



PRÁCTICO 3 - INTERPOLACIÓN

El material entregado para este práctico se encuentra dentro de la carpeta “datos”, la cual contiene 3 sub carpetas: “mdts” (donde se irá depositando el material creado), “muestras” (contiene diferentes puntos de muestreos y una grilla, todos los archivos son del tipo vectorial) y “terreno” (contiene el elemento sorpresa). En específico, trabajaremos principalmente con los elementos contenidos en la carpeta **muestras**.

En este práctico se desarrollará la idea de la **interpolación espacial**, la cual tiene como objetivo representar el comportamiento espacial de una variable cuantitativa y continua, a partir de un número finito de muestras o puntos conocidos.

Si revisamos los elementos contenidos en la carpeta “muestras”, encontramos:

Grilla (*grilla_sist*): representa la extensión, área geográfica del fenómeno que queremos inferir, esa variable **cuantitativa** y **continúa** expresada en el espacio.

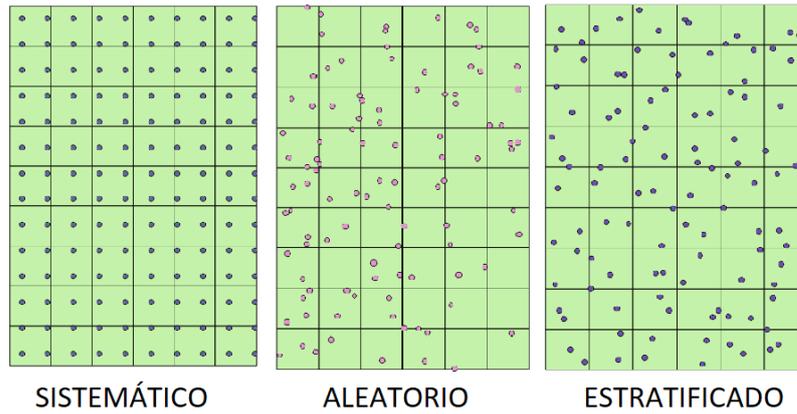
Los diferentes puntos ahí puestos, son el valor de esa variable medida en puntos específicos (puntos conocidos, es decir, los valores de muestra). Entre estos, encontramos los archivos:

- *sistemat_at*:
- *sistemat_at*: 140 puntos de muestreo distribuidos de forma sistemática.
- *rnd_100_at*
- *rnd_1200_at*
- *rnd_100_at*: 100 puntos de muestreo distribuidos de forma aleatoria (random = rnd).
- *rnd_1200_at*: 1200 puntos de muestreo distribuidos de forma aleatoria.
- *estrat_100_at*
- *estrat_100_at*: 100 puntos de muestreo distribuidos de forma estratificada.
- *str_1000_at*
- *str_1000_at*: 1000 puntos de muestreo distribuidos de forma estratificada.

Si revisamos la tabla de atributos del archivo “*estrat_100*”, podemos ver que ésta está compuesta de dos campos, por un lado, el identificador (id) y por otro el campo “jmu”. Este último representa el valor de la variable cuantitativa y continua en los puntos dados.

Como se puede ver, los archivos contenidos en la carpeta muestras corresponden a diferentes formas de distribuir las muestras, pero... ¿Cuál es la importancia de la distribución de las muestras?

- Sistemático: distribución de las muestras de forma regular, por lo que todas las zonas se encuentran representadas, esto nos pueden entregar información respecto a la gran tendencia, pero no así de la variabilidad de los datos.
- Aleatorio: Si bien, quedan varios espacios sin representar, sin embargo, permite obtener información sobre la variabilidad de los datos.
- Estratificado: vendría siendo una mezcla de los anteriores, ya que divide el espacio en “n” espacios iguales y en esos “n” espacios se tiran puntos aleatorios, de esa forma quedan cubiertos los espacios y la variabilidad de los datos.



La imagen corresponde a los archivos *sistemat_at*, *rnd_100_at* y *estrat_100_at* sobre *grilla_stat*.

Es importante considerar la capacidad de tu muestreo para representar ambas características de tu fenómeno.

TÉCNICAS DE INTERPOLACIÓN

Para el desarrollo de los diferentes ejercicios, trabajaremos con: *estrat_100_at*

Voronoi polygons

Corresponde a una de las interpolaciones más básicas, es discreta y similar al “vecino más cercano”.

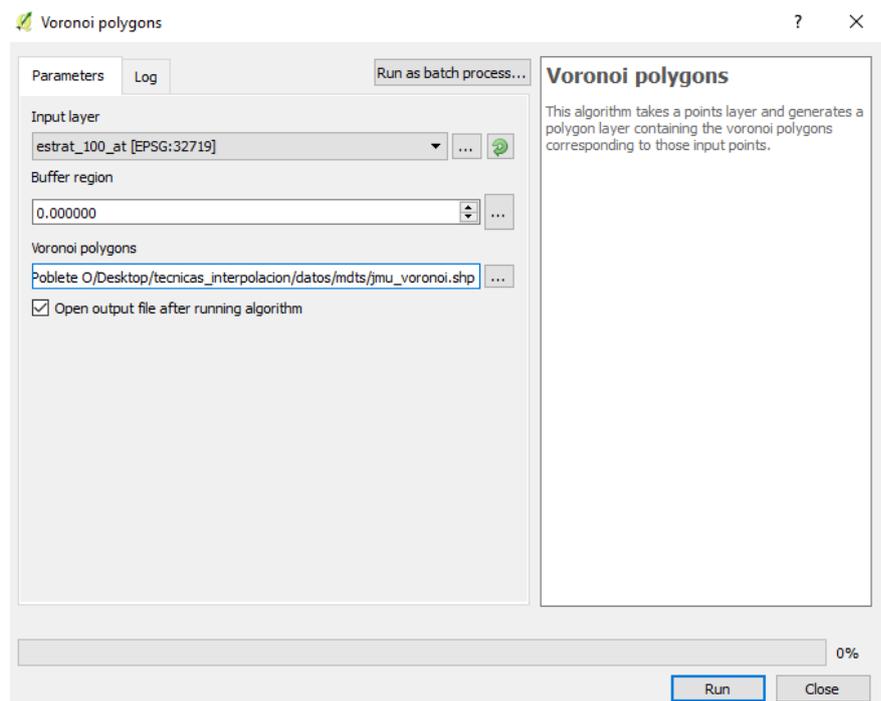
Vector → Geometry Tools → **Voronoi polygons** (triángulos de thiesen)

En caso de errores:

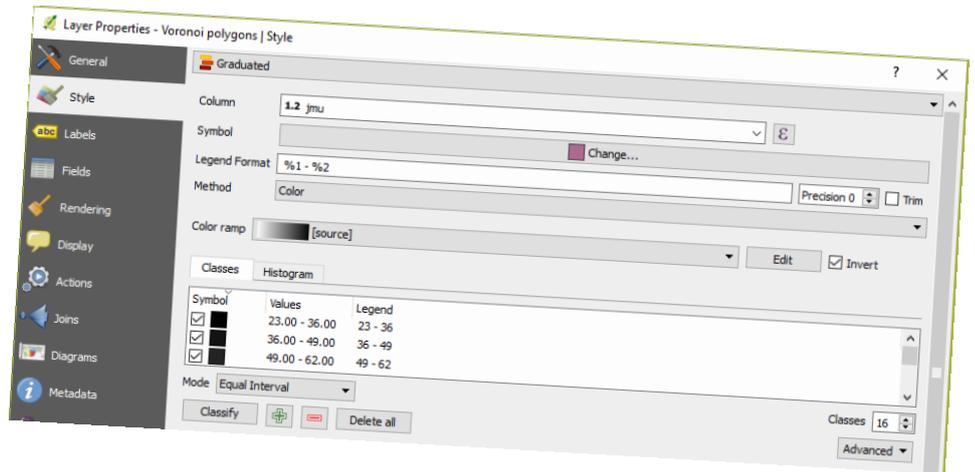
Si no los aparecen todos los pluggins, se puede deber a que hicieron correr dos veces el qgis al comenzar. En ese caso, cerrar y volver a abrir qgis.

Antes de iniciar, asegúrense de tener cargados todos los pluggins que les van a ser útiles en el desarrollo del ejercicio que quieren realizar (para asegurarse, comenzar y cargar todos los pluggins).

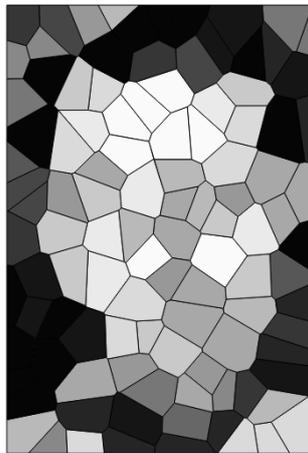
Si la interpolación no les corre, puede ser también porque tienen uno de los puntos seleccionados y el software no puede realizar la interpolación con un solo punto. Deseleccionan la capa y vuelvan a intentar la interpolación.



Para visualizar la interpolación recién hecha. Botón derecho sobre "jmu_voronoi", dirigirse a: Properties → Style → Graduated → columna jmu → Color ramp: GRays. Clases 16, e invertir la muestra de los colores, para que, de esta forma, lo más blanco corresponda a lo que tiene más valor.



Como se puede ver, el patrón NO es uniforme. También, pueden ver que el resultado corresponde a polígonos (vectorial).



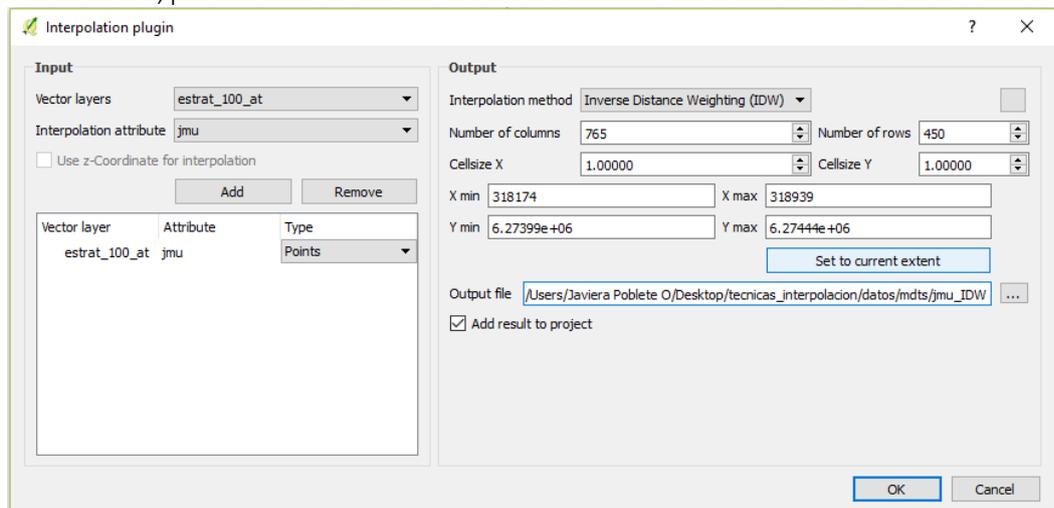
Inverse Distance Wighting (IDW)



Antes de comenzar, hacer zoom al full extent () y asegurarse de tener instalado o instalar el pluggin: *interpolation pluggin*.

Dirigirse a: Raster → Interpolation → Interpolation (corresponde a un algoritmo genérico)

En este caso, se trata de un raster, por lo mismo se debe resolver cuál será la extensión de ese raster. De forma manual se le puede ajustar la extensión, en este caso ajustar al *current extent* que corresponde al área geográfica que cubre la capa. Por otro lado, la resolución responde a cuántas unidades de mapa mide cada pixel.



A diferencia de los polígonos de Voronoi, ahora se tiene una cosa más continua.

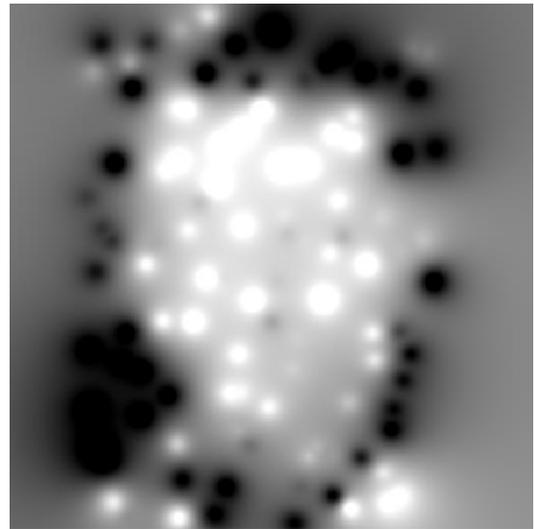
También podemos ver la aparición de aparatos. Pero, ¿Qué son los aparatos?

Aparato: patrón espacial que aparece en el modelo producto de la distribución de las puntas y por sobre todo del método de interpolación. En este caso, utilizamos el inverso de la distancia, que no es más que un promedio ponderado, pero es ponderado por el inverso de la distancia.

Ponderación: $1/d^n$, donde: d corresponde a la distancia entre el punto problema y el punto conocido.

Mientras más lejano sea el punto, menos va a influir en el valor final. Ahora n, controla que tanto influye uno que el otro, n generalmente es 2, pero si se pone un valor más alto, la participación sería menor si el valor se encuentra más lejos. En este caso, coinciden los aparatos con los valores conocidos. Ya que éstos vendrían siendo los que más influyen.

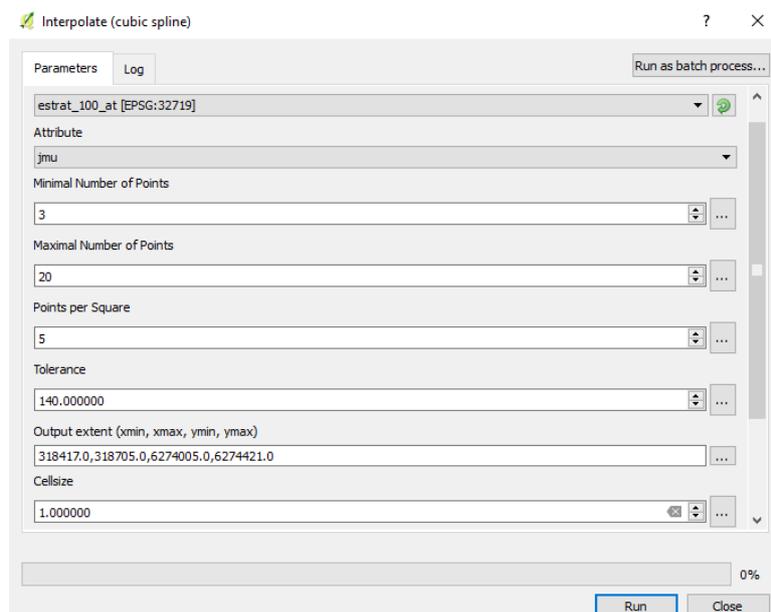
Esto se debe principalmente al tipo de interpolación. Los aparatos son más bien visuales. Si esos aparatos no influyen en tu decisión, no es necesario complicarse de más, si llegan a influir en tu decisión, deberías considerar cambiar de método



Interpolate (cubic spline, de la familia de los Splines)

Ajustes de polinomios, en este caso utilizaremos un polinomio cúbico

Dirigirse a: Processing → Toolbox (softwares acompañantes) → SAGA (muy bueno para modelación de terreno) → Raster creation tools → interpolate (cubic spline)

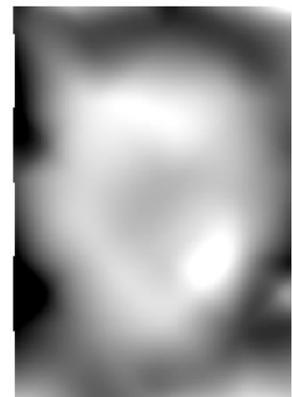


Cambiar nombre de salida por: jmu_spline

Como se puede ver, existen problemas de bordes, debido a la forma en que interpola. ¿Cómo se soluciona? Poner un extent más largo al de tu área de interés. Nuevamente se ve que el fenómeno no se distribuye continuamente en el espacio, comienzan a aparecer otras cosas.

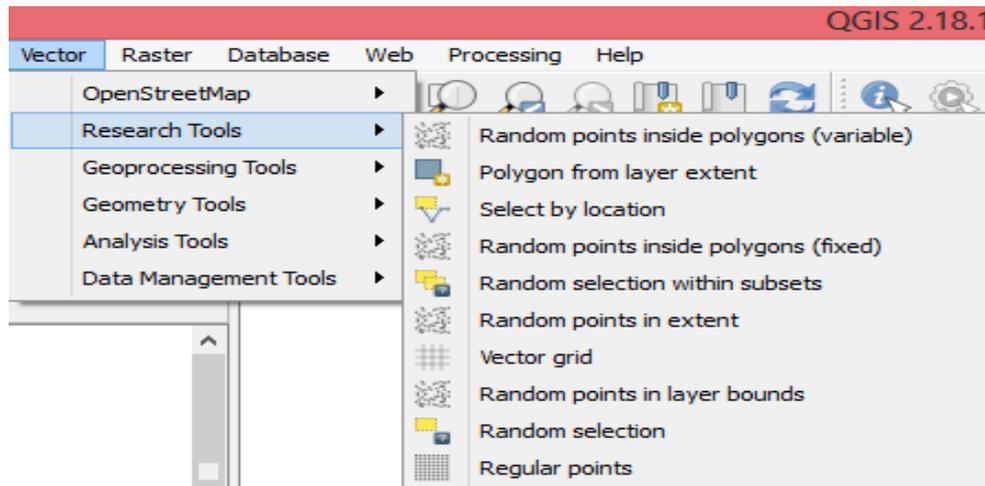
OJO: Evitar crear carpetas con espacios o caracteres como la "ñ", en ocasiones la herramienta se cae y no funciona.

PENDIENTE: Revisen qué pasa con los métodos de interpolación probando con 1000 puntos y las diferentes distribuciones.



CONSTRUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS

1. Poner la capa: jmu (raster)
2. Ir a vector → Research Tools → diferentes herramientas que nos permiten hacer puntos de muestra



Utilizaremos el algoritmo Random points in extent, lo que permite la creación de una capa de puntos con un número dado de puntos aleatorios, todos ellos dentro de una determinada extensión, y se puede especificar un factor de distancias de estos puntos y permitir que éstos no queden cerca unos de otros. Los parámetros de esta herramienta son:



-> Input extent -> use layer / canvas extent -> seleccionar la capa jmu. La opción Select extent on canvas permite que el usuario defina las esquinas de la extensión en donde se desplegarán los puntos.

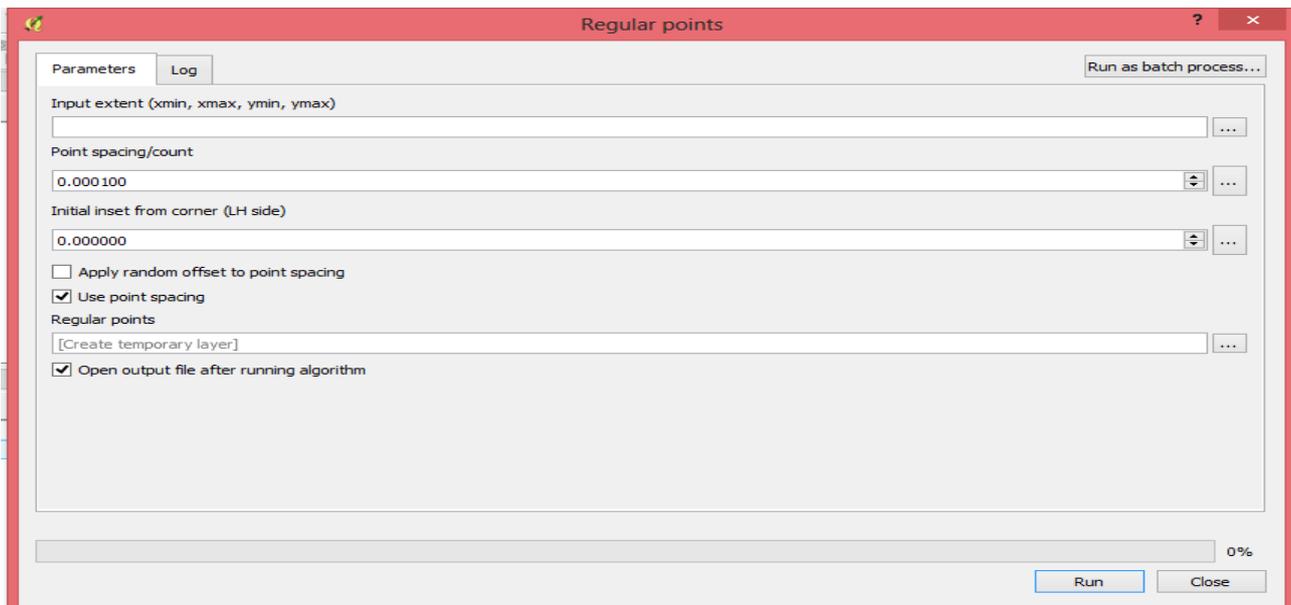
-> Point number: 100

-> Minimum distance: 10.

-> Random points -> Save to file -> mirnd_100

Muestreo sistemático

Para esta situación, utilizaremos el algoritmo Regular Points, que permite la creación de una capa de puntos distribuidos regularmente en el espacio. Los parámetros que completaremos en esta herramienta son:



-> Input extent -> Use layer / canvas extent -> Seleccionar la capa jmu

-> Point spacing/count: 100

-> Initial inset from corner (LH side): esta opción permite que los puntos se desplacen (en unidades del mapa) de manera horizontal y vertical considerando la esquina superior izquierda de la capa raster utilizada como input. Para esta situación, dejar el valor en 0

-> Apply random offset to point spacing: Esta opción permite agregarle un poco de ruido aleatorio. Y para este caso no marcaremos la casilla. Si se quisiera buscar aleatoriedad dentro del muestreo sistemático, es mejor generar un muestreo estratificado

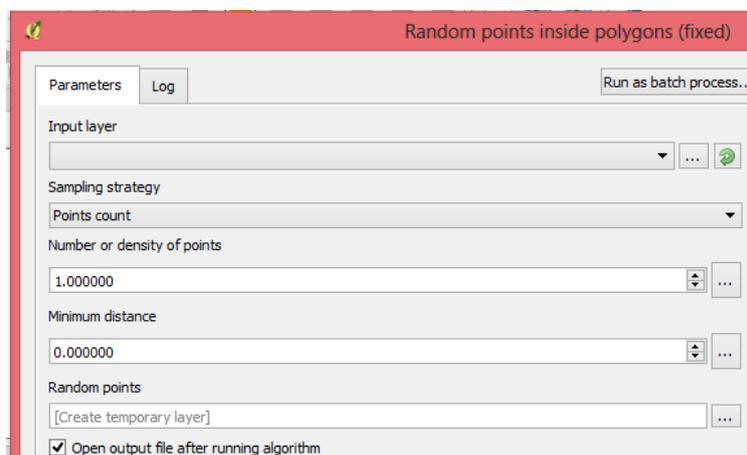
Nombre de salida del archivo: regular_points

Muestreo estratificado:

Para esta situación, existen 2 algoritmos. Ocupar el menú Vector>Research Tools>

-> **Random points inside polygons (variable):** Este algoritmo permite la creación una nueva capa de puntos aleatorios dentro de los polígonos de una capa dada. El número de puntos de cada polígono puede ser definido como recuento fijo o valores de densidad. Los valores de recuento / densidad se obtienen desde los atributos por lo que serán diferentes por cada polígono del mapa base

-> **Random points inside polygons (fixed):** esta opción crea una nueva capa con puntos aleatorios dentro de los polígonos de una capa dada. El número de puntos en cada polígono puede ser definido como un valor fijo o por valores de densidad, y será la misma cantidad de puntos para todos los polígonos. Utilizaremos esta opción, y los parámetros a completar serán:



-> Input layer: grilla_sist.shp

-> Sampling strategy: Permite especificar el número de puntos que quiero dentro o la densidad. La densidad define cuantos puntos existirán por unidad cuadrada de mapa (en este caso, metros). Utilizaremos número de puntos (Points count). En el caso de que los polígonos sean de diferente tamaño, sería un buen motivo para utilizar densidad

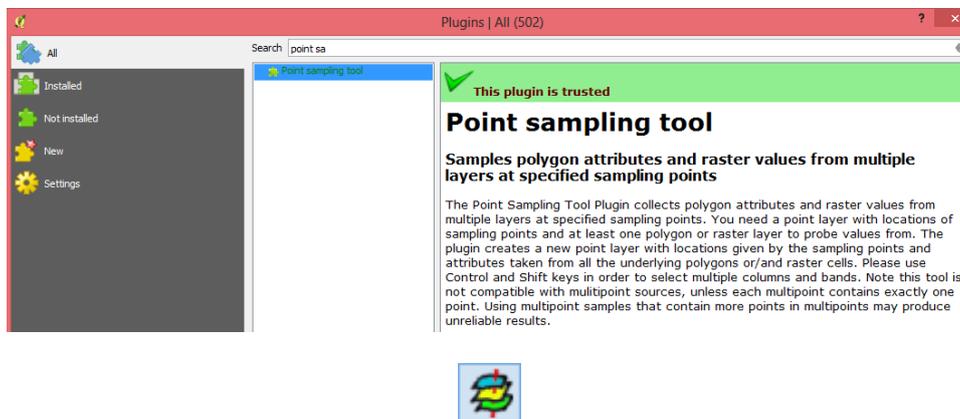
-> Number or density of points: 3

-> Minimum distance: 5

-> Nombre de salida: miestrat

Estos puntos sólo tienen la posición que se encuentra en el mapa, y se puede comprobar en la tabla de atributos en que solo observamos el campo ID. Nos vemos en la necesidad de agregar una columna que otorgue el valor del pixel correspondiente a cada punto; esto podemos hacerlo a mano (utilizando el editor) o con el plugin "Point sampling tool"

-> Cargar plugin: Point sampling tool



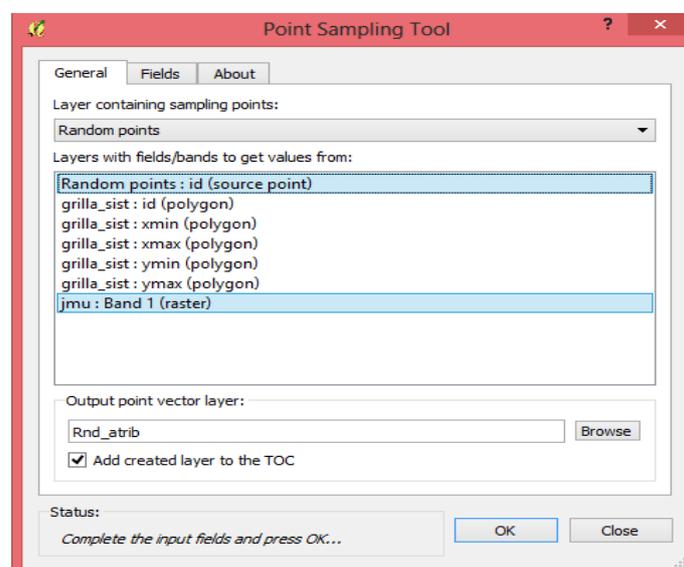
Antes de utilizar el plugin, aplicaremos Zoom to layer a las capas que ocuparemos

General

-> Layer containing sampling points: Random points

-> Layers with fields/bands to get values from: jmu: Band 1 (raster)

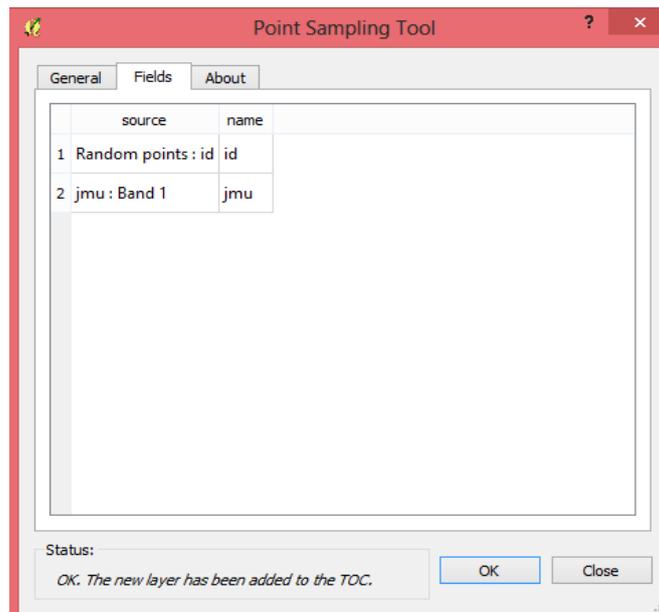
-> Random points: id (source point)



->Fields

Source: jmu

Name: jmu



->Nombre de salida Rnd_atrib

¿Dónde quedan esos puntos?. Si damos Ok, se creó un shape que se encontrara en el panel de layers.

Podemos guardar los puntos en formato CSV y utilizarlos posteriormente en Excel

-> Click derecho a la capa creada recientemente Rnd_atrib -> Save as -> Format -> Comma Separated Value

-> Nombre de salida: puntos_terr

