



GOBIERNO REGIONAL PIURA
GERENCIA REGIONAL DE PLANEAMIENTO, PRESUPUESTO Y
ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

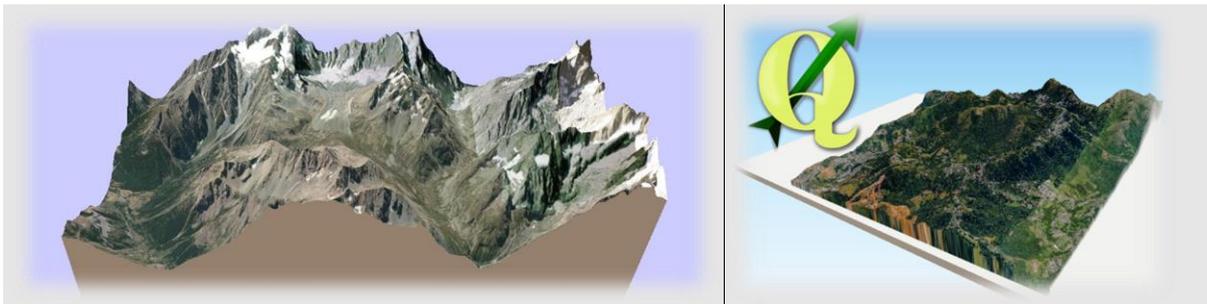


Sub Gerencia Regional de Bienes Regionales, Demarcación y Ordenamiento Territorial



QGIS: UNA HERRAMIENTA SIG PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

**Guía Técnica Amigable para el Manejo de Información
Cartográfica**



Editor:

GOBIERNO REGIONAL PIURA, 2018

GERENCIA DE PLANEAMIENTO PRESUPUESTO Y ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

Sub Gerencia de Bienes Regionales Demarcación y Ordenamiento Territorial

Av. San Ramón s/n Urb. San Eduardo-El Chipe Piura Teléf. (073) 284600-Anexo 4601

www.regionpiura.gob.pe

Diseño y Diagramación:

Blgo. Juan Manuel Manchay Alberca

Revisión:

Geog. Max Antonio Rumiche Pimienta

1era Edición

Publicación digital

Piura – Perú – marzo 2018

Archivos de Trabajo

<https://goo.gl/vSHTq>

Contraseña para descomprimir archivos: gorepiura

Tabla de Contenido

PRESENTACIÓN	5
MARCO LEGAL	6
a. ACCESO A LA INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA.....	6
b. ACCESIBILIDAD.....	6
c. ACCESO A LA INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA.....	7
d. DATOS ESPACIALES.....	7
e. DELITOS Y TICS.....	7
f. GESTIÓN INFORMÁTICA DEL ESTADO.....	8
g. HABEAS DATA – CONSTITUCIÓN POLITICA DEL PERÚ - 1993.....	8
h. SOFTWARE.....	9
PREÁMBULO	10
GLOSARIO	11
QGIS Un Sistema de Información Geográfica libre y de Código Abierto	12
MÓDULO I	13
Interface de QGIS	13
1.1. Búsqueda y Descarga del Programa QGIS.....	13
1.2. Instalación del Programa.....	14
1.3. Ventana de Inicio de QGIS.....	15
1.4. La Barra Menú.....	15
1.5. La Barra de Herramientas.....	15
1.6. Panel de capas.....	16
1.7. Vista del mapa.....	16
1.8. Barra de Estado.....	17
1.9. Explorador de datos.....	17
1.10. Propiedades del Proyecto QGIS.....	18
2. MÓDULO II	19
Manejo de la Data	19
2.1. Conociendo los tipos de datos SIG.....	19
2.2. ¿De dónde descargar información cartográfica?.....	19
2.3. Agregar Data Vectorial y Ráster.....	26
2.4. Complementos (Plugins).....	27
3. MÓDULO III	30
Propiedades de capa	30
3.1. Propiedades generales de la capa.....	30
3.2. Simbología (Estilo).....	33
3.3. Etiquetado.....	34
4. MÓDULO IV	36
Creación de Datos Vectoriales	36
4.1. El Sistema de Referencia de Coordenadas (SRC).....	36
4.2. Creación de un archivo vectorial a partir de datos en Excel.....	37
4.3. Nueva capa de Archivo Shape.....	41
4.4. Generando datos a las capas creadas.....	43

5. MÓDULO V	46
Manejo de Tablas	46
5.1. Abriendo la Tabla de Atributos de una capa	46
5.2. Elementos de una Tabla.	47
5.3. Seleccionar y Deseleccionar.	47
5.4. Zoom a lo Seleccionado.	48
5.5. Adicionando Campos (Edición de Campos).	48
5.6. Borrando Campos (Edición de Campos).	48
5.7. Editando los Atributos (Edición de Atributos).	49
5.8. Usando la Calculadora de Campos.	49
6. MÓDULO VI	52
Selección de elementos	52
6.1. Seleccionar Objetos Espaciales	52
6.2. Selección por Localización	53
6.3. Selección por Atributos Expresiones SQL	55
7. MÓDULO VII	56
Geoprocesamiento	56
7.1. Herramienta Buffer de distancia fija	56
7.2. Herramienta Cortar (clip).	57
7.3. Herramienta Intersección.	58
7.4. Herramienta Unión.	59
7.5. Herramienta Disolver.	60
7.6. Eliminar Polígono	62
7.7. Complemento MergeShapes	63
8. MÓDULO VIII	65
Georreferenciación	65
8.1. Georreferenciador.	65
8.2. Ventana y herramienta del Georreferenciador.	65
8.3. Georreferenciando un ráster, agregar puntos de control.	66
8.4. Guardar puntos de control.	68
8.5. Configuración de la Transformación	69
8.6. Comenzar georreferenciado.	69
9. MÓDULO IX	70
Creación de Plantillas, Mapas y Vista de Impresión	70
9.1. Creación de Mapa.	70
9.2. Elementos de la barra de herramientas.	70
9.3. Añadir mapa.	71
9.4. Insertar Título.	72
9.5. Insertar Norte Geográfico.	72
9.6. Insertar Escala Grafica y de Texto.	72
9.7. Insertar Leyenda.	73
9.8. Cuadrícula o Grilla.	73
9.9. Insertar rótulo.	74
9.10. Exportación como PDF e imagen.	75
BIBLIOGRAFÍA	76

PRESENTACIÓN

“El software libre no es una moda, sino es - además de lo indicado- un modelo de negocio para una nueva industria de software basada en servicios, más que en productos”

(Dávila, Abraham y Genghis Ríos, 2005)

A través de los años, en el Perú, se ha ido difundiendo con mayor frecuencia el uso del software libre entre los profesionales, técnicos, entidades educativas, empresas; tanto del sector privado como público. Esta difusión ha sido posible, en gran parte, gracias al trabajo de las comunidades o grupos de usuarios del software libre que han ido surgiendo a nivel mundial y que posteriormente han surgido a nivel nacional.

En muchas universidades, el uso del software libre ha surgido de la necesidad de contar con una herramienta tectológica para desarrollar conocimiento en el uso de Sistemas de Información Cartográfica – SIG; la ventaja de exponer al alumno de pregrado al software libre, es que lo induce a la investigación, ya que generalmente el software libre no cuenta con manuales o guías de usuario detalladas, si no que los mismos usuarios a través de foros generan y comparten conocimiento relacionado al uso del software. En carreras más especializadas como la de Ingeniería de Sistemas, el alumno puede investigar no solo la funcionalidad del software sino también cómo funciona el código de los programas interiormente.

Con respecto a avances en el uso de software libre en el estado, la Dirección de Capacitación y Transferencia Tecnológica de INICTEL promueve el uso del software libre en las entidades del estado a través de las universidades de nuestro país con el propósito de intercambiar experiencias, implementar programas pilotos en código abierto, reducir gastos en licencias y ayudar a resolver el problema del uso ilegal de software (INICTEL, 2015).

Por otro lado, la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática, encargada de liderar los proyectos, la normatividad, y las diversas actividades que en materia de Gobierno Electrónico realiza el Estado ha realizado importantes proyectos relacionados a la implementación de software libre en entidades del estado. Uno de los proyectos se realizó en el Gobierno Regional de Lambayeque, a través de la (ORDENANZA REGIONAL 019-2008-GR.LAMB/CR, 2008) se aprobó en sus sistemas y equipamiento de informática exclusivamente el uso de programas de software libre salvo excepciones de incompatibilidad, indisponibilidad o inexistencia del software libre. Asimismo, en la Municipalidad de Puente Piedra de acuerdo al (DECRETO DE ALCALDÍA No 013-2008-MDPP, 2008) se aprobó el Plan de Migración a Software Libre de los Equipos Informáticos.

El software libre en el Perú irá creciendo en la medida que se siga fomentando su uso por los distintos tipos de usuarios y la ley proteja los derechos de sus autores y conexos.

MARCO LEGAL

Para el uso de software libre

"A los tres poderes clásicos (Ejecutivo, Legislativo y Judicial) se le añadió la prensa hace casi un siglo y en la actualidad distintas voces proponen añadir al Internet como el quinto poder dentro de una sociedad moderna. Dicho calificativo no es pura casualidad, debido al fuerte impacto que ha tenido dentro de nuestras relaciones sociales y políticas, en algunos casos generando revoluciones como la primavera árabe, y en otros casos funcionando como una herramienta de información y/o comunicación y como un instrumento para modernizar al Estado". (Tomado del artículo marco legal para el internet del Perú exploración inicial: Erick Iriarte)

El uso de software libre está regulado en la legislación nacional; a continuación se detallan algunas normativas que regulan el uso de este:

a. ACCESO A LA INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA

2002 – Ley 27806 - Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Crea portales de acceso a la información pública de las entidades públicas. El mismo que ha sido reglamentado el 2003 - DS 072-2003-PCM - Reglamento de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública

2008 - RM 398-2008-PCM - Aprueban Directiva No 004-2008-PCM/SGP "Lineamientos para la uniformización del contenido de los portales de transparencia de las entidades públicas"

2010 - DS 063-2010-PCM - Decreto Supremo que aprueba la implementación del Portal de Transparencia Estándar en las Entidades de la Administración Pública.

2010 - RM 200-2010-PCM - Aprueban Directiva "Lineamientos para la implementación del Portal de Transparencia Estándar en las entidades de la Administración Pública"

b. ACCESIBILIDAD

2005 – Ley 28530 - Ley de Promoción de Acceso a Internet para personas con discapacidad y de adecuación del espacio físico en cabinas públicas de internet.

2009 - RM 126-2009-PCM - Aprueban lineamientos para Accesibilidad a páginas web y Aplicaciones para telefonía móvil para instituciones públicas del Sistema Nacional de Informática

c. ACCESO A LA INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA

2002 – Ley 27806 - Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Crea portales de acceso a la información pública de las entidades públicas.

2003 - DS 072-2003-PCM - Aprueban el Reglamento de la Ley de Transparencia y Acceso a la información Publica

2008 - RM 398-2008-PCM - Aprueban Directiva No 004-2008-PCM/SGP “Lineamientos para la uniformización del contenido de los portales de transparencia de las entidades públicas” 2010 - DS 063-2010-PCM - Decreto Supremo que aprueba la implementación del Portal de Transparencia Estándar en las Entidades de la Administración Publica.

2010 - RM 200-2010-PCM - Aprueban Directiva “Lineamientos para la implementación del Portal de Transparencia Estándar en las entidades de la Administración Publica”

CONTROL DE CONTENIDOS

2003 - Ley 28119 - Ley que Prohíbe el Acceso de Menores de Edad a Páginas Web de Contenido Pornográfico

d. DATOS ESPACIALES

2003 – RM 126-2003-PCM - Constituyen el Comité Coordinador de la Infraestructura de Datos Espaciales del Perú - IDEP. Los Datos Espaciales sirven para poder tomar decisiones sobre gestión de recursos del Estado en especial en infraestructura.

2007 - RM 325-2007-PCM - Constituyen el Comité Coordinador Permanente de la Infraestructura de Datos Espaciales del Perú (CCIDEP)

2011 - DS 069-2011-PCM - Crean el Portal de información de Datos Espaciales del Perú (GEOIDEP)

e. DELITOS Y TICS

Si bien consideramos que ya el Código Penal es aplicable a temas informáticos y que dicho código ya incorporaba figuras explícitas por medios informáticos, se han ido incorporando artículos se destaca las siguientes:

2000 – Ley 27309 - Ley que incorpora los Delitos Informáticos al Código Penal. Incorpora los delitos de intrusismo y cracking al Código Penal

TÍTULO V

CAPÍTULO X DELITOS INFORMÁTICOS

Artículo 207A.- El que utiliza o ingresa indebidamente a una base de datos, sistema o red de computadoras o cualquier parte de la misma, para diseñar, ejecutar o alterar un

esquema u otro similar, o para interferir, interceptar, acceder o copiar información en tránsito o contenida en una base de datos, será reprimido con pena privativa de libertad no mayor de dos años o con prestación de servicios comunitarios de cincuenta y dos a ciento cuatro jornadas.

Si el agente actuó con el fin de obtener un beneficio económico, será reprimido con pena privativa de libertad no mayor de tres años o con prestación de servicios comunitarios no menor de ciento cuatro jornadas.

Artículo 207B.- El que utiliza, ingresa o interfiere indebidamente una base de datos, sistema, red o programa de computadoras o cualquier parte de la misma con el fin de alterarlos, dañarlos o destruirlos, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de tres ni mayor de cinco años y con setenta a noventa días multa.

Artículo 207C.- En los casos de los Artículo 207o-A y 207o-B, la pena será privativa de libertad no menor de cinco ni mayor de siete años, cuando:

1. El agente accede a una base de datos, sistema o red de computadora, haciendo uso de información privilegiada, obtenida en función a su cargo.
2. El agente pone en peligro la seguridad nacional

f. GESTIÓN INFORMÁTICA DEL ESTADO

2001 – RM 240-2001-PCM - Constituyen el Consejo Consultivo Nacional de Estadística e informática CCONEI

2001 – DS 106-2001-PCM - Aprueban Reglamento del Consejo Consultivo Nacional de Estadística e informática– CCONEI.

2003 – Resolución Jefatural 088-2003-INEI – Aprueban directiva sobre “Normas para el uso del servicio de correo electrónico en las entidades de la administración pública.

2003 – Resolución Jefatural 257-2003-INEI - Aprueba la “Guía para la administración pública sobre elaboración de contratos informáticos”.

2011 - RM 19-2011-PCM - Aprueban la formulación y evaluación del Plan Operativo Informático de las entidades de la Administración Pública y su Guía de Elaboración

g. HABEAS DATA – CONSTITUCIÓN POLITICA DEL PERÚ - 1993

Artículo 2.- Toda persona tiene derecho:

5. A solicitar sin expresión de causa la información que requiera y a recibirla de cualquier entidad pública, en el plazo legal, con el costo que suponga el pedido.
6. A que los servicios informáticos, computarizados o no, públicos o privados, no suministren informaciones que afecten la intimidad personal y familiar.

h. SOFTWARE

2003 – DS 013-2003-PCM - Dictan medidas para garantizar la legalidad de la adquisición de software en entidades y dependencias del sector público. Esto Considera la creación del concepto de Software Legal: adquirir la licencia si se tiene recursos, si no se tiene recursos utilizar software libre pero no usar software sin licencia.

2003 – Resolución Jefatural199-2003-INEI - Aprueban Directiva sobre "Normas Técnicas para la Administración del Software Libre en los Servicios Informáticos de la Administración Pública". Primera Norma que referencia el Software Libre.

2004 – RM 073-2004-PCM - Aprueban Guía para la Administración Eficiente del Software Legal en la Administración Publica.

2004 – RM 139-2004-PCM - Aprueban "Guía Técnica sobre Evaluación de Software para la Administración Publica".

2004 – RM 179-2004-PCM - Aprueban uso obligatorio de la Norma Técnica Peruana "NTP-ISO/IEC 12207:2004 Tecnología de la información. "Procesos del Ciclo de Vida del Software, 1a Edición" en entidades del Sistema Nacional de informática.

2004 – DS 037-2005-PCM - Modifican el D.S No013-2003- PCM, fijando plazo para que las entidades públicas Cumplan con inventariar el software que utilizan.

2005 – Ley 28612 - Ley que norma el Uso, Adquisición y Adecuación del Software en la Administración Publica. Denominada también Ley de Neutralidad Tecnológica en la Adquisición de Software.

2006 - DS 024-2006-PCM - Aprueban reglamento de la ley No 28612: Ley que norma el uso, adquisición y adecuación del software en la administración pública

2007 - DS 002-2007-PCM - Modifican Decreto Supremo No 013-2003-PCM y establecen disposiciones referidas a licenciamiento de software en entidades públicas.

PREÁMBULO

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han convertido en una herramienta indispensable en la toma de decisiones, tanto en el sector público como privado, en las que la información espacial tiene una especial relevancia. El éxito y/o fracaso de los proyectos, depende en gran medida de la información georreferenciada que se disponga; así mismo, en muchos casos el eficiente uso de esta información disminuye el tiempo y costos en la ejecución de los mismos.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG), son sistemas informáticos orientados a la gestión de datos espaciales que constituyen la herramienta informática más adecuada y extendida para la investigación y el trabajo profesional en Ciencias de la Tierra y Ambientales. Se trata de herramientas complejas, reflejo de la complejidad del objeto de estudio de estas ciencias, fruto de la evolución y fusión de programas de muy distinto tipo que anteriormente se habían utilizado de forma independiente. Esta complejidad ha llevado al nacimiento, a partir del trabajo con SIG, de una nueva disciplina científica, todavía bastante discutida, conocida como Ciencia de la Información Geográfica¹.

El Gobierno Regional Piura cuenta con una Zonificación Ecológica y Económica (escala 1/100,000) aprobada mediante ORDENANZA REGIONAL N° 261 - 2013/GRP-CR. Si bien se cuenta con las memorias descriptivas de cada uno de los estudios la información espacial es una de las más usadas, puesto que la variedad de información que almacena permite hacer un análisis integral del territorio abordado desde el punto de vista físico, biológico y socioeconómico. Sin embargo, para realizar este análisis es necesario contar con un software de sistema de información geográfica que permita trabajar la información y generar reportes que se utilicen en la gestión del territorio.

El Gobierno Regional Piura, a través de la Sub Gerencia Regional de Bienes Regionales, Demarcación y Ordenamiento Territorial, toma la iniciativa de un recambio tecnológico en el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG); pasando de la utilización de software con licencia a software libre. Al contar con una alternativa de software SIG de código abierto, lo altos costos en la adquisición de licencias ya no es una dificultad para acceder a tecnologías de información geoespacial; queda como siguiente paso invertir en la generación de capacidades en la utilización del mismo. En este sentido, la presente guía tiene como objetivo contribuir en la generación de capacidades a profesionales que utilicen información espacial en sus actividades diarias; el presente documento, a través de su versatilidad, pone a disposición los conocimientos necesarios para generar una herramienta de máxima utilidad para la formación y transmisión de los aspectos teóricos relacionados con los Sistemas de Información Geográfica.

¹ Bosque Sendra, J.; 2000: Sistemas de Información Geográfica Ed. Rialp, Madrid, 451 pp.

GLOSARIO

De términos

Archivo shape (shapefile)- Se trata del formato de datos vectorial más popular, el cual guarda la localización de elementos geográficos y atributos de ellos asociados. Estos elementos geográficos se pueden representar a partir de una capa de tipo punto, línea o polígono (áreas).

Complementos (plugins)- Es una herramienta adicional que es utilizada dentro de la interfaz de QGIS. Esto permite que sea fácil añadir muchas características y funciones nuevas a la aplicación.

Comprobador de topología- Con este complemento es posible revisar nuestras capas vectoriales y verificar la topología con varias reglas topológicas en QGIS.

Dangle (overshoot) - Es la parte de una línea que pasa de largo a otra en donde debería de terminar.

Datos vectoriales- Es una estructura de datos utilizada para almacenar datos geográficos que consta de elementos discretos construidos a partir de vértices, y pueden ser conectados con líneas y/o áreas.

Datos rásteres- Son matrices de células discretas que representan características sobre, encima o debajo de la superficie terrestre. Cada celda de la cuadrícula de la trama es del mismo tamaño, y las células son generalmente rectangulares (en QGIS siempre serán rectangulares). Los conjuntos de datos ráster típicos incluyen datos de sensores remotos, como por ejemplo fotografía aérea o imágenes de satélite y datos modelos, como una matriz de elevación.

Geometría- Describe un objeto espacial que tiene su forma, al cual está representado con uno o más vértices interconectados.

Nodo- Es un punto de intersección o unión de varios elementos que confluyen en el mismo lugar.

Ráster- Es el formato de datos que se compone de una matriz de píxeles (también llamadas celdas) y cada píxel representa una región geográfica y el valor de píxel representa alguna característica de esa región.

Sistemas de Referencia de Coordenadas (SRC)- Se define con la ayuda de coordenadas, las cuales representan en un plano la localización de los lugares reales en la superficie terrestre.

Topología- Permite encontrar geometrías coincidentes o comunes tanto por entidades de puntos, líneas y polígonos, así como comprobar la integridad de la información y la validación de la veracidad en la misma. Describe las relaciones entre punto, líneas y polígonos que representan a los objetos espaciales de una región geográfica.

Vértice- Describe una posición en el espacio utilizando un X, Y y opcionalmente un eje Z.

Waypoint- Lugar almacenado por un receptor GPS como un punto con coordenadas

QGIS

Un Sistema de Información Geográfica libre y de Código Abierto

QGIS es un sistema de información geográfica de código abierto. El proyecto nació en mayo de 2002 y se estableció como un proyecto en SourceForge en junio del mismo año. El objetivo es hacer del software SIG (que es un software propietario tradicionalmente costoso) una perspectiva viable para cualquier persona con acceso básico a una computadora personal. QGIS pretende ser un SIG amigable, proporcionando funciones y características comunes; ha alcanzado un punto en su evolución en el que está siendo usado por muchos para sus necesidades diarias de visualización de datos SIG. Admite diversos formatos de datos ráster y vectoriales, con el nuevo formato de ayuda fácilmente agregado usando la arquitectura del complemento. QGIS se distribuye bajo la Licencia Pública General GNU (GPL); esto significa que se puede revisar y modificar el código fuente y garantiza que el usuario siempre tendrá acceso a un programa de SIG que es libre de costo y puede ser libremente modificado².

Actualmente, se encuentra en la versión LTR 2.18 denominada como 'Las Palmas', que fue lanzada a finales del año 2016. LTR significa que esta versión cuenta con soporte a largo plazo, hasta que sea lanzada la siguiente versión LTR que la sustituya. Una versión LTR no permite la introducción de novedades, sino que el trabajo se centra en mejorar la misma, corrigiendo errores o bugs, para hacerla estable.

En resumen, ¿**Por qué QGIS?**:

1. **Es gratis.** Instalando y utilizando QGIS te cuesta la total cantidad de cero dineros. Sin cuota inicial, ni cargo fijo, nada.
2. **Es libre.** Si necesitas más funciones en QGIS, puedes hacer más que esperar a que sean incluidas en la siguiente versión. Puedes patrocinar el desarrollo de la función, o añadirla tú mismo si estás familiarizado con programación.
3. **Está en constante desarrollo.** Porque cualquiera puede añadir nuevas funciones y mejorar las ya existentes, QGIS nunca se estanca. El desarrollo de una nueva herramienta puede ocurrir tan rápidamente como tú lo necesitas.
4. **Extensa ayuda y documentación está disponible.** Si te estancas con cualquier cosa, puedes ayudarte con la extensa documentación, tus compañeros de QGIS, o incluso en los promotores.
5. **Multiplataforma.** QGIS puede ser instalado en MacOS, Windows y Linux.

² QGIS Project (2016). QGIS User Guide: Publicación 2.18

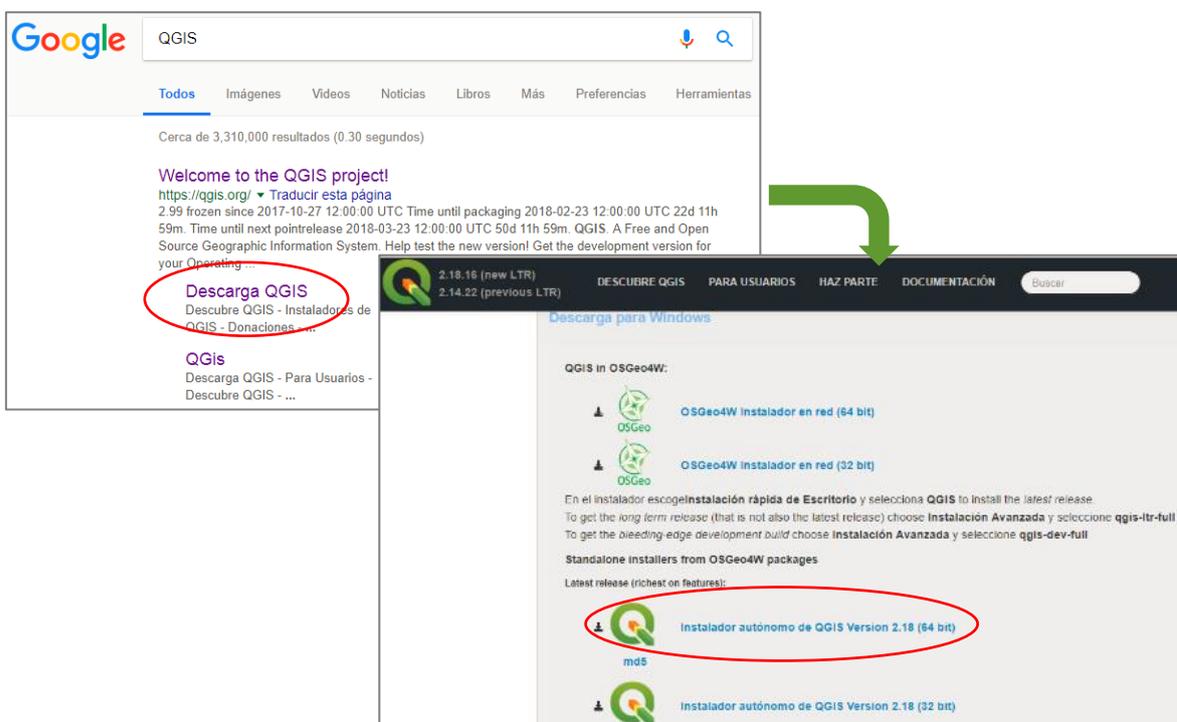
MÓDULO I

Interface de QGIS

Explicaremos de manera detallada la instalación del software QGIS y exploraremos la interfaz de usuario de QGIS, de forma que se familiarice con los menús, barras de herramientas, lienzo del mapa y lista de capas, que forman la estructura básica de la interfaz. El objetivo de esta lección: Entender los fundamentos de la interfaz de usuario de QGIS.

1.1. Búsqueda y Descarga del Programa QGIS

La instalación del programa QGIS está disponible para Windows, MacOS X, Linux y Android. En esta sección se explicará cómo instalar el programa en una computadora de escritorio o portátil de Windows 64 bit³. Al dirigirnos a al buscado de google y colocar en él “QGIS”, arrojará como primer resultado tal cual la gráfica que se presenta a continuación. Elegiremos la opción “Descarga QGIS” que dirigirá a la ventana en la cual se podrá descargar el instalador (por defecto se mostrará las descargas de instalación para Windows). En este caso se descargará la QGIS Versión 2.18 (64 bit).

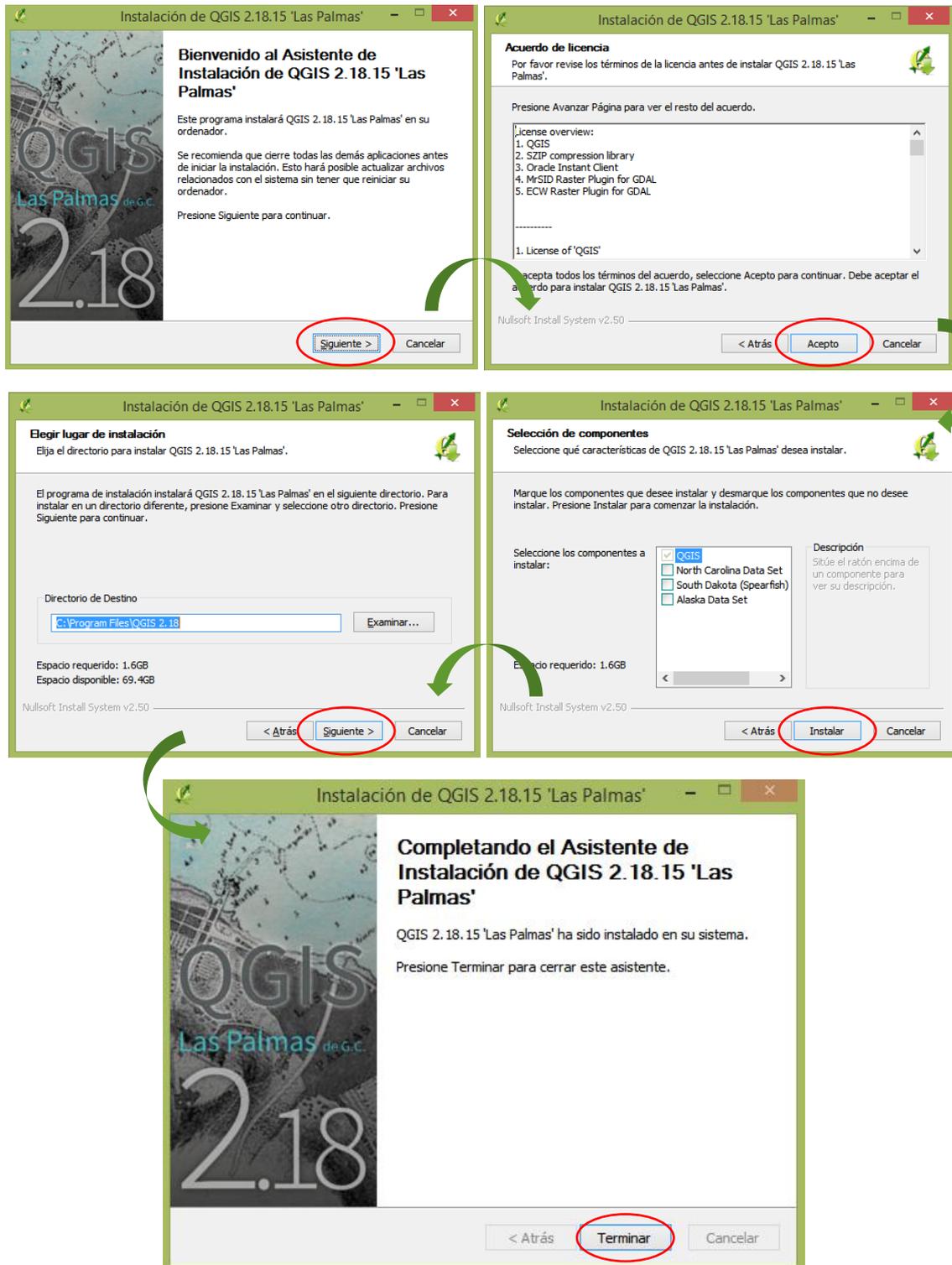


Al dar clic automáticamente empezará la descarga; dependiendo de la velocidad de descarga que posee el usuario demorará mayor o menor tiempo.

³ Para averiguar si tu equipo es 32 o 64 bit, desde el menú de Windows haz clic derecho en Equipo y selecciona Propiedades. En la nueva ventana busca Tipo de sistema.

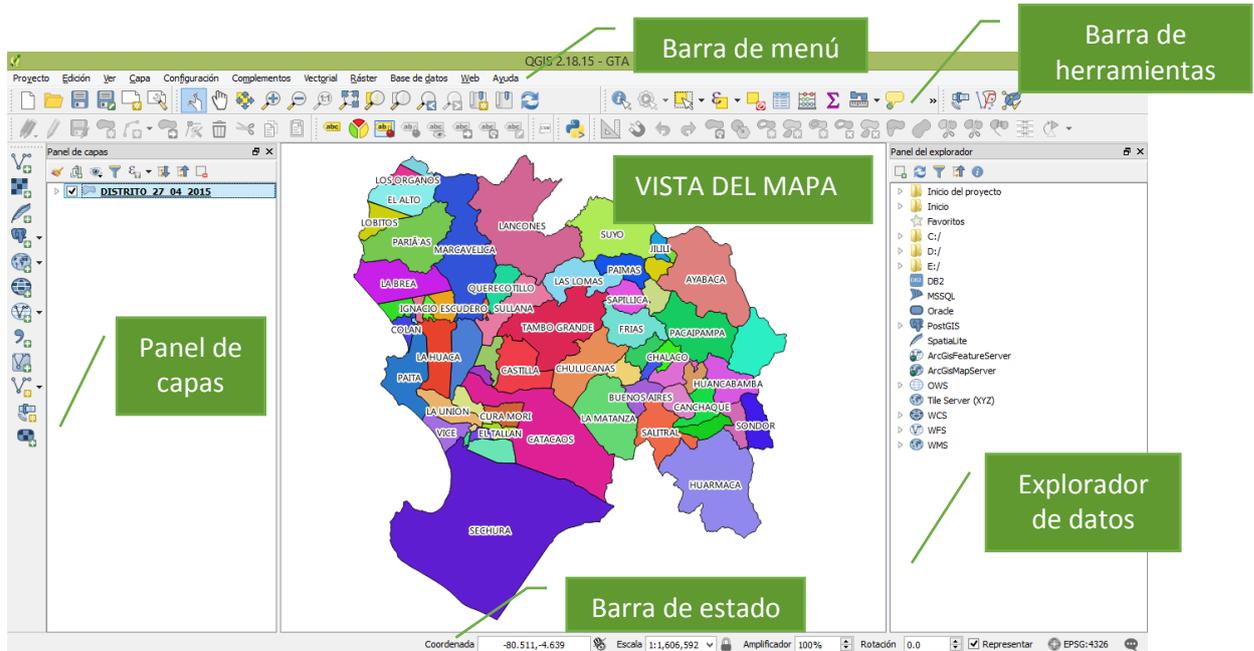
1.2. Instalación del Programa.

Al finalizar la descarga tendremos como archivo resultante “**QGIS-OSGeo4W-2.18.15-1-Setup-x86_64.exe**”, doble clic al archivo .exe (si pide permisos de administrador para instalar el programa se da en “aceptar”). Los pasos a seguir para una correcta instalación son los siguientes: *Siguiente* > *Acepto* > *Siguiente* > *Instalar*. Se recomienda dejar por defecto cada una de las configuraciones durante el proceso de instalación.



1.3. Ventana de Inicio de QGIS

Al dar doble clic en QGIS Desktop 2.18.15 (generado en el escritorio al terminar el proceso de instalación) nos abrirá la siguiente ventana, en la cual se pueden apreciar 6 principales elementos. Exploraremos la interfaz de usuario de QGIS, de forma que se familiarice con los menús, barras de herramientas, lienzo del mapa y lista de capas, que forman la estructura básica de la interfaz.



1.4. La Barra Menú



La barra de menú permite el acceso a varias características de QGIS mediante un menú jerárquico estándar. Generalmente cada una de las opciones de esta barra está asociada a un ícono de la barra de herramientas.

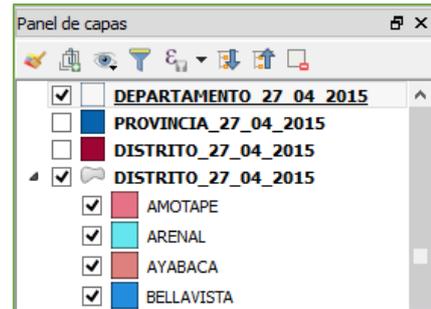
1.5. La Barra de Herramientas.



La barra de herramientas, proporciona acceso a la mayoría de las mismas funciones de los menús, así como a herramientas adicionales para interactuar con el mapa. Cada elemento de la barra de herramientas tiene una ayuda emergente disponible. Mantenga el ratón sobre el elemento y se mostrará una breve descripción del propósito de la herramienta. Cada barra de menú se puede mover de acuerdo a sus necesidades. Además, cada barra de menú se puede desactivar usando el menú contextual que aparece pulsando el botón derecho del ratón sobre las barras de herramientas.

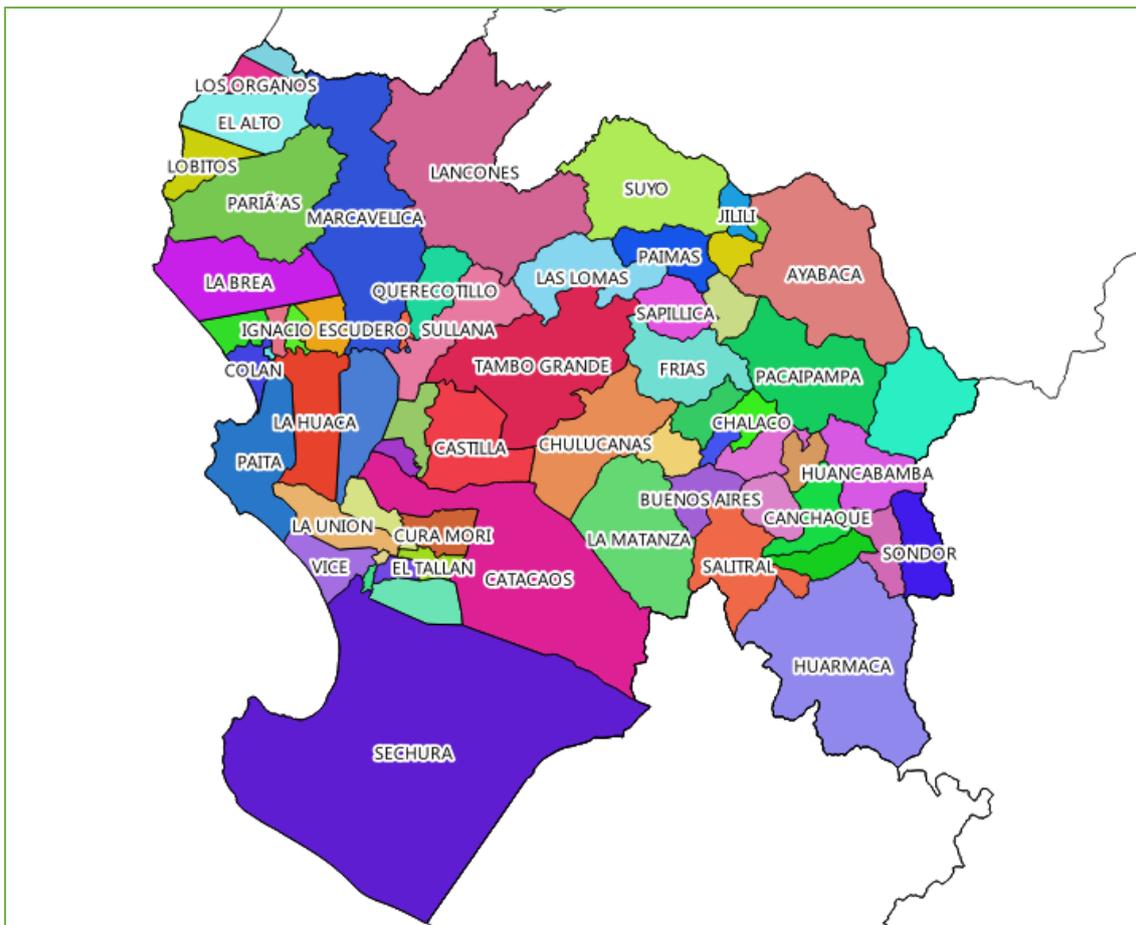
1.6. Panel de capas.

Se usa para establecer la visibilidad y el orden dibujado de las capas. El orden vertical significa que las capas colocadas cerca de la parte superior se dibujan sobre las capas mostradas más abajo. La casilla de verificación de cada entrada del panel se puede usar para mostrar u ocultar la capa.



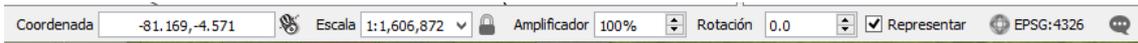
1.7. Vista del mapa.

El objetivo principal de QGIS, es que los mapas se muestren en la parte derecha del Panel de Capas. El mapa que se visualice en esta ventana dependerá de las capas vectoriales y ráster que se hayan seleccionado para mostrar. También llamado lienzo de mapa; cuando se agrega un archivo QGIS busca automáticamente su Sistema de referencia de coordenadas (SRC) y hace zoom en su extensión si trabajas en un proyecto QGIS en blanco⁴.



⁴ Puede utilizar la rueda del ratón para acercar y alejar zoom en el mapa. Coloque el cursor del ratón dentro del mapa y gire la rueda hacia adelante (hacia la derecha) para acercar y hacia atrás (hacia usted) para alejarlo. Así mismo, Puede utilizar las teclas de flechas para desplazar el mapa.

1.8. Barra de Estado.



La barra de estado, muestra la posición actual de las coordenadas del mapa a medida que el puntero del ratón se mueve por la vista del mapa. A la izquierda de la visualización de las coordenadas hay un pequeño botón que alterna entre mostrar las coordenadas de la posición o la extensión de la vista del mapa a medida que desplaza el mapa o modifica el nivel del acercamiento.

Junto a la visualización de coordenadas se encuentra la visualización de la escala de la vista del mapa. La escala se actualiza con acercar o alejar zum. También se puede escoger la escala haciendo clic en el botón desplegable.

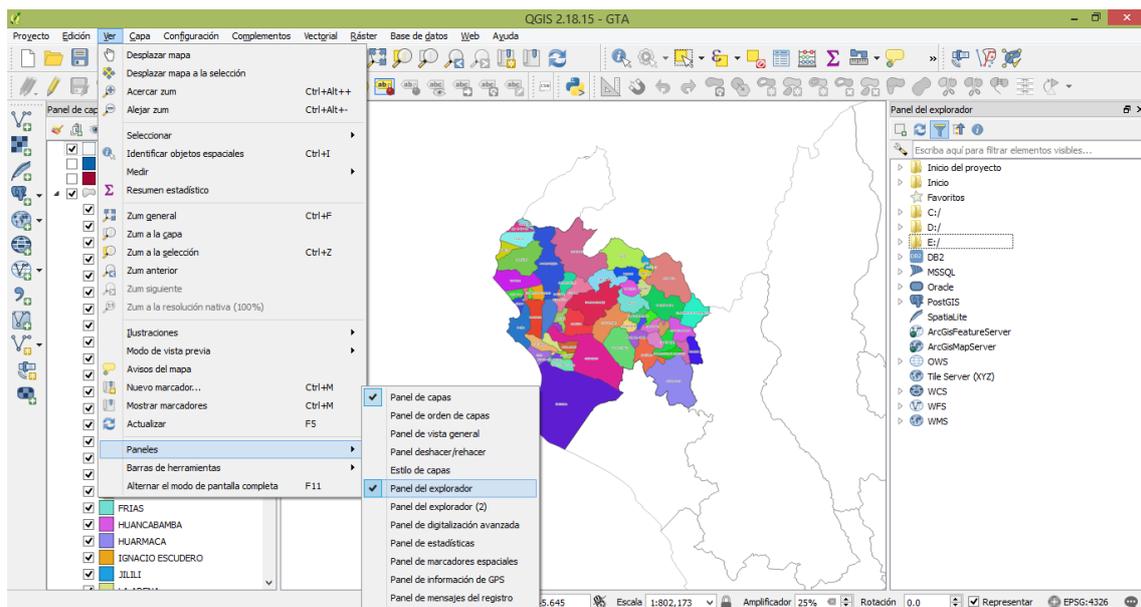
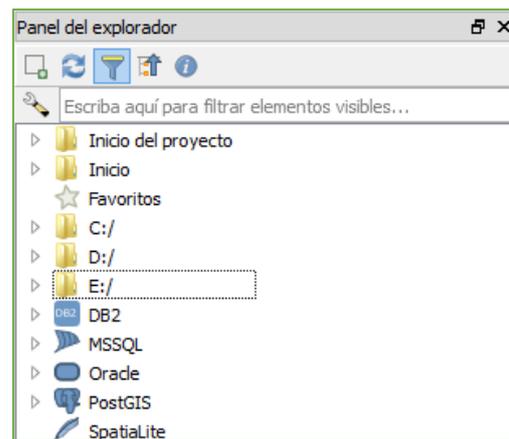
Rotación del norte en grados es posible con la visualización de Rotación. A la derecha de las funciones de representación, se verá el sistema de referencia de coordenadas (SRC) del proyecto actual. Haga clic para abrir las propiedades donde puede modificar la proyección.

1.9. Explorador de datos.

El explorador de QGIS es similar al explorador de Windows, este permite encontrar archivos espaciales rápidamente para agregar al visor.

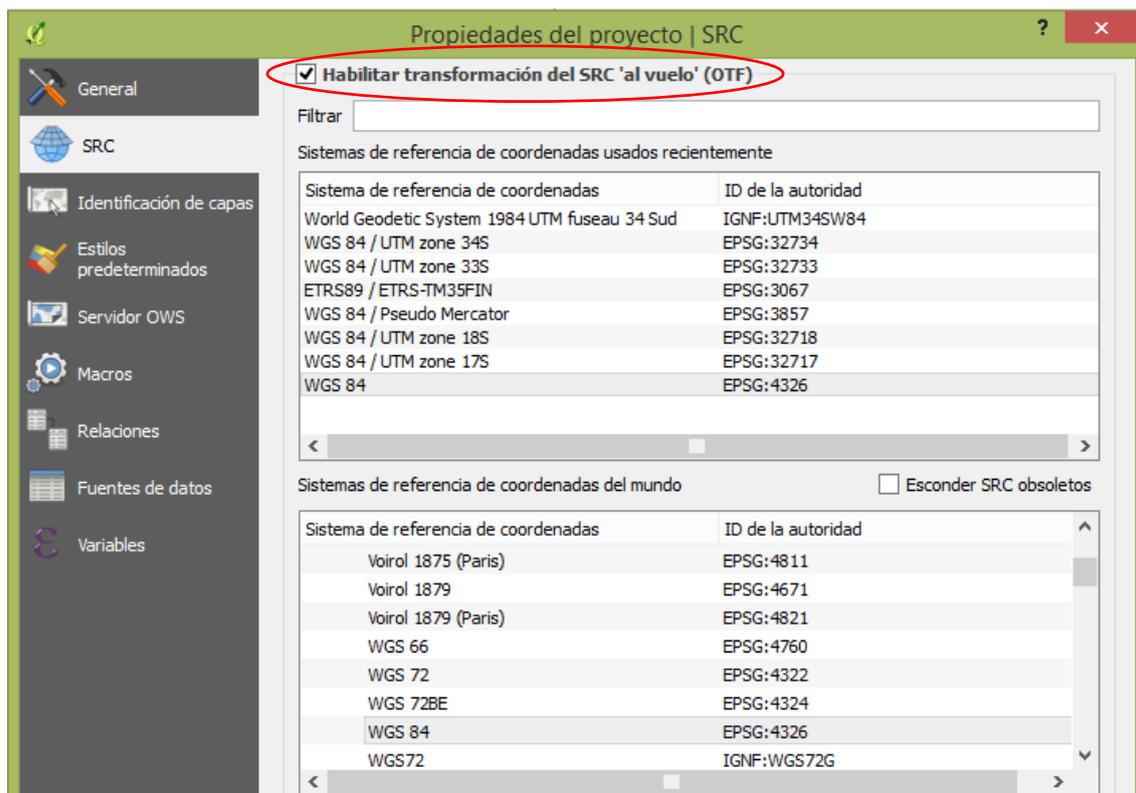
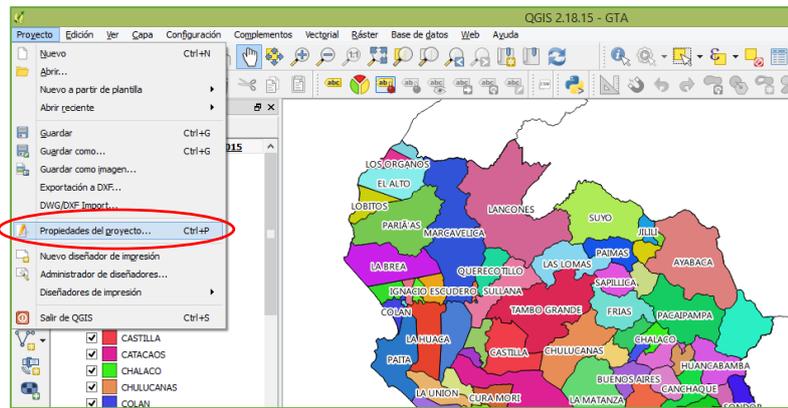
También puede añadir directorios usados frecuentemente a favoritos para acceso rápido.

Para abrir el explorador (si es que no está disponible después de la instalación) haga clic en la barra del menú *Ver > Paneles > Explorador*.



1.10. Propiedades del Proyecto QGIS.

Podemos acceder a las propiedades de proyecto a través de barra de menú *Proyecto > Propiedades del proyecto*; o también mediante la combinación de teclas Ctrl + P. Al hacer clic aparecerá una ventana, cuyos elementos se muestran a continuación.



Dentro de las propiedades se halla un elemento de gran importancia, el Sistema de Referencia de Coordenadas (SRC), las cuales son las encargadas de representar la superficie de la tierra o una parte de ella, en una superficie plana de papel o en la pantalla del computador.

Por defecto, al abrir un documento nuevo, está desactivada la opción “Habilitar transformación del SRC ‘Al vuelo’ (OTF)”. Antes de empezar a cargar capas se recomienda activarla, pues, si se está trabajando con varias capas en un diferente sistema de coordenadas, esta opción se encargará de **definir** una proyección certera cuando inicias el GIS y todas las capas que usted cargo, sin importar el sistema de coordenadas de referencias que tengan, serán automáticamente mostradas en la proyección que usted definió.

2.

MÓDULO II

Manejo de la Data

2.1. Conociendo los tipos de datos SIG

Una característica común de los SIG es que permiten asociar información (datos no geográficos) con los lugares (datos geográficos). De hecho, la aplicación SIG puede almacenar muchos datos que están asociados a cada lugar, algo que en los mapas de papel no es posible. Así que con una aplicación SIG tenemos una manera de cambiar fácilmente la apariencia de los mapas que hemos creado basados en los datos no geográficos asociados a los lugares.

2.1.1. Datos vectoriales

Los SIG trabajan con diferentes tipos de datos. Los datos vectoriales se almacenan como una serie de par de coordenadas (X, Y) dentro de la memoria de la computadora. Estos suelen usarse para representar puntos, líneas y áreas. La información vectorial se almacena en archivos shape (extensión .shp); este es un formato específico de archivo que te permite guardar datos SIG en grupos de archivos asociados. Los Archivos "Shape file" son fáciles de enviar de un lado a otro, y la mayoría de los software SIG pueden leerlos.

2.1.2. Datos Ráster

Los datos ráster se almacenan como una rejilla de valores. Hay muchos satélites que orbitan la tierra y las fotografías que toman son un tipo de datos ráster que se pueden ver en un SIG. Una diferencia importante entre datos ráster y vectoriales es que si te acercas demasiado en una imagen ráster, empezará a aparecer 'en bloque'. De hecho, estos bloques son las células de la red de datos que forman la imagen ráster.

2.2. ¿De dónde descargar información cartográfica?

A continuación se muestran algunos de los portales de instituciones peruanas, donde se puede descargar información cartográfica oficial:

2.2.1. GeoIDEP (<http://www.geoidep.gob.pe>)

GEOIDEP es el Portal de Información de Datos Espaciales del Perú y el Nodo Central de la Infraestructura de Datos Espaciales del Perú (IDEP), fue creado mediante Decreto Supremo N° 069-2011-PCM. Es un portal colaborativo, mantenido por las entidades públicas productoras de datos espaciales, que ponen a disposición de los ciudadanos, empresas y el

mismo gobierno, información geográfica relevante, concertada y oficial del territorio nacional.



2.2.2. Información Cartográfica, Sector Ambiente

i. Geoservidor MINAM: <http://geoservidor.minam.gob.pe/>



Es una plataforma tecnológica con información geoespacial especializada y de utilidad práctica sobre la situación ambiental del territorio, que el Ministerio del Ambiente, a través de la Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental, pone al servicio de las autoridades de los diferentes niveles de gobierno, los investigadores y académicos, la sociedad civil organizada y los ciudadanos en general.

La información disponible en el Geoservidor proviene del monitoreo y evaluación permanente del territorio y sus recursos naturales, la cual puede ser de gran utilidad para la toma de decisiones, la planificación y el desarrollo técnico de políticas públicas de gestión territorial; así como para la construcción de conocimiento técnico y académico y como medio de consulta sobre condiciones ambientales o territoriales que pueden afectar la vida y el desarrollo sostenible de los ciudadanos.

ii. **GEOBOSQUES:**

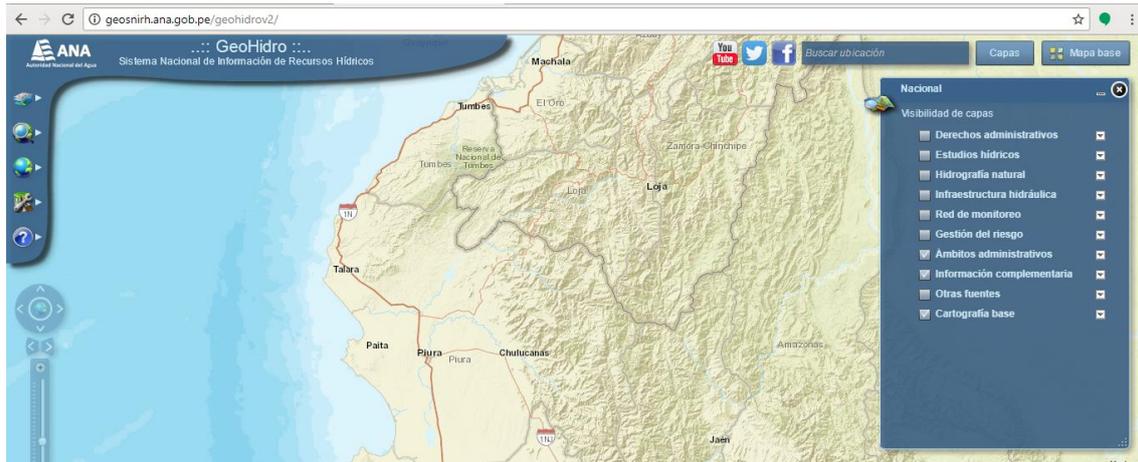
<http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/index.php>

Es una plataforma de servicios de información sobre el monitoreo de los cambios de la cobertura de los bosques, que cuenta con cinco sub-módulos de información temática: Bosque y pérdida de bosque, Alertas tempranas, Uso y cambio de uso de la tierra, Degradación, Escenarios de referencia.



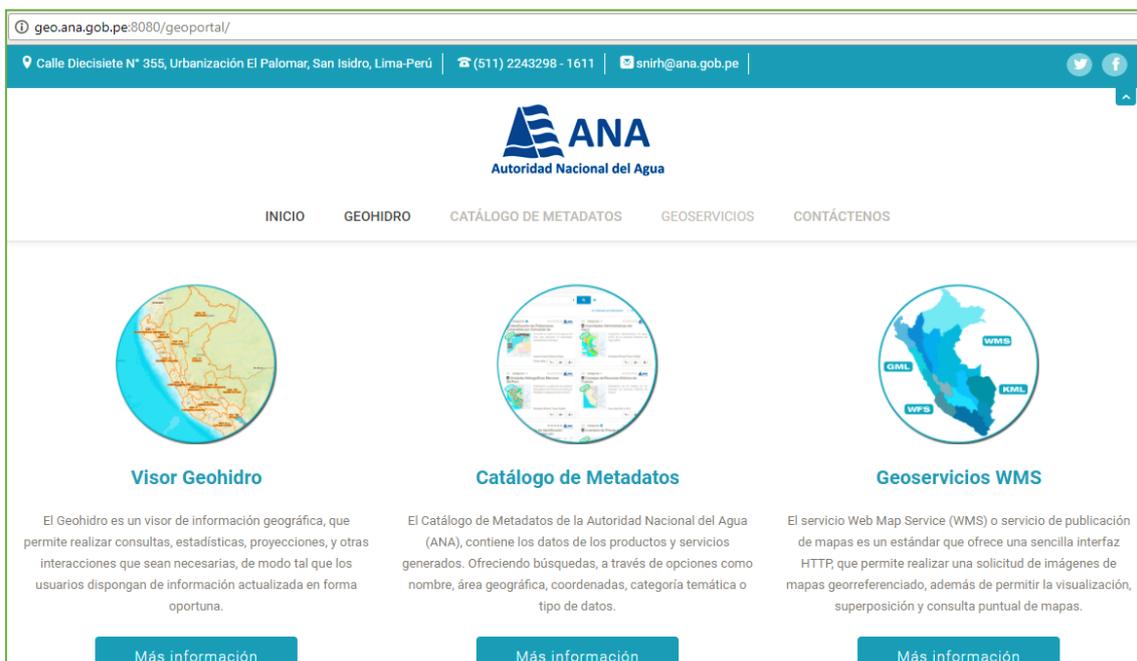
2.2.3. Información Cartográfica, Sector Agricultura

- i. **Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos – SNIRH – ANA**
<http://geosnirh.ana.gob.pe/geohidro2/>



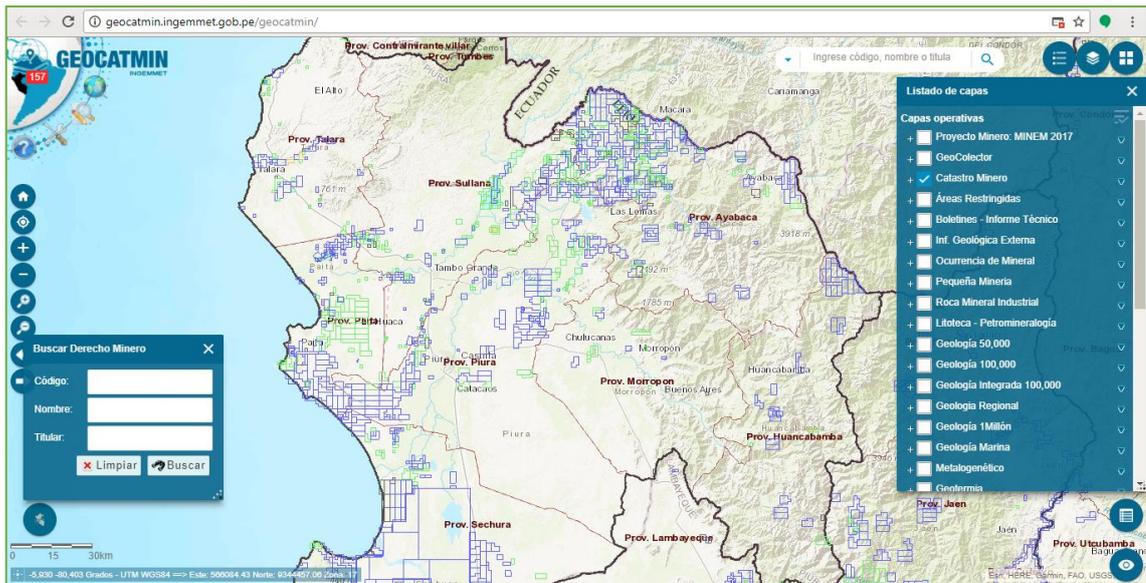
El Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos – SNIRH – es la red tecnológica e institucional creada para dar soporte a la toma de decisiones del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos.

ii. **Geoportal de Infraestructura de Datos Espaciales Institucional - ANA**
<http://geo.ana.gob.pe:8080/geoportal/>



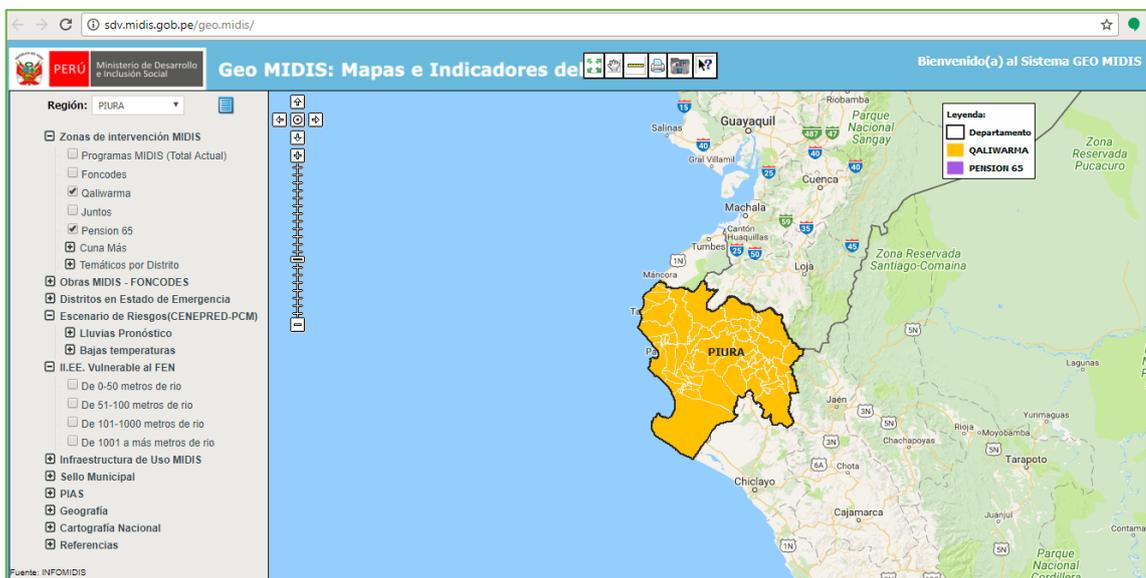
Es una herramienta para el acceso, uso y distribución de la información geográfica sobre recursos hídricos.

2.2.4. **Información cartográfica, sector Energía y Minas - INGEMMET – GEOCATMIN:**
<http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>



GEOCATMIN, es el Sistema de Información Geológico y Catastral Minero desarrollado con Java Script con la última tecnología GIS, tiene más herramientas de búsqueda y análisis espacial con múltiples funcionalidades que permiten la interactividad fácil manejo y comprensión de la estructura de capas presentadas a través de mapas, su principal base de datos está estructurada en una Geodatabase corporativa con tecnología espacial.

2.2.5. Información cartográfica, sector Desarrollo e Inclusión Social – GEOMIDIS:
<http://sdv.midis.gob.pe/geo.midis/>

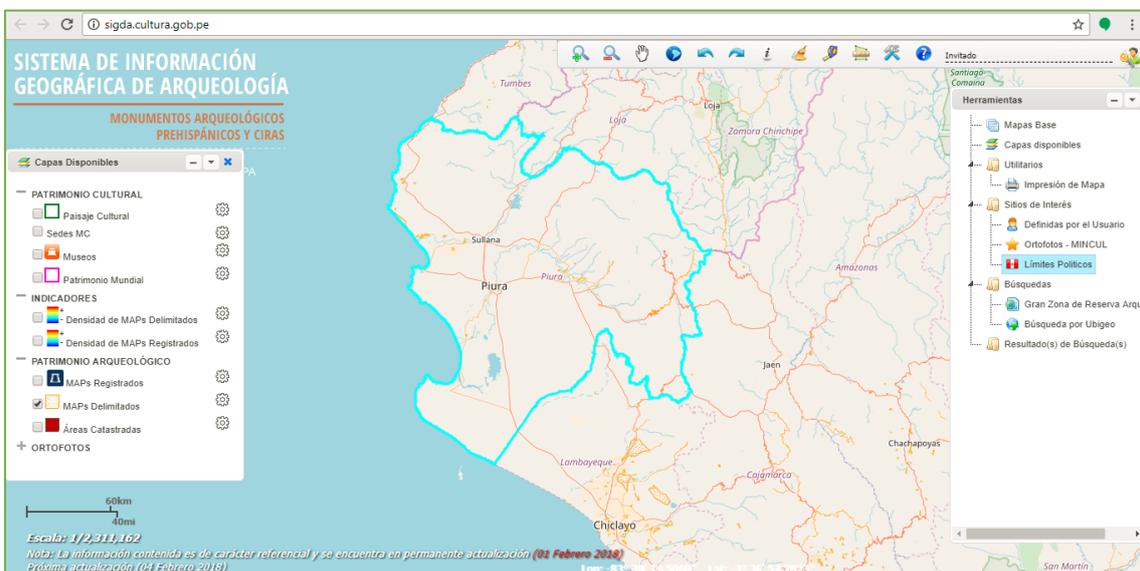


El GEOMIDIS es un sistema georeferencial que permite almacenar información estadística de todos los programas sociales que actualmente administra el estado y que facilita el contar con información actualizada de todos los beneficiarios así como los proyectos ejecutados y en ejecución para así facilitar a la alta dirección tomar las mejores y más oportunas decisiones.

Es importante recalcar que dicho sistema ha sido desarrollado de manera integral por personal de la oficina de Informática del ministerio, los mismos que administran y actualizan el mismo. Es así que les damos la más cordial bienvenida a este sitio web que ponemos a disposición de todos los interesados que necesiten contar con información actualizada sobre las iniciativas sociales emprendidas por el Estado.

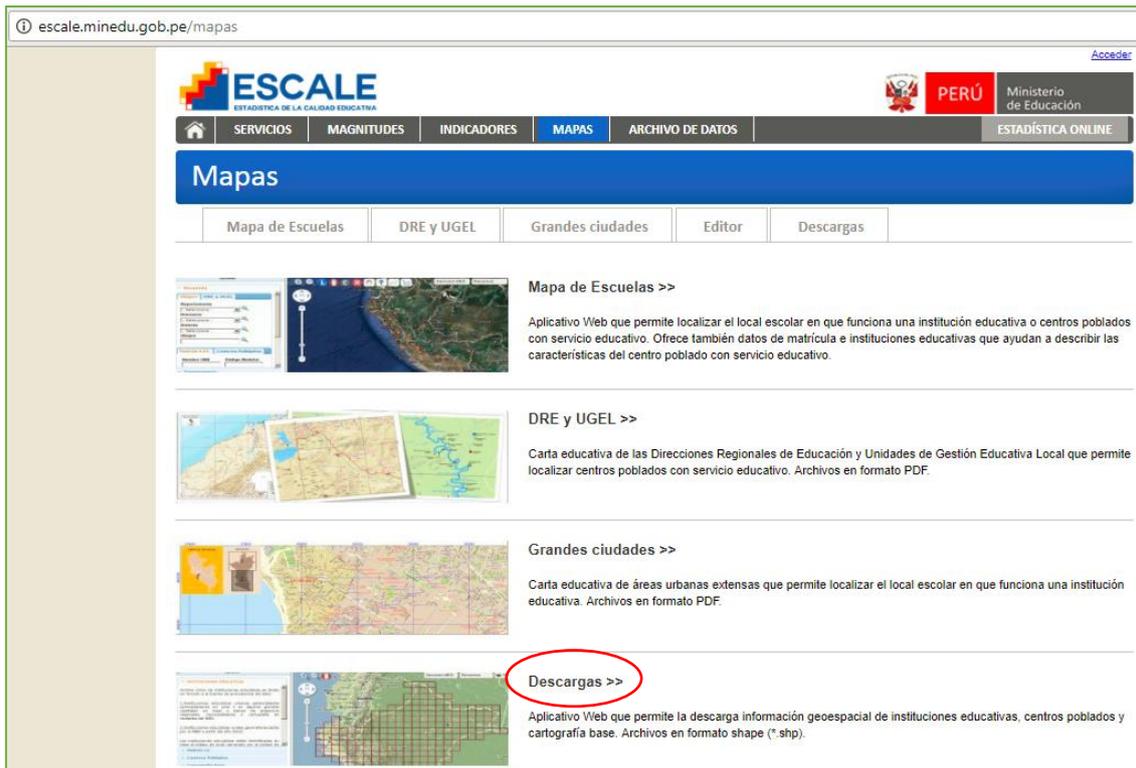
2.2.6. Información cartográfica, sector Cultura - SIGDA: <http://sigda.cultura.gob.pe/>

El SIGDA, es un conjunto de herramientas que permiten organizar, almacenar, manipular, analizar y modelar los datos georreferenciados de Monumentos Arqueológicos Prehispánicos, con la finalidad de atender los diversos procedimientos relacionados al Catastro Arqueológico del Ministerio de Cultura a nivel nacional.



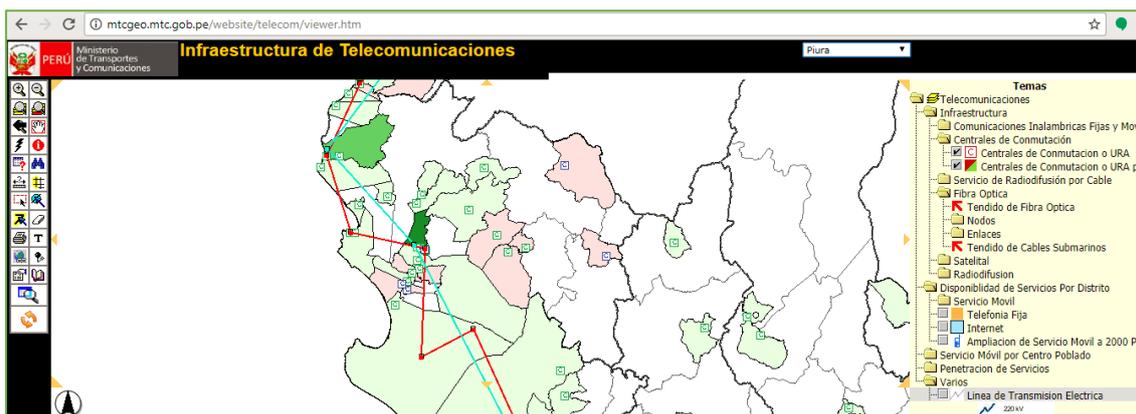
2.2.7. Información cartográfica, sector Educación – ESCALE: <http://escale.minedu.gob.pe/mapas>

Este portal permite localizar el local escolar en que funciona una institución educativa o centros poblados con servicio educativo, así como la descarga de información geoespacial de instituciones educativas, centros poblados y cartografía base. Archivos en formato shape (*.shp).



2.2.8. Información cartográfica, sector Transportes – MTCGEO:
<http://mtcgeo.mtc.gob.pe/website/telecom/viewer.htm>

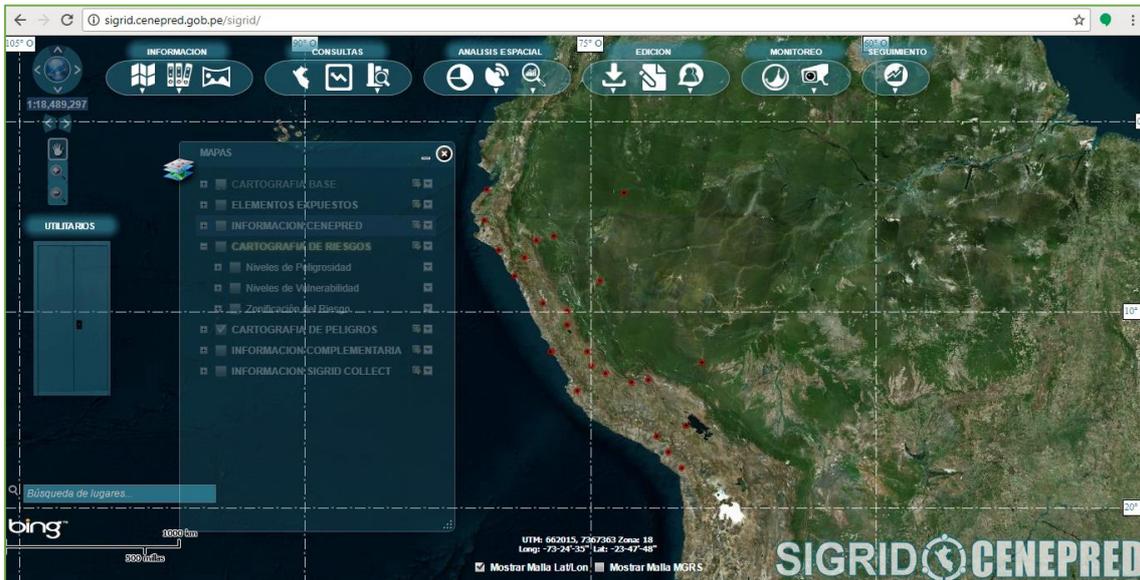
En este portal se puede visualizar y/o descargar información referente a la Infraestructura de Telecomunicaciones (centrales de conmutación, servicio de radiodifusión por cable, fibra óptica, satelital), disponibilidad de servicio por distrito, servicio móvil por centro poblado.



Así mismo, desde el link https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/mapas_viales.html, se puede descargar la información espacial de Redes Viales a nivel nacional, departamental y vecinal de acuerdo al DS N° 011-2016-MTC (Decreto Supremo que aprueba la actualización del Clasificador de Rutas del Sistema Nacional de Carreteras - SINAC).

2.2.9. Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastre – SIGRID:
<http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrid/>

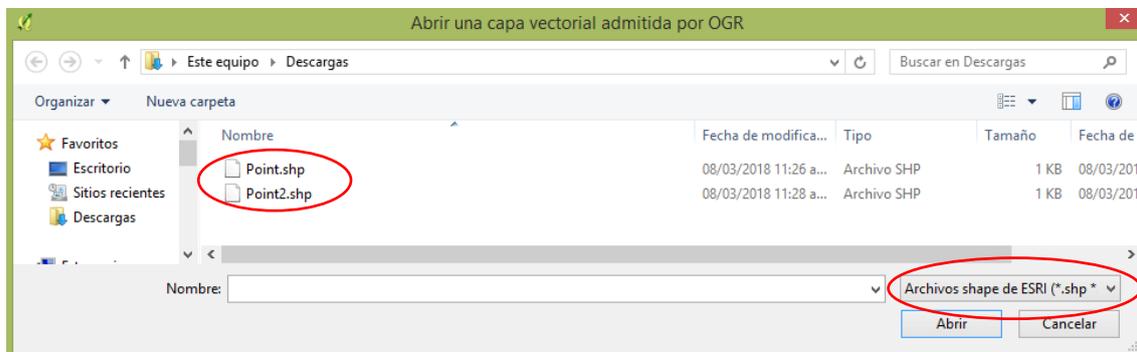
El SIGRID es una plataforma geoespacial en la web diseñada para consultar, compartir, analizar y monitorear información territorial a nivel nacional, referente a la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres.



2.3. Agregar Data Vectorial y Ráster

El proceso para agregar este tipo de datos es similar; los podemos hacer de dos maneras:

- i. Desde la barra lateral dando hacer clic en: Añadir capa vectorial  o  añadir capa ráster, según sea el caso. Inmediatamente se nos abrirá un explorador de archivos de Windows en el cual procederemos a buscar la carpeta que contenga el archivo shapefile o ráster con el cual queremos trabajar; seleccionamos el archivo y “abrir. Tener en cuenta la extensión de los archivos a subir (vectorial *.shp* y ráster *.tif*).



- ii. También se puede abrir los archivos vectoriales o ráster desde el *panel de explorador* que se encuentra a la derecha de nuestro documento de trabajo. Se busca el archivo en la carpeta que lo contiene, se selecciona y se arrastra a la vista del mapa.

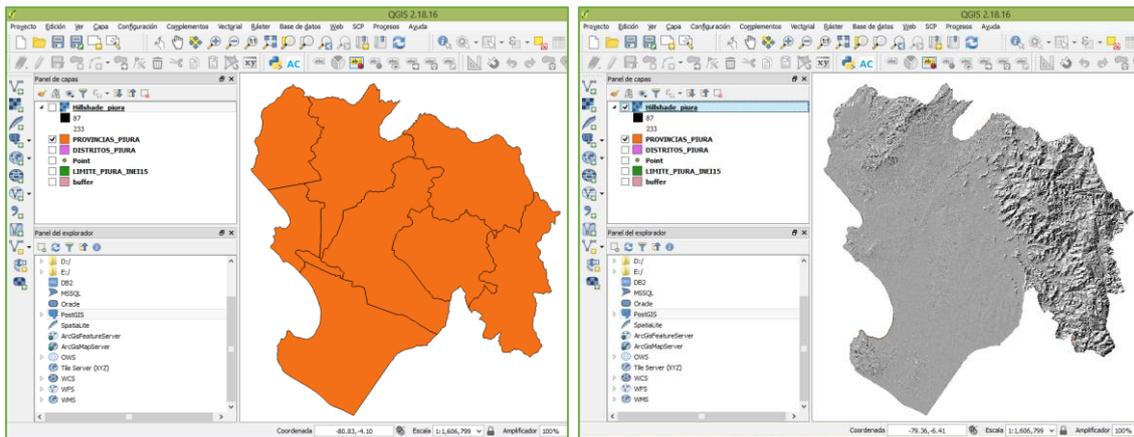
A modo de ejemplo para cargar una vectorial nos dirigimos a:

Archivos de Trabajo\Archivos vectoriales\PROVINCIAS_PIURA.shp

Y para añadir una capa ráster a:

Archivos de Trabajo\hilshade\Hillshade_piura.tif

Como resultado tendremos:



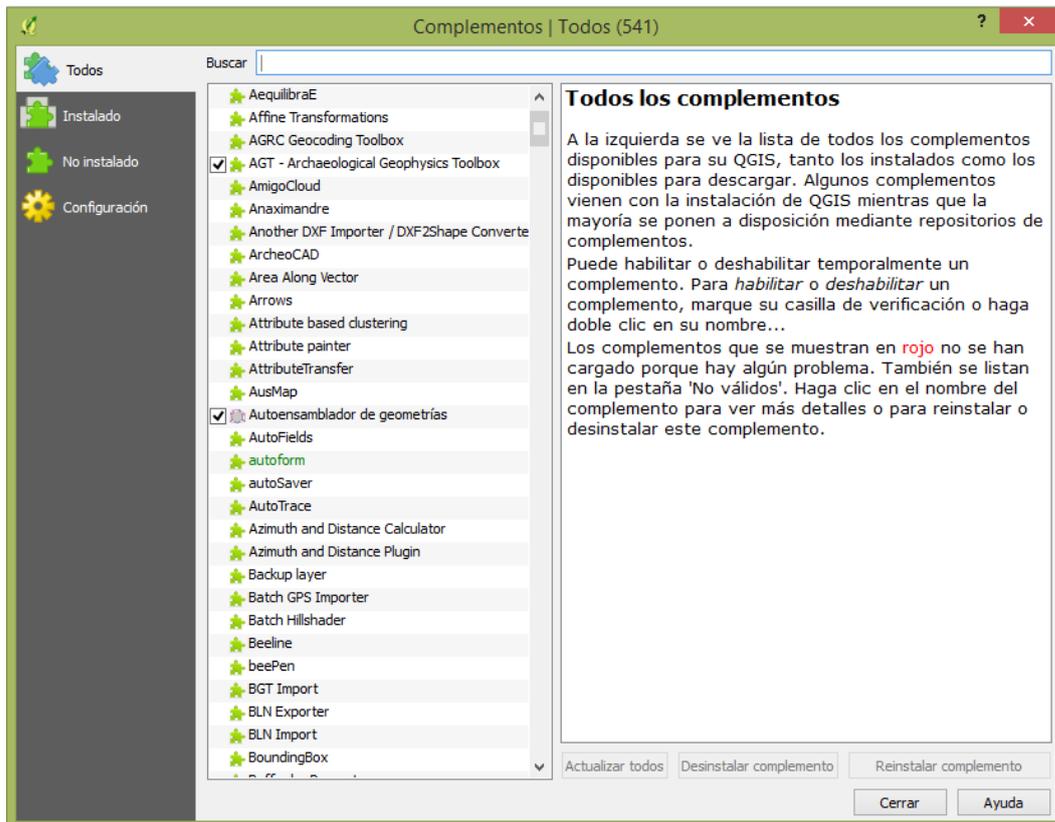
2.4. Complementos (Plugins).

Los plugins permiten extender la oferta de funcionalidad QGIS. En este apartado, se te mostrará cómo activar y utilizar algunos de los plugins más importantes. Para comenzar a utilizar complementos, es necesario saber cómo descargarlos, instalarlos y activarlos. Para esto, se explicará cómo utilizar el Instalador de complementos y el administrador de complementos.

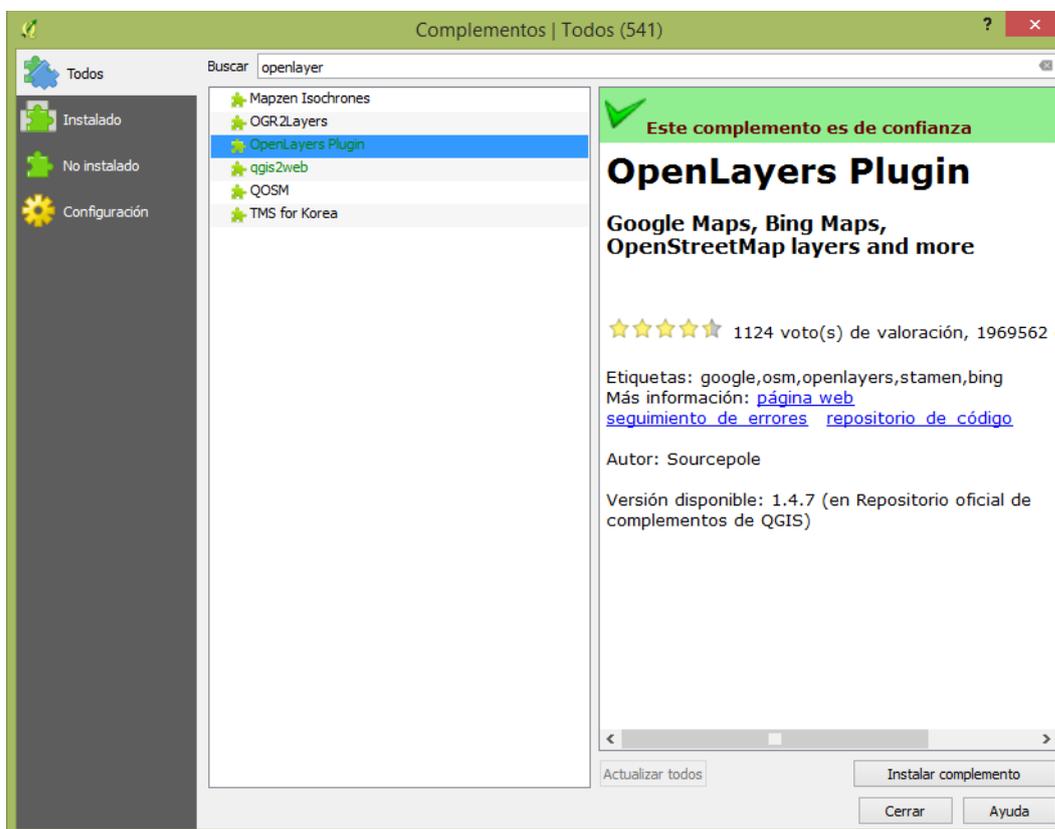
Para abrir el *administrador de complementos* se hace clic en el menú: *complementos > administrar e instalar complementos...*



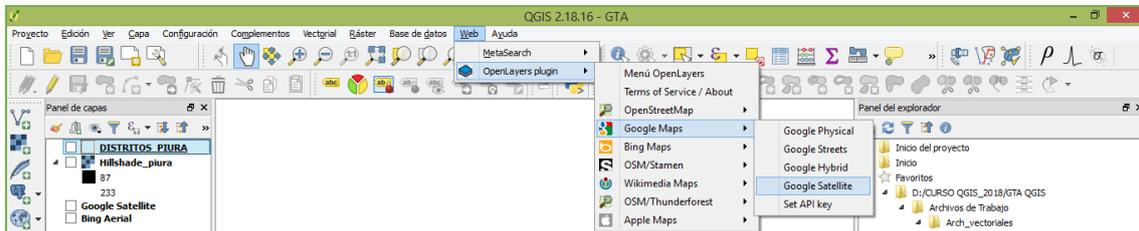
Automáticamente se nos abrirá la siguiente ventana (siguiente imagen); en la cual podemos buscar el complemento que queremos instalar.



A modo de práctica instalaremos el complemento **OpenLayers Plugin**, mediante el cual podemos visualizar imágenes de satélite como Google Earth o Bing Maps. En el buscador escribimos *OpenLayers > Instalar complemento*.



Ahora en la barra de menú *Web > OpenLayers Plugin*, podemos observar nuestro complemento instalado. Seleccionamos *Google Maps > Google Satellite*, nos arroja como resultado nueva imagen ráster desde Google que puedes utilizar como fondo y también para averiguar en dónde se encuentra ubicado, el lugar, en el mapa.⁵



⁵ Para utilizar este complemento es necesario contar con conexión a internet a fin de que el complemento se cargue en el mapa.

3.

MÓDULO III

Propiedades de capa

Para la realización de este capítulo abrimos un nuevo documento y cargamos dos capas: “DISTRITOS PIURA” y “Centros Poblados” ubicadas en Archivos de trabajo > Archivos vectoriales. Guardamos nuestro documento en la carpeta de su preferencia con el nombre “QGIS_PC3”.

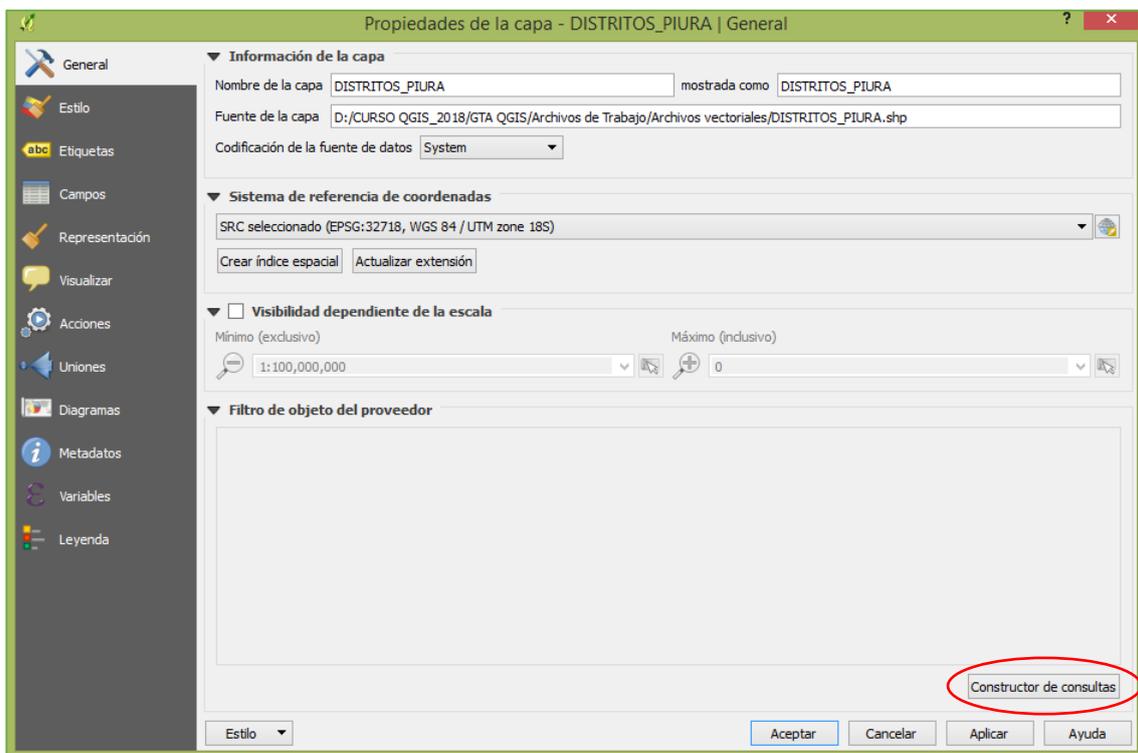
El orden en el que las capas se han cargado en el mapa probablemente no sea lógico en este punto. Es posible que la capa centros poblados esté completamente escondida porque otras capas estén por encima de ella; para ello, cambiando el orden de la lista, puedes cambiar el orden en el que dibujan en el mapa.

Par abrir las propiedades de la capa podemos hacer doble clic en la capa o *Clic derecho > Propiedades*; se no abrirá una ventana de dialogo las cuales no brindan distintos tipos de información:

Los elementos que se describirán en este capítulo son 3: Propiedades generales de la capa (general), Simbología (Estilo) y Etiquetado (Etiquetas).



3.1. Propiedades generales de la capa

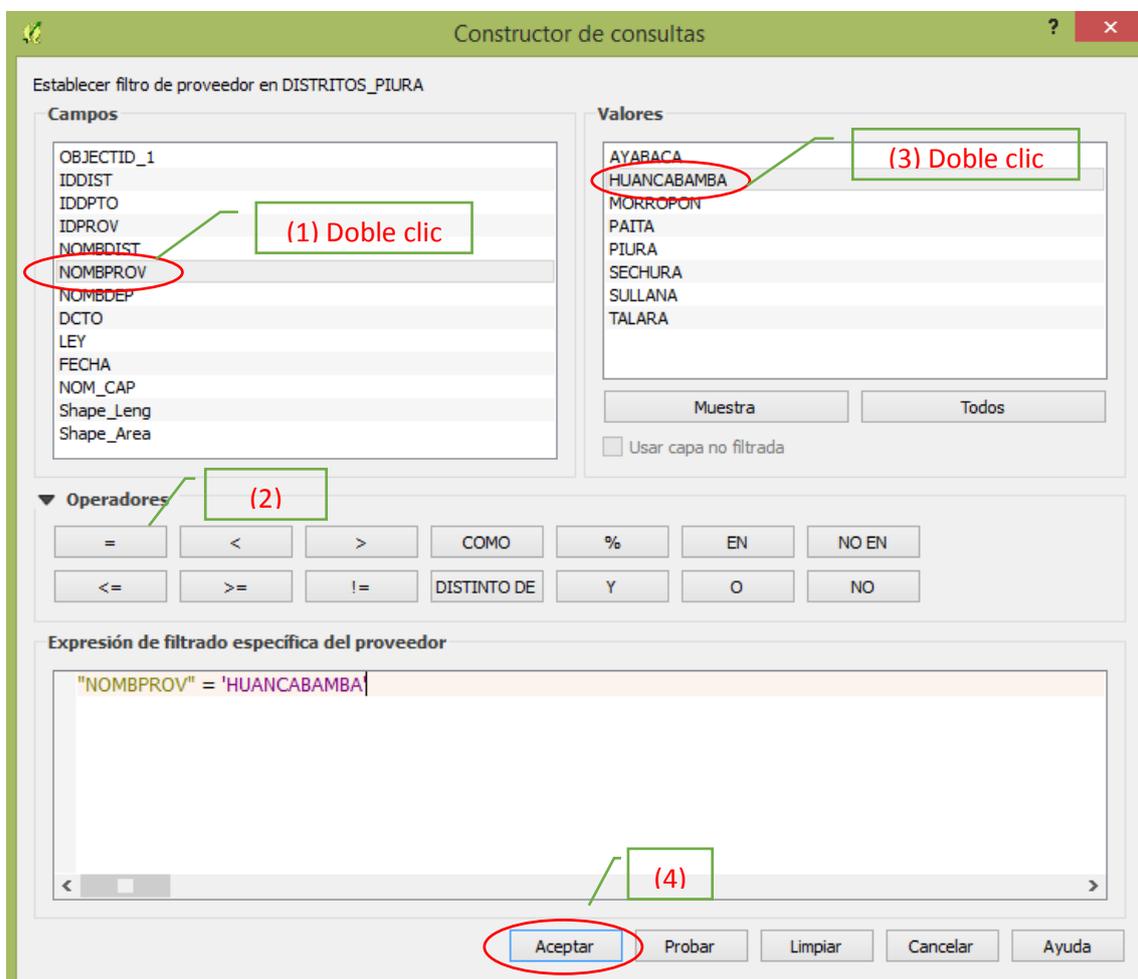


En esta opción se puede visualizar el nombre de la capa, el director donde está guardada, el sistema de coordenadas y el constructor de consultas (al cual le daremos mayor énfasis y desarrollaremos mediante un ejercicio práctico).

EJERCICIO: Con las capas cargadas generar una vista del mapa la cual contenga los distritos y centros poblados que alberga la provincia de Huancabamba. Diferenciar mediante colores cada uno de los distritos y colocar el nombre a los centros poblados.

Mediante el constructor de consultas podemos seleccionar los elementos de la capa utilizando una cláusula cuyo resultado se mostrará en la ventana principal; el resultado generado se puede guardar en un nuevo archivo vectorial⁶.

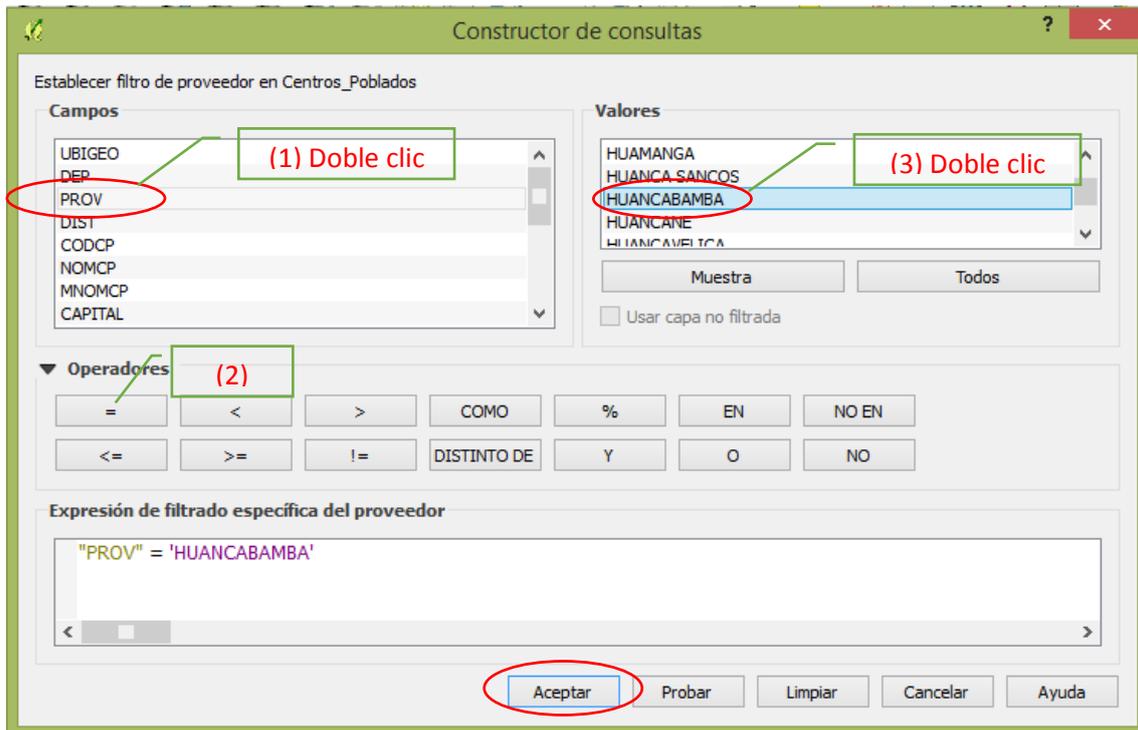
Para resolver la primera parte del ejercicio abriremos el constructor de consultas y seguimos el procedimiento que se muestra a continuación.



Al aceptar tendremos como resultado, en la vista del mapa, tan solo los distritos que alberga la provincia de Huancabamba.

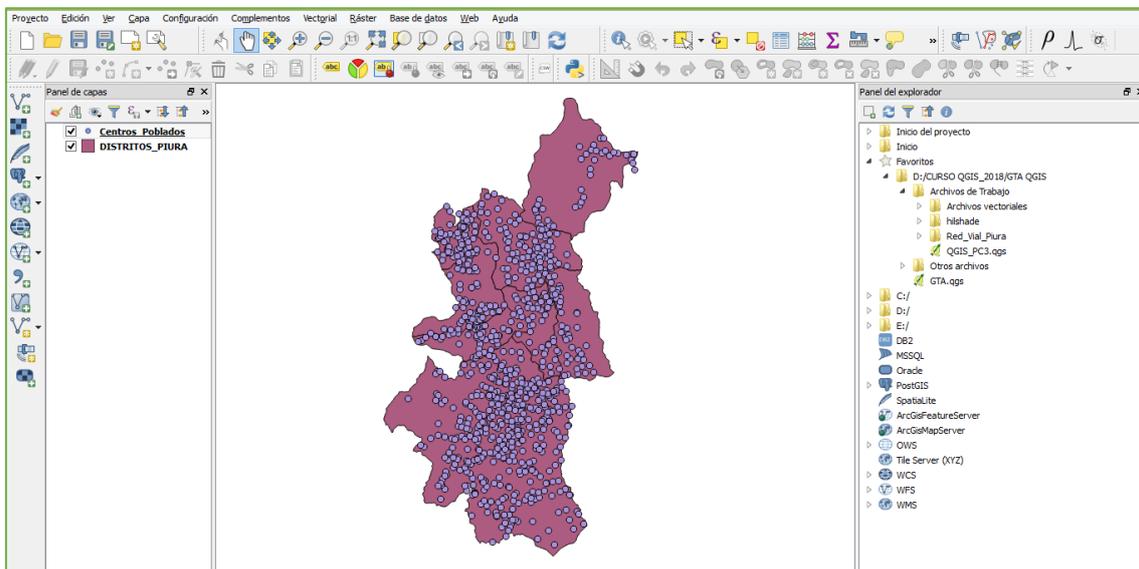
A continuación hacemos el mismo ejercicio con la capa de centros poblados:

⁶ Clic derecho en la capa > Guardar como



De igual manera se nos mostrará los centros poblados que están dentro de la jurisdicción de la provincia de Huancabamba.

El resultado de la primera parte de ejercicio será:

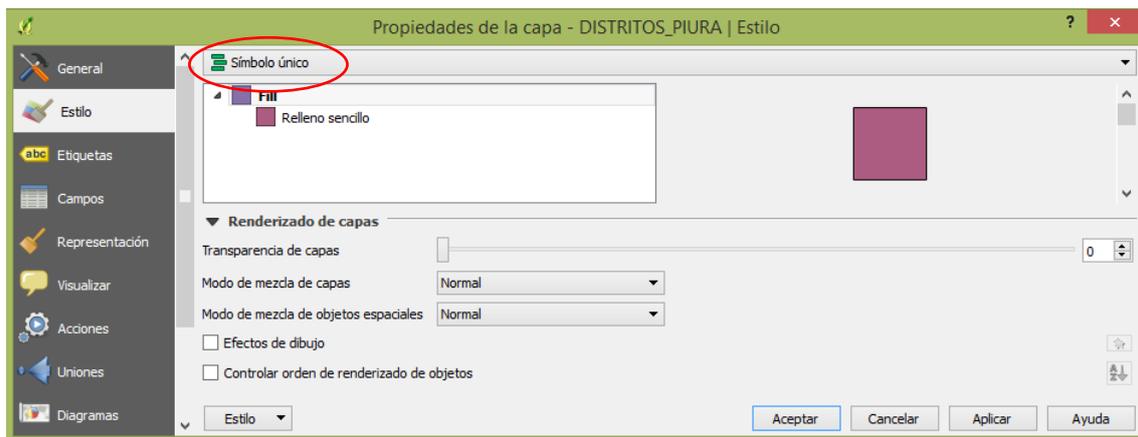


Para la segunda parte del ejercicio: diferenciar mediante colores cada uno de los distritos, se utilizará el elemento estilo, el cual se verá a continuación:

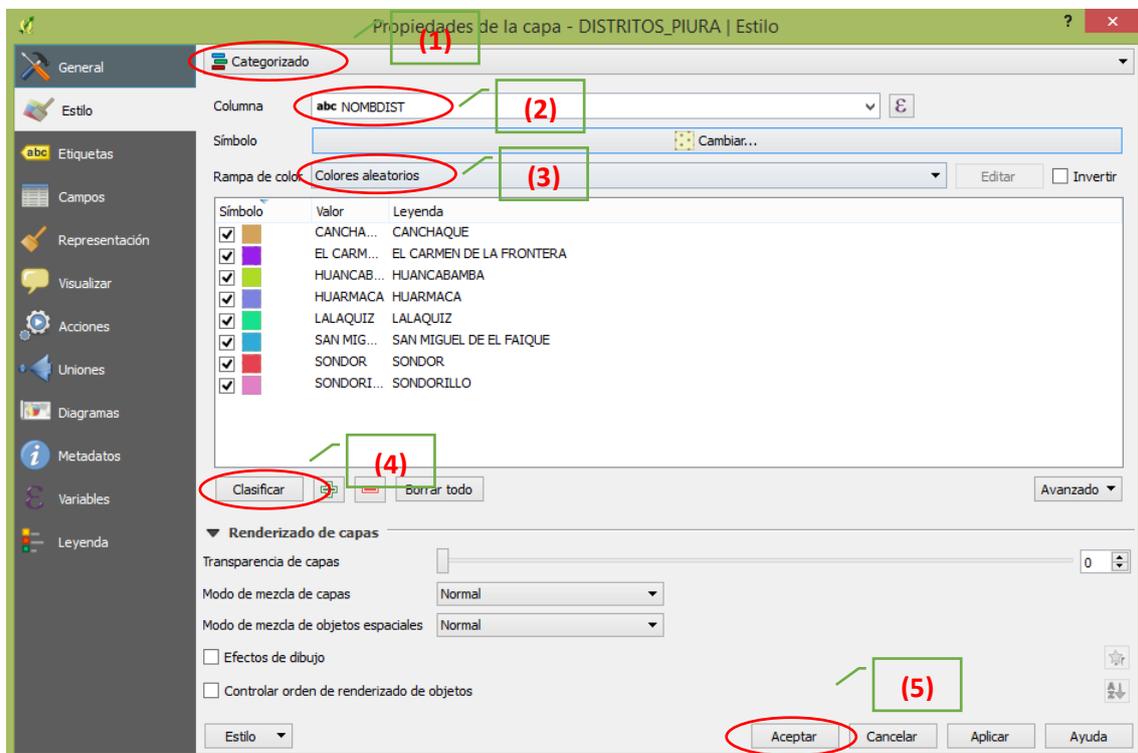
3.2. Simbología (Estilo)

El usuario final de los mapas, que produce el especialista SIG, necesitará ver lo que el mapa representa con facilidad. De la misma forma, necesitará ser capaz de explorar los datos con los que trabaja, y una buena simbología ayuda mucho. En otras palabras, tener una buena simbología no es solo un lujo o simplemente bonito. De hecho, es esencial para ti usar el SIG adecuadamente y producir mapas e información que la gente pueda usar.

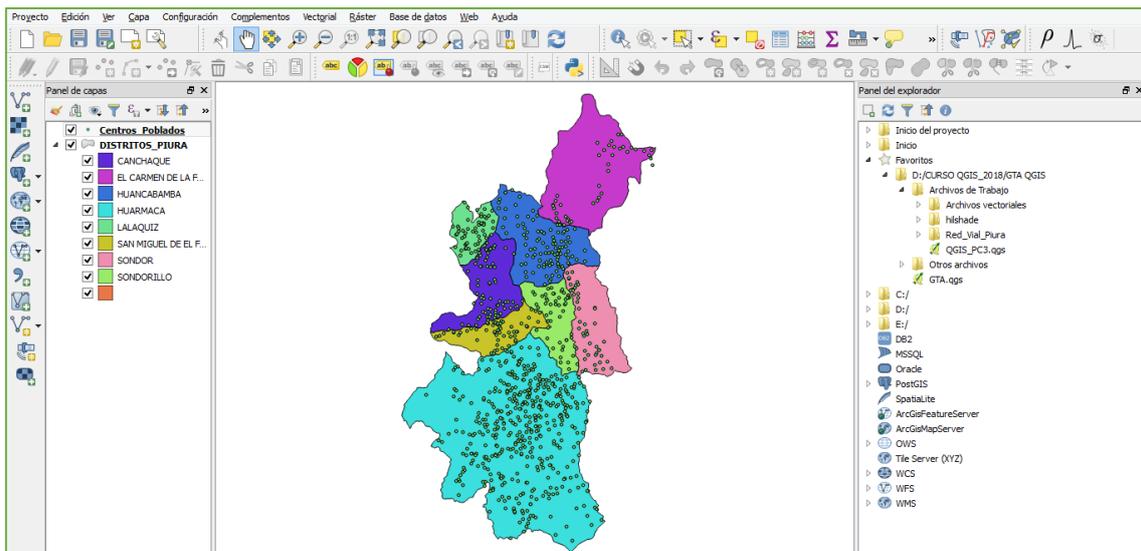
Mediante esta herramienta podemos generar un mapa visual que nos permita mostrar una información temática (por ejemplo diferenciar cada uno de los distritos de la provincia de Huancabamba mediante un color).



Por defecto la simbología que establecida por el software es símbolo único, sin embargo para efectos de nuestro ejercicio seleccionamos *Categorizado* > *NOMBDIST* (la columna mediante la cual queremos clasificar) > *Colores aleatorios* > *Clasificar* > *Aceptar*.



El resultado de la simbología (segunda parte del ejercicio) sería:



Si bien se puede diferenciar, mediante colores, cada uno de los distritos de la provincia de Huancabamba, es importante visualizar en el mapa los nombres; la función de etiquetado se verá a continuación:

3.3. Etiquetado

Con la vista del mapa obtenido se puede diferenciar los distritos de la provincia de Huancabamba; sin embargo, los observadores no saben nada sobre ellos; solo que hay 8 distritos en el área estudiada. Pero la fortaleza del SIG es que todos los objetos son visibles en el mapa también tienen atributos. Los mapas en un SIG no son solo imágenes. No solo representan objetos ni sitios, si no también información sobre esos objetos.

Para saber cuál es la información con la que queremos etiquetar nuestra capa, es necesario visualizar la tabla de atributos, de tal manera que se pueda ver campo más útil para representar el formulario de etiquetas.

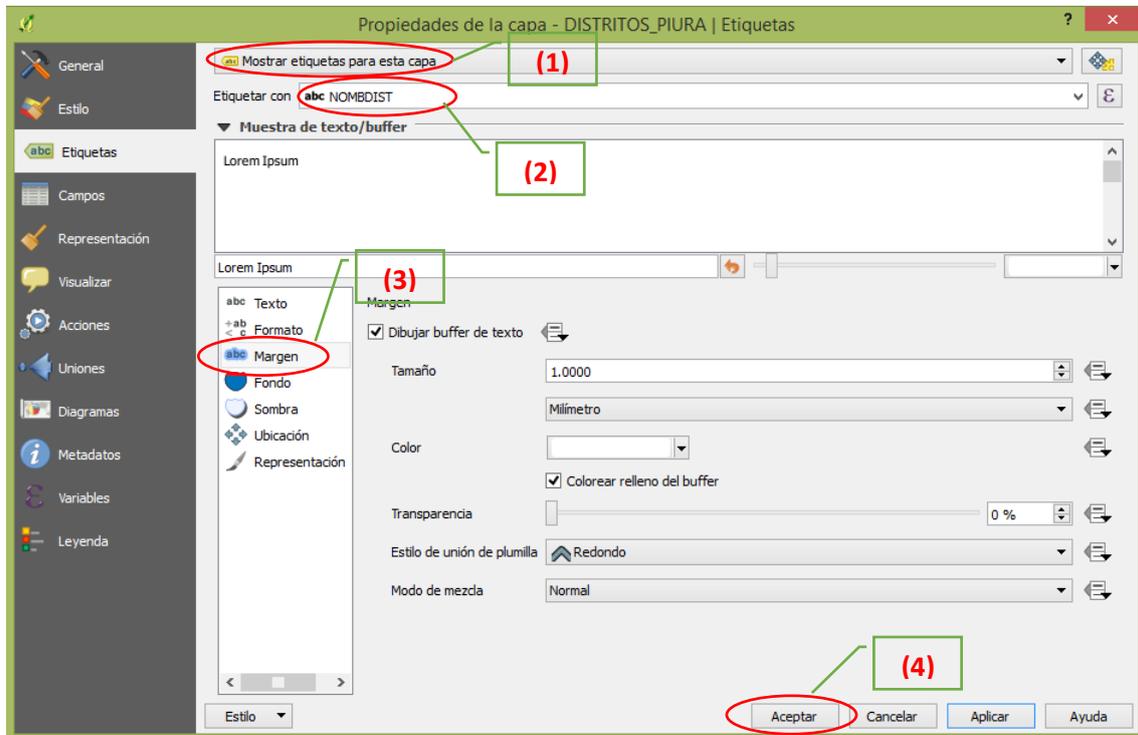
Para abrir la tabla de atributos: *clic derecho en la capa > Abrir tabla de atributos*; se abrirá una pestaña tal cual:

DISTRITOS_PIURA :: Objetos totales: 8, filtrados: 8, seleccionados: 0

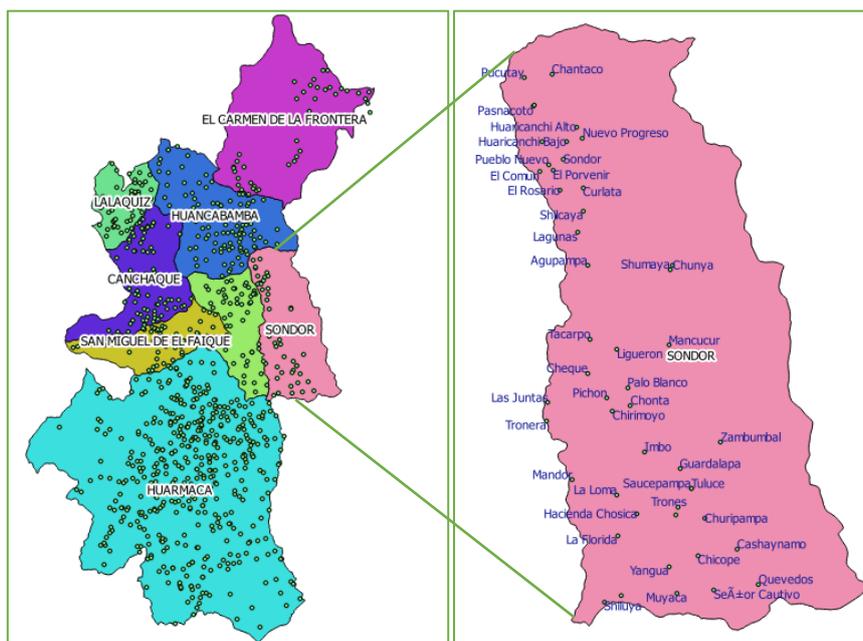
OBJECTID_1	IDDIST	IDDPTO	IDPROV	NOMBDIST	NOMBPROV	NOMBDEP	DCTO	LEY		
1	1734	200305	20	2003	LALAQUIZ	HUANCABAMBA	PIURA	LEY	23760	30/1
2	399	200306	20	2003	SAN MIGUEL DE ...	HUANCABAMBA	PIURA	LEY	15415	29/0
3	404	200308	20	2003	SONDORILLO	HUANCABAMBA	PIURA	LEY	8066	27/0
4	1727	200302	20	2003	CANCHAQUE	HUANCABAMBA	PIURA	LEY	S/N	05/0
5	407	200307	20	2003	SONDOR	HUANCABAMBA	PIURA	LEY	S/N	02/0
6	1739	200301	20	2003	HUANCABAMBA	HUANCABAMBA	PIURA	-	-	EPO
7	1757	200303	20	2003	EL CARMEN DE L...	HUANCABAMBA	PIURA	LEY	15248	04/1
8	1722	200304	20	2003	HUARMACA	HUANCABAMBA	PIURA	LEY	S/N	08/1

Podemos observar una gran variedad de campos sin embargo, es la información del campo “NOMBDIST” el que queremos que aparezca en nuestro mapa.

El procedimiento para etiquetar nuestra, el mismo que se puede apreciar en la imagen siguiente, es: (1) *mostrar etiquetado de capas* > (2) *etiquetar con: NOMDIST (campo que contenía los atributos que queremos mostrar)* > (3) *si queremos le damos un margen al texto que se mostrará* > (4) *Aceptar*.



El procedimiento para etiquetar los centros poblados será el mismo. Finalmente el resultado (con zoom al distrito de Sónдор para visualizar el etiquetado de los centros poblados) del Ejercicio será:



4. MÓDULO IV

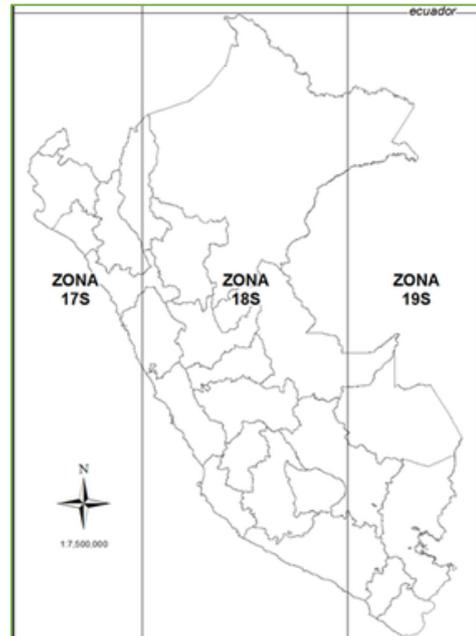
Creación de Datos Vectoriales

4.1. El Sistema de Referencia de Coordenadas (SRC)

Con la ayuda de Sistemas de Referencia de Coordenadas (SRC) cualquier punto de la tierra puede ser definido por tres números denominados coordenadas. En general, los SRC se pueden dividir en sistemas de referencia de coordenadas proyectados (también denominados Cartesianos o sistemas de referencia de coordenadas rectangulares) y sistemas de referencia de coordenadas geográficas.

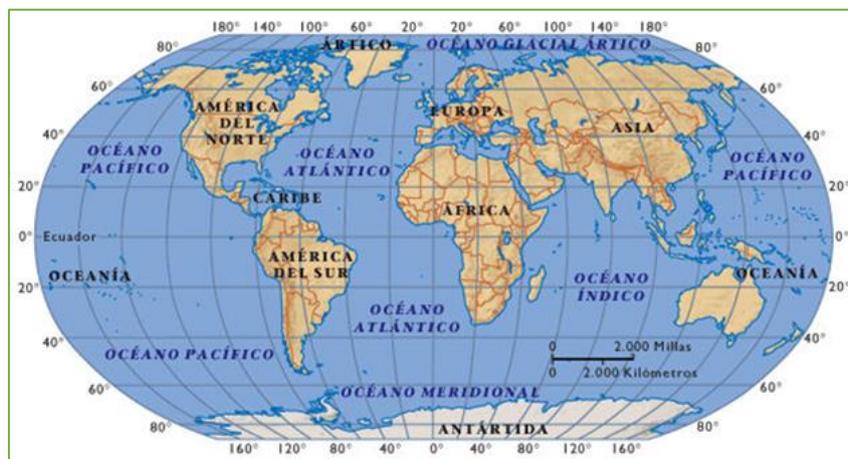
Un Sistema de Referencia de Coordenadas Proyectado se define normalmente mediante dos ejes, ubicados en ángulo recto uno respecto al otro, estos forman el denominado plano XY. El eje horizontal se denomina generalmente X, y el eje vertical se denomina Y. En un sistema de referencia de coordenadas tridimensional, se añade otro eje, generalmente denominado Z. Éste se coloca a

su vez formando ángulo recto con los ejes X e Y. El eje Z proporciona la tercera dimensión del espacio. Cada punto expresado en coordenadas esféricas puede ser representado mediante una coordenada X Y Z.



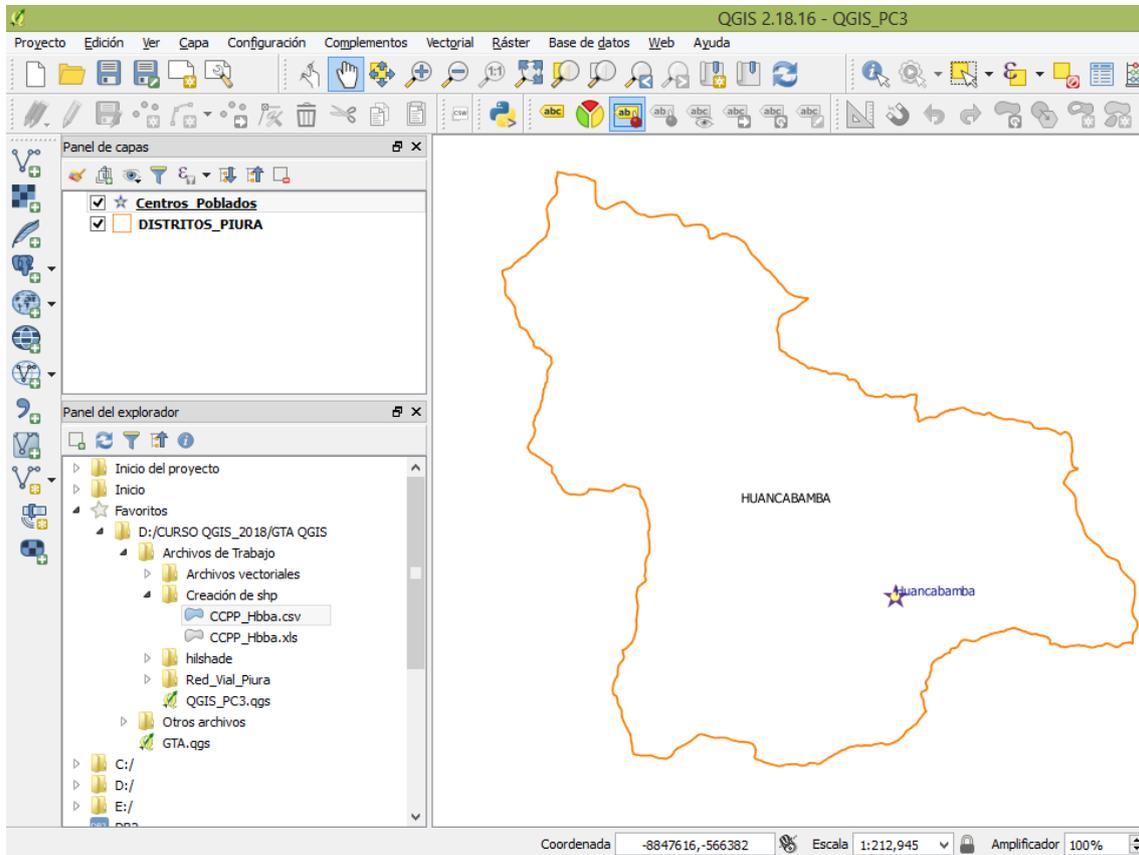
Zonas de UTM que corresponden a Perú

El uso de sistemas de referencia de coordenadas geográficas es muy común. Utilizan los grados de latitud y longitud y en ocasiones un valor de altitud para definir la situación de un punto sobre la superficie terrestre. El sistema más popular y oficial en el Perú se denomina WGS 84.



Mapa del mundo con las líneas de latitud y longitud.

Previamente y a modo de práctica del capítulo anterior; abrimos un nuevo proyecto de QGIS y mediante el constructor de consultas generamos en la vista del mapa el distrito de Huancabamba y el centro poblado del mismo nombre; guardamos el proyecto como QGIS_PC4 en la carpeta *Archivos de Trabajo*. Aplicaciones simbología y etiquetas de tal manera que quede:



4.2. Creación de un archivo vectorial a partir de datos en Excel.

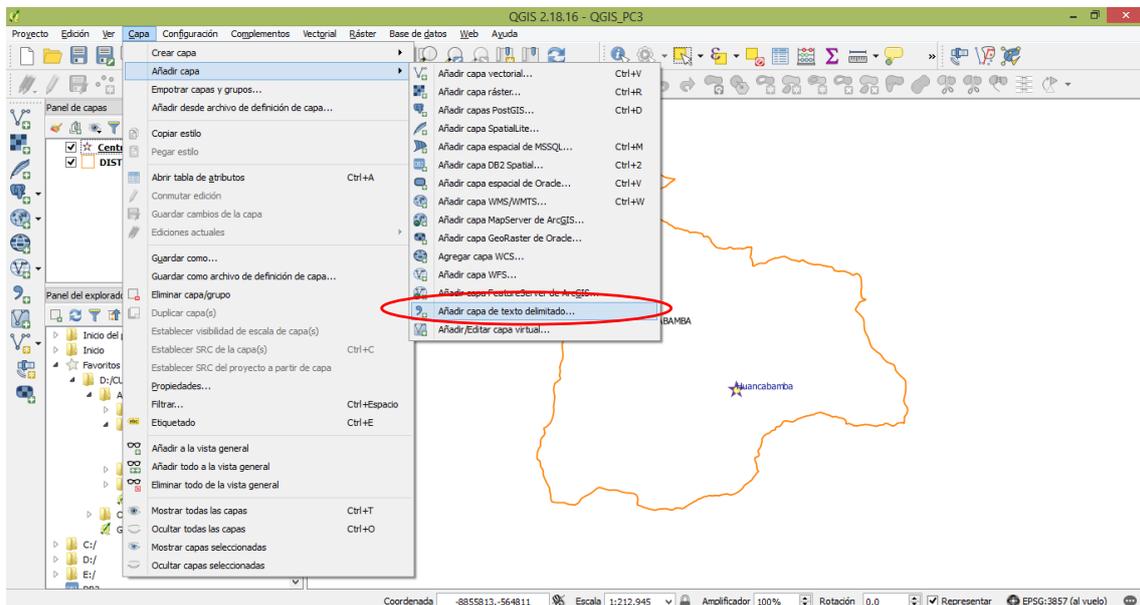
Supongamos que vamos a campo y colectamos una serie de datos (puntos) en el GPS y los descargamos a una tabla de Excel. Nuestro fin es generar una capa vectorial (shape file) para elaborar un mapa a futuro; ¿cómo lo hacemos?

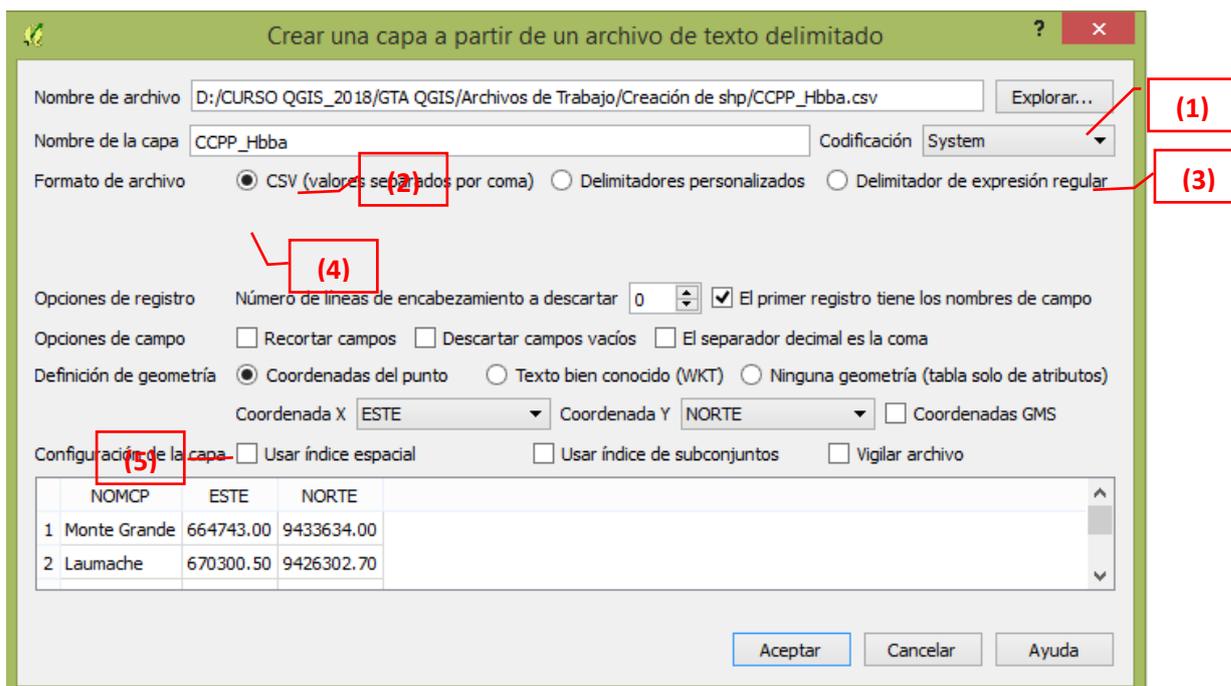
En esta sección vamos a crear un *shape file* de puntos, desde un archivo Excel, que representa coordenadas de varios centros poblados del distrito de Huancabamba.

- i. Nos dirigimos a la carpeta *Archivos de trabajo* > *Creación de shp* y abrimos el archivo *CCPP_Hbba.xls*.

	A	B	C	D
1	NOMCP	ESTE	NORTE	
2	Monte Grande	664743.00	9433634.00	
3	Laumache	670300.50	9426302.70	
4	San Antonio	671234.70	9432793.60	
5	Jacocha	662843.20	9426028.80	
6	Pulun	673702.70	9431922.30	
7	Calderon	663088.50	9421218.90	
8	Jicate Alto	664725.70	9431127.40	
9	Huancabamba	671711.80	9420704.70	
10	Quilan	666412.60	9418322.00	
11				

- ii. Para importar el archivo a QGIS se necesita guardar el archivo delimitado por comas (CSV). En el Excel hacer clic en la barra de menús *Archivo > Guardar como*. En el menú de Tipo escoger CSV (delimitado por comas) y hacer clic en Guardar. Ahora estamos listos para importar los datos a QGIS.
- iii. En la barra de menú de QGIS seleccionar: *capa > añadirá capa de texto delimitado*, para abrir la caja de diálogo.

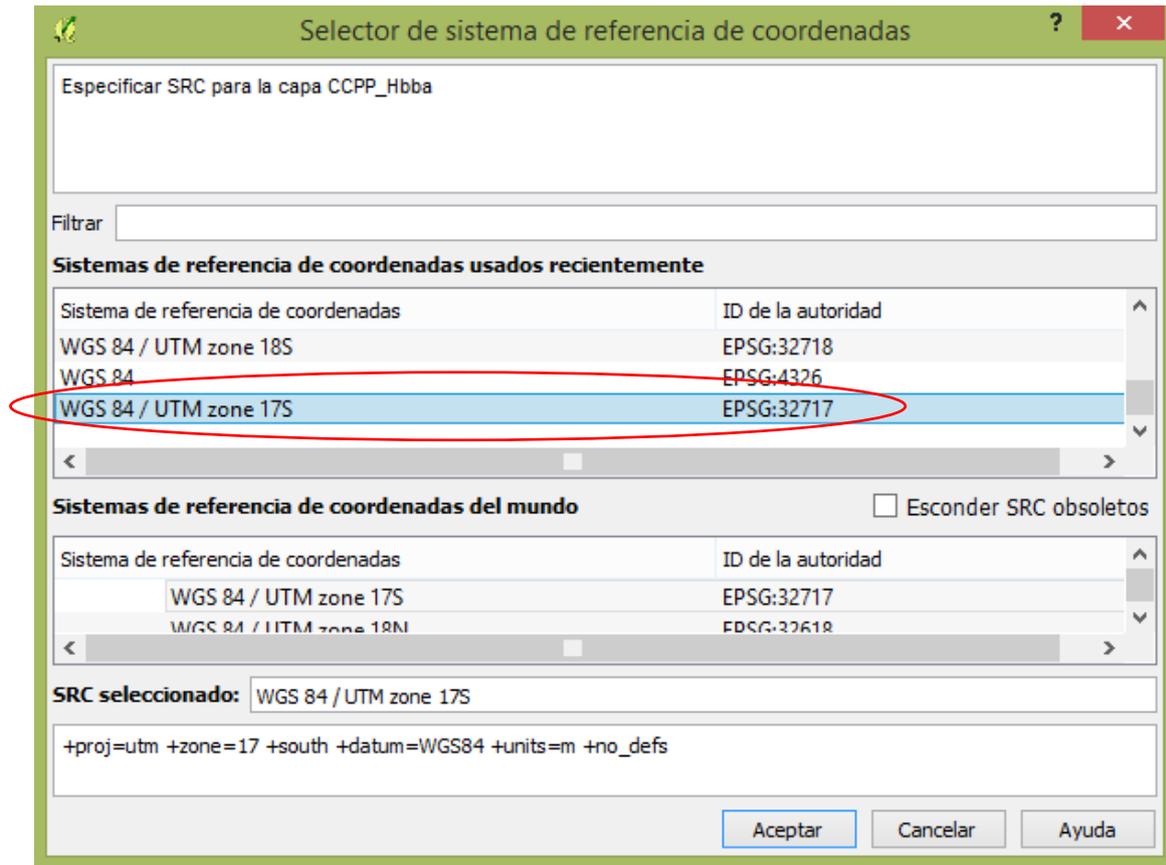




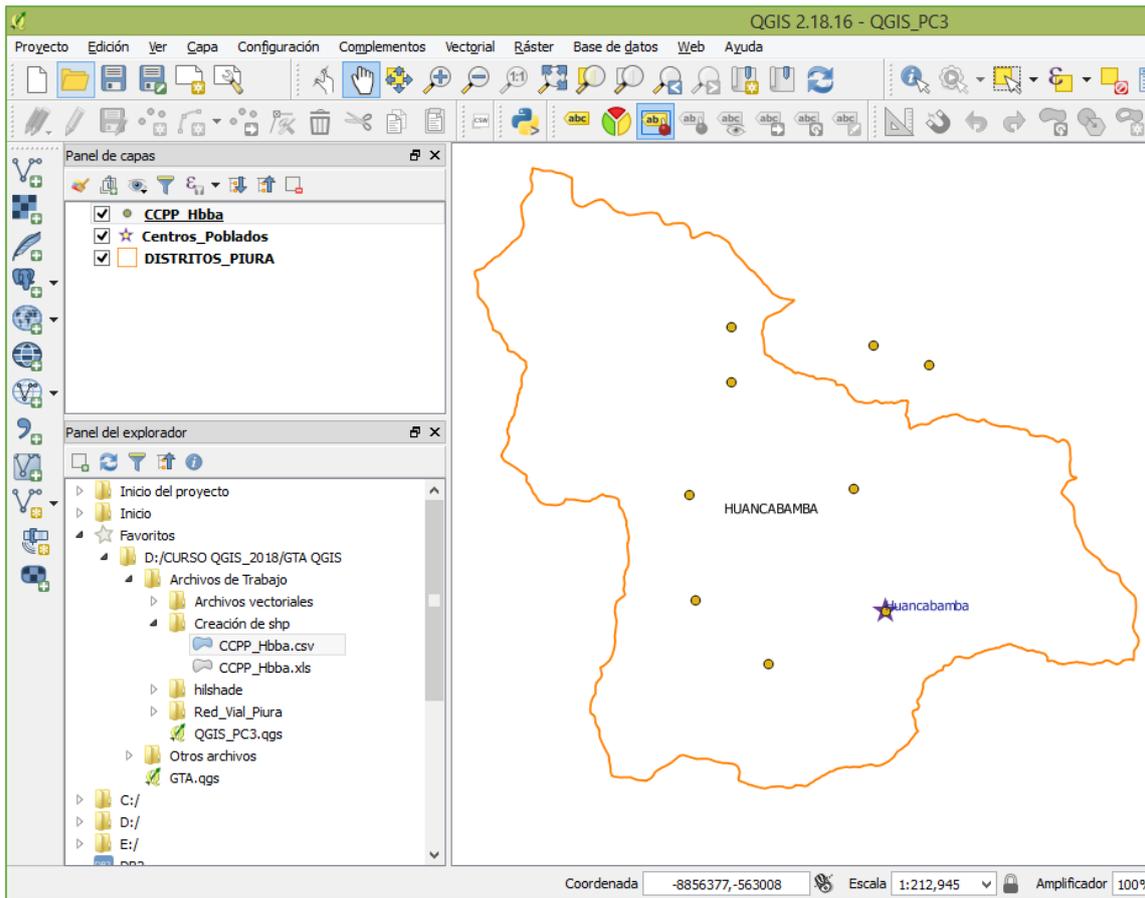
- (1) Explorar en la carpeta de *Archivos de trabajo* y cargar el archivo .csv que guardamos previamente.
- (2) El nombre de la capa por defecto es la misma del archivo .csv; la dejaremos por defecto, caso contrario el especialista SIG quiera cambiarla.
- (3) Codificación: Cambiar la Codificación desde **UTF-8** a **System**
- (4) Verificar que CSV está seleccionado para el Formato de archivo.
- (5) Para coordenada “X” seleccionar ESTE y NORTE para “Y”.

Al aceptar, se abrirá una pestaña en la cual debemos seleccionar nuestro sistema de coordenadas; en el cual seleccionaremos **WGS 84/ UTM zone 17S** y Aceptar.⁷

⁷ **DATO ADICIONAL:** Se puede ahorrar tiempo instalando el complemento **XyTools**; nos dirigimos a *Vectorial > XY Tools > Open Excel file as attribute table or point layer*, se nos abrirá una ventana de explorador, seleccionamos el archivo Excel *CCPP_Hbba.xls > Abrir*. De igual manera se abrirá el selector de sistema de referencia de coordenadas.



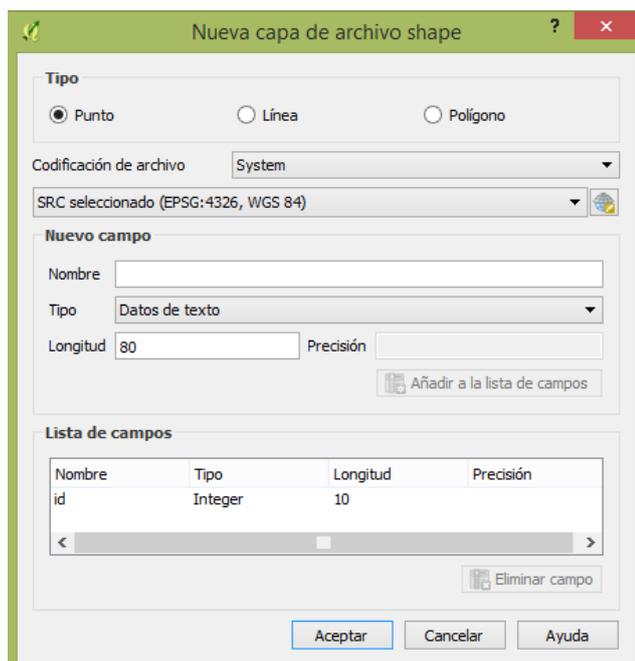
- iv. Al dar aceptar inmediatamente se habrá cargado una nueva capa a la *Vista del mapa*, tal cual se ve en la siguiente imagen.
- v. El archivo creado se ha guardado en una carpeta temporal y para guardarlo en nuestra carpeta de trabajo lo único que tendremos que hacer es: *clic derecho en la capa > guardar como*, seleccionamos el directorio *Archivos de trabajo > Creación de shp > Shapefile > (asignamos un nombre, en nuestro caso será el mismo) > aceptar*.



Ahora hemos aprendido a crear una capa a partir de un archivo Excel (con datos colectados en campo).

4.3. Nueva capa de Archivo Shape

Para ello se necesitará abrir el cuadro de diálogo de *Nueva capa de archivo shape* que te permitirá definir una nueva capa. Navega y haz clic en la entrada del menú: *Capa > Crear capa > Nueva capa de archivo shape*. Se abrirá la pestaña siguiente:



- i. Dependiendo del trabajo que estemos realizando, decidiremos que tipo de capavectorial crearemos: Punto, Línea o Polígono; en nuestro ejercicio seleccionaremos Línea.

- ii. El siguiente campo te permite especificar el Sistema de Referencia de Coordenadas, o SRC. Como lo mencionamos anteriormente, utilizaremos **WGS 84/ UTM zone 17S** que es el que le corresponde al departamento de Piura.

- iii. A continuación hay una colección de campos agrupados en *Nuevo atributo*. Por defecto una capa tiene solo un atributo, el campo id (que deberías ver en Lista de atributos) inferior. Sin embargo, para que los datos que crees sean útiles, necesitas decir algo sobre las características que crearás en la nueva capa. En nuestro caso agregaremos: *Nombre (Línea) > Tipo (Texto)> Longitud (15)> Agregar a la lista de campos*.

Nombre	Tipo	Longitud	Precisión
id	Integer	10	
Línea	String	15	

- iv. Al dar en aceptar se nos abrirá una pestaña en la cual buscaremos el directorio *Archivos de trabajo > Creación de shp > Shapefile > (asignamos un nombre que querramos, en nuestro caso será el mismo) > Guardar*.

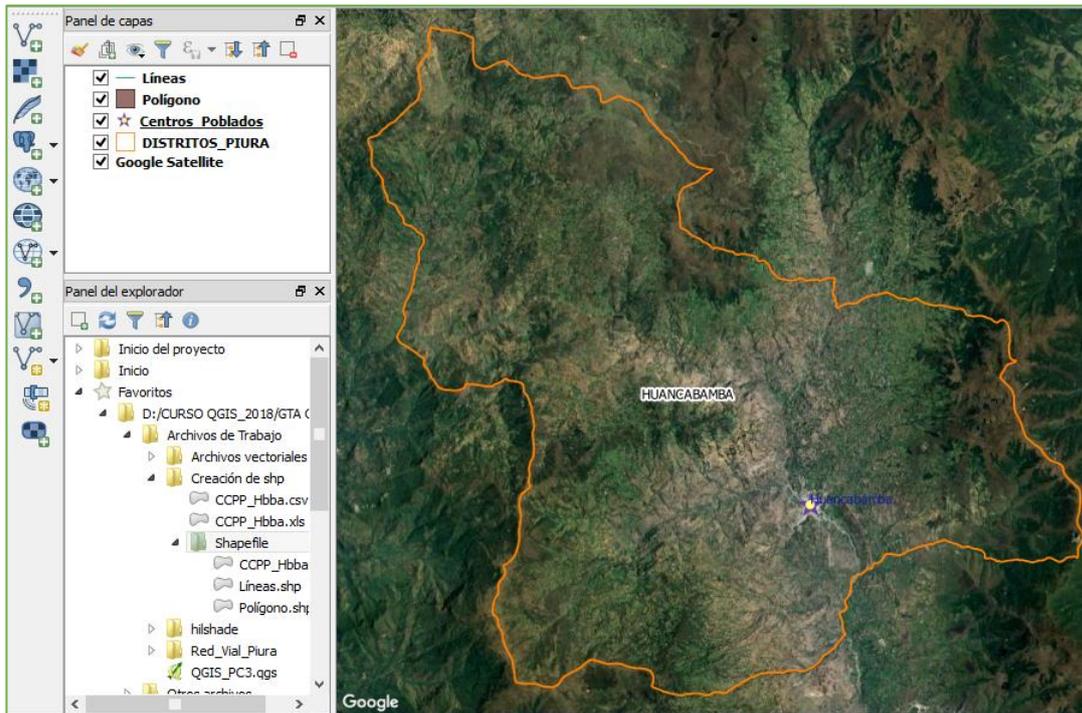
- v. Al dar en guardar no aparecerá la capa vectorial “Líneas”, automáticamente, en nuestro panel de capas.

Realizar el mismo ejercicio y crear la capa vectorial “Polígonos” con un campo del mismo nombre.

4.4. Generando datos a las capas creadas

Cuando se crea nuevos datos, obviamente deben ser sobre objetos que existen realmente en el terreno. En este caso utilizaremos el Plugins instalado anteriormente (OpenLayer). Para ello debemos tener en nuestro visor de mapa el distrito de Huancabamba y el centro poblado del mismo nombre (explicado al inicio del presente capítulo).

En la barra de menú nos dirigimos a *Web > OpenLayers plugin > Google Maps > Google Satellite*. Se cargará el mapa base y obtendremos la siguiente vista:



Con la herramienta  (acercar zoom⁸) damos clic en el punto, del centro poblado de Huancabamba, hasta tener en pantalla la vista del casco urbano del mismo.



⁸ Se puede lograr el mismo resultado con la rueda del ratón.

Para empezar a digitalizar y generar datos, para las capas creadas anteriormente, es necesario estar en modo edición. Los software SIG normalmente lo requieren para prevenir que edites o borres accidentalmente datos importantes. El modo edición se activa o desactiva individualmente para cada capa.

Para entrar modo edición de la capa *Líneas*:

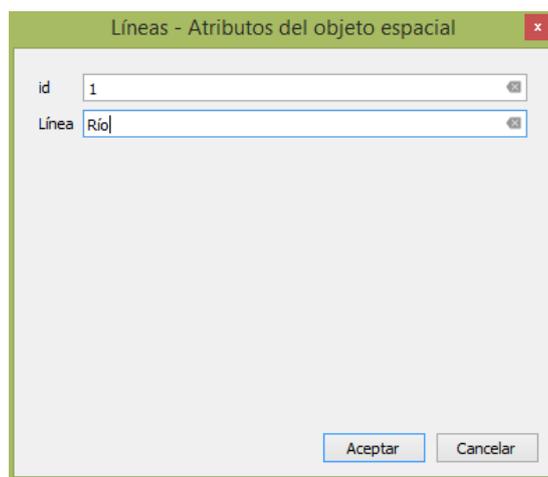
- a. Asegurarse de tener seleccionada en el panel de capas
- b. Hacer clic en la herramienta: *Conmutar edición*  ⁹

Tan pronto estés en modo edición, verás que las herramientas de digitalización están activadas:

Pasará de  a . De izquierda a derecha en la barra de herramientas están: *Conmutar edición, guardar cambios de la capa, añadir objeto espacial y añadir cadena circular, mover objetos espaciales, herramientas de nodos y borrar lo seleccionado.*

Para añadir datos a las capas generadas:

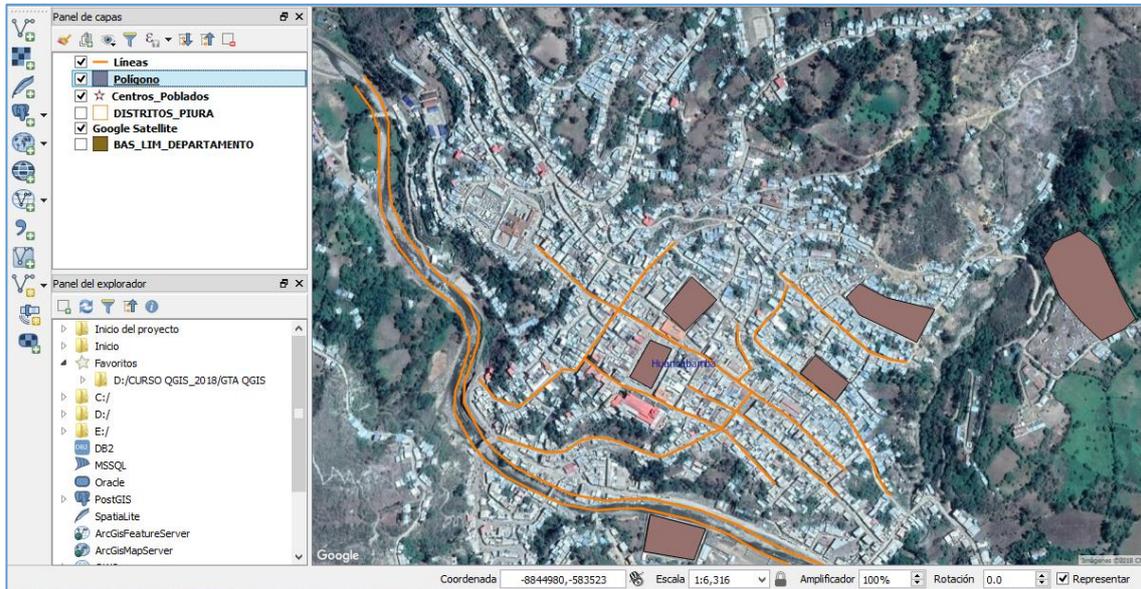
- i. Haz clic en el botón Añadir objeto espacial para empezar a digitalizar el río Huancabamba (*Notarás que el cursor del ratón se ha convertido en una cruz. Esto te permite situar de forma precisa los puntos que digitalizarás. Recuerda que incluso si estas usando la herramienta de digitalización, puedes ampliar o disminuir el zoom en tu mapa con la rueda de tu ratón, y puedes desplazarte manteniendo pulsada la rueda del ratón y arrastrando el mapa*).
- ii. Empieza a digitalizar clicando en un punto a lo largo del río.
- iii. Después de situar el último punto, **clic derecho** para acabar de dibujar el polígono. Esto finalizará el elemento y te mostrará el cuadro de diálogo **Atributos**.
- iv. Rellena los valores como sigue:



⁹ Si no puedes encontrar ese botón, comprueba que la barra de herramientas Digitalización está activada. Debería haber un marcador junto a la entrada del menú *Ver → Barras de herramientas → Digitalización*.

- v. Haz clic en Aceptar y habrás creado un nuevo elemento.¹⁰
- vi. Realiza el mismo ejercicio y digitaliza algunas calles.
- vii. Cuando hayas terminado recuerda guardar las ediciones y salir del modo edición.

Realizar el mismo ejercicio y agregar elementos a la capa *Polígono*, de tal manera que obtengamos tanto información de líneas como de polígonos en la vista de nuestro mapa.



¹⁰ Si consideras que el elemento agregado está mal puedes: *Mover el objeto*, usar la *Herramienta de nodos* (para modificar uno más puntos), *Mover objeto espacial* o *Eliminar el elemento creado*.

5.

MÓDULO V

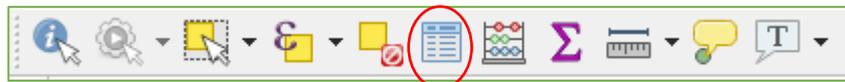
Manejo de Tablas

La tabla de atributos muestra información sobre las características de una capa seleccionada. Cada fila en la tabla representa una característica (con geometría o no), y cada columna contiene una información particular sobre la característica. Funciones en la tabla se puede buscar, seleccionar, mover o incluso editar.

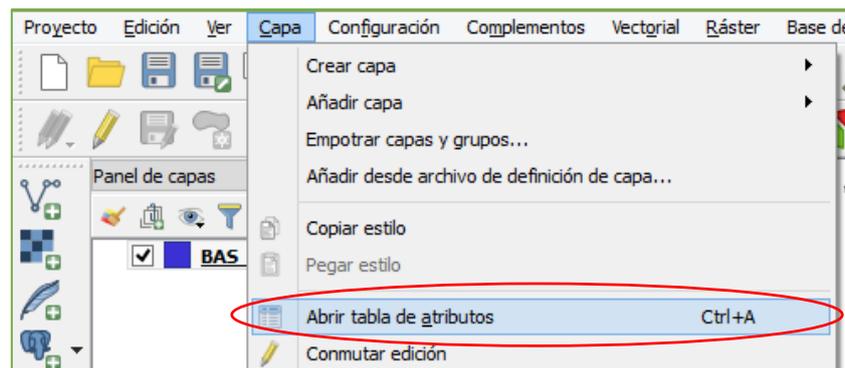
5.1. Abriendo la Tabla de Atributos de una capa

Se puede abrir la tabla de atributos de diferentes maneras:

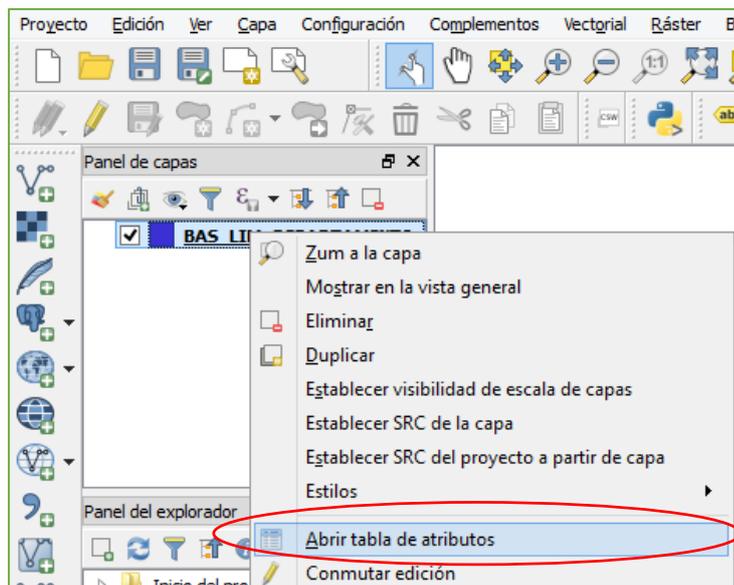
- i. Desde la barra de herramientas Atributos:



- ii. Desde la barra de menú



- iii. Clic derecho en la capa.



5.2. Elementos de una Tabla.

Al abrir la tabla de atributos de la capa *Demografía_Piura*, ubicada en *Archivos de trabajo > Manejo de Tablas*; podremos observar tres elementos importantes de la tabla de atributos: (1) Campos (con su respectivas columna), (2) Fila, (3) Registros y (4) Herramientas de la tabla de atributos.

	NOM_DIST	NOM_PROV	HOMBRES	MUJERES	ESPER_VIDA
1	El Tallan	Piu	2439	2335	69
2	San Miguel de El ...	Huanc	4553	4543	67
3	Vice	Sech	6252	6467	68
4	Cura Mori	Piu	8566	8357	68
5	Sondorillo	Huanc	5115	5403	67
6	Salitral	Morr	4463	4053	67
7	Sondor	Huanc	4318	4081	67
8	La UniÃ³n	Piu	17829	18171	69
9	La Arena	Piu	17518	17066	68
10	San Juan de Bigote	Morr	3646	3319	67
11	Buenos Aires	Morr	4438	4315	68
12	Cristo Nos Valga	Sech	1696	1681	69

Cada una de las columnas representa el tipo de información que contiene la capa, las filas representan una unidad cartográfica (distrito). Así mismo, cada uno de los botones de la parte superior de la ventana de la tabla de atributos proporciona una funcionalidad distinta.

5.3. Seleccionar y Deseleccionar.

Para seleccionar elementos que contiene la capa, simplemente hay que dar *clic en cada una de las filas* y si queremos seleccionar varios elementos *damos clic y arrastramos hasta el elemento objetivo* o presionamos la tecla *Ctrl + clic* (en cada una de las filas a seleccionar).

Para deseleccionar los registros simplemente damos clic en .

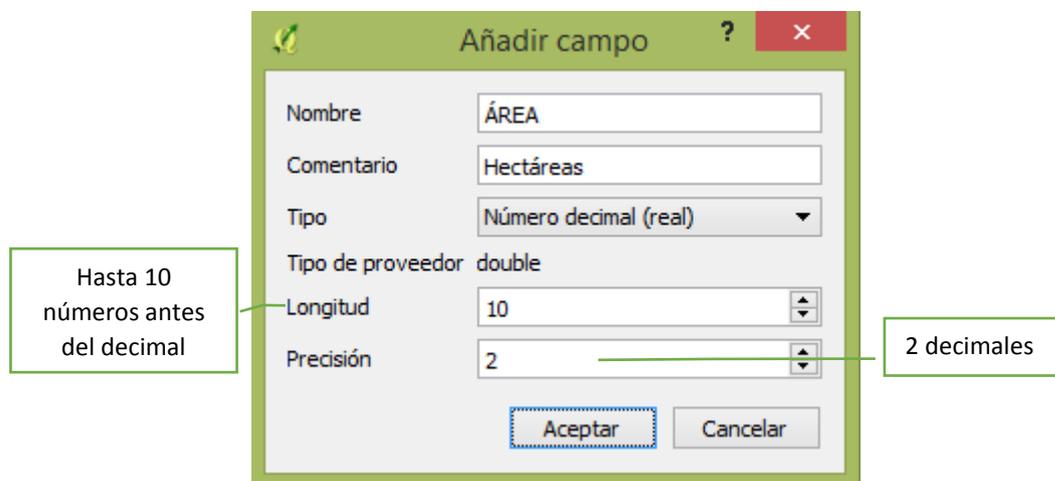
5.4. Zoom a lo Seleccionado.

Una vez seleccionados los registros, damos clic en  e inmediatamente se nos mostrará en la pantalla los elementos seleccionados (por defecto se mostrará en color amarillo).

5.5. Adicionando Campos (Edición de Campos).

Para adicionar un campo es necesario estar en modo edición; este permite incorporar nuevas columnas en las cuales se puede ingresar nuevos atributos.

En la barra de herramientas de la tabla de atributos seleccionaremos  y se nos abrirá la siguiente ventana (en la cual ingresaremos los datos tal cual se muestra).



Al dar en aceptar tendremos el nuevo campo “ÁREA” en la parte derecha de la tabla de atributos:

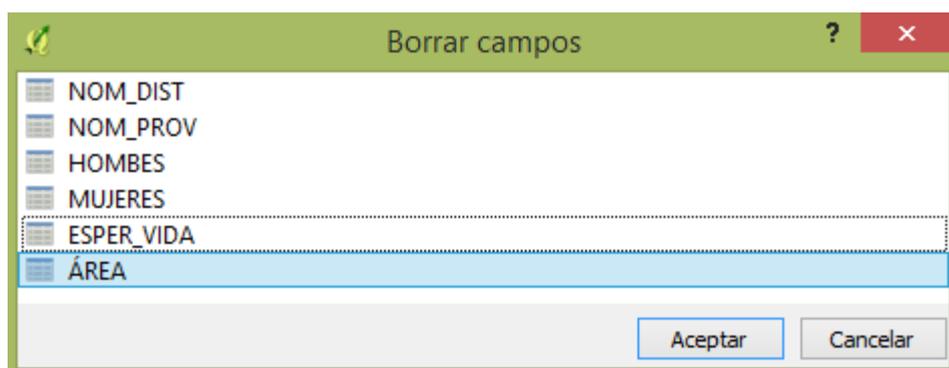


	NOM_DIST	NOM_PROV	HOMBRES	MUJERES	ESPER_VIDA	ÁREA
1	El Tallan	Piu	2439	2335	69	
2	San Miguel de El ...	Huanc	4553	4543	67	
3	Vice	Sech	6252	6467	68	
4	Cura Mori	Piu	8566	8357	68	
5	Sondorillo	Huanc	5115	5403	67	

Del mismo modo y a modo de práctica, agregamos un campo “PROVINCIA” (Tipo: texto y Longitud: 15)

5.6. Borrando Campos (Edición de Campos).

En modo edición, clic en la herramienta , seleccionar los campos a eliminar y aceptar.



5.7. Editando los Atributos (Edición de Atributos).

Estando en modo edición, hacemos *clic* en el registro que queremos agregar (de la columna PROVINCIA) y simplemente ingresamos el texto correspondiente (tomando como referencia el campo NOM_PROV).

Demografía_Piura :: Objetos totales: 64, filtrados: 64, seleccion

	NOM_DIST	NOM_PROV	HOMBES	MUJERES	ESPER_VIDA	PROVINCIA	ÁREA
1	El Tallan	Piu	2439	2335	69	PIURA	10612.81
2	San Miguel de El ...	Huanc	4553	4543	67	HUANCABAMBA	20880.84
3	Vice	Sech	6252	6467	68	SECHURA	33817.51
4	Cura Mori	Piu	8566	8357	68	PIURA	19781.10
5	Sondorillo	Huanc	5115	5403	67	HUANCABAMBA	23053.78

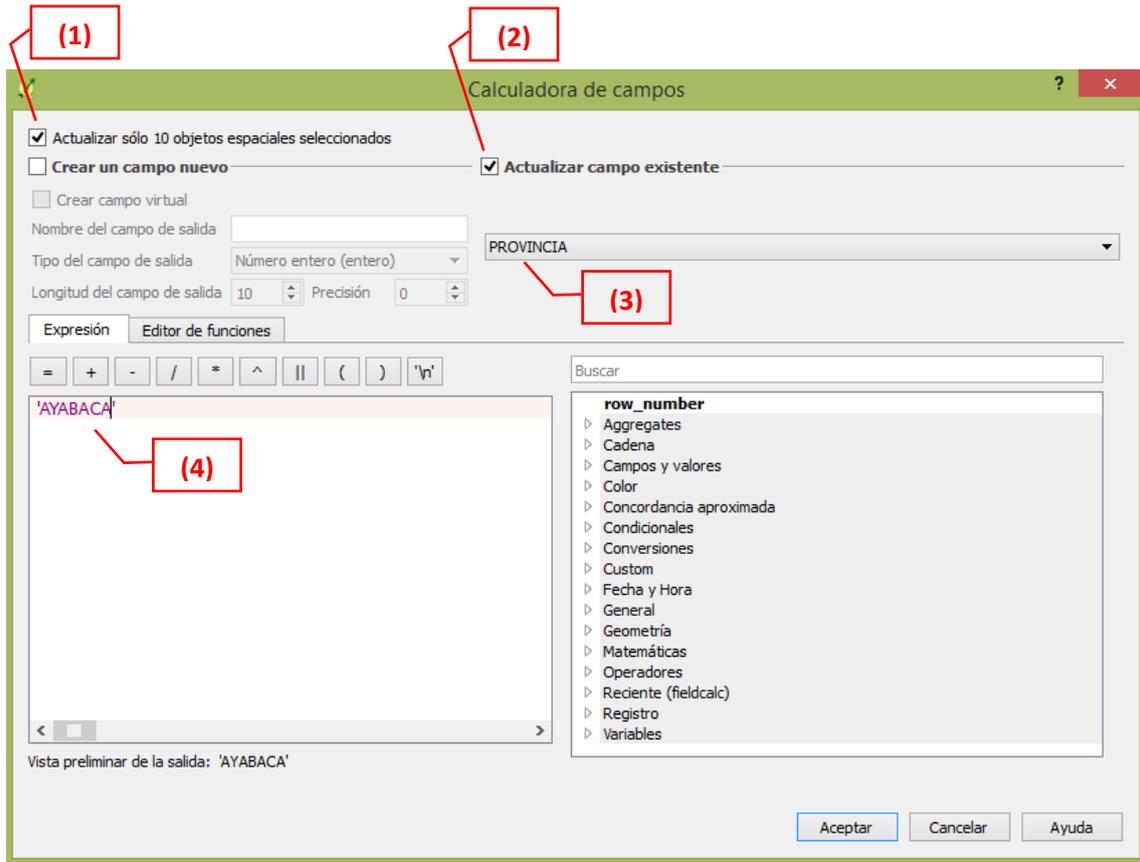
Sin embargo, teniendo en cuenta que tenemos 64 registros (distritos), demandará varios minutos rellenar los registros; para minimizar este tiempo utilizaremos la calculadora de campo.

5.8. Usando la Calculadora de Campos.

El botón Calculadora de campo en la tabla de atributos le permite realizar cálculos sobre la base de los valores existentes o las funciones definidas, por ejemplo, para calcular la longitud o el área de las características geométricas. Los resultados se escribirán en un nuevo campo de atributo, un campo virtual, o se pueden usar para actualizar valores en un campo existente.

La calculadora de campo está disponible en cualquier capa que admita edición. Cuando hace clic en el icono de la calculadora de campo, se abre el cuadro de diálogo. Si la capa no está en modo de edición, se muestra una advertencia y usando la calculadora de campo hará que la capa se ponga en modo de edición antes de realizar el cálculo.

- i. *Nos dirigimos a la tabla de atributos de la capa “Demografía_Piura” y hacemos clic en el campo “NOM_PROV”, de inmediato los valores se ordenaran en forma alfabética. Seleccionamos las filas que contengan el atributo “Ayab” y abrimos la calculadora de campo.*



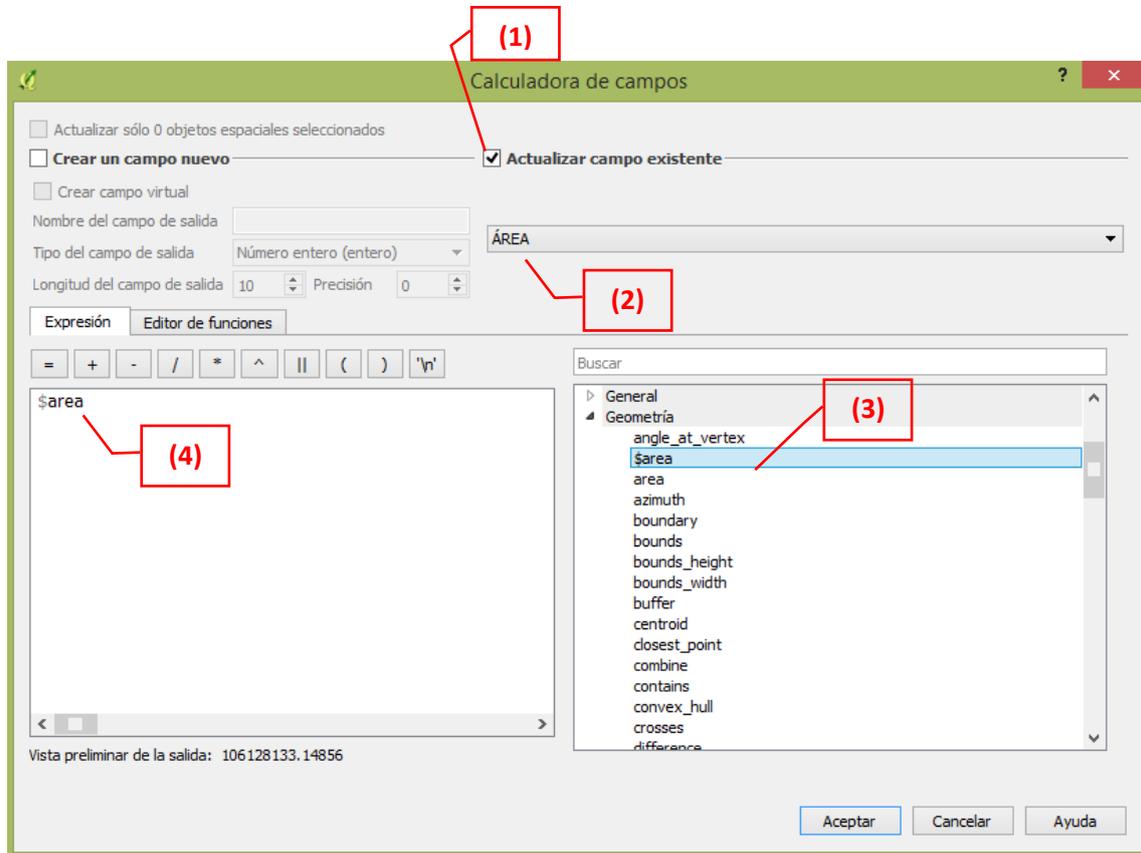
Al dar aceptar, los atributos de la columna “PROVINCIA”, de las filas seleccionadas serán llenados según la expresión dada (<code>'AYABACA'</code>)

	NOM_DIST	NOM_PROV	HOMBRES	MUJERES	ESPER_VIDA	PROVINCIA
1	Frias	Ayab	11802	11203	67	AYABACA
2	Pacaipampa	Ayab	12422	12338	68	AYABACA
3	Sapillica	Ayab	5720	5407	68	AYABACA
4	Lagunas	Ayab	3340	3285	68	AYABACA
5	Montero	Ayab	3790	3547	67	AYABACA
6	Paimas	Ayab	4958	4680	68	AYABACA
7	Sicchez	Ayab	1160	1114	67	AYABACA
8	Jãlili	Ayab	1568	1388	67	AYABACA
9	Ayabaca	Ayab	19593	19137	69	AYABACA
10	Suyo	Ayab	6424	5527	67	AYABACA

El mismo ejercicio podemos realizar con cada una de las 8 provincias de la región Piura.

- ii. Calculando el área de cada uno de los distritos, de tal manera que se pueda agregar información al campo “AREA” creado anteriormente.

Quitamos la selección de la tabla de atributos, con el icono , y abrimos la tabla de atributos:



Al aceptar tendremos como resultado el área de cada uno de los distritos en el la columna del campo “AREA”. Guardamos los cambios de la capa y desactivamos el modo edición.¹¹

	NOM_DIST	NOM_PROV	HOMBES	MUJERES	ESPER_VIDA	PROVINCIA	ÁREA
1	Frias	Ayab	11802	11203	67	AYABACA	56690.25
2	Pacajipampa	Ayab	12422	12338	68	AYABACA	97591.57
3	Sapillica	Ayab	5720	5407	68	AYABACA	27730.14
4	Lagunas	Ayab	3340	3285	68	AYABACA	19165.48
5	Montero	Ayab	3790	3547	67	AYABACA	13056.63
6	Paimas	Ayab	4958	4680	68	AYABACA	32624.16
7	Sicchez	Ayab	1160	1114	67	AYABACA	3545.70
8	Jáñiti	Ayab	1568	1388	67	AYABACA	9818.77

¹¹ Las unidades en las que se ha calculado la geometría dependerá de las unidades establecidas en el apartado **mediciones** de las propiedades del proyecto. (Proyecto > Propiedades del proyecto ó Ctrl + P)

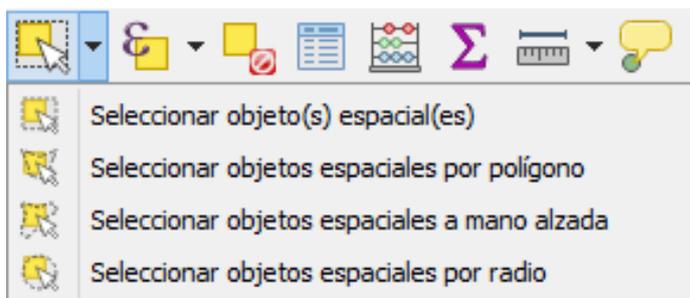
6.

MÓDULO VI

Selección de elementos

QGIS proporciona varias herramientas para seleccionar funciones en la vista del mapa. Las herramientas de selección están disponibles en *Ver > Barra de herramientas Atributos*.¹²

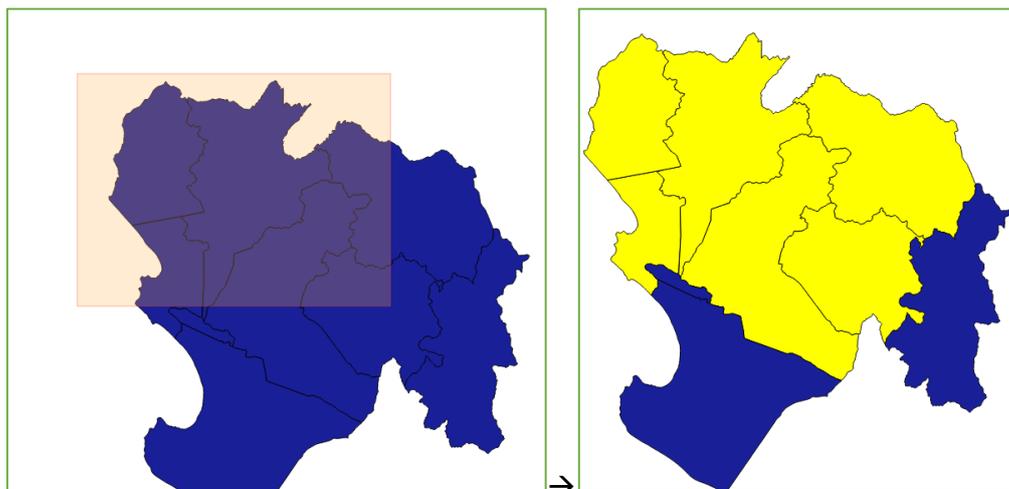
6.1. Seleccionar Objetos Espaciales



Para trabajar este módulo nos dirigimos a *Archivos de trabajo > Archivos vectoriales* y abrimos el Shape file *Centros Poblados y Provincias_Piura*.

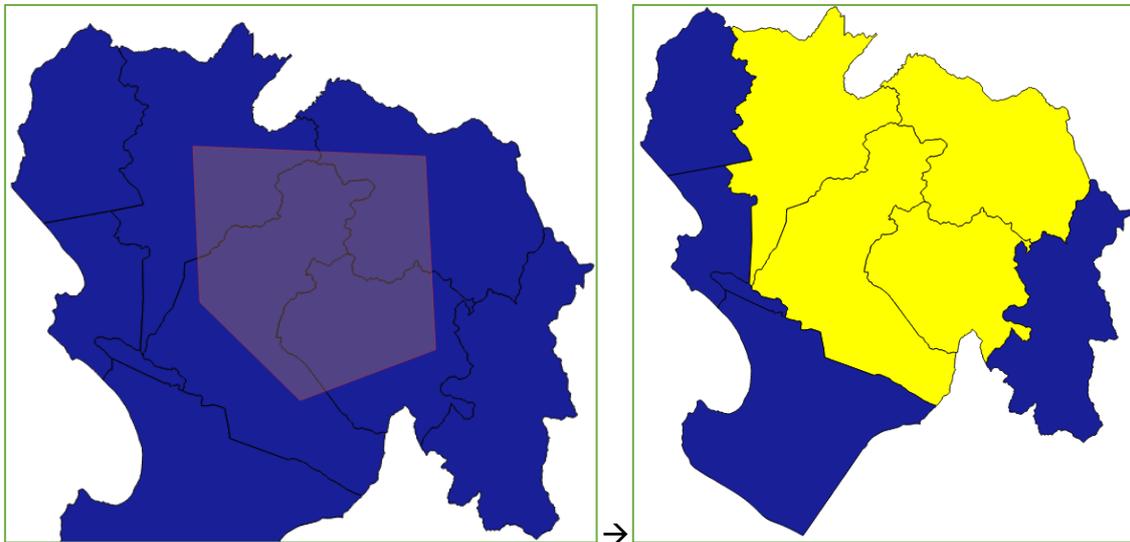
- i. Para la selección de objetos espaciales hacemos clic en algún lugar del mapa y arrastramos en los archivos que queremos seleccionar. Como se puede observar en las imágenes se han seleccionado los polígonos que tienen contacto con el rectángulo que se ha realizado.

Para deseleccionar hacemos clic fuera del mapa o dando *clic* en .

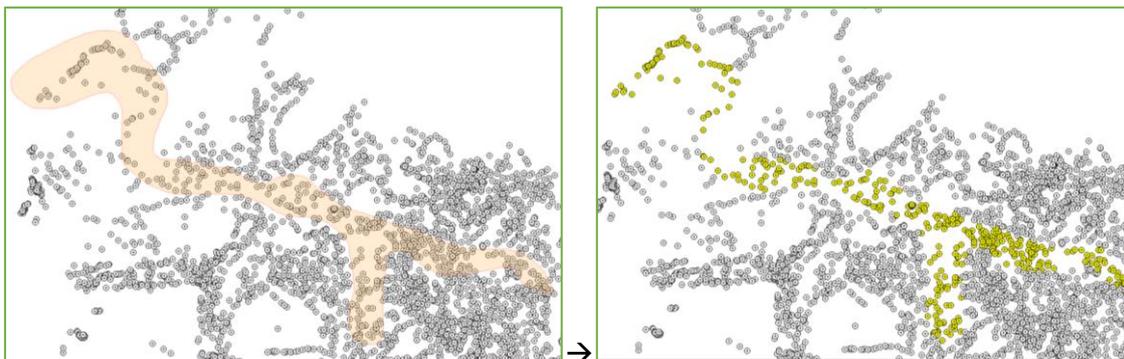


¹² Las herramientas de selección funcionan con la capa activa actualmente

- ii. Con la herramienta “seleccionar objetos espaciales por polígono”; haciendo clic con el ratón podemos dibujar un polígono, y las entidades que se traslapen con este, serán seleccionadas.



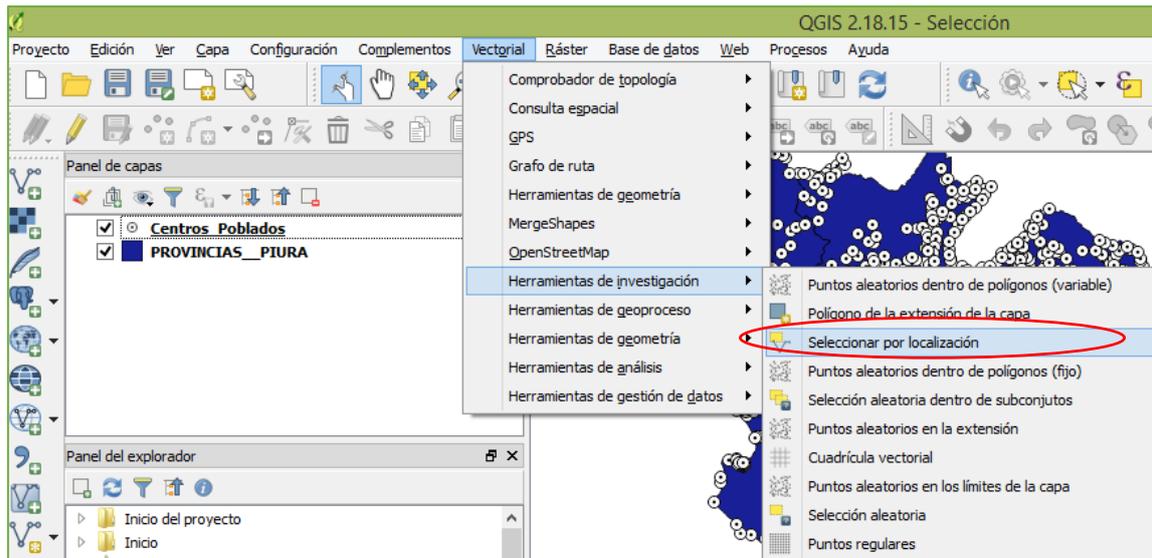
- iii. *Seleccionar objetos espaciales a mano alzada.* Se puede seleccionar más de un registro según el criterio del especialista SIG. Para usar esta herramienta, con el ratón, dibujamos un polígono de tal manera que este se superponga con los polígonos que queremos seleccionar. Como se puede observar en la imagen, los registros seleccionados son aquellos por los que ha pasado el polígono hecho a nuestro criterio.



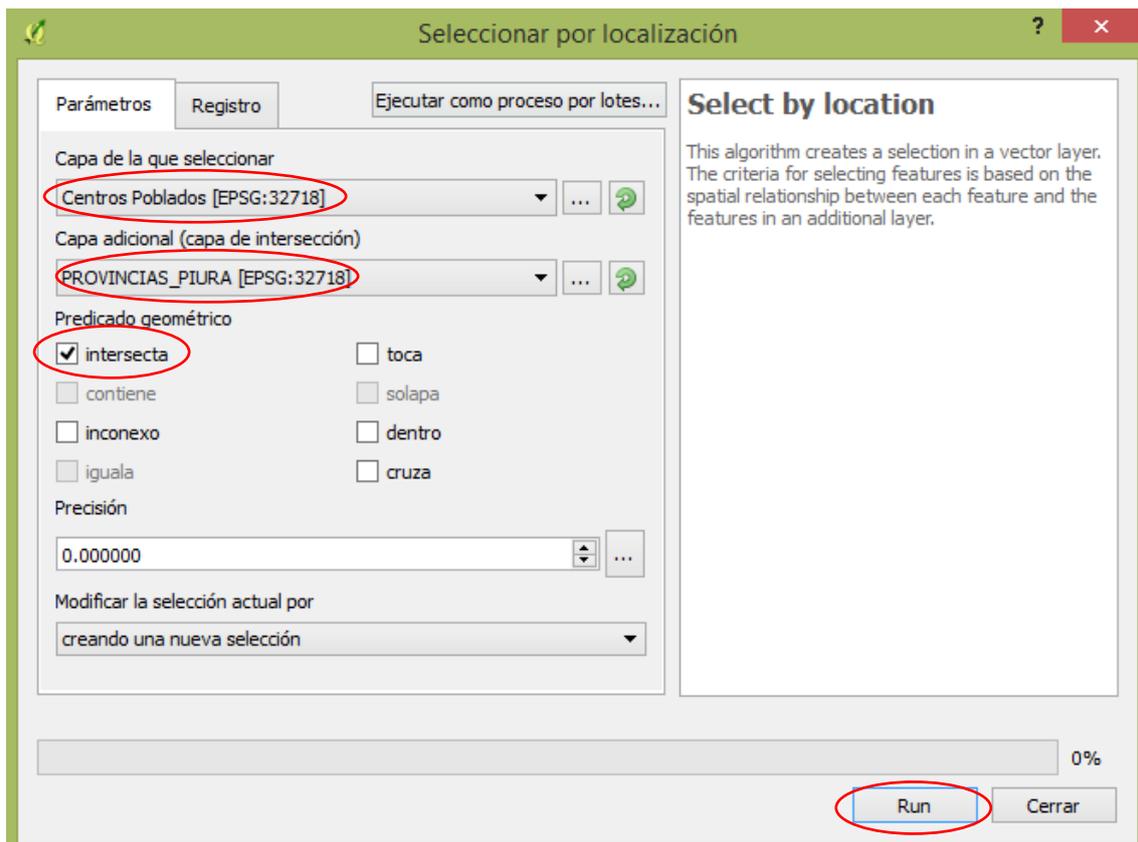
6.2. Selección por Localización

En este caso las selecciones ya no se harán en función una herramienta de selección (polígono, rectángulo, mano alzada), si no en función a la localización relativa de la capa.

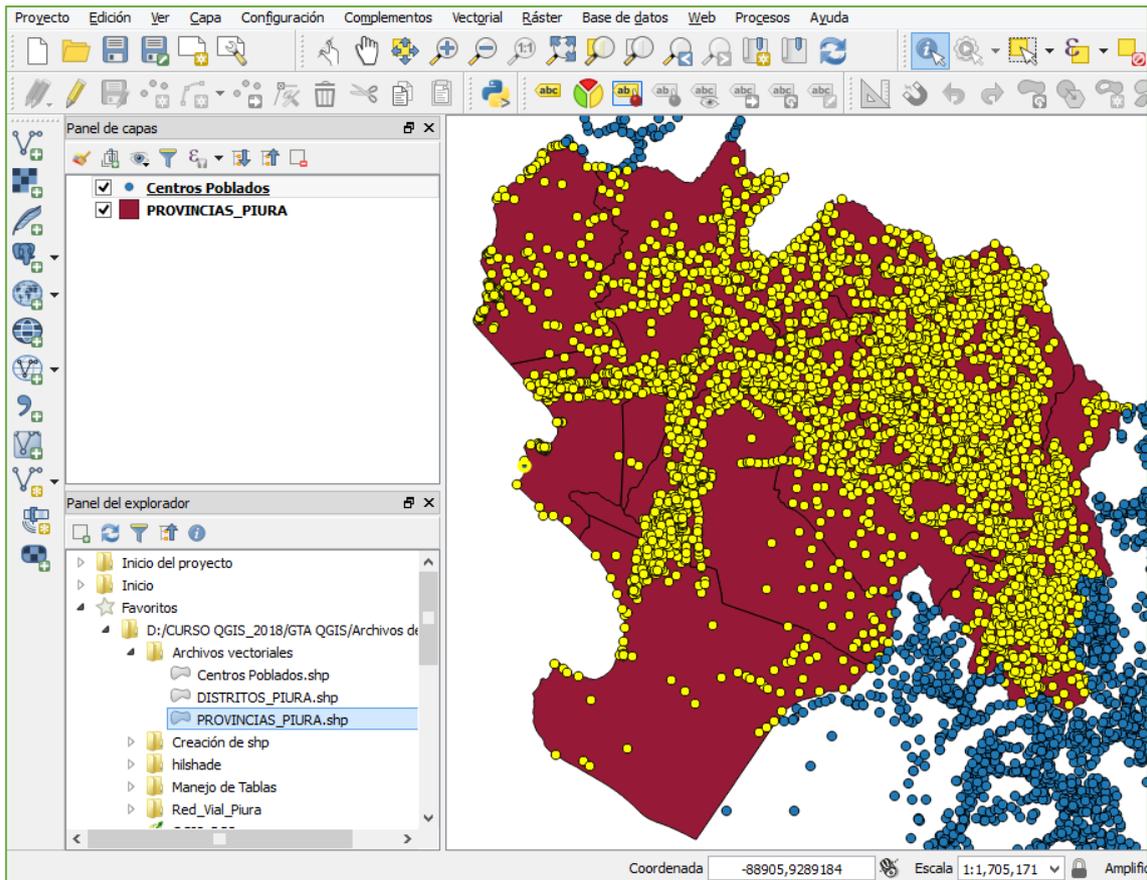
Para realizar este ejercicio vamos a la barra de menú *Vectorial > herramientas de investigación > Seleccionar por localización.*



En este caso seleccionaremos los centros poblados que están dentro de la jurisdicción de las provincias de la región Piura. Para ello, en la ventana que se ha abierto, la configuramos de la siguiente manera:

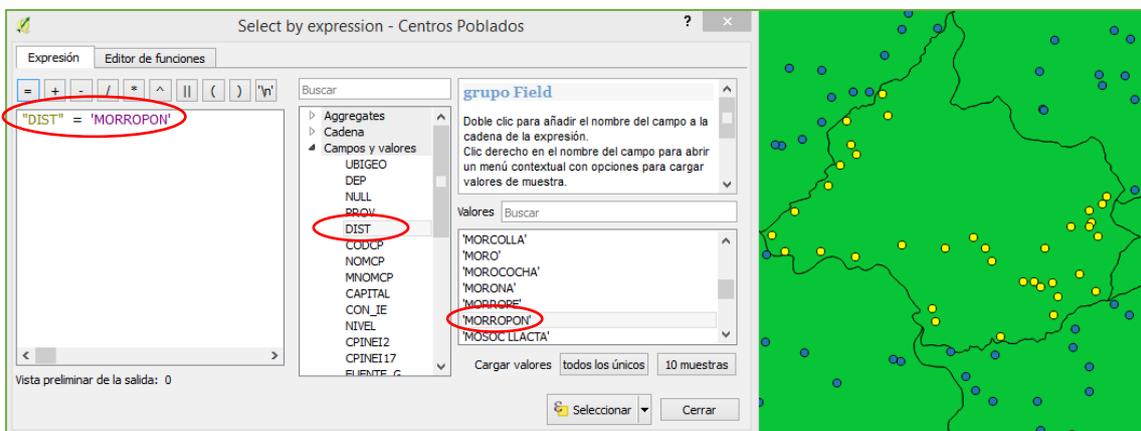


Al dar clic en *Run*, en la vista del mapa se nos mostrará todos los centros poblados en otro color (seleccionados) que se intersectan con las provincias de la región Piura.



6.3. Selección por Atributos Expresiones SQL

Mediante esta herramienta vamos a seleccionar elementos mediante una expresión determinada. Para desarrollar este punto nos dirigimos a la tabla de atributos de la capa *Centros Poblados* en donde hallaremos el ícono  (Seleccionar objetos espaciales usando una expresión). Para ejemplificar esta sección, se nos pide seleccionar todos los centros poblados que pertenezcan al distrito de Morropón.



En este caso la expresión sería: *"DIST" = 'MORROPON'*, como se puede observar en la imagen, al dar clic en *Seleccionar*, se mostrará seleccionados los centros poblados de Morropón.

7.

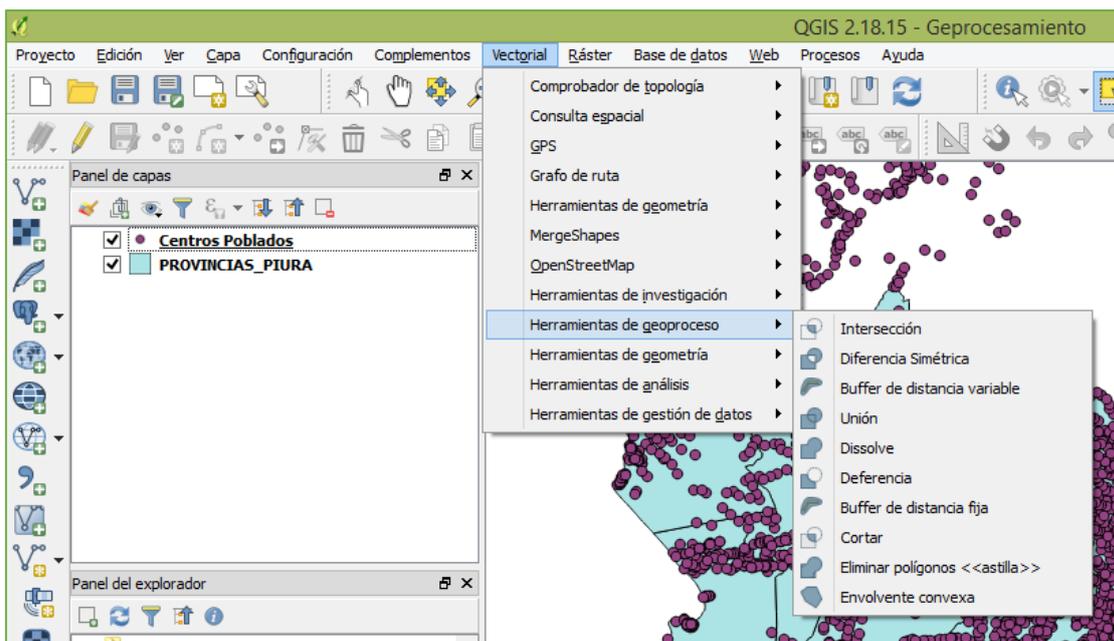
MÓDULO VII

Geoprocesamiento

El geoprocesamiento en GIS se trata de una serie de análisis basados en el procesamiento de la información geográfica, en inglés *Geoprocessing*. Este módulo pone a nuestra disposición un conjunto de herramientas y un mecanismo que permite la combinación de las mismas en una secuencia de operaciones mediante modelos.

El conjunto de procedimientos que aglutinamos en *geoprocesamiento* están destinados a establecer relaciones y análisis entre dos o más capas (shapefile comúnmente conocidas) independientemente de su naturaleza. Por lo general, estos procesos, se realizan mediante el análisis de dos capas, aunque en algún caso es posible operar con una sola o con más de dos a la vez.

Para acceder a estas herramientas nos dirigimos a *Vectorial > Herramientas de Geoproceso*:

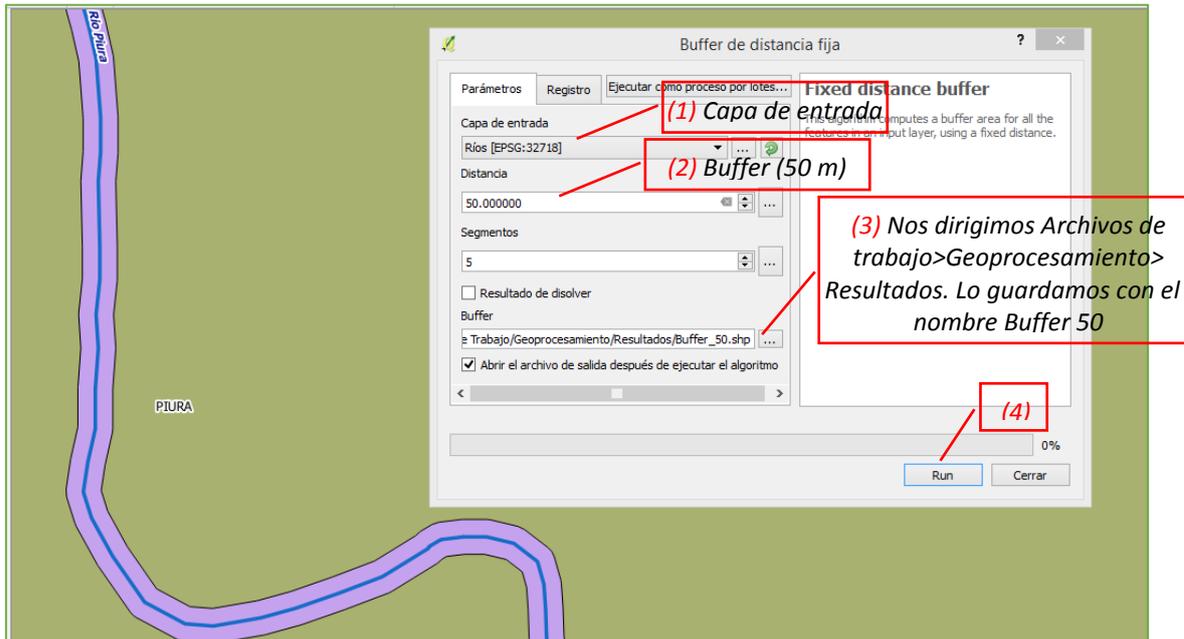


7.1. Herramienta Buffer de distancia fija

Mediante esta herramienta podemos generar un área de influencia de una capa determinada, ya sea de tipo línea, punto o polígono. Para ejemplificar nos dirigimos a la carpeta *Archivos de trabajo > Geoprocesamiento* y abrimos la capa *Ríos*.

Por Ejemplo: generaremos un buffer de 50 metros de ancho a partir de la capa *Ríos* (específicamente al río Piura).

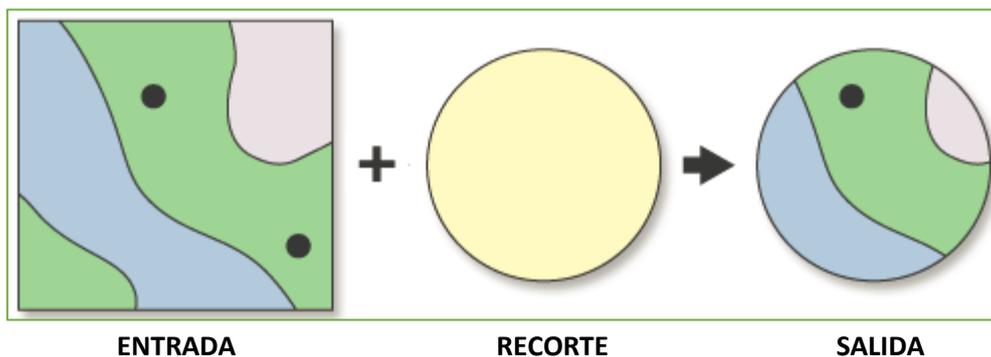
Abrimos la herramienta *Buffer de distancia fija* y procedemos a completar los espacios de la siguiente manera:



Como se puede observar en la imagen se ha generado un buffer de 50 metros a cada lado del río (el cual puede representar un promedio del cauce del Río Piura).

7.2. Herramienta Cortar (clip).

Extrae entidades de entrada que se superponen a las entidades de recorte. Esto es particularmente útil para crear una nueva clase de entidad, también conocida como área de estudio o área de interés, que contenga un subconjunto geográfico de las entidades de otra clase de entidad mayor. Gráficamente sería:

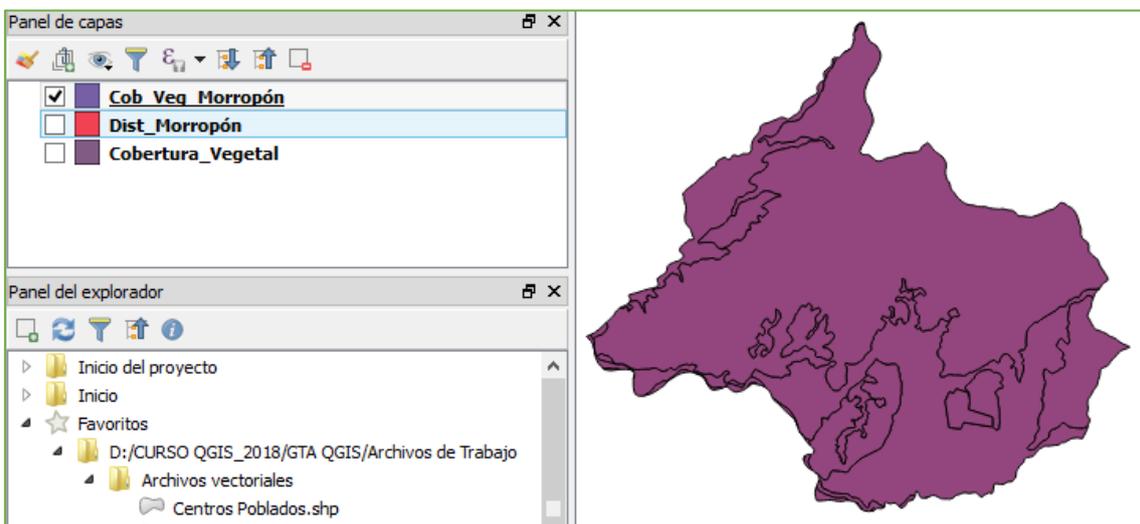


Para hacer el ejercicio correspondiente nos dirigimos a *Archivo de trabajo* y cargamos las capas *Dist_Morropón* (carpeta *Geoprocesamiento*) y *Cobertura vegetal* (carpeta *Archivos vectoriales*).

El ejercicio consistirá en extraer la información de cobertura vegetal del distrito en estudio. Para ello nos dirigimos a las herramientas de geoproceso y abrimos *Cortar*. En la pestaña generada ingresamos los datos como sigue:

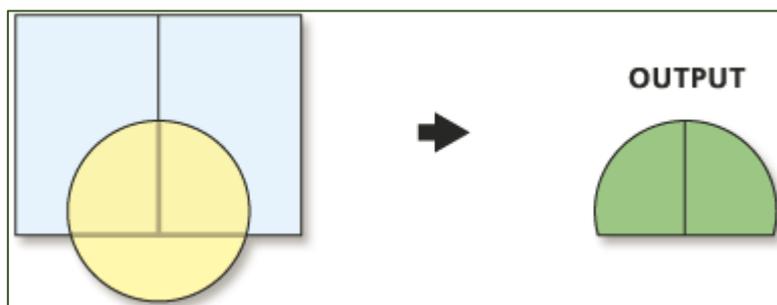


Al dar clic en *Run* obtendremos como resultado, únicamente, las unidades de cobertura vegetal del distrito de Morropón.



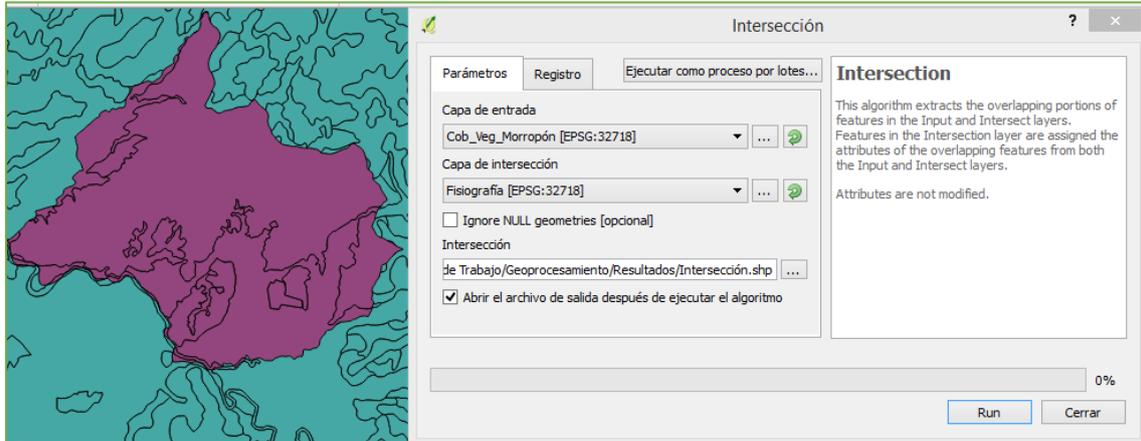
7.3. Herramienta Intersección.

 Calcula una intersección geométrica de las entidades de entrada. Las entidades o partes de entidades que se superponen en todas las capas y/o clases de entidad se escriben en la clase de entidad de salida. Gráficamente sería:

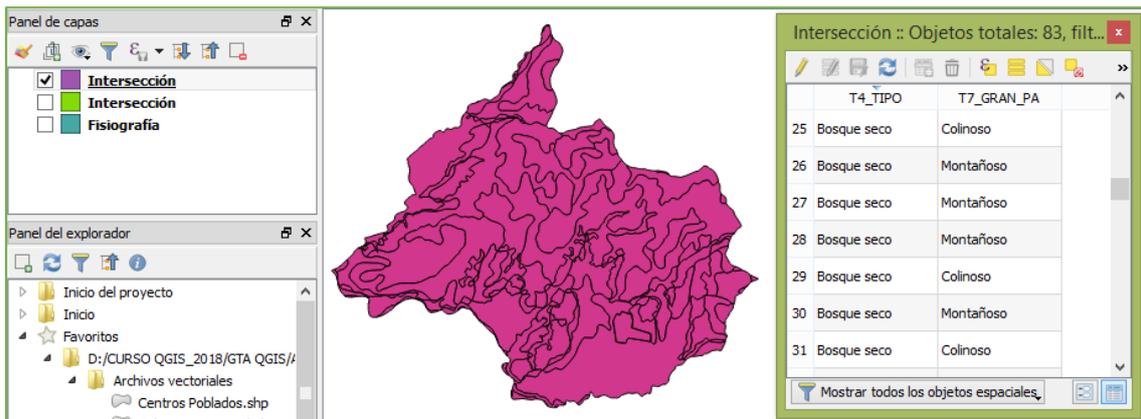


Para el ejercicio práctico utilizaremos la capa resultante en el ejercicio anterior y la capa Fisiografía (ubicada en la carpeta *Geoprocesamiento*).

Nos dirigimos a *Herramientas de geoproceso* y abrimos *Intersectar*. En la pestaña generada ingresamos los datos como sigue:



Como se puede observar en la tabla de atributos, de la capa generada, se tiene la información del archivo original (cobertura vegetal) y la información de fisiografía (con la cual se ha intersectado).

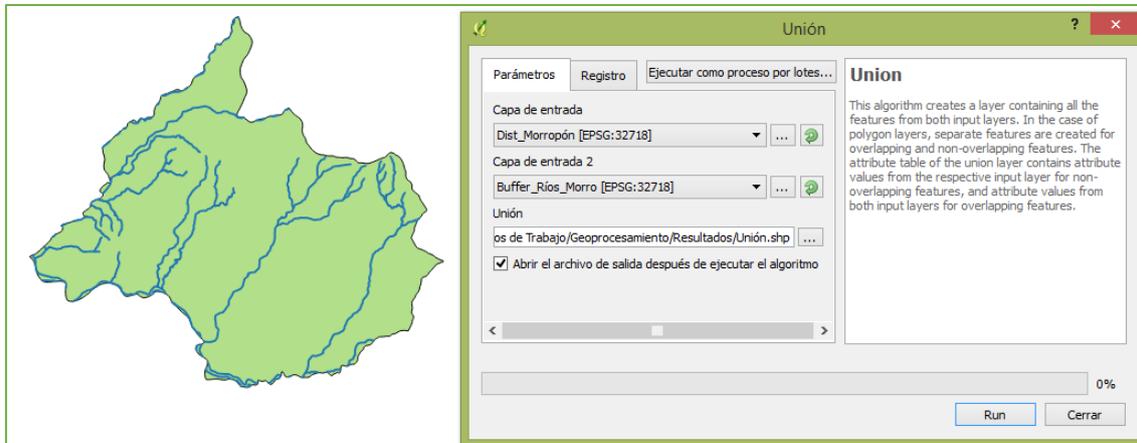


7.4. Herramienta Unión.

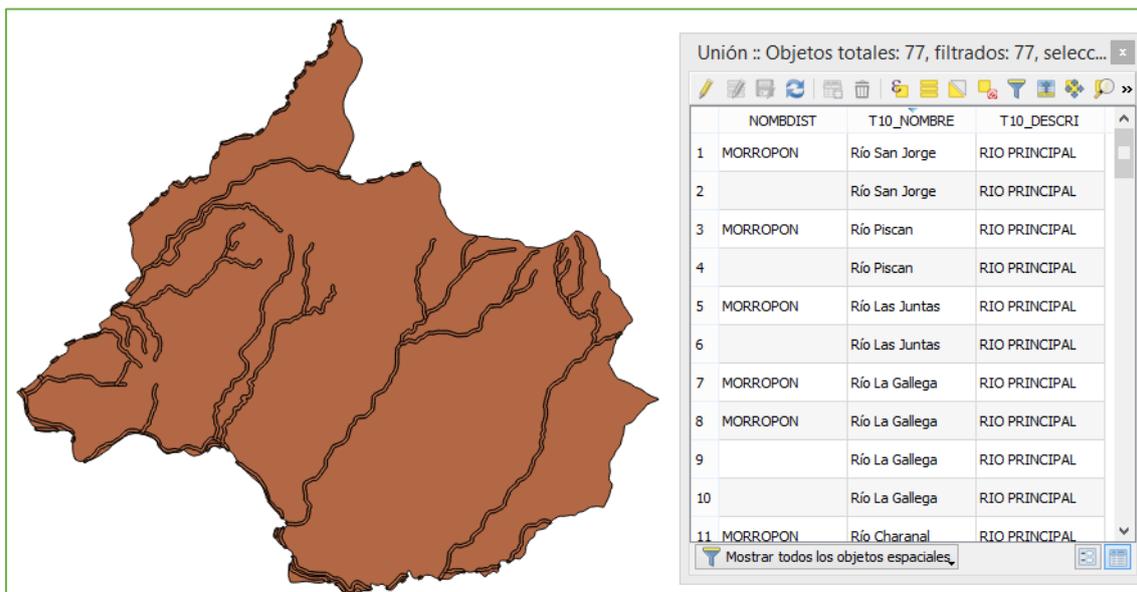
Une los atributos de una entidad con otra basada en la relación espacial. Las entidades de destino y los atributos unidos de las entidades de unión se escriben en la clase de entidad de salida. Gráficamente sería:



Para ejemplificar esta herramienta agregamos a la vista del mapa las capas *Dist_Morropón* y *Buffer_Ríos_Morro*. Nos dirigimos a *Herramientas de geoprocso* y abrimos *Unión*. En la pestaña generada ingresamos los datos como sigue:

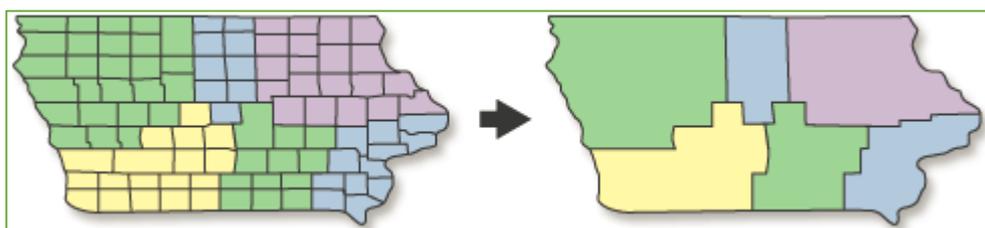


Como se puede observar en la tabla de atributos, de la capa generada, se tiene la información del cauce de los ríos (buffer) en la capa del distrito.



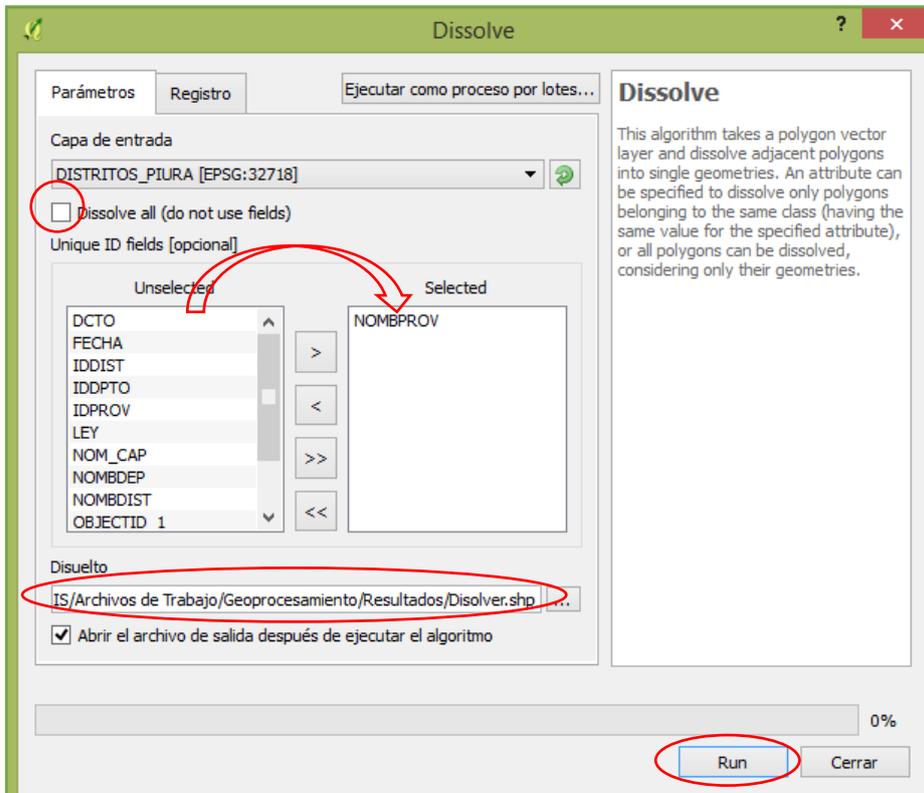
7.5. Herramienta Dissolver.

 Crea una nueva cobertura mediante la fusión de regiones, líneas o polígonos adyacentes con el mismo valor para un elemento especificado. Gráficamente sería:

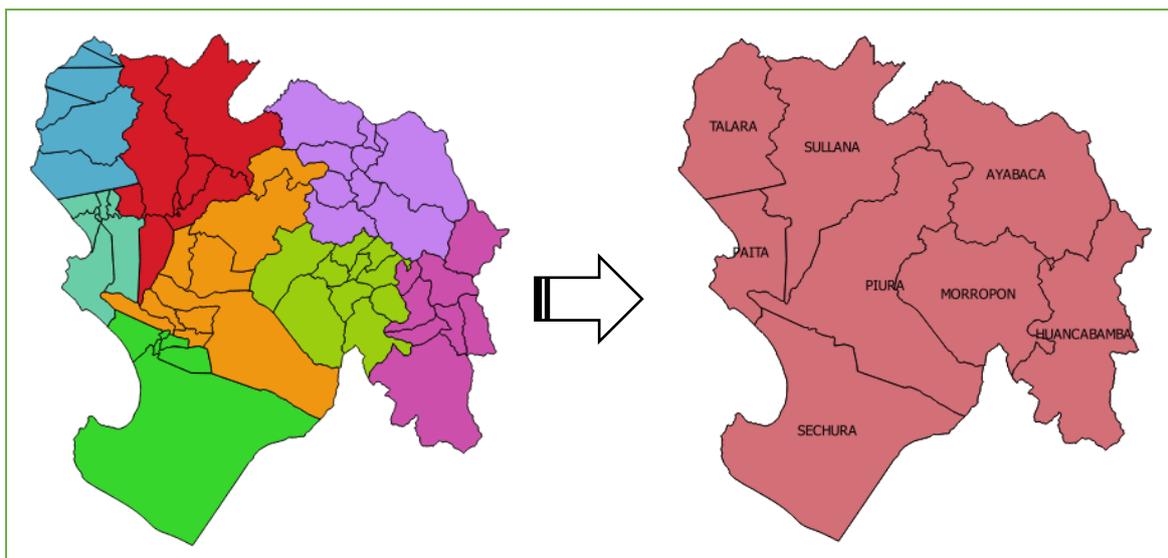


Por ejemplo: queremos generar una capa de provincias, de Piura, a partir de la capa distritos. Para ello nos vamos a *Herramientas de geoproceso* y seleccionamos la herramienta *Dissolve*.

Se abriría automáticamente una pestaña, cuyos campos llenaremos como sigue:



Al dar *clic en Run*, se generará una nueva capa en la cual se han unido todos los distritos que pertenecen a una misma provincia:

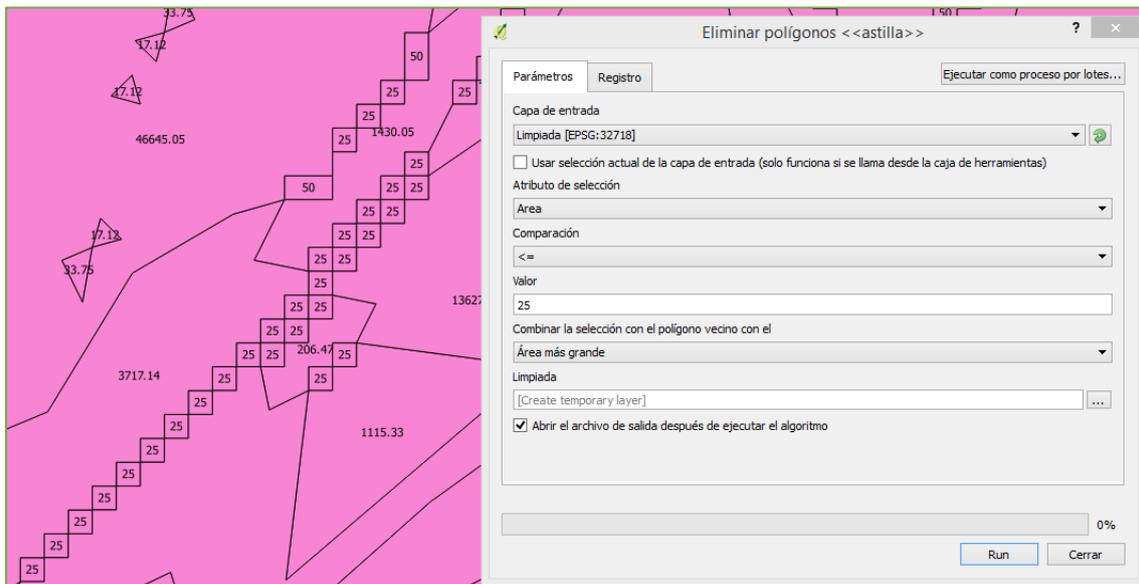


7.6. Eliminar Polígono

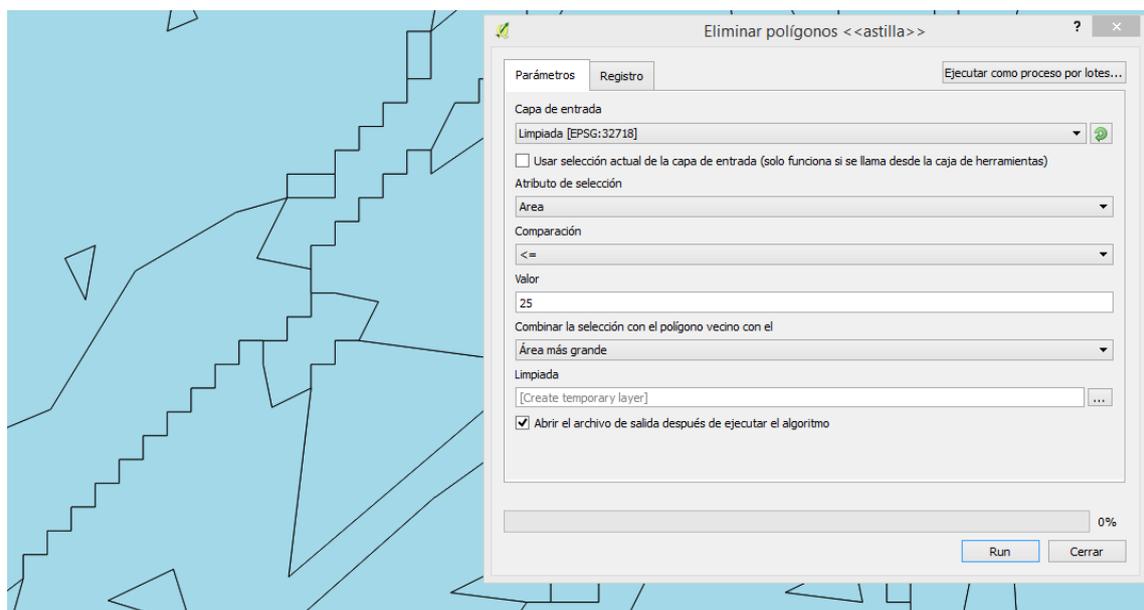
La herramienta *Eliminar polígonos* se suele utilizar para quitar los falsos polígonos creados en una superposición de dos coberturas que no cumplan con un área mínima a la escala de trabajo. Esta herramienta permite eliminar el número de polígonos o líneas en una cobertura mediante la combinación de entidades seleccionadas con uno de sus elemento colindantes.

Para este ejercicio utilizaremos la capa *pendientes (carpetas Geoprocesamiento)*. En el cual eliminaremos todos los polígonos que tienen un área menor o igual a 20 hectáreas.

Nos dirigimos a *Herramientas de geoproceso > Eliminar polígonos <<astillas>>* y llenamos los parámetros correspondientes según:



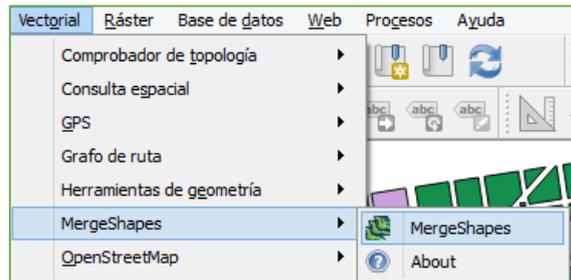
Al ejecutar la acción, se habrá generado una nueva capa en la cual todos los polígonos que tengan un área menor o igual a 25 hectáreas se habrán unido al polígono adyacente con mayor área (tal como se observan en la imagen siguiente).



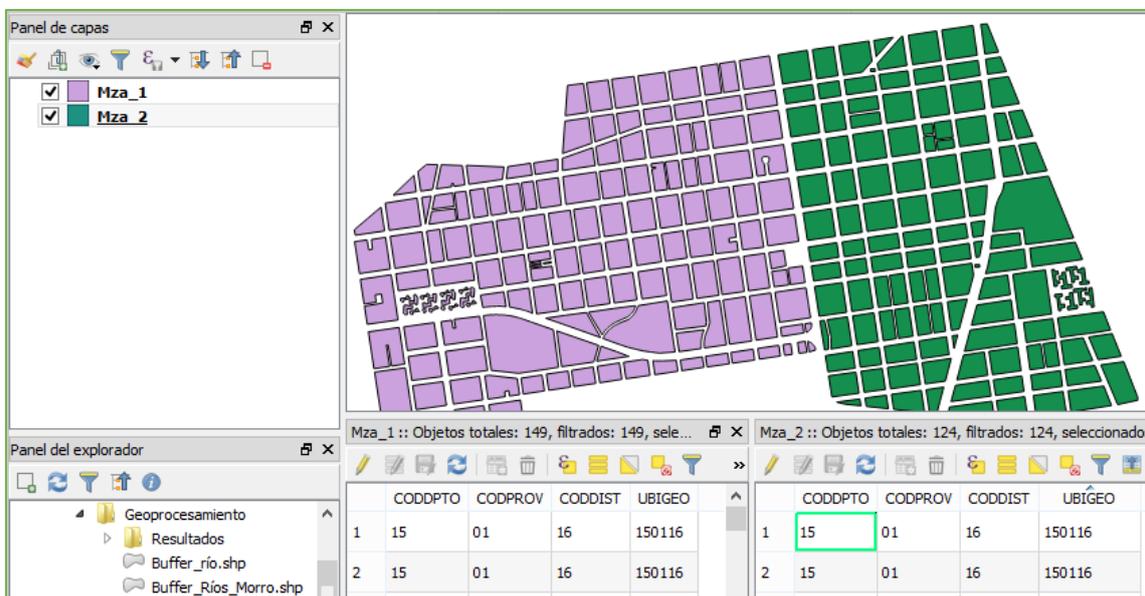
7.7. Complemento MergeShapes

Permite fusionar nuestras capas vectoriales; este complemento se puede descargar desde *complementos > Administrar e instalar complementos*.

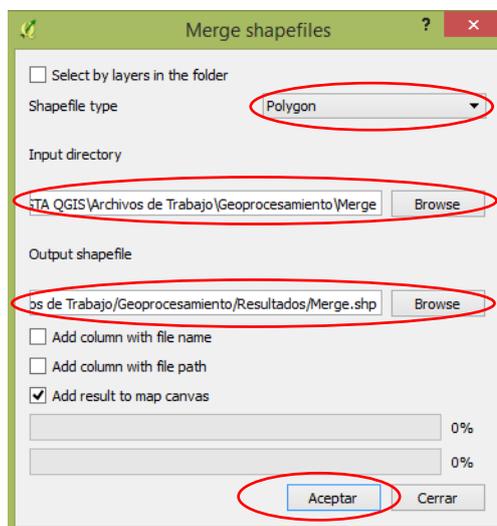
Para abrir el complemento nos dirigimos a *Vectorial > MergeShapes > MergeShapes*



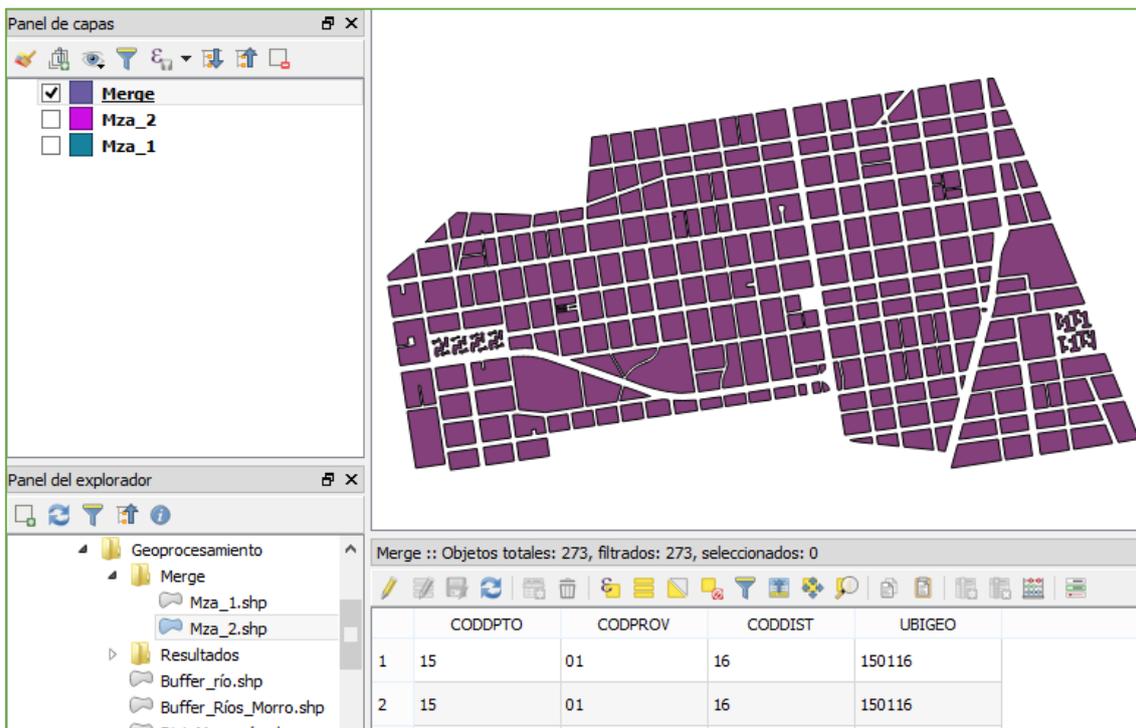
Para ejemplificar el uso de este complemento utilizaremos las capas *Mza_1* y *Mza_2* (de la carpeta *Geoprocesamiento\Merge*); en dichas capas podemos observar que son continuos y tienen los mismos campos.



Abrimos el complemento Seleccionamos el tipo de Shape file (polígonos), agregamos la carpeta donde se encuentran los archivos (Merge), seleccionamos la carpeta donde guardaremos el archivo resultante y aceptamos.



Como se puede observar, la capa resultante contiene la información de las dos capas, a las cuales se les ha aplicado este complemento.



8.

MÓDULO VIII

Georreferenciación

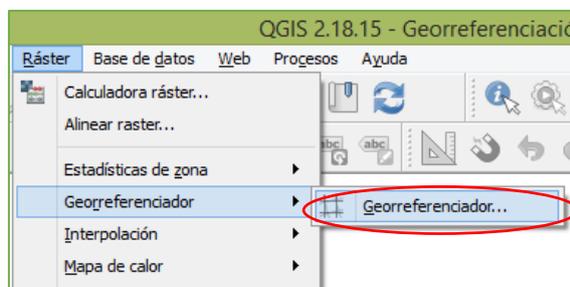
Actualmente la obtención de datos como imágenes de satélite, imágenes de cámaras aéreas, mapas escaneados; son de fácil acceso por la diversidad de fuentes **En Línea** que se tienen. Sin embargo dicha información no necesariamente está procesada (no cuentan con su ubicación exacta en el terreno) y necesita de ajustes a fin de alinear todos los datos SIG. Para realizar estos ajustes nace la georreferenciación.

Al momento de realizar la georreferenciación el especialista SIG define su ubicación exacta en el terreno (mediante coordenadas); esto permite visualizarlos, consultar información confiable, analizarlos, sirven de insumos para elaborar otros estudios y se utilizan para elaborar mapas temáticos¹³.

8.1. Georreferenciador.

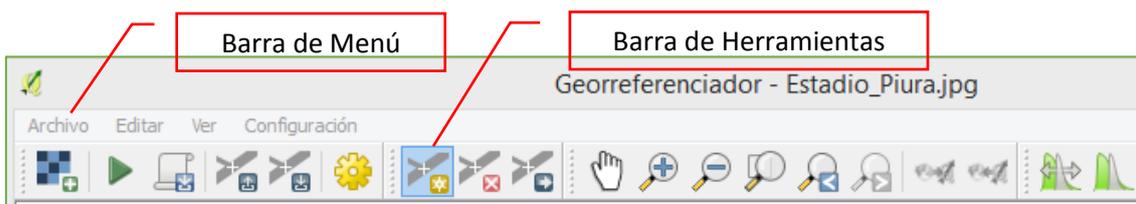
El complemento Georreferenciador es una herramienta para generar archivos de referencia de ráster. Permite referenciar los ráster a sistemas de coordenadas geográficas o proyectadas mediante la creación de un nuevo GeoTiff o añadiendo un archivo de referencia a la imagen existente. El enfoque básico para georreferenciar un ráster es localizar puntos del ráster para los que se puedan determinar con precisión las coordenadas.

Por defecto al instalar QGIS no viene instalado el complemento, por lo que es necesario descargarlo desde *Complementos > Administrar e instalar complementos*. Una vez instalado nos dirigimos a *Ráster > Georreferenciador > # Georreferenciador*



8.2. Ventana y herramienta del Georreferenciador.

Esta ventana presenta una barra de menú y una barra de herramientas; cada una de las cuales tiene una función distinta.



¹³ <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/data/imagery/overview-of-georeferencing.htm>

La barra de herramienta simplemente son accesos directos de las herramientas que almacena la abarra de menú. Al acerca el puntero a cada uno de los accesos directos se nos despliega la función que cumplen cada uno de ellos.

8.3. Georreferenciando un ráster, agregar puntos de control.

- i. A modo de ejemplo elegiremos una imagen de Google Earth, la descargaremos y a la vez estableceremos los puntos de control con los que trabajaremos (extraemos las coordenadas, las mismas que usaremos en QGIS).

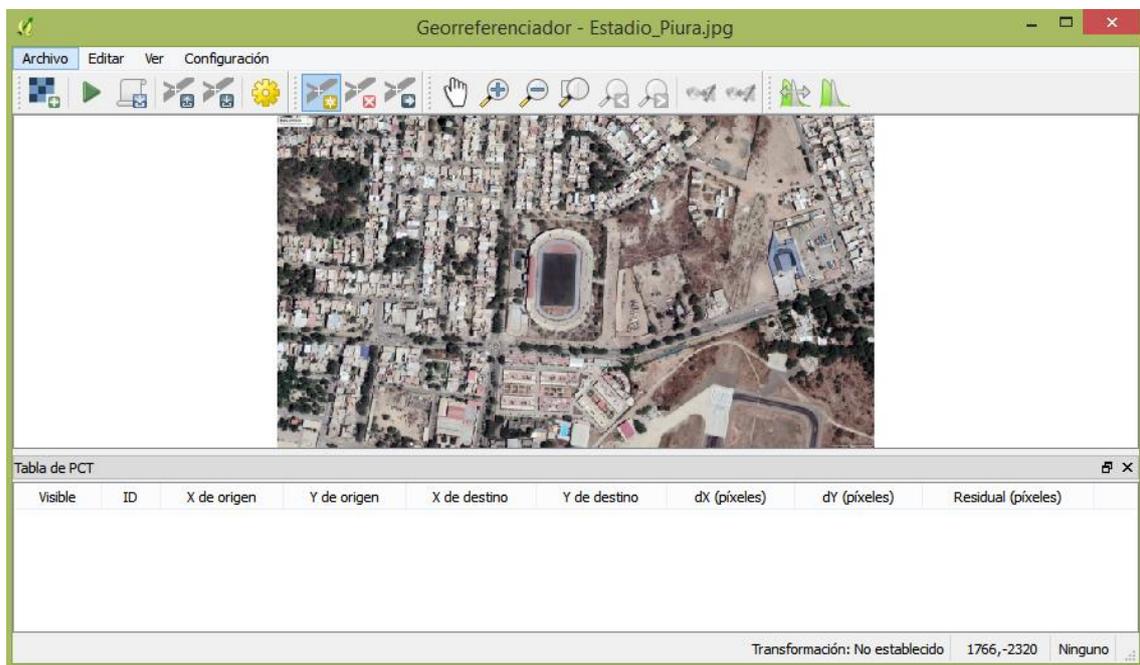
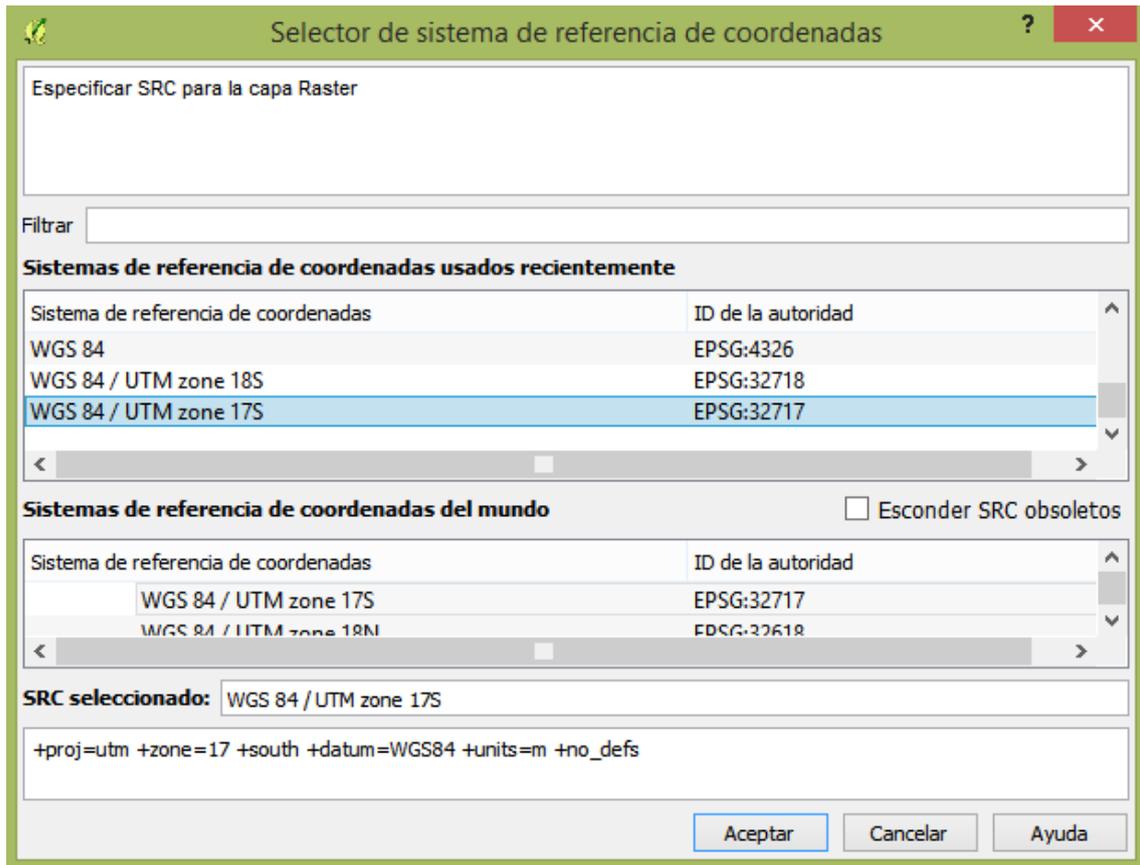
Si queremos georreferenciar un mapa escaneado, los puntos de control se extraerán de la intersección de las grillas; así mismo podemos tomar los puntos de control en campo con un dispositivo GPS.



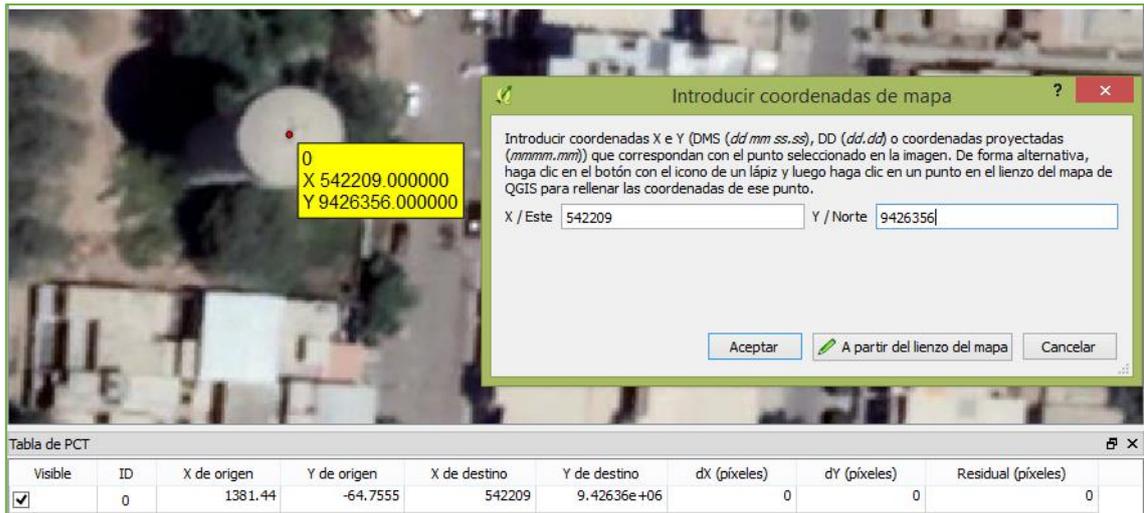
- ii. Abrimos el Georreferenciador y nos dirigimos a *Abrir ráster* ; buscamos la imagen *Estadio_Piura* ubicada en *Archivos de Trabajo > Georreferenciación*.

Se nos abrirá una pestaña en la cual tenemos que definir el sistema de coordenadas, seleccionamos *WGS 84 / UTM zone 17S*.

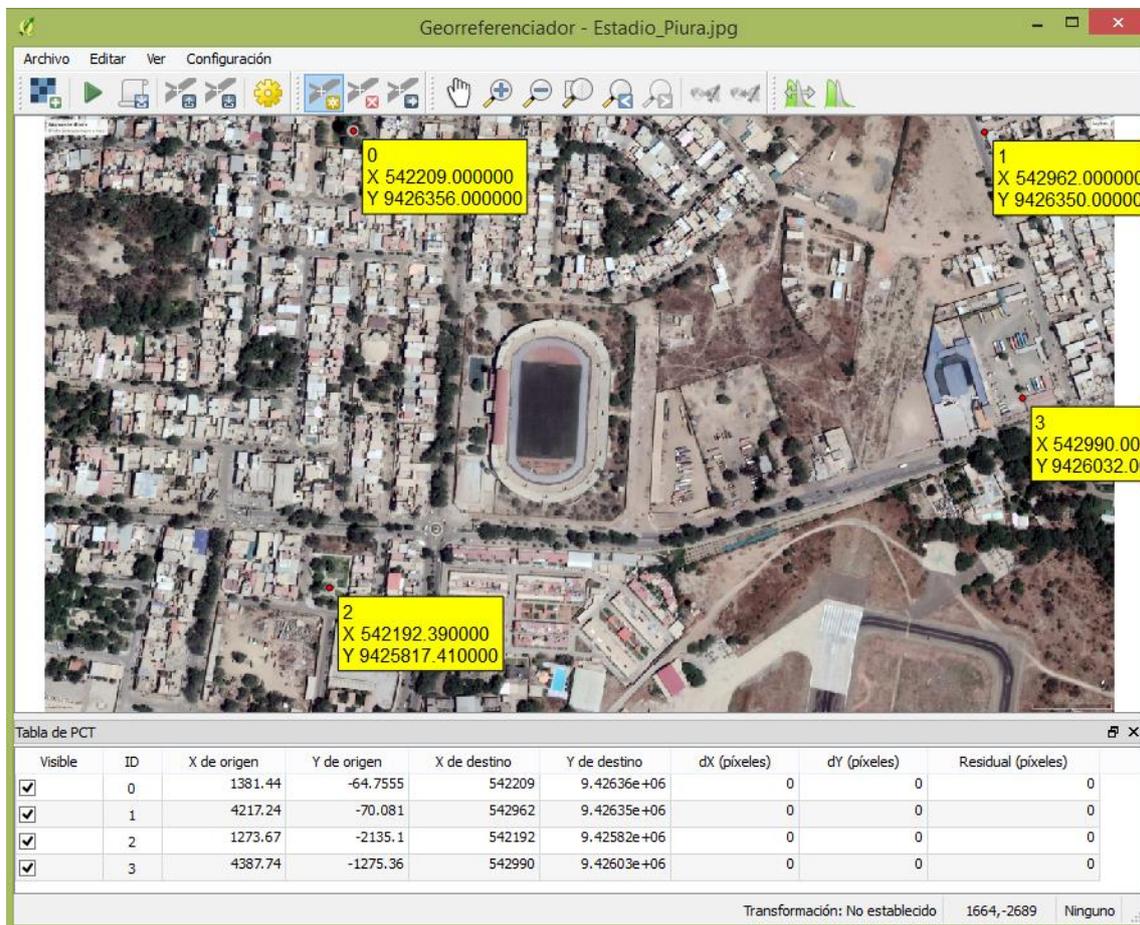
Damos aceptar y se nos mostrará inmediatamente la imagen en el Georreferenciador:



- iii. Nos dirigimos a  (Añadir punto), hacemos zoom al lugar donde establecimos el punto de control en Google Earth previamente y hacemos clic. Inmediatamente se nos abrirá una pestaña en la cual llenaremos las coordenadas y damos aceptar.



Hacemos lo mismo para tres puntos de control más, de tal manera que obtengamos lo siguiente:

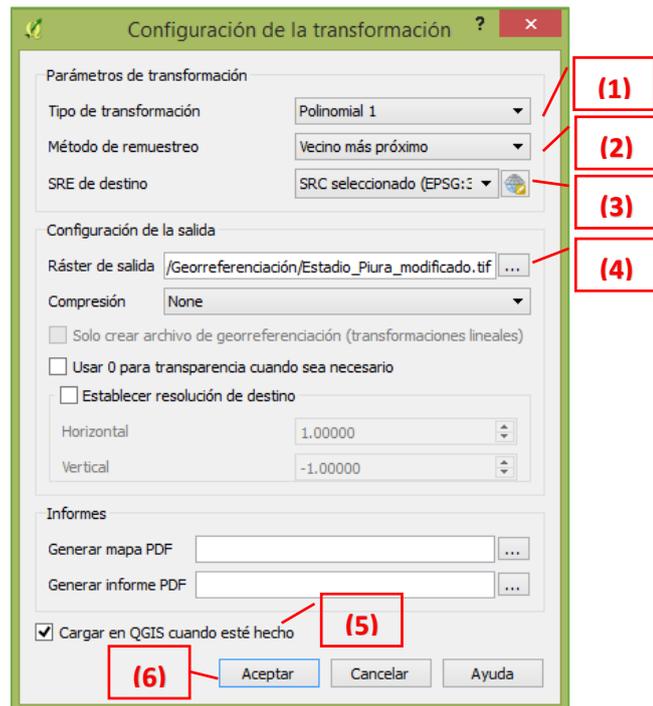


8.4. Guardar puntos de control.

Una vez establecidos los puntos de control, nos dirigimos a  (Guardar puntos de control), buscamos la carpeta Geoprocesamiento y los guardamos.

8.5. Configuración de la Transformación

Una vez establecidos nuestros puntos de control y haberlos guardado, antes de empezar el georreferenciado debemos configurar la transformación; para ellos nos dirigimos a *Configuración > Configuración de la transformación* y ajustamos los parámetros tal como muestran en la imagen.



8.6. Comenzar georreferenciado.



Una vez configurado el proceso de georreferenciación, únicamente queda *Comenzar el georreferenciado*. Ahora ya podremos digitalizar la información de la imagen. Para corroborar la veracidad de la georreferenciación cargaremos la capa *Google Streets*, desde el complemento *OpenLayer Plugin*, el cual se puede observar la continuidad de las calles y manzanas.



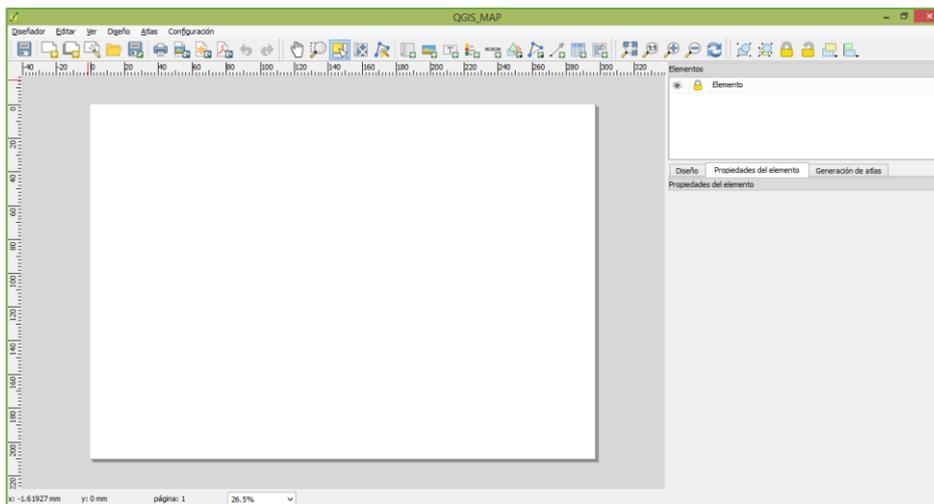
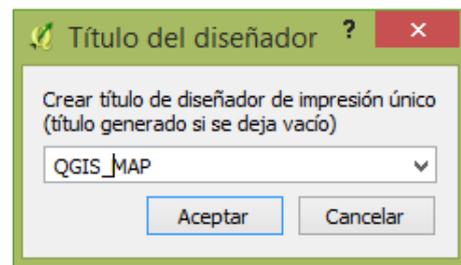
9.

MÓDULO IX

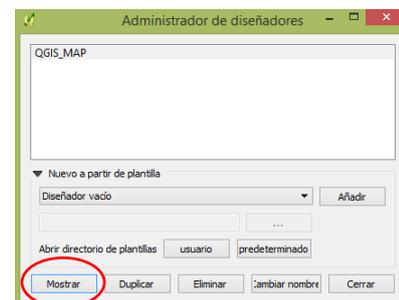
Creación de Plantillas, Mapas y Vista de Impresión

9.1. Creación de Mapa¹⁴.

Desde el menú “Proyecto” o barra de herramientas nos dirigimos a *Nuevo Diseñador de Impresión* en el cual se nos abrirá una pestaña y estableceremos el nombre (en este caso pondremos “QGIS_MAP”) > *Aceptar* e inmediatamente se nos abrirá la ventana de diseño de mapa:



Si queremos visualizar nuestros diseños, nos dirigimos a *Administrador de Diseñadores* y allí podemos visualizar los diseños creados; para ello únicamente tendremos que dar clic en *Mostrar*.



9.2. Elementos de la barra de herramientas.

Como en todo programa informático la barra de herramientas viene a ser el acceso directo a las herramientas de uso más cotidiano.

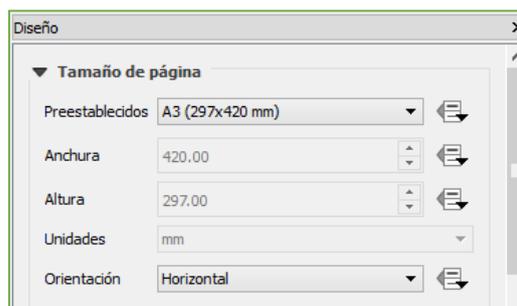
¹⁴ Antes de empezar a diseñar nuestro mapa debemos tener configurado el estilo y simbología que llevará cada una de las capas que estarán representadas en el mapa.

Se puede acceder a la función que cumple cada una de ellas acercando el puntero hasta el icono respectivo.



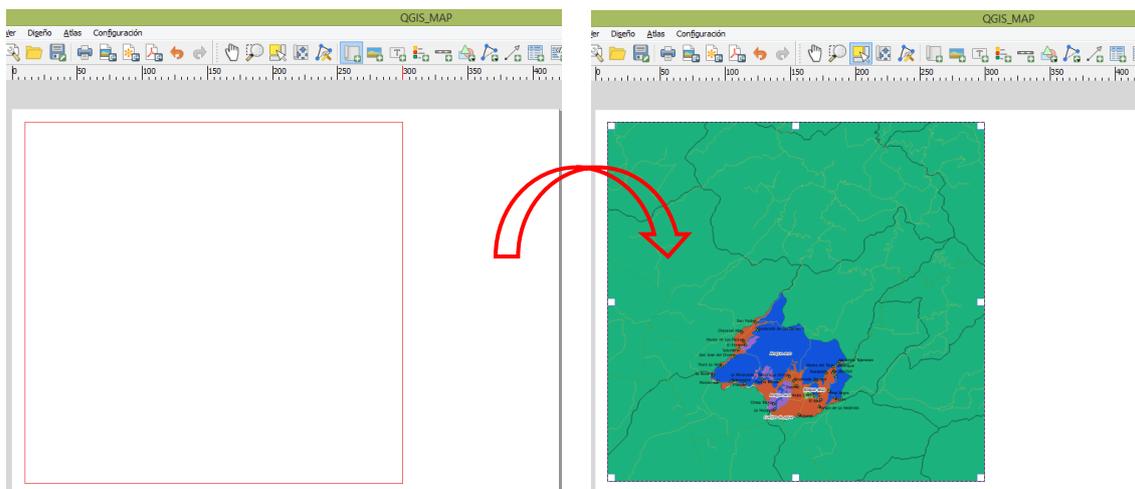
9.3. Añadir mapa.

Antes de añadir el mapa debemos configurar el diseño de nuestra página (generalmente, por defecto, esta pestaña se ubica en la parte derecha de la ventana de Diseñador). Para nuestro ejercicio la configuraremos en un tamaño A3 y en orientación horizontal. En seguida le damos un



Zum General  a la hoja de tal manera que se nos muestre en su totalidad.

Ahora procedemos a *Añadir nuevo mapa* , nos ubicamos en un extremo, hacemos clic y arrastramos todo lo concerniente al espacio que va a ocupar nuestro mapa.



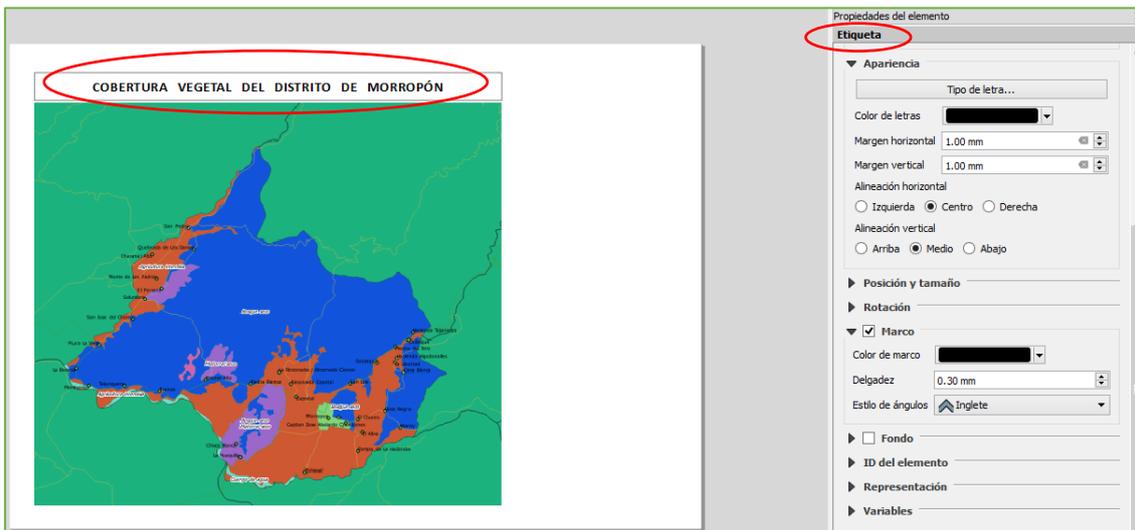
Se ha incorporado el mapa, sin embargo la escala de visualización no es la apropiada; nos dirigimos a *Propiedades del elemento*¹⁵ (ubicada en el lado derecho del mapa) y en *Escala* modificamos hasta un valor que nos permita visualizar toda la información que queremos que se muestre en el mapa. En caso que nuestra imagen esté movida, utilizamos la herramienta *Mover contenido del elemento*  la cual va a permitir desplazar los elementos y reubicarlos¹⁶.

¹⁵ En caso no esté en el mapa, la podemos activar haciendo clic derecho y activando “Propiedades del elemento”.

¹⁶ Para modificar la escala podemos hacer uso de la rueda del ratón y para mover el mapa hacemos clic y arrastramos.

9.4. Insertar Título.

Nos dirigimos a la herramienta  *Añadir etiqueta nueva* y ubicamos con el ratón el lugar donde creamos conveniente que irá el título; agregamos el título, que en nuestro caso será “COBERTURA VEGETAL DEL DISTRITO DE MORROPÓN”. Automáticamente en el panel de capas se nos mostrará la pestaña *Etiqueta* en la cual podemos modificar el tamaño y tipo de letra, posición, etc.



9.5. Insertar Norte Geográfico.

Nos dirigimos a la herramienta  *Añadir imagen*, con el puntero ubicamos el lugar donde insertaremos el norte y arrastramos de tal manera que definimos el tamaño. Inmediatamente en el *Panel de capas* se nos mostrará las propiedades de la imagen y automáticamente se nos cargará los iconos por defecto instalados con el programa (dentro de los cuales podemos hallar el icono).



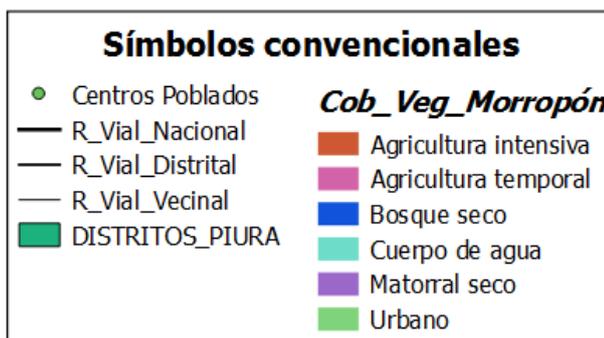
9.6. Insertar Escala Grafica y de Texto.

Nos dirigimos a la herramienta  *Añadir nueva barra de escala* y hacemos clic en la parte inferior derecha del mapa; automáticamente se nos mostrará la barra la misma que se puede modificar desde *Propiedades del elemento*. Para agregar la escala en texto añadimos una etiqueta nueva y digitamos la escala en la cual hemos establecido el mapa.



9.7. Insertar Leyenda.

Nos dirigimos a la herramienta *Añadir leyenda nueva*; en *Propiedades de elemento* podemos modificar el título, eliminar algunos elementos que no queremos que se nos muestre, cambiar el tipo de letra, número de columnas, agregar marco, entre otros.



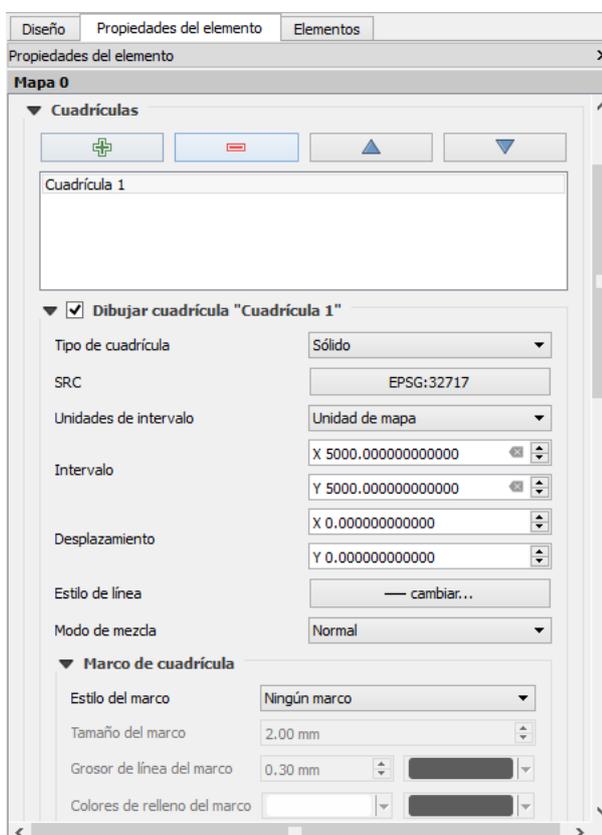
9.8. Cuadrícula o Grilla.

Hacemos clic en nuestro mapa y en *Propiedades del elemento* nos dirigimos a *Cuadrículas*; endicha pestaña haciendo clic en el icono podemos agregar una cuadrícula nueva para nuestro mapa.

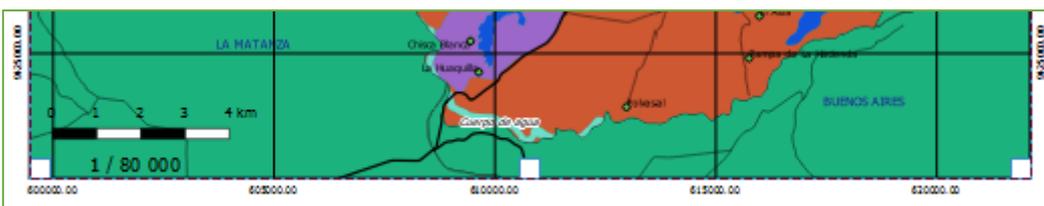
En *Tipo de cuadrícula* podemos elegir entre sólido, cruz, marcadores; en nuestro caso elegimos *Sólido*.

En *Intervalo*, teniendo en cuenta que nuestro sistemas de coordenadas está en UTM zone 17S (cuya unidad es metros), elegimos cada cuantos metros se nos van a mostrar las líneas de la cuadrícula (en este caso elegiremos cada 5000).

Podemos cambiar el *Estilo de línea*, elegir un marco, la posición de las coordenadas a mostrar, el número de decimales, el tipo y color de las letras o numeración que se está mostrando en las grillas, entre otras funciones de tal manera que nuestro mapa tenga una mejor presentación.



Nuestro mapa ahora tendrá las grillas:



9.9. Insertar rótulo.

Para insertar el rótulo respectivo de nuestro mapa, el cual nos va a brindar información relevante, nos vamos a

afianzar de la herramienta  *Añadir figura geométrica*, mediante la cual podemos agregar rectángulos de manera tal que generemos celdas en las cuales se incorporará la información del rótulo. En seguida nos dirigimos a *Añadir etiqueta nueva* y completamos la información según corresponda. El resultado tendrá características similares a la figura que se muestra a la derecha.

GOBIERNO REGIONAL PIURA
GERENCIA REGIONAL DE PLANEAMIENTO
PRESUPUESTO Y ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL
 Subgerencia de Bienes Regionales Demarcación y Ordenamiento Territorial

MAPA DE COBERTURA VEGETAL DEL DISTRITO DE MORROPÓN

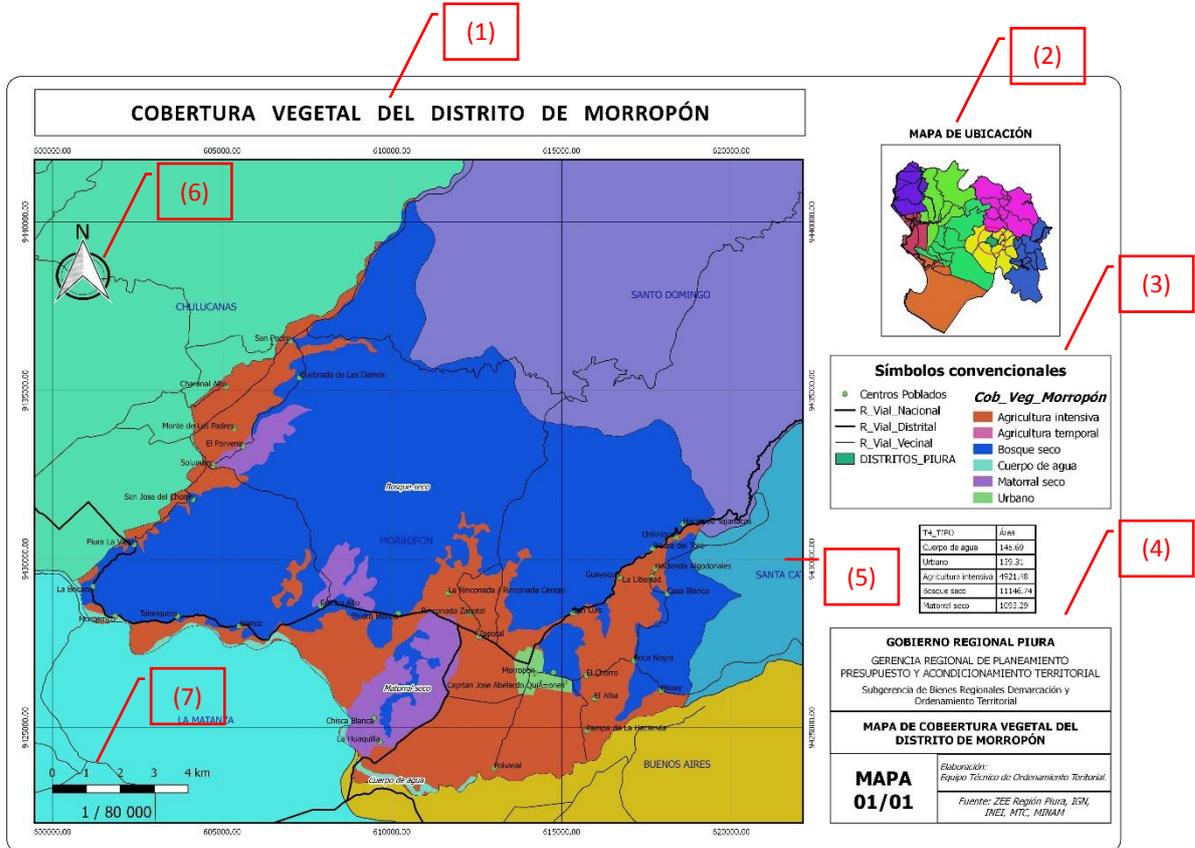
MAPA
01/01

Elaboración:
Equipo Técnico de Ordenamiento Territorial.

Fuente: ZEE Región Piura, IGN, INEI, MTC, MINAM

A fin de que nuestro mapa tenga una mejor comprensión, podemos agregar la tabla de atributos de la capa de cobertura vegetal; para ello nos dirigimos a la herramienta  *Añade tabla de atributos*.

Con esto estamos finalizando de diseñar nuestro mapa, quedando con todos los elementos cartográficos correspondientes: (1) título, (2) mapa de ubicación, (3) leyenda, (4) rótulo, (5) grillas y coordenadas, (6) norte y (7) escala.



9.10. Exportación como PDF e imagen.

Para ello nos dirigimos a las herramientas  *Exportar como pdf* o  *Exportar como imagen*, según nuestras necesidades. En ambos casos se nos abrirá un explorador de Windows en cual buscaremos la carpeta donde queramos guardarla y digitamos el nombre del archivo. Teniendo el archivo en imagen o pdf ya podemos proceder a imprimirlo.

BIBLIOGRAFÍA

QGIS Project, 2018. QGIS User Guide; Publicación 2.18

QGIS Project, 2018. QGIS Training Manual: Publicación 2.18

<https://qgis.org/es/site/about/index.html>