga clic Web, OpenLayers plugin, OpenStreetMap, OpenStreetMap

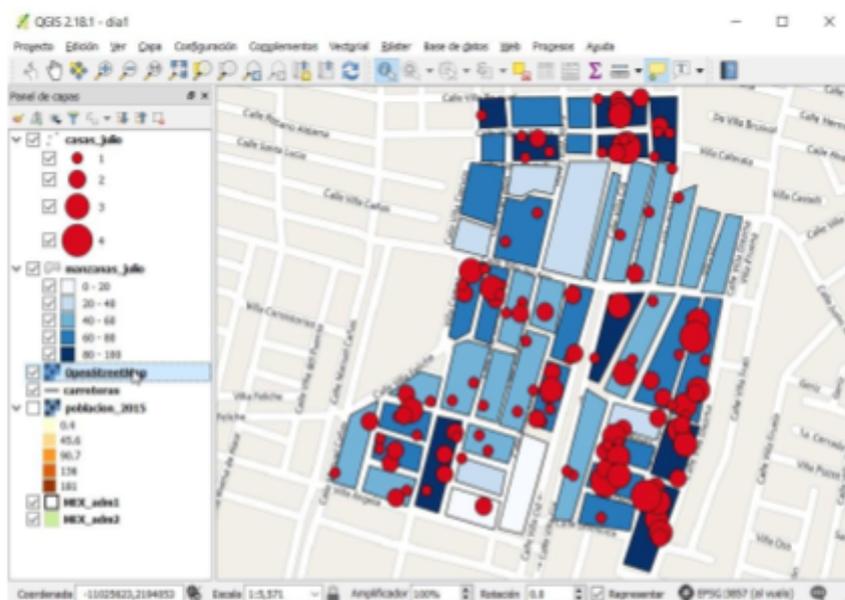


Esto debería traer un mapa de calles.



P. ¿Puede usted pensar por qué ya no podemos ver los datos que teníamos antes? ¿Puedes pensar en una manera de ver nuestros datos en la parte superior del mapa de la calle?

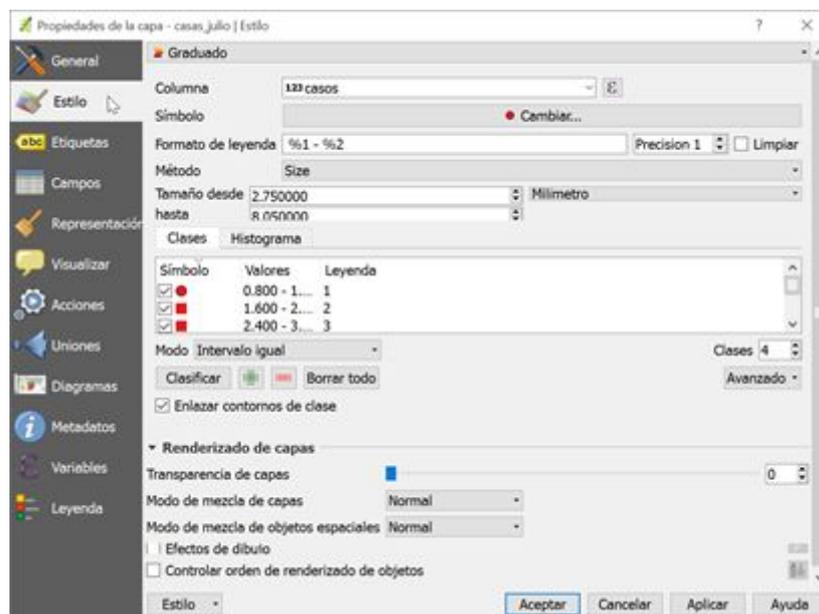
R. La capa 'OpenStreetMap' se añadió a la parte superior de la lista de capas. Intente hacer clic y arrastrar la capa por debajo de las casas y las manzanas. A continuación, debería ser capaz de ver nuestros datos en la parte superior del mapa de la calle.



1.9. Simbología QGIS

La simbología determina cómo se muestran los datos en el mapa. Por ejemplo, la simbología actual que estamos usando da como resultado la localización de los casos que se presentan en el mapa por medio de un círculo rojo, de tal manera que el tamaño del círculo representa el número de casos identificados. La simbología se puede modificar usando las propiedades de Capa que analizamos anteriormente. Las opciones de la simbología son diferentes para los datos de puntos, líneas, polígonos y rasterizados. Empezaremos por ver los datos de los puntos.

- Haga clic con el botón secundario en la capa de casas para abrir la ventana Propiedades.
- Seleccione la opción Estilo.



Hay muchas opciones de estilo y no necesitamos entenderlas todas al principio. Actualmente, la capa de la casa está configurada para presentar la variable 'casos' usando la opción de estilo 'Graduado', como se ve en la parte superior de la pantalla Estilo. La opción graduada permite que el tamaño de los puntos se determine por los valores de una de las columnas de la tabla de atributos, que inicialmente son casos. Usualmente, usamos tamaños de puntos crecientes para representar valores crecientes.

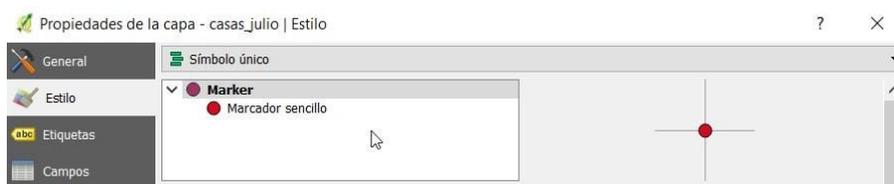
- Haga clic para cambiar la columna que determina como se muestran los puntos.
- Cambie al 'Num_people'
- Haga clic OK en la parte inferior de la ventana.



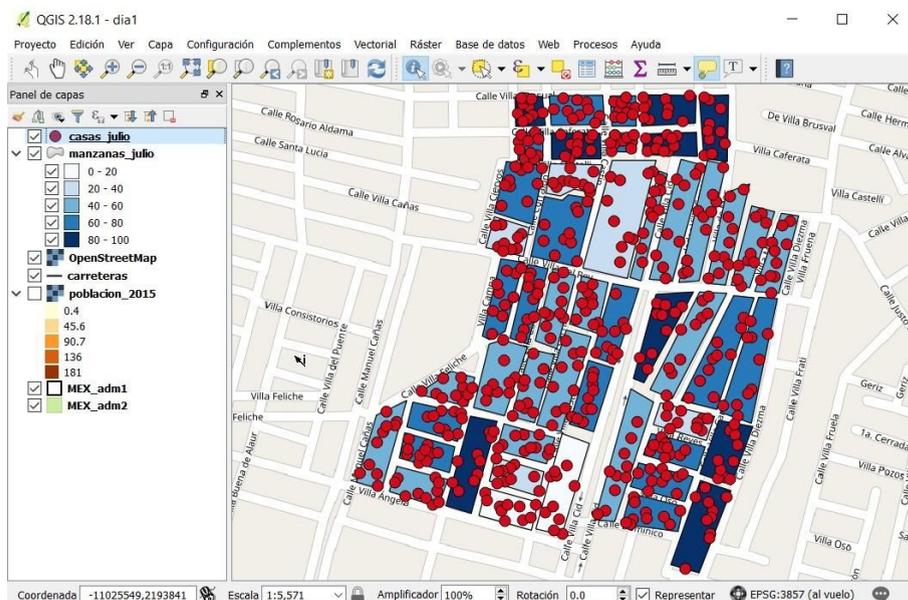
Cambiar la columna significa que el tamaño de los puntos se determina ahora por la columna nueva y el mapa se verá diferente.

También podemos tener puntos de un tamaño constante.

- cambia de la opción actual Graduado a Símbolo único,
- presionar OK en la parte inferior de la ventana.

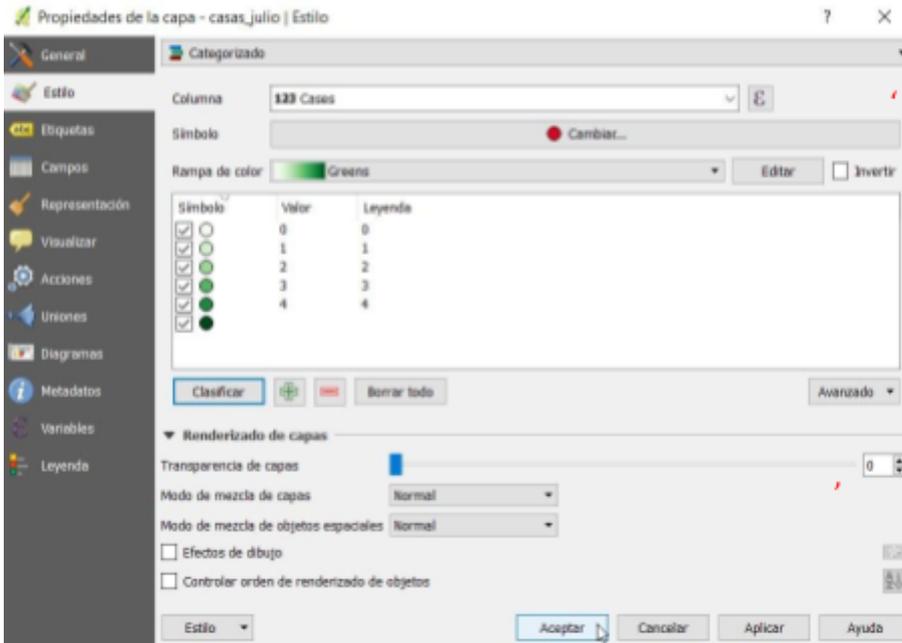


Ahora el mapa debe verse como el siguiente con los símbolos de punto y leyenda cambiado:

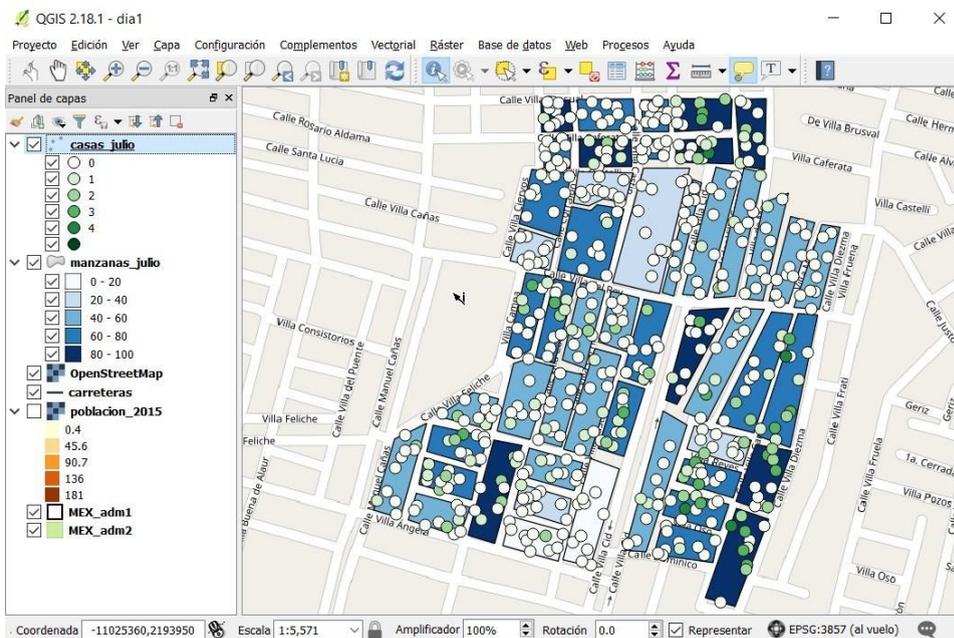


También podemos usar el color de los puntos en lugar de su tamaño para representar los datos de los atributos. Podemos utilizar categorizado porque el número de casos en una casa es uno de una categoría (es decir, 0, 1, 2, 3, 4) en lugar de ser un valor continuo entre 0 y 4.

- Haga clic derecho en la capa de casas de nuevo para abrir la ventana Propiedades, Estilo
- Seleccione Categorizado.
- Seleccione 'Cases' como Columna
- Cambie la Rampa de color a 'Greens (verdes).
- Haga clic en Clasificar y en Aceptar para realizar los cambios.



Ahora el mapa debe aparecer como a continuación con los puntos de color verde oscuro para un alto número de casos y los claros para los números más bajos.

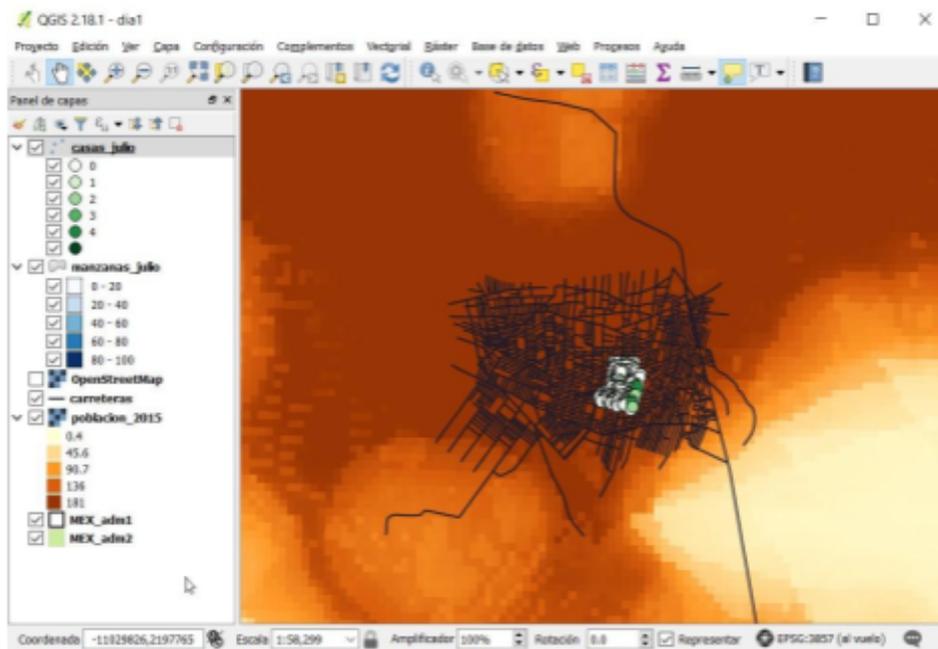


Pueden establecerse opciones similares para la capa de manzanas (polígono). También puede controlar cómo aparece la leyenda para cada capa y volveremos a esto más adelante.

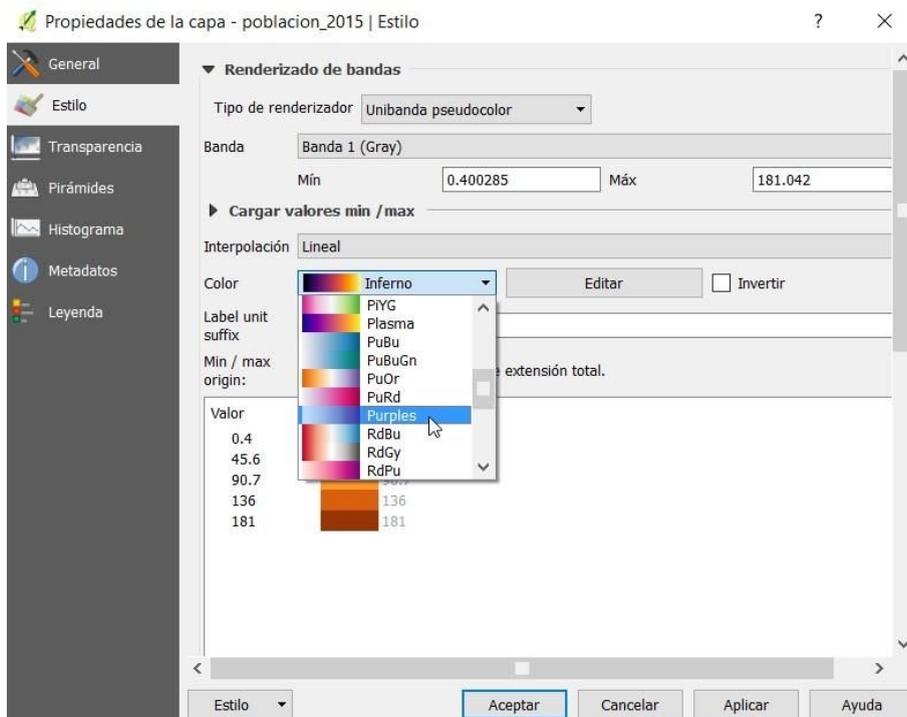
También puede controlar el Estilo de los datos de ráster. Tenemos datos ráster de población humana estimada para la ciudad de México en la capa 'mexico_city_pop_per_hectare2015'. Seleccione esta capa en el panel de capas y aleje la imagen para verla. Esta capa se deriva de los datos descargados del proyecto WorldPop en:

<http://www.worldpop.org.uk/data/files/index.php?dataset=MEX-POP&action=group>

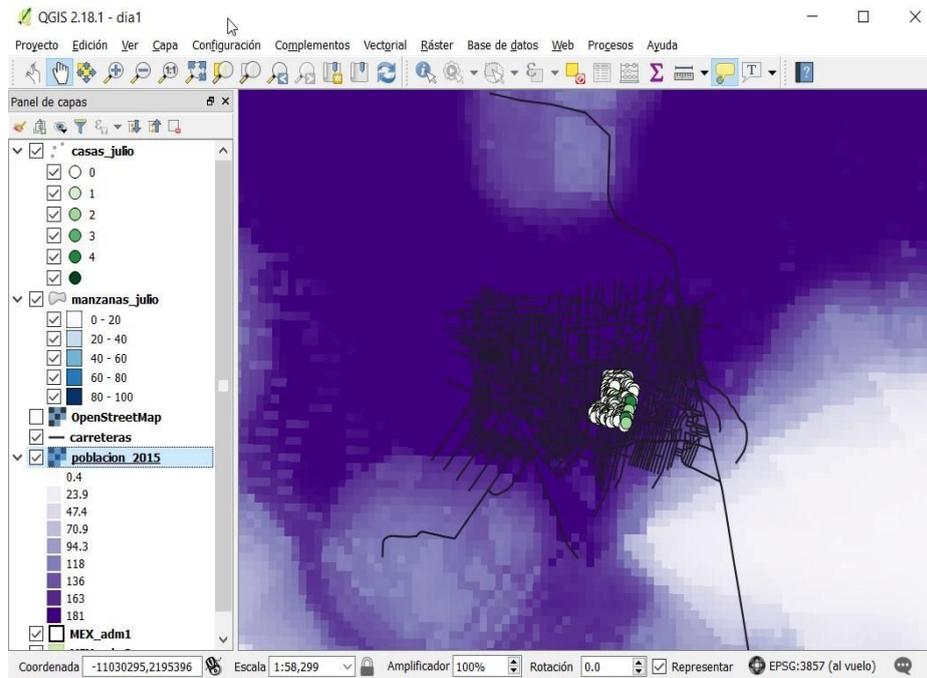
- En Panel de capas haga clic el cuadro 'poblacion_2015' para mostrar la capa raster
- Apague la capa del OpenStreetMap
- Seleccione el botón 'Alejar zum' y haga clic izquierdo en el mapa varias veces para alejar la imagen



- Haga clic derecho para que aparezca la ventana de Propiedades, Estilo
- Seleccione Color, Purples
- Haga clic Aceptar



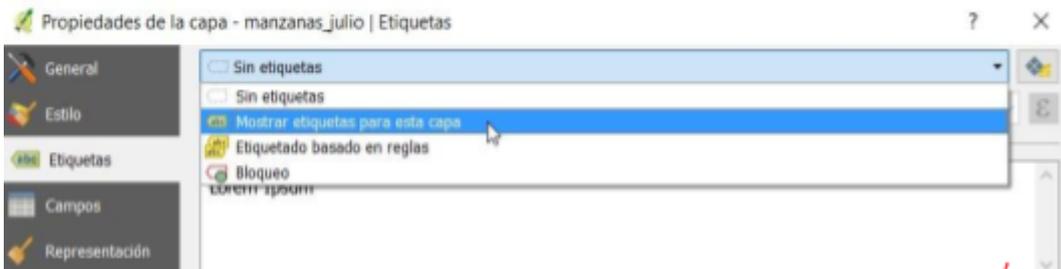
Ahora el mapa debe verse así:



Aprenderemos más sobre la manipulación de datos ráster en el Día 4.

1.10. Etiquetas de QGIS

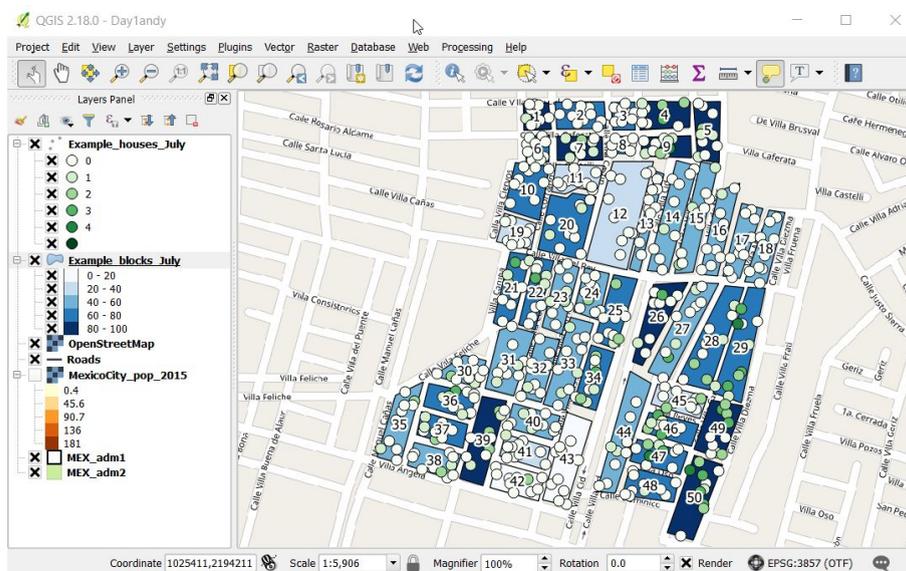
- desactive la capa de población y haga zoom de nuevo en la extensión de la capa de manzanas.
- haga clic con el botón secundario en la capa de manzanas y seleccione Propiedades.
- Seleccione "Etiquetas" a la izquierda:
- Cambie 'Sin etiquetas' a 'Mostrar etiquetas para esta capa'



- Establezca 'Etiquetar con' en 'blockID' y pulse OK en la parte inferior.



La columna blockID de la tabla de atributos se utiliza para etiquetar las manzanas:



Ahora ha tenido una breve introducción a la adición de datos a QGIS y el cambio de cómo se representa. No esperamos que lo sepas todo, y no le preocupe, todavía habrá cosas que no entienda. ¡Todavía hay partes de QGIS que no entendemos! Sin embargo, ahora debe saber lo suficiente para comenzar a crear y modificar sus propios mapas. Probemos con el siguiente ejercicio.

Ejercicio 1.1

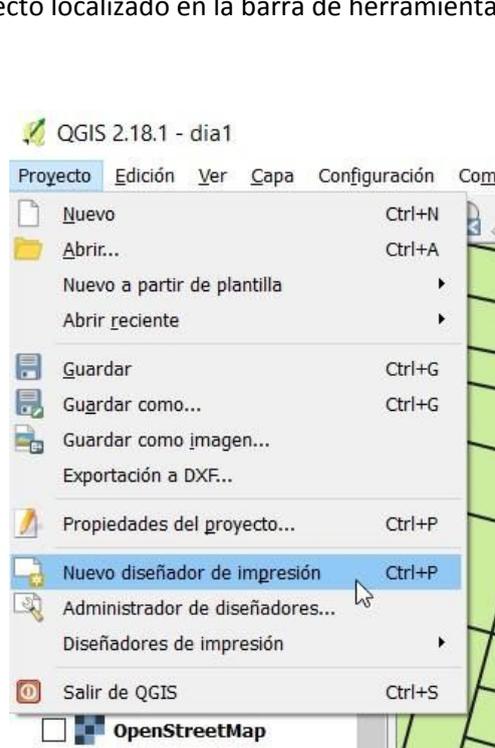
Clasifique los datos del nivel de las viviendas según si se han encontrado pupas o larvas en al menos un recipiente. Utilice la rampa graduada del color para colorear las manzanas según el índice de Breteau. Cuando hayas terminado guarde su proyecto en su carpeta mi_trabajo, llámelo dia1_mi_nombre. (Proyecto, Guardar como, navegue en su USB formacion_QGIS / mi_trabajo / proyectos_QGIS, escriba un nombre de archivo).

1.11. Diseñador de impresión de QGIS

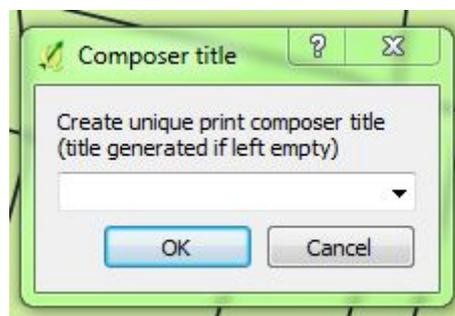
El diseñador de impresión, como su nombre indica, es la característica utilizada para preparar y editar un mapa listo para imprimir o exportar en un formato más adecuado para compartir (por ejemplo, como una imagen o un PDF). Las barras de escala, las leyendas y las flechas del norte deben agregarse a su mapa para darle contexto y permitir que la información que muestre sea más fácil de interpretar. Los ajustes se pueden hacer al tamaño y la posición de cada componente hasta que se alcance la disposición deseada.

Para comenzar, necesitará un mapa abierto para trabajar. Para el propósito de este ejemplo, utilice el mapa creado en el ejercicio anterior o cargue OpenStreetMaps como una capa de base (ver sección 1.8).

Hay varias maneras de abrir el compositor de impresión, a través de la barra menú (Proyecto, Nuevo diseñador de impresión), usando la tecla de acceso directo para imprimir (Ctrl+P), o por hacer clic en el nuevo símbolo de acceso directo localizado en la barra de herramientas.

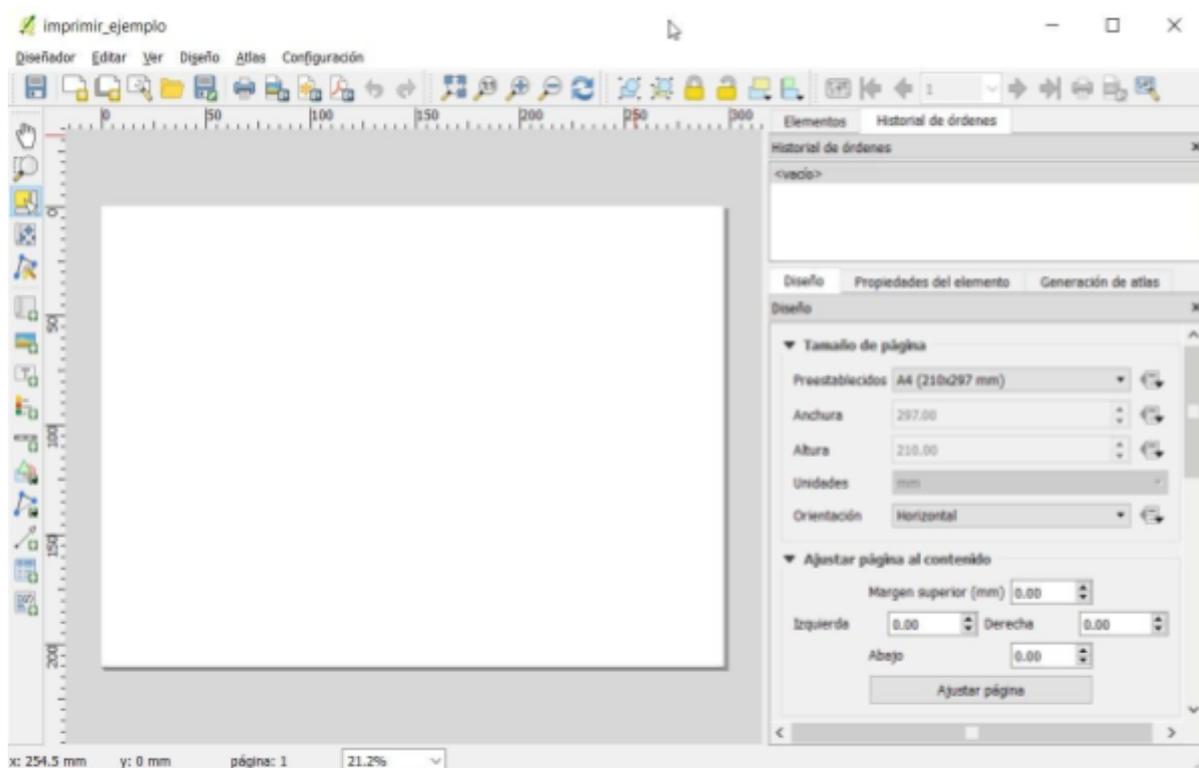


Cuando abra un nuevo compositor de impresión, QGIS le pedirá automáticamente que ponga un nombre al archivo. Escriba el título de su mapa en el cuadro emergente que aparece, por ejemplo "Imprimir ejemplo", y haga clic en "Aceptar".



A continuación, se abrirá una nueva ventana del compositor de impresión que se verá a continuación. Este es su lienzo en blanco al que agrega su mapa y cualquier otro elemento necesario, como una escala y una leyenda. También es posible incluir otros elementos en su diseño como texto, imágenes y símbolos si es necesario.

Tenga en cuenta que la ventana del compositor de impresión tiene sus propias opciones de menú y barras de herramientas, así como múltiples ventanas para formatear y otras funciones. La navegación básica del lienzo es muy similar a la disposición del diseño del proyecto QGIS, con los accesos directos de control de zoom en las barras de herramientas o mediante el simple desplazamiento de la rueda del ratón, y otras herramientas para seleccionar diferentes elementos o desplazarse horizontalmente.



1.11.1. Adición de un mapa al diseñador de impresión



Este es el botón "Añadir mapa nuevo". Está disponible en la barra de herramientas en el lado izquierdo o se puede encontrar a través del menú en 'Layout'. Si mueve el ratón en el lienzo del

compositor de impresión, verá el cursor como el siguiente símbolo. . Para agregar su mapa, mantenga presionado el botón izquierdo del ratón y arrastre una forma de rectángulo en su lienzo de impresión. Cuando suelte el botón del ratón, su mapa se mostrará en el rectángulo que ha creado.

1.11.2. Mover y cambiar el tamaño de su mapa



Puede cambiar el tamaño y la posición de su mapa agregado, mediante el botón "Seleccionar/Mover elemento". Este será el modo predeterminado después de añadir su mapa, pero también se puede encontrar como una opción en su barra de herramientas, a través del menú en "Layout", o utilizando la tecla de acceso directo "V".

Para cambiar la posición de su mapa en la página, utilice el botón izquierdo del ratón para arrastrar y soltar el rectángulo del mapa. Haga clic con el botón izquierdo del ratón en su mapa y mantenga presionado el botón del ratón mientras usa el ratón para mover el mapa al lugar deseado en el lienzo. Suelte el botón cuando el mapa esté en posición.

Para hacer su mapa más pequeño o más grande, mueva el cursor de su ratón a la esquina de su mapa, cuando cambia de una sola cabeza a una flecha de doble cabeza (), mantenga pulsado el botón izquierdo del ratón y mueva el ratón para hacer el rectángulo de su mapa más pequeño o más grande. Cuando esté satisfecho con el tamaño, suelte el botón del ratón.



También es posible cambiar la posición de su mapa dentro de su caja. Con esta herramienta seleccionada, puede arrastrar y soltar su mapa para reposicionar lo que es visible, o acercar y alejar la imagen usando el desplazador del ratón. Tenga en cuenta que manteniendo presionado el botón Ctrl cuando se desplaza le permite hacer zoom por incrementos más pequeños.



Esta herramienta es para acercarse y alejarse en todo el lienzo del compositor de impresión. Puede utilizar el desplazamiento del ratón o arrastrar un rectángulo para seleccionar el área que desea ampliar.

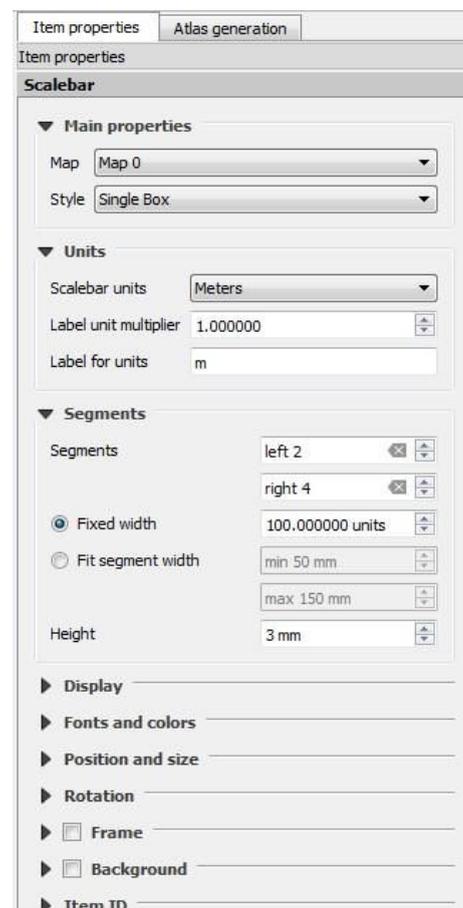
1.11.3. Adición de una barra de escala



Este es el icono de la barra de herramientas para agregar una barra de escala al lienzo de impresión. También se puede encontrar en el menú en 'Diseño'. Para añadir una barra de escala, simplemente haga clic en el icono para seleccionarla, luego haga clic en algún lugar de su lienzo de impresión y aparecerá una escala.

La barra de escala se puede mover arrastrando y soltando, igual que el mapa. Utilice la herramienta "Seleccionar / Mover elemento" y el ratón (haciendo clic y manteniendo presionado el botón izquierdo del ratón). Las directrices de notificación aparecerán automáticamente para ayudarle a alinear el elemento con otros objetos del lienzo, como el mapa.

Para editar la barra de escala, se debe usar la pestaña "propiedades del elemento". Esto se puede encontrar en un panel en el lado derecho de su pantalla. Si se ha cerrado u



ocultado, el menú se puede utilizar para reabrirlo; Vaya a "Ver", "Paneles", luego marque "Propiedades del elemento".

Dentro de las propiedades de elementos para la barra de escala, hay varias subsecciones disponibles para la personalización de su escala. Tenga en cuenta que en "Propiedades principales" hay una opción "Mapa" en la que puede elegir el mapa al que está asociada la barra de escala (si tiene más de un mapa presente), y también aparece la opción "Estilo" Desplegable selección de estilos de escala disponibles.

También es posible seleccionar qué unidades aparecerán en la barra de escala. Recuerde que la barra de escala debe proporcionar información útil y contexto para la persona que lee su mapa, asegúrese de elegir adecuadamente. ¿Deben las unidades estar en metros, kilómetros, millas náuticas, pies, millas? Seleccione la opción que tiene más sentido para su mapa.

1.11.4. Añadir una leyenda



Una leyenda puede proporcionar información importante al usuario del mapa sobre cómo interpretar la información presentada. Para añadir una leyenda a su mapa en el compositor de impresión, elija el icono "añadir nueva leyenda" de la barra de herramientas o busque la opción "añadir leyenda" en "Diseño" en la barra de menús. Haciendo clic con el botón izquierdo en esta opción y luego haciendo clic dentro del lienzo de impresión, se le proporcionará la leyenda para su mapa.

1.11.5. Edición de una leyenda

Su leyenda debe ser significativa para todos aquellos que puedan leer su mapa. Asegúrese de que las etiquetas utilizadas sean informativas y tengan sentido para los demás. Las unidades deben ser visualizadas donde sea apropiado. Los números deben formatearse correctamente.

Para hacer todo esto, la leyenda se puede editar dentro del panel "propiedades del elemento". Si acaba de añadir la leyenda, este elemento se seleccionará por defecto en su lienzo. Si por alguna razón no lo es, utilice la herramienta select / move item y haga clic en la leyenda en el lienzo de impresión para seleccionarla. El panel de propiedades del elemento sólo mostrará las opciones para la función seleccionada.

El panel de leyendas en las propiedades del artículo ofrece varias opciones para la

La imagen muestra una captura de pantalla de la interfaz de usuario de QGIS, específicamente de los paneles de propiedades de un elemento y de la leyenda. El panel superior, titulado "Elementos", muestra un ícono de ojo y un candado, con "Elemento" seleccionado y "Leyenda" desactivado. El panel inferior, titulado "Propiedades del elemento", está dividido en secciones. La sección "Leyenda" está expandida y muestra "Propiedades principales" y "Elementos de la leyenda". En "Elementos de la leyenda", "Auto actualizar" está activado y hay un botón "Actualizar todo". Se muestran dos categorías de leyenda: "casas_julio" con símbolos de círculos rojos de tamaño 1, 2, 3 y 4; y "manzanas_julio" con una leyenda de colores que muestra rangos de 0-20, 20-40, 40-60 y 60-80. En la parte inferior del panel de leyenda, hay un botón "Mostrar solo elementos dentro del objeto de atlas actual".

modificación de su leyenda. Haga clic en los triángulos para expandir cada una de las categorías y revelar las diversas opciones de edición que contienen.

Expandir la categoría "Elementos de leyenda" por ejemplo revelará una lista de capas y una barra de herramientas de edición. Los elementos enumerados en este panel del compositor de impresión reflejan las capas de su lienzo principal del mapa de QGIS.

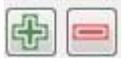
Los cambios realizados en el lienzo del mapa se pueden actualizar en el compositor de impresión haciendo clic en el botón "Actualizar todo" o configurarse para actualizarse automáticamente marcando la casilla de verificación "Auto actualizar".



Alternativamente, se pueden realizar ajustes en este panel en el compositor de impresión.



El orden de los elementos de la leyenda se puede cambiar usando los botones de flecha hacia arriba y hacia abajo, o arrastrando y soltando dentro de la lista misma.



Las capas se pueden agregar o quitar usando los botones más y menos.



El texto de cada elemento se puede editar con el botón con un lápiz y papel, o directamente haciendo doble clic en el texto en cuestión. Utilice esto para asegurarse de que sus etiquetas son significativas. Por ejemplo, lo que se muestran son los nombres de capa, que por defecto son los nombres de esos archivos. Esto puede significar algo para usted, pero puede no ser claro para los demás. Tampoco reflejará ninguna manipulación que haya hecho a cómo se muestra la información - ¿qué representan sus colores graduados? ¿Hay unidades para las categorías elegidas? Cambiar las etiquetas de su leyenda es una manera simple pero eficaz de hacer su mapa más informativo.

El texto del título de la leyenda puede editarse en "Propiedades principales", "Título".

1.11.6. Guardar y exportar tu mapa



Cuando esté satisfecho con su mapa y su diseño en el compositor de impresión, guarde su proyecto utilizando el icono de la barra de herramientas, la opción en el menú bajo "Diseñador" o la tecla de acceso directo "Ctrl" + "G".



Si tiene una impresora instalada y conectada a su computadora, simplemente puede imprimir su mapa directamente usando el icono de impresión en la barra de herramientas, o en el menú bajo "Diseñador", o la tecla de acceso "Ctrl" + "P".



Alternativamente, puede exportar su mapa como una imagen (PNG, BMP, TIF, JPEG),



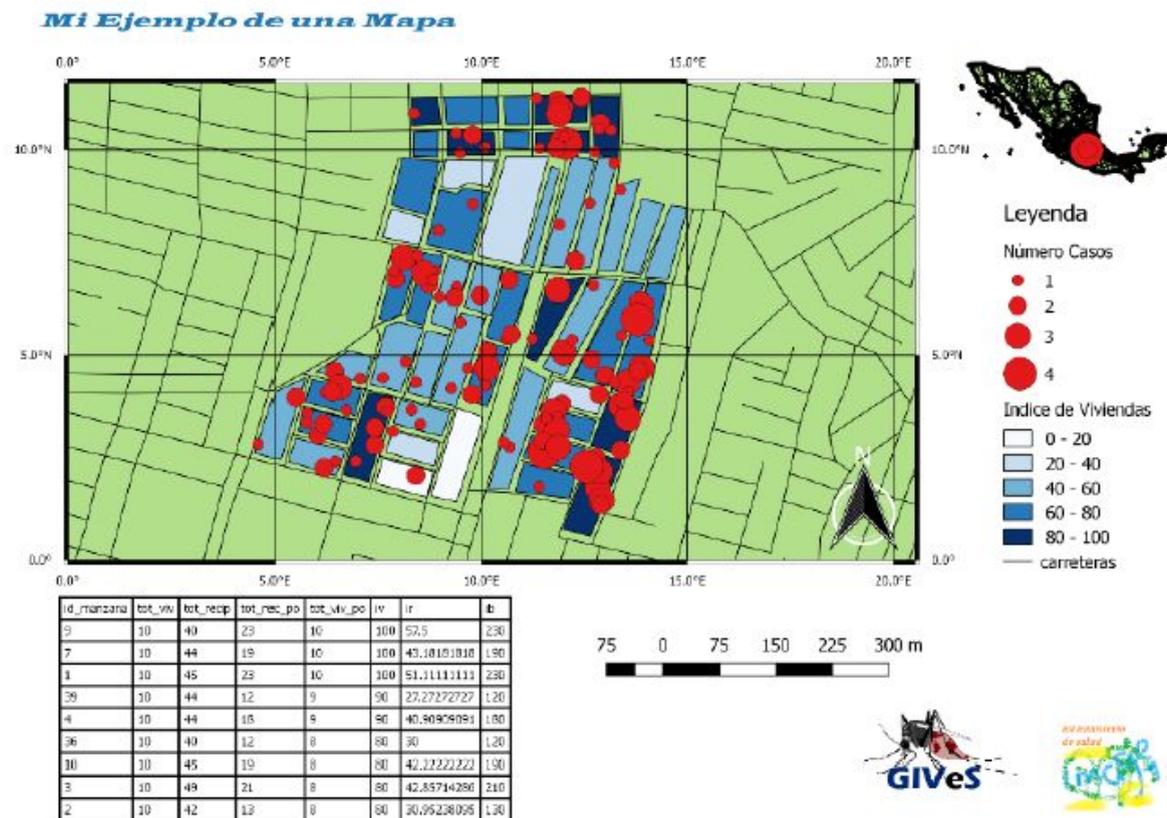
O como un PDF.

Estas opciones de exportación abrirán una ventana "Guardar como plantilla", donde podrá seleccionar el tipo de archivo deseado, una carpeta de destino y darle un nombre.

Ejercicio 1.2

Producir un mapa de los puntos categorizados y manzanas de color graduados del ejercicio 1.1

A continuación se muestra un ejemplo de algunas de las cosas que es posible incluir.



Fin del Día 1