Sistema de Información Geográfico QGIS

Tutoriales de ejercicios

Autor: Ing. Luis Tercero Montenegro



Por un Desarrollo Agrario Integral y Sostenible



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

Sistema de información geográfico QGIS

Tutoriales de ejercicios

Autor: Ing. Luis Tercero Montenegro

Managua, mayo 2022





N U40

T315

Tercero Montenegro, Luis Sistema de Información Geográfico QGIS: Tutoriales de ejercicios/ Luis Tercero Montenegro. – Managua Nicaragua, 2022. 165 p. ISBN 978-99924-1-053-0

1. SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA –2. BASES DE DATOS – 3. ANALISIS DE DATOS - 4. TECNOLOGIA APROPIADA- 5. CARTOGRAFIA- 6. SISTEMA DE POSI-CIONAMIENTO GLOBAL- 7. GEOMATICA- 08. NICARAGUA

Clasificación AGRIS/FAO

®Todos los derechos reservados 2021

©Universidad Nacional Agraria

Centro Nacional de Información y Documentación Agropecuaria Km. 12½ Carretera Norte, Managua, Nicaragua Teléfono: 22331871

Ing. Luis Tercero Montenegro

Ingeniero Forestal, Departamento Manejo de Cuenca Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente Universidad Nacional Agraria – UNA Managua, Nicaragua Tel.: +505 2233-1501 / Ext. 5260 Móvil: +505 8983-3611 Itercerom@ci.una.edu.ni

La UNA propicia la amplia diseminación de sus publicaciones impresas y electrónicas para el público y la sociedad en general obtenga el máximo beneficio. Por tanto, en la mayoría de los casos, los colegas que trabajan en docencias, investigación y desarrollo no deben sentirse limitados en el uso de los materiales de la UNA para fines académicos y no comerciales. Sin embargo, la UNA prohíbe la modificación parcial o total de este material y espera recibir los créditos merecidos por ellos y espera recibir los créditos merecidos por ellos.

Contenido

I. Introducción	1
Elercicio 01 visualizacion do datos en agis	2
1 1 Adicionar canas al nuevo provecto	∠ ר
1.2 Tratamiento de capas	ےک
1.3. Crear marcadores espaciales	
1.4. Navegación de manas	
1.5. Abrir tabla de atributos de las capas	
Ejercicio 02 – bases de datos en ggis	16
2.1. Administrador de bases de datos	
2.2. Crear base de datos Spatialite	
2.3. Definiendo estilos	
2.4. Crear base de datos Geopackage	23
Ejercicio 03 – proyecciones cartográficas	31
3.1. Proyecciones temporales de capas sin SRC (proyecciones al vuelo)	31
3.2. Indicatrix de Tissot	33
3.3. Sistema de referencia de coordenadas y datum de Nicaragua	35
Ejercicio 04 - georreferenciación en qgis	42
4.1. Adicionar imagen raster y asignar coordenadas X, Y a los puntos de control	42
4.2. Recortar área de dibujo y asignar SRC al raster	
4.3. Reproyectar capa raster	53
Ejercicio 05 – digitalización de entidades topográficas	54
5.1. Extracción del área de trabajo	54
5.2. Digitalización de entidades vectoriales	57
5.2.1. Edición de polígonos y líneas desde OpenStreetMap	58
5.2.2. Edición de puntos, líneas desde una hoja topográfica escaneada	64
Ejercicio 06 – procesamiento de levantamiento de informacion de campo con gps	69
6.1. Procesamiento de datos levantado con GPS	69
6.2. Convertir puntos a entidades lineales y poligonales	72
6.3. Calculo de perímetro y área	75

Ejercicio 07 – manejo de grass en qgis	
7.1. Configuración del módulo de GRASS	
7.2. Importar datos a la base de datos de GRASS	
7.3. Análisis vectorial con algoritmos de GRASS	
Ejercicio 08 – tratamiento de tablas en qgis	94
8.1. Adicionar campos a la tabla de atributos	
8.2. Activar edición y calcular la superficie de los polígonos	
8.3. Concatenar dos campos	
8.4. Realizar disolución con estadística (Resumen áreas por órdenes)	
8.5. Crear gráfico con los datos resultante	
Ejercicio 09 – analisis raster (analisis de superficie)	
9.1. Crear un Modelo Digital del Terreno MDT	
9.2. Crear mapa de aspecto y pendiente	
9.3. Extraer áreas de baja elevación del MDT	
9.4. Extraer áreas planas del mapa de aspecto	
9.5. Poligonizar las áreas bajas y áreas planas	
9.6. Seleccionar las áreas planas que son intersectadas por los ríos	
9.7. Intersectar las áreas planas con las áreas de baja elevación	
Ejercicio 10 - analisis raster (proximidad, algebra de mapas)	119
10.1. Planteamiento del problema	
10.2. Análisis de pendiente	
10.3. Análisis de proximidad	
10.4. Áreas protegidas	
10.5. Rasterizar capas vectoriales	
10.6. Algebra de mapas resolución al planteamiento del problema	134
Ejercicio 11 – representacion de datos (simbologia, etiquetas)	138
11.1. Mapas cualitativos	
11.2. Mapas cuantitativos	
11.2.1. Mapas coropléticos (Choropleth map)	
11.2.2. Mapas isopléticos	
11.2.3. Mapas de símbolos proporcionales	
11.2.4. Mapa de densidad de puntos	147
11.2.5. Mapas de gráficos	

Ejercicio 12 - composicion de mapas	(layout)150
-------------------------------------	-------------

12.1. Representación simbológica y etiquetado de los datos	
12.2. Crear composición de mapas e insertar línea de marco	
12.3. Insertar área del mapa	
12.4. Insertar mapa de ubicación del área de estudio (Recuadro)	
12.5. Insertar título y subtitulo al mapa	
12.6. Insertar leyenda del mapa (Símbolos, etiquetas)	
12.7. Insertar fuente de información (origen de los datos)	
12.8. Insertar escala de referencia al mapa	
12.9. Insertar orientación del mapa (flecha norte)	
Bibliografía	



I. Introducción

Para justificar la importancia de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el papel que estos juegan hoy en día, es habitual en libros como este citar el hecho de que aproximadamente un 70% de la información que manejamos en cualquier tipo de disciplina está georreferenciada. Es decir, que se trata de información a la cual puede asignarse una posición geográfica, y es por tanto información que viene acompañada de otra información adicional relativa a su localización.

Si bien es probable que este porcentaje no haya variado desde que comenzó a mencionarse en los libros sobre SIG, la situación es en la actualidad más favorable que nunca para el desarrollo de herramientas que permitan la utilización de toda esa información al tiempo que se consideran los datos relativos a su posición en el espacio. Esto es así no solo porque trabajamos con gran cantidad de información referenciada geográficamente, sino porque somos cada día más conscientes de la importancia que esa componente geográfica tiene.

La geografía ha pasado de ser un ámbito particular con cierta relación con otros campos a ser un elemento fundamental incorporado a la mayor parte de las disciplinas. Y no solo en el terreno científico, sino en el terreno mismo de la vida diaria, donde toda esta información desempeña un papel de gran importancia.

Trabajar con información georreferenciada requiere conocer una serie de conceptos previos necesarios para poder realizar correctamente todo tipo de operaciones. Estos conceptos no son exclusivos del ámbito de los SIG, sino que derivan de otras disciplinas que tradicionalmente han trabajado con este tipo de información, como por el ejemplo la cartografía.

Los datos georreferenciados tienen además una peculiaridad como datos espaciales, pues son datos que se sitúan sobre la superficie de la Tierra. Por ello, es necesario tener un conocimiento preciso de la forma de esta, para así tratar con exactitud y rigor la información con que se trabaja en un SIG. La geodesia es la ciencia que se encarga del estudio de la forma de la Tierra, y sus fundamentos se encuentran entre los conceptos base de todo SIG, siendo por tanto necesario conocerlos para poder hacer uso de estos.

En este documento nos enfocaremos en dar a conocer los pasos fundamentales de la interfaz y herramientas contenidas en el software libre más implementado en los sistemas de información geográfica QGIS (Quantum GIS) para la gestión de los recursos naturales.

Ejercicio 01 - visualizacion de datos en qgis

Primeramente, daremos un paseo por la interfaz gráfica de usuario de QGIS, sus herramientas, menú, y complementos para visualizar, crear, modificar, analizar e interpretar la información geoespacial.



La interfaz gráfica de usuario se compone de 5 componentes:

- 1. Barra de menú
- 2. Barras de herramientas
- 3. Paneles de navegación
- 4. Vista del mapa
- 5. Barra de estado

En este primer ejercicio visualizarás las capas bases de entidades cartográficas utilizadas en la generación de un Mapa base. Dirígete al **menú inicio / QGIS / QGIS Desktop**, e inicia la ventana grafica de usuario.

1.1. Adicionar capas al nuevo proyecto

En la carpeta Ex01 encontrara los archivos a utilizar para adicionar una capa vectorial o ráster al proyecto verifique que la barra **Administrador de capas** este activada en el menú **Ver / Barras de herramientas / Administrar capas**.

2



Capa vectorial: El modelo vectorial es una estructura de datos utilizada para almacenar datos geográficos. Los datos vectoriales constan de líneas o arcos, definidos por sus puntos de inicio y fin, y puntos donde se cruzan varios arcos, los nodos. La localización de los nodos y la estructura topológicase almacena de forma explícita. Las entidades quedan definidas por sus límites solamente y los segmentos curvos se representan como una serie de arcos conectados. El almacenamiento de los vectores implica el almacenamiento explícito de la topología, sin embargo, solo almacena aquellos puntos que definen las entidades y todo el espacio fuera de éstas no está considerado.

Capa ráster: En su forma más simple, un ráster consta de una matriz de celdas (o píxeles) organizadas en filas y columnas (o una cuadrícula) en la que cada celda contiene un valor que representa información, como la temperatura. Los rásteres son fotografías aéreas digitales, imágenes de satélite, imágenes digitales o incluso mapas escaneados.

Capa CSV: Un CSV (*Comma-separated values*) representa datos en forma de tabla. Sirve para almacenar información alfanumérica con la posibilidad de almacenar las coordenadas y posteriormente podemos crear una capa.

Capa SpatiaLite: SpatiaLite es un motor de base de datos de SQLite con funciones espaciales añadidas. SQLite es un Sistema Gestor de Bases de Datos (DBMS, por sus siglas en inglés) que es simple, robusto, fácil de usar y ligero. Cada base de datos SQLite es simplemente un archivo. Se puede copiar, comprimir y portar entre Windows, Linux, MacOs, etc.

Capa PostGIS: PostGIS es una extensión del sistema de base de datos relacional PostgreSQL que permite almacenar objetos SIG (Sistemas de Información Geográfica) en la base de datos. PostGIS incluye soporte de índices de tipos basados en GiST R-Tree, y funciones de análisis y procesado de objetos SIG.

Capa WMS/WMTS: Un servicio web de mapas o *Web Map Service* (WMS) es un protocolo estándar definido por el OGC que sirve **imágenes de mapas** a partir de información geográfica. En este caso un mapa no consiste en los propios datos, sino en una imagen de los mismos. Las operaciones WMS se invocan utilizando un navegador estándar (*p. ej. Firefox*) o mediante aplicaciones de escritorio como QGIS y realizando peticiones en la forma de URL.

Capa WCS: Un servicio WCS devuelve datos en un formato que se puede utilizar como entrada para análisis y modelado. En cambio, el Servicio web de mapas de OGC (WMS) únicamente

devuelve una imagen de los datos. Los datasets ráster que se facilitan a través de los servicios WCS se conocen como coberturas. No se deben confundir con los datasets vectoriales disponibles en las versiones anteriores de *ArcGIS*, que también se conocían como coberturas.

Los servicios WCS son útiles si desea que sus datasets ráster estén disponibles en línea de forma abierta y reconocida a través de diferentes plataformas y clientes. Cualquier cliente generado para admitir las especificaciones WCS 1.0.0, 1.1.0, 1.1.1 y 1.1.2 y 2.0.1. puede ver y trabajar con su servicio.

Capa WFS: *La Web Feature Service* o WFS es un servicio estándar, que ofrece una interfaz de comunicación que permite interactuar con los objetos geográficos servidos por el estándar WFS, como, por ejemplo, editar, consultar o descargar un objeto geográfico que nos ofrece el servicio WFS. El Servicio de Descarga define las operaciones web para la consulta, acceso y edición los «objetos geográficos» vectoriales, como por ejemplo una red de hidrografía o un determinado lago.

En la ventana del **administrador de fuentes de datos** verifica que la pestaña vectorial este selección en la columna **Navegador** que se encuentra del lado derecho de la ventana, posteriormente en la opción **Fuente / conjunto de datos vectoriales** dar clic en el botón y dirígete a la carpeta que contiene los datos.

R Administrador de fuentes de datos Vectorial			×
in Navegador	↑ Tipo de fuente		
V Vectorial	Archivo Qrectorio Base d	le dațos 📀 Protocolo: HTTP(S), cloud, etc.	
Ráster	Codificación	System	•
Malla Malla	Fuente		
🤊 Texto delimitado	Conjunto(s) de datos vectoriales		
🚱 GeoPackage			
🖊 SpatiaLite			
PostgreSQL			
MSSQL			
Cracle			
D82 D82			
🙀 Capa virtual			
C wms/wmts			
🚑 wcs			
💮 wfs			
Servidor de mapas ArcGIS			
Consider de objeter AurOS		Cerrar Añadir	Ayuda





Como lograras observar el conjunto de archivos vectoriales es representado por un solo archivo. A continuación, seleccionarás las siguientes capas:

- 1. Poblados.shp
- 2. Ríos.shp
- 3.Caminos.shp
- 4. Poblados principales.shp
- 5. Zona de amortiguamiento.shp
- 6. Cuerpos de agua.shp
- 7. Zona nucleo de Bosawas.shp
- 8. Limite RAAN.shp
- 9. Centroamérica.shp

Una vez seleccionados las capas dar un clic en el botón abrir, posteriormente en el botón añadir delaventanaadministradordedatosvectoriales, al dar en el botón añadir automáticamente se abrirá una ventana solicitando que les asignes un sistema de referencia de coordenadas a las capas a adicionar en ese caso le asignaremos el sistema de referencia de coordenadas **WGS 84** / **UTM zone 16N.** En la ventana conjunto de datos deberás cambiar la vista de datos al formato de los archivos a adicionar en el proyecto de QGIS, en este caso cambiar a vista de **archivos shape de ESRI (*.shp *.SHP).**

> - 🛧 🔤 « Q6	IS → Ex_QGIS → Ex_01		
Organizar 👻 Nueva ca	rpeta		li - 🔳 🔮
Documentos 🖈 ^	Nombre	Estado	Fecha de modificación
📰 Imágenes 🖈	cabeceras municipales.shp	• 8	26/1/2008 2:37 p. m.
CE02 💉	centroamerica.shp	• A	26/1/2008 4:51 p.m.
DATOS ARIEL #	cuerpos_de_agua.shp	O R	26/1/2008 12:48 p.m.
Compressed	im_zamortiguamiento.shp	• A	31/1/2008 9:00 p.m.
Information	im_znucleo.shp	O A	25/1/2008 5:28 p.m.
OCK	imite-final-raan.shp	• A	25/1/2008 6:13 p.m.
	municipios_raan.shp	0 R	11/1/2013 11:06 a.m.
Sibeo_Agn_002	nombres_rios.shp	• A	26/1/2008 1:59 p.m.
OneDrive - Univer	poblados_poly.shp	0 A	26/1/2008 2:00 p.m.
-	poblados_raan.shp	🗢 R	26/1/2008 2:01 p. m.
Este equipo	red_vial_raan.shp	@ A	19/5/2011 3:00 p.m.
Descargas Descurgas	Zonas chn	• •	3/2/2008 10-42 a m
Nomb	re: poblados_raan.shp	~ Arch	ivos shape de ESRI (*.shp * 🖂

🔇 Selector de sistema de referencia de coordenadas		
Especificar SRC para la capa centroamerica		
Filtrar Q. WGS 84/UTM zone 16		a
Sistemas de referencia de coordenadas usados reciente	nente	
Sistema de referencia de coordenadas	ID de la autoridad	
¢	Consider 680 abrah	•
sistemas de referencia de coordenadas del mundo	Esconder skc obsok	rcos
Sistema de referencia de coordenadas	ID de la autoridad	
Universal Transverse Menster (1/1/1)		
WGS 84 / UTM zone 16N	EPSG:32616	
WGS 84 / UTM zone 165	EP5G:32716	
SRC seleccionado WGS 84 / UTM zone 16N		
Extension: -90.00, 0.00, -84.00, 84.00 Projek - +proj=utm +zone = 16 +datum=WCS84 +units=m +no_defs		R
	Acentar Cancelar Aveda	
	earcea where	-



1.2. Tratamiento de capas

Estando adicionadas todas las capas descritas anteriormente, asígnele un nombre correspondiente, en la ventana **Capas** abra las propiedades de cada una de las capas y asígnele un nombre como se observa en la siguiente lista:

Capa shape	Nombre
Poblados_raan	Poblados
Nombre_rios	Ríos
Red_vial_raan	Caminos
poblados_poly	Poblados principales
lim_zamortiguamiento	Zona de amortiguamiento
cuerpos_de_agua	Cuerpos de agua
lim_znucleo	Zona nucleó de Bosawas
limite_final_raan	Limite RAAN
Centroamérica	Centroamérica



En la ventana propiedades de la capa

- Seleccionar la pestaña: Fuente
- Nombre de la capa: Poblados

Presiona *"Aceptar"*, para que se apliquen los ajustes realizados.

Otra forma simplificada de cambiar el nombre a la capa es dando un clic derecho sobre ella, y seleccionar la opción "Cambiar nombre a la capa".

Ahora asignaremos rango visible a las capas o grupos de capas.

Los mapas multi-escala te permiten ver datos geográficos en un rango de escalas (también conocido como niveles de zoom) que abarcan desde edificios a todo el globo terráqueo). La especificación de los niveles de zoom en los que se dibuja el contenido se conoce como establecimiento del rango

visible. Como no es necesario mostrar la mayoría de los datos en todos los niveles de zoom, es buena idea confirmar el rango visible y, en caso necesario, cambiarlo.

Si agregas datos al mapa que se suministran con un rango visible predefinido, el mapa los respetará y usará ese rango visible. Sin embargo, si sus datos no tienen un rango visible predefinido o si desea actualizar el rango visible de una capa, puede establecerlo manualmente o usar sugerido automáticamente el rango visible óptimo. Como resultado, al acercar y alejar en el mapa, diversas capas de este pueden activarse o desactivarse, dependiendo de su rango visible sugerido. Tu mapa puede contener muchas capas, cada una con su propio rango visible. Si lo prefieres, puede invalidar esta configuración y usar un rango visible distinto.

En el panel Capas selecciona **"Centroamérica"** y con la barra de **navegación de mapas** presiona **"Zoom a la capa"** para establecer la escala sugerida de vista de la capa, y utilizarla como referencia para el rango visible a definir.



Ahora establece la escala visible para cada una de las capas Clic derecho a la capa Centroamérica / establecer visibilidad de escala de capas, se abrirá una ventana donde incluirá la escala mínima visible de la capa.

 Establecer visibilidad Visibilidad de escal 	d de escala para las o la	capas sele
Minimo (exclusivo)	Máximo (inclus	ivo) + Ibj
	Aceptar	Cancelar

Para la capa *"Centroamérica"* usar escala visible en **1:12000000**



Para las capas "Poblados principales", "Zona de amortiguamiento" y "Limite RAAN" usar la escala visible en **1:1700000**



Para el resto de las capas usar la escala visible en **1:1400000**

1.3. Crear marcadores espaciales

Los marcadores espaciales le permiten **"marcar"** una ubicación geográfica y volver a ella más tarde. Los marcadores se guardan en la computadora, lo que significa que están disponibles desde cualquier proyecto en la misma computadora.

Para crear un Marcador espacial

- Haga un **Zoom** a la vista que desea guardar o desplácese sobre el área del mapa a generar el marcador.
- En la barra de herramientas Navegación de mapas seleccione el botón III **nuevo marcador.**
- En la ventana Marcadores espaciales asignar nombre "**Centroamérica**" al marcador creado y luego presione la tecla ENTER o de clic en un espacio vacío.

Marcadores espac	iales			
오 🖪 🏛 <				
Nombre 🔻	Proyecto	XMín	YMín	
Centroamerica	Ex01-Mapa tem	-1207664.555571	728124.105574	
Marcadores espacia	ales Navegador		I	•

Crear el marcador de:

- 1. Centroamérica
- 2. Poblados principales
- 3. Bilwi

Para usar o administrar marcadores, seleccione la opción de menú Ver>Mostrar marcadores. El panel Marcadores espaciales le permite:

- Zoom a un marcador: seleccione el marcador deseado y luego haga clic en Zoom a marcador Deseado y luego haga clic en El marcador deseado y luego haga clic en
- Eliminar un marcador: seleccione el marcador y haga clic en Eliminar marcador 🔟 Confirma tu elección.
- Importar o exportar un marcador: para compartir o transferir sus marcadores entre computadoras, puede usar el menú desplegable Importar / Exportar marcadores en el diálogo Marcadores espaciales. Todos los marcadores se transfieren.





1.4. Navegación de mapas

Utiliza la herramienta de navegación de mapas para desplazarte sobre toda el área de estudio, en la tabla siguiente se muestra el conjunto de funciones de la herramienta.

A continuación, aplica cada una de estas opciones de la barra de herramientas **Navegación de** mapas.

Menú opción	Descripción	Referencia	Barra herramienta
🕅 Desplazar mapa	Te permite desplazarte sobre el área del mapa en todas las direcciones	Ver Zoom y paneo	Navegación de mapas
Desplazar mapa a la selección	Desplaza la vista del mapa al área que está seleccionada	Ver Zoom y paneo	Navegación de mapas
🗩 Acercar	Dibuja un recuadro del área a aumentar la vista	Ver Zoom y paneo	Navegación de mapas
🔎 Alejar	Dibuja un recuadro del área a alejar la vista	Ver Zoom y paneo	Navegación de mapas
Acercar a la resolución nativa	Visualiza la capa a una escala de proporciones iguales 1:1	Ver Zoom y paneo	Navegación de mapas
Vista general	Visualiza todas las capas contenidas en el proyecto	Ver Zoom y paneo	Navegación de mapas
Acercar a la capa	Acerca la vista de a la capa que tengas seleccionada en la ventana de "Capas"	Ver Zoom y paneo	Navegación de mapas
P Acercar a la selección	Acerca la vista del elemento de la capa que tengas seleccionado con la herramienta de selección	Ver Zoom y paneo	Navegación de mapas
Zoom anterior	Regresa a la vista que tenías anteriormente de las capas	Ver Zoom y paneo	Navegación de mapas
Soom siguiente	Vuelves a la vista actual que tenías de las capas	Ver Zoom y paneo	Navegación de mapas
Nuevo marcador	Permite marcar una ubicación y regresa a ella en cualquier momento		
Mostrar marcadores	Permitevisualizar los marcadores existentes		
🔁 Actualizar		Ver Zoom y paneo	Navegación de mapas

1.5. Abrir tabla de atributos de las capas

La tabla de atributo almacena la información descriptiva tanto, cuantitativa como cualitativa del elemento geográfico que representa la capa vectorial; en la interfaz de QGIS encontraras la barra de herramientas de atributos con múltiples funciones como la medición, vista previa y el identificador como se muestra en la tabla siguiente:

Menú opción	Descripción	Referencia	Barra herramienta
Reatures	Permite interactuar con la vista del mapa y obtener información de los objetos especiales en una ventana emergente	Ver Identify Features	Atributos
Seleccionar objetos espaciales por el área o por un clic único	Permite seleccionar objetos al crear un área de selección o dando un clic al elementos a seleccionar		Atributos
Seleccionar objeto por valor			Atributos
Seleccionar objeto por expresion	Permite realizar una consulta para seleccionar objetos con iguales características		Atributos
Seleccionar todos los objetos	Permite seleccionar todos los objetos con un solo clic		Atributos
Invertir selección de objetos	Permite altenar la selección entre los objetos seleccionados y objetos no seleccionados		Atributos
Deseleccionar objetos espaciales de todas las capas	Permite limpiar los objetos seleccionados		Atributos
Tabla de atributos	Permite visualizar la información descriptiva de capa objeto		Atributos
∑ Statistical Summary	Permite realizar cálculos matemáticos sobre los valores descriptivos de cada objeto espacial	Ver Panel de resumen estadístico	Atributos
Calculadora de campo			Atributos
ᆽ Map Tips		Ver Propiedades a mostrar	Atributos

Con el botón Identificador de objetos, realizara una búsqueda para ubicar la Laguna Bismuna dentro de los elementos cuerpos de agua como se observa en la figura.



Identificada la Laguna Bismuna, utiliza el botón selección de objetos espaciales y da un clic al área de la laguna para que esta sea seleccionada, se mostrara en un color amarillo representativo de elementos seleccionados; por ultimo presiona el botón acercar a la capa, para obtener una vista completa de toda el área de la Laguna Bismuna.



Ahora se realizará un cálculo matemático a la capa que contiene los cuerpos de agua de la región en estudio para proceder a este paso verifique que en el panel Capas se encuentre seleccionada la capa **"Cuerpos de agua".**





El botón calculadora de campo en la tabla de atributos le permite realizar cálculos sobre la base de valores de atributos existentes o funciones definidas, por ejemplo, para calcular la longitud o el área de las características de geometría. Los resultados pueden escribirse en un nuevo campo de atributo, objetos espaciales seleccionados, o pueden usarse para actualizar valores en un campo existente. Abre la tabla de atributo de la capa "cuerpos de agua", al dar un clic derecho sobre la capa y seleccionar la opción "**abrir tabla de atributos**", otra forma de abrir la tabla de atributos de una capa es desde la barra de herramientas "Atributos" selecciona el botón *Tabla de atributos*.

10	18 C 15	0 ~ 0 0	-		-	T I	٠	p	15	15	8	10	0,	
	10	TPO	DU	NOON		NOMER	RE .							
1	3065	0												
2	3882	0												
3	3887	0												
4	3888	0												
5	3891	0												
6	3892	0												
7	3911	0												
	3915	0												
9	3935	0												
10	3940	0												
11	3941	0												
12	3942	0												
13	3949	0												
14	3950	0												
15	3769	0												
16	3782	0												
THO	strar todos los objeti	os espaciales											2	ń

Ahora abra la ventana de la **calculadora de campo** y adicione un campo nuevo para determinar el **área (Ha)** de los cuerpos de agua.

Crear un campo nuevo		Actualu	ar campo existen	te	
Crear campo virtual Nombre del campo de salida	Area_ha				
po del campo de salida	Número decimal (real)	-			-
Longitud del campo de salida	10 C Precisión 2				
Sarea / 10000	.660939730533549	 Fecha y Hora Generatia angle, at, ve Sarea arianabi bounday bounday bounday bounday being bounday being bounday being bounday being bounday being bounday bo	tex pht th	Advantation of a growthy oblights of the second sec	
Está editando el modo de ed	información de esta capa, p ción.	ero la capa no está actu	almente en modo edi	cón. Si pulsa Aceptar se activará automáticamen	te

En la ventana:

- Dejar activada la opción **"Crear un campo nuevo"** desactivar las otras opciones.
- En nombre del campo de salida escribir **"Area_ha".**
- En tipo del campo de salida seleccionar "Numero decimal (real)".
- En longitud del campo de salida dejar valor "10".
- En precisión escribir "2".
- En la lista de funciones desplegar
- **"Geometría"** y dar doble clic a la opción **"\$area**"
- En la pestaña expresión deberá completar la ecuación siguiente *"\$area / 10000"*.

Al finalizar la configuración en la ventana dar clic en el botón *"Aceptar"* para ejecutar la calculadora de campo.

En la tabla de atributo de la capa aparecerá el nuevo campo de Area_ha con los valores calculados en Hectáreas de cada uno de los cuerpos de agua.

	ID	TIPO	DEFINICION	NOMBRE		
55	2	2		Sangni laya	ar el mapa a las filas sele 31.53	ccior
56	2	2		Biuhkira	670.50	
57	2	2		Tiara laya	31.56	
58	2	2		Maha tara	255.78	
59	4	4		Walpasiksa awala	24.57	
50	4	4		Biuhkira	64.99	
51	4	4		Maha tara tingni	78.70	
62	8	8	Manglares		41.64	
63	8	8		Alawanlupi	347.96	
54	8	8		Klisang ta	86.88	
55	8	8		Suksuk dakura	5.26	
56	2	2		Sinkukalaya	141.80	
57	2	2		Wouhnta	8728.58	
68	2	2		Ma sirpi	17.79	
69	2	2		Layasiksa	273.12	
70	2	2		Tapam laya	280.43	

También puedes abrir la calculadora de campo, verificando que en el panel Capas este seleccionada la capa a la cual realizaras el cálculo matemático o concatenación de campos y luego selecciona el botón calculadora de campo que se encuentra en la barra de herramientas "Atributos".

Algo un poco más complejo es crear una **concatenación de campos**, de modo que podamos mostrar la información de forma más completa. Si anteriormente has utilizado ArcGIS, allí debes utilizar el operador **&**, pero en QGIS la concatenación se realiza con **||**.

Vamos a generar un campo nuevo donde mostrar el **nombre de cada laguna unido al área** que esta ocupa, para ello debes de seguir los siguientes pasos:

• Abra la calculadora de campo desde la tabla de atributos.

• Seleccionar **crear un nuevo campo**, habrá que asignar un **nombre** escribir "**Leyenda**" a este campo e indicar el tipo de formato que será "**texto**".

• Luego se apoyará de la lista de funciones y operadores para introducir la siguiente expresión: "NOMBRE" || ' (' || "Area_ha" || ')'

	•	Actualizar campo	o existente
Crear campo virtual onbre del campo de salida	Name Area	_	
po del campo de salida	Texto (cadena)	•	
ongitud del campo de salida	30 C Precisión 3	0	
* (*) / (*) NOMBRE* [] *(*]]	^IIC()VY 'Wrea_ha" _')∱	row, number + Aggregates + Arrays + Cadena + Canpos y valores + Canpas de mapa + Coloir + Concordancia aproxim + Condicionales + Fecha y Hora + General + General + General	grupo aggregate Contains functions which aggregate values over layers and fields.

• Presiona *"Aceptar"* y abres la tabla de atributo de la capa "cuerpos de agua", para verificar si nuestro campo se ha creado.

11		ā ≈ 6 8	8 📒 💟	🔩 🝸 🔳 🏘 🔎	115 115 🗮	🗏 🗊 🔍		
	ID	TIPO	DEFINICION	NOMBRE	Area_ha	Name_Area *		
	2	2		Yulu	2156.59	Yulu (2156.59)		
2	2	2		Yeri	106.01	Yeri (106.01)		
	2	2		Yaklitaya	14.26	Yaklitaya (14.26)		
	4	4		Yabal tara tingni	43.33	Yabal tara tingn		
6	2	2		Wraya	97.62	Wraya (97.62)		
	2	2		Wouhnta	8728.58	Wouhnta (8728		
,	4	4		Won klua	92.47	Won klua (92.4		
	4	4		Wawa	1398.52	Wawa (1398.52)		
	2	2		Waulalaya	10.36	Waulalaya (10		
0	4	4		Wark wark	182.54	Wark wark (182		
1	4	4		Wani tingni	13.72	Wani tingni (13		
12	4	4		Walpasiksa awala	24.57	Walpasiksa awa		
3	4	4		Walpa mina na	19.13	Walpa mina na		
14	2	2		Wakairalaya	34.26	Wakairalaya (3		
15	2	2		Uraya tara	37.94	Uraya tara (37		
16	4	4		Ulang	383.89	Ulang (383.89)		
17	4	4		Twimaya	108.71	Twimaya (108.7		

Ejercicio O2 – base de datos OGIS

Manejar una o varias bases de datos es esencial para muchas áreas laborales fuera y dentro del campo de la gestión de los recursos naturales. Dentro de este rubro se suele tener bases de datos espaciales, los cuales pueden ser trabajados a través de software GIS, como archivos ESRI shapefile; es en este termino de objetos, archivos vectoriales y sus tablas de atributos en el que se trabajaran.

Además de los archivos ráster y vectoriales tradicionales **QGIS 3.x** también permite la implementación de **Bases de Datos Espaciales** como **PostGis**, así como alternativas ligeras como **Spatialite** y el formato **Geopackage**.

Las bases de datos espaciales optimizan la gestión al permitir almacenar y manipular en un solo archivo diversos tipos de datos espaciales y no espaciales. En los siguientes ejemplos se muestra como integrar un conjunto de capas Shapefile, con sus estilos, en un archivo Spatialite y Geopackage.

Inicia la aplicación de QGIS dando clic a la interfaz que se encuentra en **Inicio / QGIS / QGIS Desktop** o dirigiéndote a la carpeta QGIS ubicada en escritorio.

Administrador de 88DD					-	×
Base de <u>d</u> atos		_				
C A Importa	r capa/archi	10	Exportar a archiv	/0		
Provedores • © GroPologe • © Oracle Spatial • © Portolis • Spatialke • Spatialke • Spatialke • Spatialke	Info	Tabla	Vista preliminar			

2.1. Administrador de bases de datos

Las bases de datos que crearemos las podemos visualizar en la ventana del *Administrador de BBDD* que se encuentra en el menú **Bases de** datos / Administrador de base de datos...

El administrador de base de datos es un módulo que permite gestionar los diferentes formatos de bases de datos soportados por QGIS 3.x, entre sus funciones se encuentran conectar una base de datos, visualizar su contenido, editarla, consultas SQL, importar y exportar archivos.

En el caso que el Administrador DDBB no esté instalado, diríjase al menú **Complementos** / **Administrar e instalar complementos...** en la ventana búsquelo como DB Manager.

2.2. Crear base de datos Spatialite

Primeramente, cargar los datos a almacenar en la base de datos, se utilizarán las capas del área de estudio en el municipio de Catarina, para la actualización del mapa turístico del área turística de la zona, los cuales se encuentran en la carpeta "*Ex02a*".

- Catarina _infra
- Sitios_interés
- Red_vial
- Senderos
- Catarina_Limite_Municipal

Realice las representaciones simbológicas a cada una de las capas



Existen varias formas de crear una base de datos Spatialite:

- Menú Capa / Crear capa / Nueva capa Spatialite.
- Panel de Navegación / Spatialite / clic botón derecho Create Database
- Mediante el botón con forma de hoja que se encuentra en la barra de herramientas **"Administrar Capas".**

Utiliza la primera opción, diríjase al menú **Capa / Crear capa / Nueva capa Spatialite**, completa los siguientes datos:

mbre de la capa CATARINA o de geometria Induir dimensión Z Induir valores M EPSG:32616 - WGS 84 / UTM zone 16N revo campo Nombre Hix Datos de texto CATadr a la lata de campos ta de campos Nombre Tipo Binnar campo	se de datos	C: /Users/Luis Tercero/OneDrive - Universidad Nacional A	(*)
oo de geometria Induir dimensión Z Induir valores M BPSG:32615 - WGS 84 / UTM zone 16N Revo campo Nombre Topo Afladir a la lata de campos sta de campos Nombre Tipo Eminar campo	mbre de la c	CATARINA	
Induir dimensión Z Induir valores M Br5G:32615 - WGS 84 / UTM zone 16N Br5G:32615 - WGS 84 / UTM zone 16N Bronbre Tipo Nombre Tipo Aflodir a la lata de campos sta de campos Brinar campo Diminar campo	to de geomet	tria 🗍 Ninguna geometria	
EPSG:32616 - WGS 84 / UTM zone 16N		Incluir dimensión Z Incluir valores M	
etvo campo Nombre Tipo Afladir a la lista de campos sta de campos Nombre Tipo Bininar campo		EPSG:32616 - WGS 84 / UTM zone 16N	
Nombre Tipo Alladr a la lista de campos sta de campos Tipo Dennar campo Dennar campo	ievo camp	0	
Tipo Her Datos de texto the Alladir a la lista de campos sta de campos Nombre Tipo Eminar campo Eminar campo	Nombre		
Alladir a la lata de campos sta de campos Tipo Diminar campo Diminar campo	Too at	be Pastos da tavén	
sta de campos sta de campos Nombre Tipo Eminar campo Eminar campo			
Nombre Tipo		Anaor a la ista de c	ampos
Nombre Tipo			
nomore ipo	sta de cam	Ipos	
Elminar campo	sta de cam	npos	
Elminar campo	sta de cam Nombre	npos Tipo	
Climinar campo	sta de cam	npos Tipo	
Eminar campo	sta de cam	npos Tipo	
Eminar campo	sta de cam Nombre	npos Tipo	
Elminar campo	sta de cam Nombre	npos Tipo	
Elminar campo	sta de cam Nombre	npos Tipo	
Elminar campo	sta de cam Nombre	npos Tipo	
	sta de cam	npos Tipo	
	sta de cam	npos Tpo	campo
	Nombre Opciones	npos Tipo Emmar s avanzadas	campo
Acceptor Conceptor Laurda	Nombre Nombre Opciones	spos	campo

- En Bases de datos: Indicar la carpeta de almacenamiento "Ex02a" y nombrar la base de datos escribir "CATARINA".
- En Nombre de la capa: CATARINA
- En Tipo de geometría: Ninguna geometría
 En SRC: WGS 84 / UTM zone 16N

Al finalizar la configuración de la base de datos dar clic en *"Aceptar"* para que se cree la nueva base de datos.

Ahora diríjase al Administrador de bases de datos.

ter	Base de <u>d</u> atos	Web	Malla	SCP	Procesos	Ayud				
E	Edici <u>o</u> n fu	era de l	inea			1.				
-	eVis									
39	Administrador de bases de datos									

Observara en la columna de la izquierda "Proveedores" se encuentran las distintas bases de datos que soporta el software QGIS, despliegue el proveedor Spatialite, observara que se creó la base de datos CATARINA, al seleccionarla y desplegarla le detallara información.



En la parte superior de la ventana Administrador de BBDD observarás un botón 🛱 Importar capa/archivo... presiónalo. Importar la primera capa que tienes a la vista en el Panel de Capas.

intrada	CATARINA_INFRA			• L-	
Impor	tar sólo objetos es	paciales seleccionados	Actualizar	opciones	
bla de sal	ida				
Esquema				Ŧ	
Tabla	CATARINA_INFR	LA		*	
ciones					
Clave primaria		d			
✓ Colun	nna de geometría	geom			
✓ SRID	de origen	EPSG:32616 - WGS 84	/ UTM zone 16N	- 🔹	
✓ SRID	de destino	EPSG:32616 - WGS 84 / UTM zone 16N *			
✓ Codif	icación	UTF-8		*	
Susti	tuir la tabla de des	tino (si existe)			
No es	timular a multi par	te			
Pasar	nombres de camp	os a minúsculas			
√ Creat	indice espacial				

1. En Entrada: Aquí selecciona de manera individual las capas que se van a cargar a la base de datos CATARINA, primeramente, se importara la capa CATARINA_INFRA. 2. En Opciones: Activar las siguientes configuraciones geométricas para la capa a importar:

- Clave primaria
- Columna de geometría
- SRID de origen
 SRID de destino
- Codificación
- Crear índice espacial

Dar un clic en *"Aceptar"* para que se adicione la capa. Le aparecerá un mensaje confirmándole que la importación tuvo éxito.

Ahora realice el mismo procedimiento para importar el resto de capa utilizadas en la actualización del mapa turístico del Mirador de Catarina.

Luego que se han incorporado las capas vectoriales a nuestra Base de datos, podemos visualizarlas en el Administrador de Base de Datos, así como sus propiedades, tabla de atributos y vista preliminar:

🗐 Imp	ortar a base de datos	×
0	La importación tuvo e	éxito.
	Acepta	ir

Administrador de 8800	Administration de 8800								
Base de gatos Jabla									
C A Esperar cap	e,lardiv	. 80	portar a archiv						
Proveedores	2160	Table V	uta preleninar						
	CA	TARIN	A_INF	RA				1	
 Spatial.ite CASARINA.sqlite 	Info								
CATARNA_L_ C≕ Catarina_L. √ Red_vial	Tipo d Plas:	le relación:	Tabla 2018						
V" Senderos	Spa	tiaLite							
 M Cape virtual 	Colum Geom Deneri Raf. e Exten	na: g etria: P sidn: X sidn: V sidn: g	eam CBNT T VES 84 / UTM a descanacide) (a	orver 1494 () Rescubric()	0636				
	Can	npos							
		Nombre	Tapo	Bula	Predeterminado			- 11	
	0	٤.	PVTEGER	Y					
	1	geon	POPYT	1					
	-	accelored	NUMEROC NUMEROC						
	3	ycoord	NUMEROC	¥				- 1	

Base de gatos Jabla						
C A Shorter :	apa/ar	dvo.	Expertar a archive			
Proveedores	54	a Tabla	Veta prelminar			
• 🕐 GeoPackage		id	geor	n scoord	ycoord	clese
PostGS	1	1	POINT	600781.375874	1317001.37245	Vivienda
CATARNA.sqike CATARNA.sqike CATARNA.J Catarina.Li V Red.siel	2	2	POINT	600781.164206	1317009.83913	Vivienda
	3	3	POINT	600769-945851	1317027.19583	Vivienda
	4	4	POINT	600765.077506	1317036.50918	Vivienda
V" Senderos	5	5	POINT	600757.669159	1317047.09254	Vivienda
Cape virtual	6	6	POINT	600754.917487	1317053.44255	Vivienda
	7	7	POINT	600747,065805	1317051.74921	Vivienda
	8	8	POINT	600725-495762	1317045.61087	Vivienda
	9	9	POINT	600728-035767	1317036.29752	Vivienda
	10	10	POINT	600733.529111	1317025-92583	Vivienda
	11	11	POINT	600740.100791	1317029.3125	Vivienda
	12	12	POINT	600742-217462	1317010.89747	Vivienda
	4					



Las capas importadas a la base de datos se pueden añadir al proyecto desde la barra de herramienta Administrar capas presiona el botón anteriormente creada. Selecciona todas las capas y presiona "**añadir**" se obtendrá un duplicado de las capas.

Estas últimas no contendrán un estilo de simbología definido.





2.3. Definiendo estilos

La simbología y colores utilizados para representar un elemento topográfico se denomina en los SIG como estilos, antes de crear la base de datos asignamos un estilo determinado a cada capa, este se puede editar o copiar, selecciona una capa que tenga definido el estilo dando clic derecho dirígete a **Estilo / Copiar Estilo**, se repite el proceso sobre la capa de la Base de Datos y se escoge la opción *Pegar Estilo*.



Ahora guarda el estilo capa **CATARINA_INFR**A, en la base de datos creada correspondiente a la capa de origen que se está trabajando, en este caso **CATARINA_INFRA**.

1.	📑 Simbolo único					
Fuente	· · · ·	rcador Marcador sencillo				
Eliquetas Diagramas Vista 3D Campos	Undad Milmetros Opecidad Celer Tamaño 1.60000				- 10	
Formulario de atributos	Rotación 0.00 *					• 6.
	Q. Todos los simbolos					a - 1
Amacenamien auxiliar Acciones	D Nombre diamond blue diamond green diamond red	Etiquetas Colorful Colorful Colorful				
Voualizar Representación	det black Cargar estilo Guardar estilo	Colorful, Gra Colorful, Gra Colorful	ryscale ryscale			
Variables	Guardar como predeterminado Restaurar predeterminado	Colorful Colorful				
Metadatos	Made_				Guardar simbola	Avanzado -
Dependencias	predeterminado	-				
	Entry 1		Acceptor	Canadar	Andrew	Acres 1

Nos dirigimos a las propiedades de la capa **CATARINA_INFRA**, en la pestaña Simbología presiona **"Estilo"** para desplegar las opciones de estilo, y selecciona **"Guardar estilo"**.



🔇 Guardar estil	la capa			×
Guardar estilo E	e de datos (spatialite)		
Nombre del estilo	arina_infra			
Descripción				
n				
	Usar como estilo predi	eterminado para e	sta capa	
		Aceptar	Cancelar	Ayuda

• En **Guardar estilo:** Seleccionar "En base de datos (spatialite)"

• En Nombre del estilo: escriba "Catarina_ infra".

Por último, dar un clic en *"Aceptar"* para guardar el estilo de la capa.

Realice los procedimientos anteriormente descritos para el resto de capas que fueron adicionadas a la base de datos CATARINA.

En la ventana del Administrador de bases de datos, observara que se ha adicionado un archivo *layer_styles* que contiene los estilos definidos de las capas almacenadas en la base de datos.

Base de datos Tabla								
🔁 🗻 🔜 Importar ca	apa/a	rchiv	o 📑 E	Exportar a archivo				
Proveedores	Int	fo	Tabla	Vista preliminar				
 GeoPackage Oracle Spatial PostGIS SpatiaLite CATARINA_sqlite Catarina_Li Red_vial 	f_table_name		ble_name	_geometry_colum	styleName	styleQML	styleSLD	
	1 catarina_infra		na_infra	geom	catarina_infra	qgi</td <td><?xml version=</td><td></td></td>	xml version=</td <td></td>	
	2 sitios_interés		interés	geom	sitios_interés	qgi</td <td><?xml version=</td><td></td></td>	xml version=</td <td></td>	
	3 red_vial 4 senderos		ial	geom	red_vial senderos	qgi</td <td colspan="2"><?xml version=</td></td>	xml version=</td	
			eros	geom		qgi</td <td><?xml version=</td><td></td></td>	xml version=</td <td></td>	
√ [∞] Senderos	5 c	atari	na_limite	geom	catarina_limite	qgi</td <td><?xml version=</td><td>1</td></td>	xml version=</td <td>1</td>	1
 Bayer_styles Capa virtual 								



2.4. Crear base de datos Geopackage

GeoPackage es un formato de archivo universal construido sobre la base de *SQLite*, para compartir y transferir datos espaciales **vectoriales** y **raster.** Es por tanto la alternativa a formatos raster como el *GeoTIFF* y vectoriales como por ejemplo el obsoleto shapefiles.

La especificación *GeoPackage* describe un conjunto de convenciones para el **almacenamiento dentro de una base de datos** *SQLite* de:

- Entidades vectoriales
- Una matriz de teselas de imágenes y mapas raster a diferentes escalas
- Atributos alfanuméricos
- Extensiones

En este ejercicio, se utilizarán datos generados en la determinación de Zonas vulnerables a deslizamiento de tierra en la Comunidad de Aguas calientes, la información espacial la encontrarás en la carpeta **Ex02b.**

Abre un nuevo proyecto en QGIS, guardarlo como **"Base de datos Geopackage"**, carga los archivos que se encuentran en la carpeta **Ex02b** y define los estilos de simbología para cada una de las capas.

Para adicionar la simbología y estilos de colores representativos de la superficie terrestre, se importará un paquete de simbología y colores en formato **SVG**, lo encontrarás en la carpeta E**stilos y símbolos**, aplicar los siguientes pasos:

Q Opciones Sistema			*
Q.	🗢 Ratas de 1995		
A General	Ruta(s) para buscar sinboles de Gráficos l'ectorules (sociables (SHC)		
Sistema SIC Fuertes de datos	C:\Dexx1ai frame/splottartemmeg/05/05/05/pmt/Lub frames/splottartem/splottartem/splottartemmeg/05/05/05/05/05/05/05/05/05/05/05/05/05/	ral	î
🞸 Representación			*
Weta del mapa y la	🐨 Ratas a los complementos		
Heramientas de mapa	Ruta(d) para buscar bibliotecas de complementos de C++ adiconsiles	+	-
E Colores			
Digitalización			
Composiciones			
🚱 GENL	🐨 Ratas de docamentación		
Variables	Ruta(c) para buacar ayuda de QGS		
Autoreticación	https://docs.qpis.org/Sqpis_short_version/Sqpis_locale/docs/user_manual/		
and the			
Q Localizator			
Avarcado			
Activación	Applar Canolar		Ayuda

Diríjase al menú Configuración / opciones.

En la ventana de opciones seleccione la pestaña *Sistema* y en *Rutas de SVG* presione el botón + y cargue las siguientes carpetas de forma individual.

- CPT_City
- Mapbox_maki_svg
- Png
- Símbolos forestales y medio natural
- Svg



Ahora proceda a asignar la representación simbológica para cada una de las capas adicionadas al proyecto utilizando los estilos determinados en la siguiente tabla:

Capas	Símbolo	Marcador	Tamaño	Color
Poblados	Poblado	Dot black	4.40	Negro
Sitios aguas calientes	Casa	svg/gpsicons/house.svg	3.00	Negro
	Centro de salud	mapbox_maki_svg / hospital- JP15.svg	3.60	Negro
	Deslizamiento de tierra	Topo pop capital	2.60	Rojo / blanco
	Escuela	svg/symbol/education_school. svg	3.40	Azul
	Iglesia	/mapbox_maki_svg/religious- christian-15.svg	3.20	Negro
	Inundación	Topo pop capital	2.60	Azul
	Pozo	Figura cuadro	2.00	Azul celeste
	Puente	svg/components/component indo or.svg	3.80	Café oscuro
MTI_2014	Camino de estación seca	Dash black	0.26	Negro
	Camino de todo tiempo	Simple red line	0.66	Negro
	Camino revestido	Combinar línea de guiones / línea solida	0.86 / 1.06	Blanco / Rojo vino
	Camino asfaltado	Topo main road	2.06	Por defecto
Red hídrica	Ríos	Simple blue line	0.66	Azul Aqua
Zonas inundables	Areas inundables	Hashed black /	Por defecto	Azul Aqua
Inide comunidades y inide somoto	Limites	Gray 3 fill /sin relleno /linea de guiones	0.66	Negro
INETER Municipios	Limites	Gray 3 fill /sin relleno /linea de guiones	0.86	Negro
Suscep_desliz	Areas vulnerables	Rampa de color YIOrRd	_	_







Bien ahora crearás la base de datos Geopackage, en el *Panel de navegación* seleccione *Geopackage* clic derecho y seleccione la opción **Crear base de datos...**como se observa en la figura.

En la ventana *Nueva capa GeoPackage* indicar lo siguiente:

• En **Base de datos:** Indicar la carpeta de almacenamiento y nombra como **"Aguas_ Caliente".**

• En **Nombre de la tabla:** Se adiciona por defecto al realizar el paso anterior.

• En Tipo de geometría: Ninguna geometría

ABUE DE DEVIDI	nal Agraria (CURS	OS'/QGIS'/Ex_QGIS'/Ex_02'/Ex02b'/Agu	as_Calente.gpkg 🖾 🛄
iombre de la tabla	Aguas_Calente		
lipo de geometría	Ninguna geo	metría	-
	Incluir dimens	ión Z 🔄 Induir valores M	
	EP5G:32616 - W	GS 84 / UTM zone 16N	*] @
luevo campo			
Nombre	-		
Тро	abe Datos de te	otx	•
Longitud máxima			
		8. A	ñadir a la lista de campos
ista de campos			
Nombre	Tipo	Longitud	
			11 m
			Eliminar campo

Por último damos un clic en "Aceptar" para crear la base de datos Geopackage.

C A Enportar	capa/archivo 🗮 Exportar a archivo		
Proveedores	Info Tabla Vista preliminar		
 GeoPackage Aguas_Caliente 	aliente.gpkg		
Puntos_NAD27 Oracle Spatial RevetSits	Uminar Detalles de la conexión		
PostGIS SpatiaLite Capa virtual	Nombre de C: Users Luis Tercero (OneOnive - Universida archivo: Agrana (CURSOS) (QGS) Ex., QGS) Ex., 02 (Exo	d Nacional 25 Viguas_Caliente.gokg	

En el Panel de Navegación se agregará la base de datos, proceda a almacenar los archivos del proyecto en la base de datos, abra el **Administrador de base de datos** en el menú *Bases de datos / Administrador de bases de datos* despliegue en la tabla de Proveedores la base de datos *Geopackage*; si nuestra base de datos se encuentra desconectada dar un clic derecho sobre ella y seleccione la opción **Reconectar**.

Adicione las capas vectoriales a la base de datos Aguas_Calientes presiona importar capa/archivo... de la ventana Administrador de base de datos.

El procedimiento de importación de capas es el mismo aplicado a las bases de datos *Spatialite*, siga los siguientes pasos:

aministrador de EEDO le datos Table

GeoPackage

Agues_Caliente______
 2016_INETER______

Połskos
 Red, hidrice
 Ston, Agun.
 Zonns, inund.
 Inides, wgnt.
 Inides, wgnt.
 Inides, wgnt.
 Oracle Spatial
 PortoS
 Spatial.ke
 Sapail.ke
 Sapail.ke

😂 🔺 📻 Inportar cape/archivo... 📻 Exportar e archivo

5vfo Tabla Vota prelminar

Información general

MTI 2014

Chinada (Poblados					*	
Import	tar sólo objetos es	paciales se	eleccionados	2	Actualiz	ar opc	iones
abla de sal	da						
Esquema							÷
Tabla	Poblados						٠
pciones							
✓ Clave	primaria	id					
V Colum	na de geometría	geom					
	de origen	EPSG:32	2616 - WGS 84 /	UTM zone 1	16N	٠	۲
	de destino	EPSG:32	2616 - WGS 84 /	UTM zone 1	16N	٠	۲
✓ Codif	cación	UTF-8					-
Sustit	uir la tabla de des	tino (si exis	ste)				
No es	timular a multi pari	te					
Pasar	nombres de camp	os a minús	culas				

En **Entrada:** Aquí seleccionar de manera individual las capas que se van a cargar a la base de datos **Aguas_Calientes**, primeramente, se importará la capa *Poblados*.

1. En **Opciones:** Activar las siguientes configuraciones geométricas para la capa a importar:

- Clave primaria
- Columna de geometría
- SRID de origen
- SRID de destino
- Codificación
- Crear índice espacial

Por último daremos un clic en **"Aceptar"** para que se adicione la capa. Le aparecerá un mensaje confirmándole que la importación tuvo éxito.

Ahora realice el mismo procedimiento para importar el resto de capa utilizada en la determinación de Zonas vulnerables a deslizamiento de tierra de la *comunidad Agua caliente*.

Luego que se han incorporado las capas vectoriales a nuestra Base de datos, podemos visualizarlas en el *Administrador* de Base de Datos, así como sus **propiedades, tabla de atributos y vista preliminar:**

🗐 Imp	ortar a base de datos	×
0	La importación tuvo é	xito.
	Acepta	r

C a Binoria	r capa,lar	dwo.	Expo	tar a archivo			
Proveedores	24	b Table	Vista	preiminar			
 CeoPackage Aguas, Calente		geo	m	objectid_1	chil func	n_depto	tipo_supe
	1	MULTUN	ESTRI	1	Troncal Principal	LEON	Carretera Asfi
	2	MULTUN	ISTRI	2	Camino Vecinal	LEON	Camino de Es
	3	3 MULTUNESTRI		3	Camino Vecinal	LEON	Camino de Es
Stics Agues. (P) Zones inund.	4	MULTUN	STRL.	4	Colectora Secu	LEON	Camino Adoc
inidde_wgs8.	5	MULTUN	ESTRI	5	Camino Vecinal	LEON	Camino de To
Puntos NAD27_	6	MULTUN	STRL.	6	Camino Vecinal	LEON	Camino de Es
Oracle Spatial PostGIS	7	MULTUN	ESTRI	7	Camino Vecinal	LEON	Camino de Es
· / SpatiaLite	8	MULTUN	STRI	8	Camino Vecinal	LEON	Camino de Es
Capa versai	9	MULTUN	ESTRI	9	Colectora Secu	LEON	Camino de To
	10	MULTUN	ESTRI_	10	Camino Vecinal	LEON	Camino de Es
	11	MULTUN	ESTRE	11	Camino Vecinal	LEON	Camino de Es
	12	MULTUN	ESTRI_	12	Camino Vecinal	CARAZO	Camino de To
	4						

Geo	Packag	e			
Column		onom .			
Geome	tria: P	MULTILINESTRING			
Dimens	ión:)	KY .			
Ref. e	special: 1	WG5 84 / UTM zone 36N (126 (6)		
	international and a second sec	COLUMN COMPLEX CONSISTENCE	STATE AND INCOME.	PR ADDIAL LABORARY AND	
Extens	idin: 4	426382.11811, 1220239.	8354 - 9358	55.49326, 3641490.62257	
Cam	ipos Nombre	406382.11811, 1220239. r Tipo	18354 - 9356 Nulio	55.49326, 3541490.62257 Predeterminado	
Cam	Nombre M.	406382.11811, 1220239.3 e Tipo DvTEGER	18354 - 9356 Nuko N	85.49326, 1641490.62257 Predeterminado	
Cam	Nombre Mombre	436382.11811, 1220239.3 e Tipo Diffecer MultiLivestropid	18354 - 9356 Nuko N Y	95.40326, 3541490.62257 Predeterminado	
Cam 0 1 2	Nombre Mombre M. geom objectid_1	e Tipo PITEGER MATEJPESTRING 1 DITEGER	18354 - 9356 Nuko N Y Y	95.49326, 3641490.62257 Predeterminado	







Adicionar los *Shapefiles* importados a la base de datos **Aguas_Calientes** al proyecto, despliegue en Panel de Navegación el *Geopackage / Aguas_Calientes*, con un clic derecho sobre las capas adiciónalas en el proyecto; con ello obtendrás un duplicado de las capas.

Ahora guarde los **Estilos definidos** en la base de datos...

Recuerde que a estos **shapefiles** se les asigno una representación simbológica, y queremos guardar esos *Estilos* en la base de datos, realice los procedimientos del acápite 2.2. *Definiendo estilos* para guardar los estilos de este proyecto.



Base de gatos Jabla							
🔁 🔺 👼 Importar ca	apa/archi	vo 🥫	Exportar a archivo				
Proveedores	Info	Tabla	Vista preliminar				
 GeoPackage Aguas_Caliente 2016_INETER 	f_ta	ble_schem	a f_table_name	_geometry_colum	styleName	styleQML	Γ
	1		Poblados	geom	Poblados	qgi</td <td>1</td>	1
V" MTI_2014	2		Sitios_Aguas_C	geom	Sitios_Aguas_C	qgi</td <td><</td>	<
√ Red_hidrica	3		MTI_2014	MTI_2014 geom		qgi</td	
Sitios_Aguas Zonas_inund	4		Red_hidrica	geom	Red_hidrica	qgi</td <td><</td>	<
inidde_wgs8	5		Zonas_inundab	geom	Zonas_inundab	qgi</td <td>-</td>	-
layer_styles	6		inidde_wgs84_c	geom	inide_wgs84_co	qgi</td <td><</td>	<
 Puntos_NAD27 Oracle Spatial 	7		inide_wgs84_so	geom	inide_wgs84_so	qgi</td <td><</td>	<
PostGIS	8		2016_INETER_D	geom	2016_INTER_DP	qgi</td <td>-</td>	-
Vapa virtual							

Al finalizar obtendrás un archivo llamado "**layer_styles**" que contiene los estilos de colores y simbología para cada una de las capas almacenadas en la base de datos.

Al contrario de los archivos vectoriales, los ráster no se pueden almacenar en estos tipos de bases de datos SQL, por su formato de pixeles, sin embargo, se pueden guardar los Estilos que se le definan a la capa.

😧 Propiedades de la cap	pa - suscep_deslic Simbo	logia						×
Q	w Band Rendering							
💮 Información	Tipo de renderizador	Valores e	en paleta/únicos					
🍓 Fuente	Banda Ba	nde 1 (Gre	e0					*
🎸 Simbologia	Rampa de color							•
	Valor	Color	Etiqueta					
Tamparenca	1		1					
🖌 Hotograma	2.		2					
Prámides	1		3					
Metadatos	4		4					
E- Leyenda	5		5					
🔀 Servidor de QülS		_						
	Cargar estilo			•		Bornar todo		
	Guardar estilo	Guardar estilo						
	Guardar como pre Restaurar predete	Restaurar predeterminado					to Re	ntablecer
	Made_	al actual		Contra	de •	-0-	0	٥
	predeterminado	 predeterminado 			Escala de grises Desconectado			
	Estio *		A	aptar	Cancel	r Apk	ar I	Ayuda

Abra la ventana de **Propiedades** de la capa *suscep_desliz*, seleccione la pestaña **Simbología** en la parte inferior de la ventana seleccione la opción *Estilo / Guardar estilo...* se abrirá una ventana e indica la carpeta de almacenamiento y guárdelo con el nombre de **suscep_desliz.qml**.

Se almacenará con la extensión **Archivo de** estilo de capa de QGIS (*.qml)

Para verificar si se guardaron los Estilos en la base de datos, Abra un nuevo proyecto y cargue las capas almacenadas en la base de datos Aguas_Caliente.





Automáticamente al momento de cargar los archivos de la base de datos también se adicionaron los estilos de cada una de las capas vectoriales.
Ejercicio 03 – proyecciones cartográficas

Es el método que representa la superficie de la tierra sobre un plano. Las proyecciones cartográficas son esenciales para la confección o elaboración de mapas. Supone un sistema estructurado que traslada la red de meridianos y paralelos desde una superficie curva como la de la esfera a una superficie plana.



No existe un método perfecto de proyección, de hecho, todos ellos de una manera u otra distorsionan la realidad. En todos los casos conservan o minimizan los errores, dependiendo de la magnitud física que se desea conservar; su superficie, las distancias, los ángulos, etc., teniendo en cuenta que únicamente se podrá conservar una de las magnitudes anteriormente descritas y no todas a la vez.

En este ejercicio daremos una vista de las diferentes proyecciones utilizadas para representar la superficie curva de la tierra en un plano bidimensional. Inicia la aplicación de QGIS dando clic a la interfaz que se encuentra en **Inicio / QGIS / QGIS Desktop** o dirigiéndote a la carpeta QGIS ubicada en escritorio.

3.1. Proyecciones temporales de capas sin SRC (proyecciones al vuelo)

Primeramente, verás cómo QGIS nos permite visualizar una capa vectorial o ráster que no contiene un **sistema de referencia de coordenadas** SRC, para tal efecto añadirás la capa **dep50nic.shp** que se encuentra en la carpeta *Ex03a*.

- Al cargar la capa, asígnale una **representación simbológica** para cada departamento de Nicaragua.
- Verifica el sistema de referencia de coordenadas que contiene la capa, dirigiéndote a las **propiedades de la capa / pestaña Fuentes.**





Como se observa en las figuras siguientes:



R Propiedades de la cap	sa - dep50nic Fuente						×
Q,	▼ Configuración						
💮 Información	Nonbre de la capa de	ep:S0nic		mostrada como	dep50nic		
Fuente	Codificación de la fuer	te de datos UTF-8	•				
🐳 Simbologia	₩ Geometría y Siste	ema de referencia de coo	ordenadas				
	Establecer sistema de	referencia de coordenadas d	del origen				
Call Etiquetas	EP5G:26916 - NAD83	/UTM zone 16N					•
ningramas	Crear indice espacial	Actualizar extensión					
💎 Vista 3D	🔻 Filtro de objeto d	el proveedor					
📋 Campos							
Formulario de atributos							
• 📢 Uniones							
Almacenamiento auxiliar							
🔅 Acciones							
🤛 Visualizar							
🎸 Representación							
C Variables							
Metadatos							
Pependencias						Constructo	de consultas
- Leyenda	Estio *			Aceptar	Cancelar	Aplicar	Ayuda

Como observaras el sistema de referencia de coordenadas es **NAD83 / UTM Zone 16N** que corresponden al sistema de coordenadas utilizado por Nicaragua en el diseño de sus mapas topográficos antes del 2006.





Ahora añadirás la capa **mun_raan_raas_nic**, al momento de añadir la capa observaras que el QGIS detecta que la capa no posee un sistema de referencia de coordenadas, sin embargo, QGIS te permite que le asignes un sistema de referencia de coordenadas a la capa para que esta pueda ser visualizada y se sobreponga con el sistema de coordenada de la capa anteriormente añadida.

En la ventana de **sistema de referencia de coordenadas** selecciona el sistema de referencia de coordenadas de la capa **dep50nic.shp** añadida anteriormente.

Q	elector de sistema de referencia de coordenadas		
Espec	ificar SRC para la capa mun _u raan _u raas _u nic		
Filtrar	٩		
Sister	nas de referencia de coordenadas usados recientemente		
Sister	na de referencia de coordenadas	ID de la autoridad	
* SR(* SR(C generado (+proj=aeqd +lat_0=-90 +lon_0=0 +x_0=0 +y_0 C generado (+proj=longlat +ellps=CPM +no_defs) C generado (+proj=longlat +ellps=APL4.9 +no_defs)	USER: 100025 USER: 100002 USER: 100001	
* SRI WGS	C generado (+projslonglat +ellpss andrae +no_defs) 84 / UTM zone 16N	USER:100000 EPSG:32616	_
North	h Pole Gnomonic	EPSG(102034	
4			
Sister	nas de referencia de coordenadas del mundo	Esconder	SRC obsoletos
Sister	na de referencia de coordenadas	ID de la autoridad	
	NAD83 / UTM zone 12N	EPSG-26912	
	NAD83 / UTM zone 13N	EP5G:26913	
	NAD83 / UTM zone 14N	EPSG-26914	
	NAD83 / UTM zone 15N	EP5G-26915	
	NAD83 / UTM zone 16N	EPSG-26916	-
4			
SRC s	eleccionado NAD83 / UTM zone 16N		
Exten Proj4 +tow	sion: -90.00, 23.97, -94.00, 84.00 +oroj=utm +oone=15 +elips=-02580 gsB4+0.0.0,0.0.0,0 +units=m +no_defs	The second	Z.Ma
		Aceptar Cancelar	Avuda

Una vez seleccionado el sistema de referencia de coordenadas de un clic en aceptar.

En la vista de mapa observara que la capa se ha sobrepuesto a la añadida anteriormente conservando así su ubicación geográfica.

Esta es una de las ventajas que nos facilita el software, cuando la información que estamos utilizando no está referenciada debidamente para ser proyectada.

3.2. Indicatrix de Tissot

Un método elegante, fue desarrollado en el siglo 1880 por el cartógrafo francés Monsieur Nicolás Auguste Tissot, la Indicatriz de Tissot (o Elipse de Tissot). Esta invención matemática consiste en una cuadrícula de círculos infinitamente pequeños que mide el grado y el tipo de distorsión causada por la proyección. Si bien el enfoque de Monsieur Tissot es matemático, involucra círculos infinitos pequeños, su técnica se puede aproximar superponiendo una cuadrícula regular de círculos grandes y cruces en un mapa.

El **plugin Indicatrix Mapper** para QGIS de Ervin Wirth y Peter Kun crea una Indicatrix de Tissot agregando una capa vectorial de círculos y cruces en un patrón cuadriculado en un mapa. El grado y tipo de distorsión de la Indicatriz de Tissot revela la clase de proyección del mapa de la siguiente manera:

Si una proyección es conforme, el área de los círculos y los tamaños de las cruces cambiarán, mientras que las formas de los círculos permanecerán iguales y el ángulo de intersección de las





• Si una proyección es de igual área, el área de los círculos seguirá siendo la misma, mientras que la forma de los círculos cambia y el ángulo de intersección de las cruces no siempre se encontrará a 90 grados, por ejemplo, la **proyección de Mollweide** o la **proyección de Martillo.**

• Si una proyección no conserva ninguna propiedad, el área de los círculos y su forma cambiarán, y el ángulo de intersección de las cruces no siempre se encontrará a 90 grados, por ejemplo, **Robinson.**

Abra un nuevo proyecto en QGIS, dando clic en el botón D **Nuevo proyecto** de la barra de herramientas del proyecto, en el mensaje que aparecerá presione **Guardar** los cambio al proyecto anterior, le llamaremos **"Proyecciones al vuelo"** y guárdelo en la carpeta de trabajo del ejercicio Ex03a.

En el nuevo proyecto instalarás un plugins llamado Indicatrix Mapper, diríjase al menú **Complementos / administrar e instalar complementos** en el buscador de la ventana Complementos escriba "Indicatrix Mapper.



En el buscador escribe: Indicatrix mapper

En vista observaras el plugin selecciónalo con un clic y luego dirígete al botón **"Instalar** complemento"

Al instalar el plugin este se cargará automáticamente en la interfaz de QGIS, Marco Indicatrix mapper.

Después de haber instalado el complemento agrega una capa base que encontraras en la carpeta **Ex03a / Cntry94**, luego haz clic en el ícono usando la configuración predeterminada.

		Exte	nt		Re	solution		Cap	regments	50	\$
		Lat. n	ъах		Lati	tude resolu	tion	Line	egments	100	\$
		60	\$			30.0000 \$					
on. min	-150 🗘	C	150	Lon. max	Long	tude resolu	tion	a [m]	6378137.0	00000	1¢
		-60	\$			30.0000 \$					
		Lat. r	min					b [m]	6356752.3	14245	¢
					Radiu	s of the ca	aps				
					[degree]	6.00000	٥		Auxiliary	points	
	Use m	ap can	vas exte	nt					Runi		
					[km]	667.170	\$		Proge 1	-	

Usamos la configuración predeterminada y clic al botón **"Run"**, y cerramos ventana





El sistema de referencia de coordenadas de la capa base **Cntry94** es NAD 27 geográfico, observara que las deformaciones de los círculos de Tissot se dan a medida que se acercan a los polos.

Ahora cambia las proyecciones de la capa, dando clic al icono mundial de QGIS (a) que se encuentra en la esquina inferior derecha de la interfaz de QGIS, usaremos las siguientes proyecciones:

- North pole ortographic
- GCS Australian antarctic
- GCS European 1979
- World Mollweide
- World Robinson

3.3. Sistema de referencia de coordenadas y datum de Nicaragua

En 1989 el Instituto Nacional de Estudios Territoriales INETER realizo la impresión de los mapas topográficos de Nicaragua el sistema de referencia de coordenada utilizado en ese tiempo fue el *Datum norteamericano de 1927 (NAD 27)*, en la actualidad el sistema de referencia de coordenadas de los mapas topográficos de Nicaragua utiliza el *Datum WGS 1984 (World Geodesic System)*.

En este ejercicio se realizará una reproyección de un sistema de referencia de coordenada a otro sistema de coordenadas; **abra un nuevo proyecto** en QGIS y guárdelo con el nombre **"Sistema de referencia de coordenadas y datum de Nicaragua".**





• Adicione las capas Comunidades_somoto_WGS84.shp, poblados_somoto.sqlite y red_vial, almacenadas en la carpeta *ExO3b*.

• Realice las respectivas representaciones simbológica para las capas que adiciono al proyecto.

En la carpeta *ExO3b* encontraras un documento de Excel llamado **"Coordenadas_somotoWGS84.** *shp*" la tabla contiene las coordenadas de sitios críticos y viviendas tomadas en campo con GPS, la adicionarás en el proyecto.

Para convertir las coordenadas en puntos primeramente necesitas cambiar el formato de la tabla de *Excel a CSV* (delimitado por comas). Abra el documento de Excel diríjase al *menú archivo/guardar* como... en la ventana emergente almacene el nuevo documento en la carpeta de trabajo *EXO3b*, nómbrelo como "*Sitios_somotoWGS84*" luego cambie el formato a CSV (delimitado por coma .csv) por ultimo guarde los cambios dando clic en el botón "Guardar".





	Administrador de fuentes	i de datos Texto de	limitado									
	Navegador	Nombre de archive	dad Nacio	nal Agrar	w)CURSO	s\Q6	s\£x_Q685	ex.oo/exob/c	oordenadas j	iomoto_VIGS	84.csv €l	
V.	Vectorial	Nombre de la capa	Stos_son	oto_WG	184				Codific	adón UTF-I		*
Ø.	Råster	▼ Formato d	e archivo									
89	Malla	O CSV (valo	res separac	los por ci	ama)	Tab	kador	Des punto		pada		
۶,	Texto delimitado	Delmitad Delmitad	ir de expre	són regu alizados	lar 🗸	Punt	o y coma	Coma	Otros	•	-	
-	GeoPackage	b. Onciones o	le cenistre	a v can	005							
1.	SpatiaLite	v Definición	de geome	tria								
et.	PostgreSQL	Coordena	das del pur	to		Г	Campo X	c .			*	
300	MSSQL	O Texto bie	n conocido	(WKT)		L	Campo Y	r.			٠	
	Oracle	Ninguna (SRC de la geo	prometria () metria	oloe elde	de atribui	106)	EP5G:3263	Coordenadas 26 - WGS 84 / UT	GMS 14 zone 39N		•	
24	Capa virtual	 Configurad Datos de ejen 	iones de o splo	capa								
0	WMS/WMTS	10 0	omunidad	х	Y	Z	Clase					
8	wcs	1 1 E	tanque	541262 541255	1489463	693 692	Casa					
	WFS	2 2 6	Inches	641364	1,489493	401	-					
82	Servidor de mapas ArcGIS									Alaste	And	
E	Servidor de objetos 🗸									0.00	wine	-

Ahora en QGIS para realizar la conversión de las coordenadas a puntos en la barra de herramientas Administrar capas encontraras el icono **?** añadir capa delimitado por coma, realice los siguientes pasos:

- Seleccione el archivo llamado Sitios_
- somotoWGS84.
- En Nombre de la capa: dejar por defecto.

• En Formato de archivo: seleccionar la opción "Delimitadores personalizados" y active la opción "punto y coma".

• En **Definición de geometría:** seleccione **"coordenadas del punto"** y verifique que los campos X, Y correspondan con las columnas X, Y de la tabla.

• Asignar el sistema de referencia de coordenadas "WGS 84 / UTM zone 16N".

• Verificar en la ventana **Datos de ejemplo** la separación de columnas.

• Finalizar dando clic en "Añadir" para proyectar la capa.



QGIS



Contrast cope rec	ttenar como _{ss}	
ormato	SQLite	-
iombre de archivo	acional Agraria\(CURSOS\QGES\(Ex_QGES\(Ex_03\)(Ex03b)(Sitio	os_somotoWGS84.sqlite 🖾 🗌
iombre de la capa	Sitios_somoto///GS84	
RC	EPSG:32616 - WGS 84 / UTM zone 16N	*) (d
odificación	UTF-8	*]
Guardar sólo los	objetos espaciales seleccionados	
Anadr archivo g	uardado al mapa	
Seleccione ca	mpos a exportar y sus opciones de exportación	
🕶 Geometria		
Tipo de geometría	2 Point	•
Eorrar multi for		
Forzar multi tip	po	
Forzar multi tip	po ión Z	
Forzar multi to	on Z (actual: capa)	
Forzar multi to Induir dmensi Extensión Opciones del o	po ión Z (actual: capa) origen de datos	
Forzar multi tip	po ión Z (actual: capa) origen de datos	v
Forzar multi tip Forzar multi tip Forzar multi tip Contact densities Forzar multi tip Forzar mult	po ión Z (actual: capa) origen de datos	•
Forzar multi to Tincluir dimensi Extensión Opciones del METADATA YES Opciones de c	po Kin Z (actual: capa) origen de datos	•
Forzar multi to Induir dimensi Induir dimensi Extensión Opciones del METADATA YES Opciones de c COMPRESS_COLU	po kin Z (actual: capa) origen de datos	
Forzar mult ty Forzar mult ty for Induir dimensi Consolid to the second secon	po kin Z (actual: capa) origen de datos	
Forzar multi ty Forzar multi	po kin Z (actual: capa) origen de datos capa MNS WKB YES	•

Recuerda que la capa puntual que genero con las coordenadas es temporal, por ende, tiene que guardar la capa. Dando un clic derecho a la capa *sitios_somotoWGS84* en el menú desplegable selecciona *Exportar / Guardar objetos como...* en ventana defina los siguientes pasos:

1. Defina formato el del archivo "SGLite".

2. Seleccionar carpeta de destino y nombrar el archivo como **"Sitios_somotoWGS84"**

3. Definir el sistema de referencia de coordenadas **"WGS 84 / UTM zone 16N".**

4. Definir la geometría de la capa **"Point"** y activar **"Incluir dimensión Z".**

5. Por último dar clic en **"Aceptar"** para que se aplique todos los ajustes.

Una vez cargada la nueva capa puntual, puede remover la capa temporal dando clic derecho sobre ella y seleccionando la opción *Eliminar capa*.

Ahora realizarás la reproyección del sistema de referencia de coordenadas actual WGS 84 / UTM zone 16N de la capa de punto "Sitios_somotoWGS84" al sistema de referencia de coordenadas NAD 27 / UTM zone 16N.

Parámetros Registro	Reproyectar capa
Capa de entrada stos _ somotoWOS84 [EPSG:326.16] Objetos seleccionados solamente SRC objetivo	 Este algoritmo reproyecta una capa vectorial. Cr una capa nueva con los mismos objetos que la de entrado, pero con sus geometrias reproyectadas nuevo SRC. Este algoritmo no modifica los atributos.
EPSG:26716 - NAD27 / UTM zone 16N *	
Reproyectada	
✔ Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo	
Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo	
Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo	Canolar

En la barra de menú diríjase al menú Vectorial / Herramienta de gestión de capas / Reproyectar capa, en la ventana realice los siguientes ajustes: Capa de entrada: "sitios_somotoWGS84"

1. SRC objetivo: abrir la ventana de propiedades de SRC y buscar **NAD 27 / UTM zone 16N** y seleccionarlo.

2. Reproyectada, la capa de salida se guardará en formato **GoePackage**, para configurarlo dar clic al botón de tres puntos y seleccionar la opción **"Guardar en GeoPackage"** ahí indica la carpeta de almacenamiento y el nombre que



Selector de sistema de referencia de coordenadas	*
Defina el sistema de referencia de coordena Parte que esta capa no tiene espetificada la proyección. Por omis puede Ignoraría seleccionado una proyección diterente a continua	idas de esta capa: Ión, se utilizará la misma que para el proyecto, pero Ión.
litrar Q, nad 27 / utm zone 16n	a
Sistemas de referencia de coordenadas usados recienten	sente
Sistema de referencia de coordenadas	ID de la autoridad
NAD27 / UTM zone 16N	EPSG-26716
4	Frankright (195 sharkster
Sistemas de referencia de coordenadas del mundo	Esconder SRC obsoletos
Sistema de referencia de coordenadas	ID de la autoridad
 III Sistemas de coordenadas proyectadas 	
 Universal Transverse Mercator (UTM) 	
NAD27 / UTM zone 16N	EP5G:26716
NAD2/(76) / UTM 2016 10N	EP 50:2025
4	[P
SRC seleccionado NAD27 / UTM zone 16N	
Extension: -90.01, 9.27, -94.00, 82.54 Proje: -yoroj=ujm +zone=36 +datum=fWD27 +units=m =no_defs	
	Aceptar Cancelar Ayuda

Al terminar el proceso de reproyección observara que se adicionara en el panel capa, una capa llamada Reproyectada y se muestran los cambios. será **"Puntos_NAD27"** acepte los cambios, le pedirá que le adicione el nombre de la capa a crear nómbrela **"Sitios_somotoNAD27"**. 3. Dar clic en **"Ejecutar"** para correr el algoritmo de reproyección.

Nombre de la capa	¢	ardar en GeoPackage
	_	e de la capa
Sitios_somotoNAD27		somotoNAD27
Aceptar Cancelar)	Aceptar Cancelar

🔇 Guardar en GeoPa	ickage				2	×
← → * ↑	« Ex_Q	iS → Ex_03 → Ex03b				
Organizar + N	lueva carp	rta			III • (•
	^	Nombre	E	ntado	Fecha de modificación	
Acceso rápido		Puntos_NAD27.gpkg			3/6/2020 2:30 p.m.	
👃 Descargas	1					
Documentos	1					
📰 Imágenes	1					
CE02	*					
DATOS ARIEL	*					
Ex03a						
Ex03b						
Infografia						,
Nombre	Puntos_	NAD27				Y
Ipo	Archivos	GeoPackage (*.gpkg)				¥
∧ Ocultar carpetas				<u>Q</u> u	ardar Cancelar]



Reemplazarás la capa que se adiciono, diríjase al menú **Capa / Administrador de fuentes de datos**, en la ventana realice los siguientes pasos:

Q Administrador de fuentes	i de datos GeoPackage X	
in Navegador	Conexiones	
Vectorial	Puntos_NAD27.gpkg@C;/Users/Luis Tercero/OneDrive - Universidad Nacional Agraria/OLRSOS/QGIS/Ex_QGIS/Ex_0: *	
Raster	Conectar Nueva Elminar	
Mala	Table - C/Users/Luis Tercero/OneDrive - Universidad Nacional Agrana/CURSOS/OGIS/Ex. QGIS/Ex. 03/Ex03b/Puntos. NA	
🧟 Texto delimitado	Sitios_somotoNAD27	
GeoPackage		
🖊 SpatiaLite		
PostgreSQL		
MSSQL		
📮 Oracle		
062 062		
🙀 Capa virtual		
🚱 WMS/WMTS		
🚓 wcs	4 bitar tanbién tablac en nemetría	
🕀 WFS —	Opciones de búsqueda	
Servidor de mapas ArcGIS	Establisher Rep. Center Made Auda	
🕋 Servidor de objetos 🕳	riference into cause Bages vitros	

1. Selecciona la pestaña GeoPackage.

2. Presiona el botón **Nueva**, para buscar la base de datos llamada **Puntos_NAD27** y luego la agregamos a la ventana.

3. Presiona el botón **Conectar**, para que se cargue los archivos contenidos en la base de datos.

4. Selecciona la capa **Sitios_somotoNAD27** posteriormente en la parte inferior de la ventana selecciona el botón **Añadir** para que la capa se cargue al proyecto.



Como capas que se encuentran en diferentes sistemas de referencia de coordenadas se sobreponen espacialmente.



Ejercicio 04 - georreferenciación en qgis

Los datos ráster se obtienen, comúnmente, al escanear mapas o recopilar fotografías aéreas e imágenes de satélite. Los datasets de mapas escaneados, por lo general, no contienen información de referencia espacial (ya sea incorporada en el archivo o como un archivo separado). Con las fotografías aéreas y las imágenes de satélite, a veces la información de ubicación que se entrega con ellas no es adecuada y los datos no se alinean correctamente con otros datos que ya tienen. Además, para utilizar algunos datasets raster junto con los otros datos espaciales, es posible que deba alinearlos o georreferenciarlos en un sistema de coordenadas de mapa. Un sistema de coordenadas de mapa se define mediante una proyección de mapa (un método por el cual la superficie curva de la tierra se representa en una superficie plana).

Términos

Georreferenciación: La georreferenciación es el uso de coordenadas de mapa para asignar una ubicación espacial a entidades cartográficas. Todos los elementos de una capa de mapa tienen una ubicación geográfica y una extensión específicas que permiten situarlos en la superficie de la Tierra o cerca de ella. La capacidad de localizar de manera precisa las entidades geográficas es fundamental tanto en la representación cartográfica como en SIG.

Raster: En su forma más simple, un ráster consta de una matriz de celdas (o píxeles) organizadas en filas y columnas (o una cuadrícula) en la que cada celda contiene un valor que representa información, como la temperatura. Los rásteres son fotografías aéreas digitales, imágenes de satélite, imágenes digitales o incluso mapas escaneados.

QGIS te ofrece un 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.

4.1. Adicionar imagen raster y asignar coordenadas X, Y a los puntos de control

Las hojas topográficas de Nicaragua diseñadas en 1987 utilizaron el sistema de referencia espacial norteamericano NAD 27, por ende, al momento de realizar la georreferenciación de las hojas topográficas de Nicaragua se tiene que tomar en cuenta dicho sistema de coordenadas utilizado con el objeto de disminuir el margen de error.

El método puntos de control se basa en el conocimiento de dichos puntos con sus respectivas coordenadas con estas coordenadas conocidas se le asignara una ubicación espacial a la hoja topográfica para poder realizar procesos de digitalización de entidades contenidas en la imagen raster.



Para que la digitalización de entidades se realice con el mínimo error de desplazamiento espacial el proceso de georreferenciación se tiene que ejecutar con un mínimo de error por debajo de los 3 metros.

En este ejercicio se trabajará con la hoja topográfica **2856_1 Macuelizo**, se extraerán las coordenadas de los cuatros puntos en los extremos de la hoja (esquinas) llevando una única secuencia en sentido de las manecillas del reloj.

Abra un nuevo proyecto en QGIS y nómbrelo como **"Georreferenciación de hojas topográficas método puntos de control"**, lo guardaremos en la carpeta Ex04.

• Adicione la capa raster **"2856-1"** que se encuentra en la carpeta *ExO4* dando clic al botón **F añadir capa raster** al nuevo proyecto.

• Instale el complemento **"Georreferenciador GDAL"** vaya al menú complemento y seleccione **Administrar e instalar complementos**, posteriormente en el buscador de la ventana escriba Georreferenciador GDAL lo selecciona y presiona el botón **instalar**.

🔇 Complementos Todos (510)		×
todos	Q georreferenciador GDAL	0
instalado	Georreferenciador GDAL	Este es un complemento del núcleo, por lo que no se puede desinstalar
🏇 No instalado		Georreferenciador GDAL
Instalar a partir de ZIP		Georreferenciar rásters usando GDAL
🔅 Configuración		Categoría Ráster Versión instalada Versión 3.1.9
		4
		Actualizar todos Desinstalar complemento Reinstalar complemento
		Cerrar Ayuda

Cuando hayafinalizado la instalación del complemento, diríjase al menú Raster/Georreferenciador, en la ventana del Georreferenciador presione el botón **añadir capa raster** y asígnele el sistema de referencia de coordenadas **NAD 27 / UTM zone 16N**.



QGIS



Por defecto cuando carga la capa raster se activa el botón **Xandir punto**, que utilizarás para ingresar las coordenadas a cada punto de control. Ahora proceda a extraer las coordenadas de los cuatro puntos de control en los extremos de la hoja topográfica en unidades métricas del sistema de coordenadas UTM.

Punto	Coordenada X	Coordenada Y
1	528000	1510000
2	553000	1510000
3	553000	1493000
4	528000	1493000

Proceda a introducir las coordenadas acercando la vista del mapa lo más cerca posible al punto de intersección de los ejes X, Y que corresponden a cada punto de control.





En la ventana de dialogo que se abrirá introduce las coordenadas del primer punto.

C Genom	electricade	e - 2016-1 jarg					- 0	×
lochion .	Editar Ve	er Configuración						
	► 16	2020	1626	OBPF	A B at a	4 12 L		
			100.00					
_		1000						
				-		_	_	-
_	_	_	_					_
						and the second second		
			1.00					
				10 March 10				
ia de Pi	CH							
					Tra	naturnación No establecido	425.53.429.05 1910	una

📿 Intro	oducir coordenadas	de mapa			×
Introduci (mmm. haga clic QGIS pa	ir coordenadas X e Y (mm)) que correspondi en el botón con el ico ra relenar las coorder	(DMS (<i>dd mm ss.</i> an con el punto s no de un lápiz y nadas de ese pur	ss), DD (<i>dd.c</i> ieleccionado i luego haga d into.	(d) o coordenadas proy en la imagen. De forma lic en un punto en el lier	ectadas alternativa, 120 del mapa de
x / Este	528000		Y / Norte	1510000	
		Aceptar	/ A part	r del lienzo del mapa	Cancelar

Recuerde que para el eje X son **6** dígitos y para el eje Y son **7** dígitos.

Al finalizar de ingresar las coordenadas x, y en

la ventana de dialogo de clic en la opción **"Aceptar".** Proceda a realizar los mismos procedimientos para los tres puntos de control restante.

Archivo	Editar	Ver Configura	ción								
	•		🧼 🔀		🖱 🗩 🗩	PAS	900	ent :	12 IL		
									1 - March Handler and March		
Tabla de Pi	ст				The second secon		And a second sec				2
Tabla de Pi Visible	CT	X de origen	Y de origen	X de destro	And and a second	Transformed and the second sec			Residual (pixeles)		8
Tabla de Pi Visible V	CT ID 0	X de origen 423.736	Y de origen -536.48	A de destino S22000	Image: state	The second secon	A result of the second		Residual (piveles)		8
Tabla de Pi Visible V	CT ID 0 1	X de orgen 423.726 6333.53	Y de origen -536.48 -554.43	X de destino S22000 533000	A construction of the second s	A (poeter)	And Control of the co		Residual (pixeles) 0		8
Tabla de Pi Visible V	CT ID 0 1 2	X de origen 423.736 6333.53 6319.51	Y de origen - 536.48 - 554.43 - 4569.53	A dedestrom S20000 S30000 S30000	Viel	A (poses)	And the second s		Residual (pixeles) 0 0 0		8

Vista de los cuatro puntos de control con sus respectivas coordenadas que se pueden observar en la **tabla PCT** en la vista parte inferior de la ventana.



Ahora proceda a realizar las configuraciones de sistema de referencia de coordenadas y transformación de proyección a realizar para tal efecto, presione el botón 🍄 **Configuración de la transformación.** En la ventana siguiente realice los ajustes debidamente.

Q Configuración de la	transformación	×
Parámetros de transforma	dón	
Tipo de transformación	Polinomial 1	
Método de remuestreo	Vecino más próximo 💌	
SRE de destino	EPSG:26716 - NAD27 / UTM zone 16N 🔹	
Configuración de la salida		
Ráster de salida (QGIS	/Ex_QGIS/Ex_04/Ex04/2856-1_modificado.tif @	
Compresión None	-	
Solo crear archivo d	e georreferenciación (transformaciones lineales)	
Usar 0 para transpa	rencia cuando sea necesario	
Establecer resolució	n de destino	
Horizontal	0.00000	
Vertical	-1.00000	
Informes		
Generar mapa PDF		
Generar Informe PDF	(GIS')Ex_04)Ex04(Transformation 2856_1.pdf 🚳 🗌 🛄	
Cargar en QGIS cuand	o esté hecho	
	Aceptar Cancelar Ayuda	

- Tipo de transformación: Polinomial 1
- Método de remuestreo: Vecino más cercano
- SRE de destino: NAD27 / UTM zone 16N

• **Raster de salida:** Indicar la carpeta de almacenamiento "*ExO4*" y dejar nombre por defecto "2856-1_modificado.tiff"

• Compresión: None

• **Generar informe PDF:** Indicar la carpeta de almacenamiento del archivo "*Ex04*" y nombrarlo **"***Transformación* **2856_1**"

• Activar la opción "Cargar en QGIS cuando este hecho"

Al finalizar presiona **"Aceptar"** para que se apliquen los ajustes a la georreferenciación.

Para que se apliquen los cambios realizados presiona el botón 🕨 Comenzar georreferenciado

										~
Archivo	Editar	Ver Configurat	ción							
2	▶ [1 16 16	0 🖌	× ×	ا جر هر 🖰	P A A	od od	11e 🛝		
				X 5280 Y 1510	00.000000		5-50	X 553000.000000 Y 1510000.000000		
				х х х х х х х х х х х х х х				X 553000.000000 Y 1493000.000000		
Tabla de Pi	cī			A state of the sta				X 553000.000000 Y 1493000.000000		8
Tabla de Pi Visbie	CT ID	X de origen	Y de origen	X de destro	And and a second	A (poees)		X 553000.000000 Y 1493000.000000		23
Tabla de Pi Visble ✔	CT ID 0	X de origen 423.532	Y de origen -536.489	X de destro S2000	An entropy of the second secon	A (ploces) -0.0083357	dr (piceles) -1.5033	X 553000.000000 Y 1493000.000000 P Residual (pixeles) 1.50836		8
Tabla de Pi Visble ✔	CT ID 0 1	X de origen 423-532 6333-52	Y de origen -536.409 -554.465	X de destino 523000 533000	Constant of the second se	A (pokels) -0.00883357 0.00883357	Ar (posees) 47 (posees) 47 (posees) 47 (posees) 47 (posees) 47 (posees) 48 (posees) 48 (posees) 49 (posees) 40 (p	X 553000.000000 Y 1493000.000000 Y 1493000.000000 I 150836 1.50836 1.50836		8
Tabla de Pri Visble ✓ ✓	CT 10 1 2	X de ongen 423-532 6333-52 6319-51	Y de orgen -536.489 -554.465 -4569.5	X de destino S22000 S53000 S53000	0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.000000	4 (ploteles) -0.00883357 -0.00883357	dr (poeles) -1.50833 -1.50833 -1.50833	X 553000.000000 Y 1493000.000000 Residual (pixeles) 1.50836 1.50836 1.50836		8

4.2. Recortar área de dibujo y asignar SRC al raster

El recorte de la hoja topografica se realizará para tener una mejor visualizacion de los elementos topograficos que se representan en la hoja escaneada. QGIS nos muestra dos metodos para realizar el recorte de una capa raster, las cuales son *Cortar raster por extension y Cortar raster por capa de mascara*.

Extraction > Coder side		Aiscelánea +	I AGAINT AND ANY ANY ANY ANY ANY
Convertion > E Conternation	E	itracción 🔸	Cortar räster por extensión



Para este ejercicio se utilizará la extracción raster *Cortar raster por capa de mascara*, a continuación, proceda a realizar lo siguiente:

• Adicione la capa vectorial llamado **"recorte_NAD27"** que se encuentra almacenado en la carpeta de trabajo **Ex04.**

• Asignarle transparencia sin relleno de fondo y luego cambie el color de la línea de marca al color rojo con un grosor de 0.36 mm.

• Verifique que los extremos de la capa vectorial coincidan con el borde del área de dibujo de la imagen raster.

R Propiedades de la capa -	Recorte_NAD27 Sir	mbología				×
٩	📑 Simbolo único					*
Información	Pallano					
🇞 Fuente	Reliend	o sencillo		Г		
😻 Simbologia				Ŀ		
etiquetas						
🐐 Diagramas						
🔶 Vista 3D	Tipo de capa del simb	olo Relieno sencilio				*
Campos	Color de relieno					
Formulario de atributos	Estilo de relieno	Sólido				• 6.
• 📢 Uniones	Color de marca					- C,
Almacenamiento	Anchura de marca	0.360000		€1 \$	Milmetro	- 🕄
auxiliar	Estilo de marca					• 🕄
Acciones	Estilo de ángulos	🖣 Bisel				• 🗐.
🤎 Visualizar	Developmente	x 0.000000		\$		
🎸 Representación	Desplazamiento	y 0.000000		\$	Mamero	-
🗧 Variables						
Metadatos	🖌 Activar capa	Efectos de dibujo				
Rependencias						
E Leyenda	Representació	n de capas				
*	Estio *		Aceptar	Cancelar	Aplicar	Ayuda

Ajustes que aplicar en las propiedades de la capa Recorte_NAD27.

Proceda a definir el sistema de referencia de coordenadas NAD27 / UTM zone 16N al proyecto para garantizar un mejor ajuste de proyección de la capa vectorial con la capa raster, diríjase al botón SRC mundial y asígnele el **SRC NAD27 / UTM zone 16N** al proyecto de QGIS.





Ahora vayamos a realizar el recorte de la capa raster **"2856-1_modificado"** diríjase al menú **Raster** / **Extracción** / **Cortar raster por capa de mascara...** En la ventana siguiente realice los ajustes.

Cortar rást	er por capa de máscara			
Parámetros	Registro			
Capa de entra	sda			
2856-1_0	modificado (EPSG:26716)			•
Capa de másci	ara			
Recorte	NAD 27 [EPSG: 26716]			>
Objetos se	eleccionados solamente			
Asignar un val	lor especificado para "sin datos"	a las bandas de salida (opo	cional]	
No establecid	do .			\$
Crear una	banda alfa de salida			
✓ Match the	extent of the clipped raster to	the extent of the mask laye	br	
Mantener	resolución del ráster de salida			
Parámet	tros avanzados			
Cortado (másc	cara)			
[Guardar en a	archivo temporal]			
✓ Abrir el arc	chivo de salida después de ejec.	utar el algoritmo		
Llamada a la co	onsola de GDAL/OGR			
gdalwarp -of Recorte_NAD E	GTiff -outline "C:,/Users,/Luis Ter J27.shp" -crop_to_outline "C:,/Us DBEE_1	cero/OneDrive - Universida sers/Luis Tercero/OneDrive	ed Nacional Agraria, ICURSOS/QGIS/Ex_Q - Universidad Nacional Agraria, ICURSOS, cel/Town/	SIS/Ex_04/Ex04/ IQGIS/Ex_QGIS/
		0%		Cancelar

• Capa de entrada: Cargar la capa raster a cortar en este caso cortarás la capa "2856-1_ modificado".

• Capa de mascara: Cargar la capa vectorial que contiene las extensiones para realizar la extracción, utiliza la capa vectorial "Recorte_NAD27".

• Las demás configuraciones se dejan por defecto y dar un clic en **Ejecutar.**

En ventana capa observara que se ha añadido una nueva capa raster llamada **Cortado (mascara)**, para verificar el corte desactive el resto de capas raster y solo deje visualizada la nueva capa raster.





Recuerde que esta capa todavía no ha sido guardada en su carpeta de trabajo, es una capa raster temporal como se observa al colocar el puntero sobre la capa.



Procede a guardar esta nueva capa:

😧 Guardar capa	räster como					×
Nodo salida	Detos crudos De	nagen ren	derizada		2210240	
Formato	GesT2FF				* Over VR	π
Nombre de archivo	- Universidad Nacional A	grana)(CJ	sosigesign,	QG25	Rx_04Ex04y_2856_1.6f @	
Nombre de la capa						
Nombre de la capa SRC EPSG-28.716 - NAO27 / UTM zone 36N * Afade archivo guardado al mapa * Extensión (actualt Cortado (máscara))						
Aledrardivo	guardado al mapa					
₩ Extensión (J	ectuali Cortado (máscar	((er				*
	Norte 1	510838.19	74			
Oeste 527050	.8499		1	Este	554099.9498	
	Sur 3	492353.86	96			
Extensión a	ctual de la capa Calo	iar a part	r de capa *	De	ensión de la vista del mapa	
w Resolución ((actual: capa)					
• Horizontal	4.2337	Vertical	4.2337		Resolución de la capa	
O Columnas	6389	Files	4366		Tamaño de la capa	
 Opcione Picimid Valores 	s de creación es sin datos		Act	ptar	Cancelar Ayuda	•

- Coloque el puntero sobre la capa "Cortado (mascara)" y de un clic derecho.
- Seleccione la opción Exportar / Guardar como...
- En la ventana Guardar capa raster como... realice los siguientes ajustes
- En Modo de salida: Datos crudos.
- En **Formato:** Utilizar formato de imagen **"Geotiff".**
- En **Nombre de archivo:** Indicar la carpeta de almacenamiento *"Ex04"* y nombrar la capa como **"r_2856_1"**.
- En SRC: Definir el sistema de referencia de coordenadas como "NAD27 / UTM zone 16N".
 En Extensión: presione el botón "Calcular a partir de capa" y seleccione la capa "Cortado (mascara)".

Al finalizar presiona **"Aceptar"** para guardar la capa.





Ahora se asignará el sistema de referencia de coordenadas original a la capa que acabamos de guardar, diríjase al menú **Raster / Proyecciones / Asignar proyección.** En la ventana realice lo siguiente:

a norderen be	oyecció									- 3
Parámetros	Regis	tro								
Capa de entra	ada									
¥ (_2856_)	1.6f (BPS	G:26716]							*	
SRC deseado										
EPSG:26716	- NAD27	/UTM zone	59N							
Llamada a la c gdal_edit.bai YEx_04\/Ex0	onsola de t -a_srs E 4\\r_2856	GDAL/OGR PSG:26716 _1.9/(F_28	"C:\\Lbers\\ 56_1.6f.vrt"	(Luis Tencero'()	OneOrive - Uni	versidad Na	cional Agraria	();cursos();qa	25\\E×_QG25\	
Uamada a la c gdal_edit.ba/ gbx_04/(gx0	onsola di t-a_prs (4/y_2854	GDAL/OGR PSG:3K716 _1.14()28	"C:/(Libers/) 56_1.trf.vrt"	juis Tercero'()	DreDrive - Uni	versidad Na	cional Agraria	()(CURSOS()QG	25/W×_QG25/	
Uanada a la c gdal_edit.bat Y2x_04/(2x0	onsola di t -a_prs E 4/y_2854	GDAL/OGR PSG:26716 _1.16(F_28	"C=' k/kers/ 56_1.0f.vrt"	Luis Tercero()	DreDrive - Uni	versidad Na	cional Agraria	((cursos))Qe	25\/Ex_QG25\ Cano	slar

• En **Capa de entrada:** adicionar la capa "r_2856_1".

• En SRC deseado: Asignar el sistema de referencia de coordenada "NAD27 / UTM zone 16N".

Presiona "Ejecutar" para realizar la asignación de SRC a la capa.



¡Listo!!!



4.3. Reproyectar capa raster

La reproyección nos permite realizar una conversión de un sistema de referencia de coordenadas a otro, esto se realizada con la finalidad de que todas nuestras capas a trabajar estén en un SRC definido y no haya errores de desplazamiento al momento de sobreponer las capas.

La reproyección la realizará con la herramienta del menú **Raster / Proyecciones / Combar** (reproyectar).

Combar (re	proyectar)		
Parámetros	Registro		
F_2856_1	of (EPSG: 26716)		• -
SRC de origen	[opcional]		
EPSG:26716	NAD27 / UTM zone 16N		• 🐁
RC objetivo			
EPSG:32616	WGS 84 / UTM zone 16N		•
Nétodo de rem	uestreo a usar		
Vecino más ce	rcano		*
lalor de sin da	os para las bandas de salida [opcional]		
No establecid	•		\$
tesolución del	archivo de salida en las unidades georreferenciadas de destino	[opcional]	
No establecid			0
Parámet teproyectada	ros avanzados		
(Guardar en a	chivo temporal]		
Abrir el arc	vivo de salida después de ejecutar el algoritmo nsola de GDAL/OGR		
odalwarn 4.4	is EPSG-36716t. ses EPSG-33616e nearof GTIM 10-11 Isers()	Luis Teccecs\\OneOriseLisisecsidad.	Narional
	0%		Cancelar
legitar como	receipt por later	Electer Cerry	Aunda

Presiona "Ejecutar" para realizar la reproyección.

do salida	Datos crudos In	agen rend	erizada		
mato	GeoTIFF			• Crear	VRT
mbre de archivo mbre de la capa	sidad Nacional Agraria'(C	JRSOS \QGI	SVEX_QGISVEX_04VEXC	44y_2856_1_WGS84.8f 🖾	
c	EPSG: 32616 - WGS 84 /	UTM zone 1	6N	*	۲
♥ Extensión (actual: capa)				-
	Norte	15110-40.62	85		
Oeste 527057	.4711		Este 53	4106.6630	
	Sur	492556.23	78		
Extensión a	ctual de la capa Calo	ular a parti	r de capa * Extern	ión de la vista del mapa	
 Resolución 	(actual: capa)				
Horizontal	4.23371	Vertical	4.23371	Resolución de la capa	
O Columnas	6389	Filas	4366	Tamaño de la capa	
Opcione Pirámid Valores	s de creación es sin datos				
	Desde			Hasta	

Dar clic en "Aceptar" para guardar la capa raster.

• Indica la capa que se reproyectará "r_2856_1".

• En **SRC de origen:** Reflejar el sistema de referencia de coordenada que contiene la capa raster **"NAD27 / UTM zone 16N".**

• En **SRC objetivo:** Adicionar el sistema de referencia de coordenadas que tendrá la capa raster de salida, adiciona el SRC **"WGS 84 / UTM zone 16N"** que actualmente usa Nicaragua.

• En **Método de remuestreo a usar:** Vecino más cercano.

Se adicionará una nueva capa raster al proyecto, llamada **"Reproyectada"** recuerde que este archivo es virtual no se ha almacenado en la carpeta, dar clic derecho a la nueva capa raster y selecciona la opción *Exportar / Guardar como...* le asignará lo siguiente:

- En Modo salida: por defecto Datos crudos
- En Formato: Seleccionar formato "Geotif".

• En **Nombre de archivo:** Asignar carpeta de almacenamiento "Ex04" y nombrarlo como **"r_2856_1_WGS84"**

• En SRC: Por defecto WGS 84 /UTM zone 16N

EJERCICIO 05 – DIGITALIZACIÓN DE ENTIDADES TOPOGRÁFICAS

La primera fuente de cartografía de la que se disponía en las etapas iniciales de los SIG era la cartografía impresa. No se trataba de elementos creados pensando en su utilización dentro de un SIG y, de hecho, su estructura no es, como veremos, la más adecuada para ser incorporados como datos de trabajo en un SIG. Se trata, por tanto, de una clara fuente secundaria de datos espaciales. Aun así, esta fuente era la fuente principal de información cartográfica disponible entonces, y su uso ha sido desde esos tiempos una constante dentro del ámbito SIG.

A pesar de que hoy en día disponemos de otras fuentes cartográficas como la cartografía digital (imágenes satelitales, WMS, otros), la cartografía impresa sigue siendo básica para trabajar con un SIG, ya que existe mucha información que todavía solo se encuentra en este formato. De una u otra forma, es probable que un proyecto SIG implique en algún punto de su desarrollo la necesidad de recurrir a cartografía impresa y tratar esta para su inclusión dentro de un SIG.

Cuando se habla de cartografía impresa no solo se habla de mapas o planos, hay otras fuentes de cartografía como los son las fotografías aéreas; las representaciones digitales de los elementos topográficos en la cartografía impresa se definen en tres entidades: puntos, líneas y polígonos.

Entidades vectoriales:

1. Puntos: Esta entidad define la ubicación geográfica (Coordenadas X, Y) de cualquier elemento topográfico de la superficie terrestre tales como: edificios, sitios de riesgo, fuentes de agua, arboles, elevaciones terrestres entre otros.

2. Líneas: Representa elementos topográficos longitudinales (distancias) que además de determinar su ubicación geográfica, mide el recorrido o longitud de la entidad, como: ríos, carreteras, trochas, líneas eléctricas, vías férreas, curvas de nivel, entre otros.

3. Poligonales: Representa extensiones de superficie de tierra determina el área cuadrada de un territorio, así como su perímetro, estas superficies pueden ser: usos de suelo, limites políticos, zonas de vulnerabilidad, extensiones de bosque, y otros.

En este ejercicio realizará la digitalización de elementos topográficos del área del municipio de **Yalagüina**, Madriz. Proceda a digitalizar los puntos de elevación y curvas de nivel del municipio, así como sus zonas urbanas, en la carpeta **Ex05** encontraras los archivos **Mosaic_somoto.tiff** y **Municipios.shp.**

5.1. Extracción del área de trabajo

Abra un nuevo proyecto en QGIS y adicione las capas **Mosaic_somoto.tiff** y **Municipios.shp** realice los siguientes:

• Realice las modificaciones simbológicas a la capa Municipios para visualizar el área a digitalizar (quitar fondo de relleno).

• Etiquete la capa Municipios para identificar el municipio de Yalagüina.





De la capa **Municipios.shp** se extraerá el área límite del municipio de Yalagüina, para la realizar la extracción siga los siguientes pasos:

• Diríjase al panel "Capa" y seleccione con un clic izquierdo la capa Municipios.shp.

• Ahora presione el botón 🖳 **Seleccionar objetos espaciales por el área o por un clic único** y diríjase a la vista del mapa y de un clic izquierdo dentro del área del municipio de *Yalagüina*.

• Observara que se seleccionara el área del municipio de Yalagüina con **un color de selección en** amarillo.

• Posteriormente en panel **"Capa"** de un clic derecho sobre la capa M**unicipios.shp / Exportar / Exportar objeto seleccionado como...**



En la ventana Guardar capa vectorial como... ajustar lo siguiente:

QGIS



Nombre de archivo Agraria (CLRSOS/QGIS/Ex_QGIS/Ex_QGIS/Ex_OS/purvas_somoto_2020)/4un_valagu Nombre de la capa SRC EPSG: 32616 - WGS 84 / UTM zone 16N Codificación UTF-8 ✔ Guardar solio los objetos espaciales seleccionados ✔ Añadr archivo guardado al mapa	ina.shp @
Nombre de la capa SRC EPSG: 326.16 - WGS 84 / UTM zone 16N Codificación UTF-8 ✓ Guardar sölo los objetos espaciales seleccionados ✓ Añadr archivo guardado al mapa	• @ •
EPSG:32616 - WGS 84 / UTM zone 16N Codificación UTF-8 VI Guardar sólo los objetos espaciales seleccionados VI Añadr archivo guardado al mapa	•
Codificación UTF-8 ✔ Guardar sólo los objetos espaciales seleccionados ✔ Añadir archivo guardado al mapa	
 ✓ Guardar sólo los objetos espaciales seleccionados ✓ Añadir archivo guardado al mapa 	
Añadir archivo guardado al mapa	
Seleccione campos a exportar y sus opciones de exportación	
▼ Geometría	
Tipo de geometría Polygon	-
Forzar multi tipo	
Induir dimensión Z	
h Extensión (actual: cana)	
Opciones de capa	
RESIZE NO	
SHPT	*

• En Formato: Archivo shape de ESRI.

• En **Nombre de archivo:** Indicar la carpeta de almacenamiento *"Ex05"* y asignarle el nombre de *Mun_yalaguina*.

• En SRC: Asignar sistema de referencia de coordenadas WGS 84 / UTM zone 16N.

• En Tipo de geometría: Polygon

Presiona *"Aceptar"* para ejecutar la extracción del área de Yalagüina a una nueva capa shape.



Listo... capa nueva Mun_yalaguina.shp se extrajo correctamente.



5.2. Digitalización de entidades vectoriales

QGIS cuenta con una elevada cantidad de herramientas para la creación y edición de entidades geográficas, partiendo de herramientas básicas como la *Barra de herramienta Edición*.



En la que podemos crear elementos geométricos simples mediante solo un clic del ratón, copiar geometría entre capas, desplazarlas y editar nodos.

También, QGIS incorpora una serie de herramientas avanzadas en las que podemos acceder a través de la herramienta llamada *Digitalización avanzada*.



A continuación, crearemos nuevos elementos geométricos tales como:

- Zonas urbanas
- Caminos
- Ríos
- Poblados
- Puntos de elevación del terreno
- Curvas de nivel

57

5.2.1. Edición de polígonos y líneas desde OpenStreetMap

Comenzaremos creando las entidades geométricas de las Zonas urbanas y vías de acceso dentro del municipio de Yalagüina. Dirígete al menú *complementos / Administrar e instalar complementos.*

En la ventana instalador de complementos dirígete a configuración y activa la opción **"Mostrar** *también los complementos experimentales"*.

Q Complementos Configuración		×
褊 Todos	Comprobar actualizaciones al inicio	-
instalado	cada vez que se inicia QGIS *	
🍅 No instalado	Nota: Si esta función está habilitada, QGIS le informará si cuando haya un complemento nuevo o una actualización disponible. De lo contrario, los repositorios se prospectarán al abrir la ventana del Administrador de complementos.	
🏇 Instalar a partir de ZIP	▼ ✓ Hostrar también los complementos experimentales	
Configuración	Nota: Los complementos experimentales generalmente no son adecuados para un uso en producción. Estos complementos están en un estado nicial de desarrolo y se deben considerar herramientas «incompletas» o «prueba de concepto». QGIS no recomienda instalar estos complementos a no ser que quiera uarios para probarios.	
	🔻 🗌 Hostrar también los complementos obsoletos	
	Nota: Los complementos en desiso normalmente no son adecuados para uso en producción. Estos complementos no son mantenidos y se deberán conaderar herramientas «obsoletas». QGIS no recomenda instalar estos complementos a no ser que aún los necesite y no haya otras alternativas disponibles.	
	Repositorios de complementos	
	Estado Nombre URL	
	 conectado Repositorio oficial de complementos de QGIS https://plugins.qgis.org/plugins/plugin 	
	Cerrar Ayuda	

Luego nos dirigimos a la pestaña **"Todos"** y en el buscador escribe "*OpenLayer plugin*" nos mostrara el plugin, selecciónalo y luego procede a instalarlo.



Cuando haya finalizado la instalación del *OpenLayers plugin*, diríjase al menú *Web / OpenLayers plugin / OpenStreetMap / OpenStreetMap*. Automáticamente se cargará la capa de **OpenStreetMap** ajuste la vista del área del mapa para que se observen los límites del municipio de Yalagüina.





Ahora se crearán las capas vectoriales con las siguientes características. En la barra de herramienta *Administrar* capas presione el botón Va **Nueva capa de archivo shape**, en la ventana realice los siguientes ajustes:

lombre de archivo		aria (CURSOS (QGIS /Ex_QGIS /Ex_05 /Zonas_urbanas.shp @				
dificación	de archivo	UTF-8				
po de geor	metría	Poligono	*			
		Induir dimensión Z Induir valores M				
		EPSG:32616 - WGS 84 / UTM zone 16N *				
uevo can	npo					
Nombre						
Тро	1.2 Número decima	4	-			
	40	Durate D				
	and be a second s					
Nombre	Tipo	Longitud Trecisión				
Nombre	Tipo	Longitud Precisión 10				
Nombre id Nombre Area_ha	Tipo Integer e String e Real	Longitud Predisión 10 20 10 2				
Nombre id Nombr Area_ha	Tipo Integer e String Real	Longitud Viecusón 10 20 10 2				
Nombre id Nombre Area_he	Tipo Integer e String n Real	Longitud Frecisión 20 10 2	0			

• En **Nombre de archivo:** Indicar la carpeta de almacenamiento *"Ex05"* y nombrar la capa como **"Zonas_urbanas"**.

• En **Tipo de geometría:** Definir geometría tipo **"Polígono"**.

• En SRC: Asignar "WGS 84 / UTM zone 16N".

• En Nuevo campo: Se adicionarán 2 columnas a la nueva capa vectorial:

Columna 1 Nombre: escribe **"Nombre" Tipo:** Datos de texto **Longitud:** 20 caracteres Presiona **"Añadir a la lista de campos"**.

Columna 2 Nombre: escribe "Area_ha" Tipo: Numero decimal Longitud: 10 caracteres Precisión: 2 decimales Presiona "Añadir a la lista de campos".

Presiona "Aceptar" para que se cree la nueva capa vectorial.



iombre de archivo			nal Agraria	CURSOS OGIS	Ex OGIS	Ex 05\Camine	os.sho 🗐 🗌
Afracia	de archive		UTF-8				
anddon	oe archivo						
po de geometría			√" Línea				
		Induir dimensión Z Induir valores M			es M		
		EPSG:326	16 - WGS 84 / UT	M zone 1	6N	-	
uevo can	npo						
Marchan							
reambre							
Tipo	1.2 Númer	ro decimal					*
Longitud	10		Precisión	2			1
				100			
sta de ca	mpos					/	
ista de ca	mpos	Tico		onoitud	Tecis	~	
ista de ca Nombre id	ampos	Tipo Integer	ļ	.ongitud 10	Freds	ón	
Nombre id Tipo_su	nmpos per	Tipo Integer String	l	ongitud 10 20	freds	ón	
sta de ca Nombre id Tipo_su Distanci	nmpos per ia	Tipo Integer String Real)	Longitud 10 20 10	Teos	ón	
Nombre id Tipo_su Distanci	per ja	Tipo Integer String Real	j.	longitud 10 20 10	recis 2	ón	
Nombre id Tipo_su Distanci	per ia	Tipo Integer String Real	1	longitud 10 20 10	reos	ón	
Nombre id Tipo_su Distanci	per ja	Tipo Integer String Real)	ongitud 10 20 10	Hects	ón	
sta de ca id Tipo_su Distanci	per ja	Tipo Integer String Real	ju 2	longitud 10 20 10	recis 2	ón	
sta de ca id Tipo_su Distanci	per a	Tipo Integer String Real		ongitud 10 20 10	- Pecision	ón	
ista de ca Nombre id Tipo_su Distanci	per ja	Tipo Integer String Real	ļ	ongitud 10 20 10	Accis	ón	
ista de ca Nombre id Tipo_su Distanci	per ja	Tipo Integer String Real	ļ	.ongitud 10 20 10	- A	ón	

• En **Nombre de archivo:** Indicar la carpeta de almacenamiento *"Ex05"* y nombrar la capa como **"Caminos"**.

- En **Tipo de geometría:** Definir geometría **"Línea"**.
- En SRC: Asignar "WGS 84 / UTM zone 16N".
- En Nuevo campo: Se adicionarán 2 columnas a la nueva capa vectorial:

Columna 1 Nombre: escribe **"Tipo_super" Tipo:** Datos de texto **Longitud:** 20 caracteres Presiona **"Añadir a la lista de campos"**.

Columna 2

Nombre: escribe "Distancia" Tipo: Numero decimal Longitud: 10 caracteres Precisión: 2 decimales Presiona "Añadir a la lista de campos".

Presiona "Aceptar" para que se cree la nueva capa vectorial.

Para comenzar a dibujar el elemento geométrico sobre la superficie, active la barra de herramienta Digitalización, esta se encuentra en el menú **Ver / Barras de herramientas / Digitalización**.

📿 Digital	lizacion de e	retidades vectoriales Municipio de Yalaguina - QGIS [Luis Tercero]		- a x
Proyector 	Copes	Expa Configuración Coggilementes Ve Terra visto de gapa Terra visto de gapa Terra visto de mapa () Desplacar mapa e la solección PA Accreta som PA accr	topial Bistor Bane de ganos Xijoh S Control=-M Control=-Mayúsculas=-M Control=-Mayúsculas=-M Control=-Mayúsculas=1 Control=-Mayúsculas=F Control=-Mayúsculas=F	Angeles Agude Administrate capes Angeles Angeles Angeles Angeles Angeles Angeles Angeles Bans de haveministrate de digitalización de formas	
		P Zene a la galección Zene maine Zene supuente Zenes	Control+L Control+M	Original de herreminients de la deministrador de fuentes de dates Original de herreminients del proyecto Original dates Original dates	
8) 😵 😵 Vo		Mohar macadans Actualiza Mataliza Mohar capas Oruhar todas las capas Oruhar todas las capas Oruhar capas seleccionadas Oruhar capas seleccionadas Oruhar capas destercionadas Panetes	Control - Mayüsculas - M F3 Control - Mayüsculas - T Control - Mayüsculas - D	Rater Wetcoid Web With Outs Importer Mag Tar SOP Edit Toolbar SOP Edit Toolbar SOP Edit Toolbar	La nada
	Caja de he	Barras de hemanvientas		tiss .	
Q, Esor	,P Escri	Alternar el modo de pantalla compligta Alternar yisibilidad del panel Alternar solo el mapa	F11 Control+Tabulador Control+Mayúsculas+Tabulador	 ✓ Shape Tools Toolbar ✓ DigitizingTools ✓ ALE 	asán 0.0* 🗘 🖓 Representar 🕀 0755.13535 📿 A 👒 😧 😨 🖓 10 09 205 200 100 104/2020





Selecciona en el panel **"Capas"** la capa vectorial a editar en esta caso **"Zonas_urbanas"** y luego en dirígete a la barra de herramienta *Digitalización* y presiona el botón *P* Conmutar edición, cuando hayas activado la edición observaras que sobre la capa se dibujó un icono en forma de lápiz, esto indica que la capa esta lista para dibujar elementos geométricos.

Ahora acerca la vista del mapa hacia el área que

quieres dibujar y

presiona el botón 🛜 Añadir polígono de la barra de herramienta Digitalización. Comienza a dibujar el polígono de las zonas urbanas que se encuentran dentro del municipio de Yalagüina.



Cuando hayas finalizado de recorrer todo el perímetro del polígono del área dibujada, de un clic derecho para finalizar la edición del polígono. En la ventana emergente asigne los datos correspondientes.

Acciones		
Ы	1	Ø
Mun_nombre	Yalaguina	6
Area_ha	NULL	



Continúe con la edición de las zonas urbanas...



Ahora que ya digitalizo las zonas urbanas para que se guarde la edición presione el botón **Guardar cambios de la capa**, y posterior detenga la edición presionando el botón **Conmutar edición**.

Realice los pasos anteriores para editar los caminos dentro del municipio de Yalagüina.





Caminos - Atributos del objeto espacial				
Acciones				
id	10		A 1	
Tipo_super	Camino todo tiempo		8	
Distancia	NULL		-	
		Aceptar	Cancelar	

Asignar un tipo de superficie para cada vía de acceso:

- Carretera pavimentada
- Carretera asfaltada
- Carretera revestida
- Camino todo tiempo

Al finalizar la edición de caminos presione el botón **Guardar** cambios de la capa, y posterior detenga la edición presionando el botón **Conmutar edición.**



Vista de los caminos digitalizados del municipio de Yalagüina.

5.2.2. Edición de puntos, líneas desde una hoja topográfica escaneada

En la hoja topográfica digitalizará las entidades vectoriales *poblados, puntos de elevación* (Puntos); *ríos y curvas de nivel* (Líneas), como mapas bases para la generación de información, se necesita la digitalización de puntos de elevación y curvas de nivel para la creación de un *Modelo Digital de Elevación* **MDE**, iniciará activando la vista de la capa raster **Mosaic.tiff.**

Cree los shape de **Poblados**, **Puntos_elevación_WGS84**, **Ríos**, **Curvas_nivel_WGS84** para la edición de los elementos geométricos, demos un clic al botón ^V₆ **Nueva capa de archivo shape** que se encuentra en la barra de herramienta Administrar capas, en la ventana realice lo siguiente:

ombre de archivo		graria/CUR	SOS (QGIS	Ex_QGIS/E	x_05\Poblados.shp 🕼		
dificación	de archivo	UTF-8					
po de geometría dditional dimensions		: Punto					
		Nada		O Z (+ M	values) 🕕 Valores M		
		EPSG: 3261	16 - WGS 8	4 / UTM zon	e 16N *	1	
evo can	про						
Nombre							
T	1.2.10	an destand					
ipo	ALA PUME	ro decimai					
Longitud 15			Precisión	3			
				Añade	a la lista de campos		
ita de ca	impos			Aflade	a la lista de campos		
ita de ca Nombre	impos	Tipo	l	ongitud	a la lista de campos Precisión		
i ta de ca Nombre id Municip	impos	Tipo Integer String	l	ongitud	a la lista de campos Precisión		
ita de ca Nombre id Municip Nom_p	impos bio oblad	Tipo Integer String String		ongitud 10 20	a la lista de campos Precisión		
ita de ca Nombre id Municip Nom_p XCOOR	oio oblad D	Tipo Integer String String Real	L	ongitud 10 20 15	a la lista de campos Precisión 3		
ita de ca Nombre id Municip Nom_p XCOOR YCOOR	oio oblad D D	Tipo Integer String Real Real	l	ongitud 10 20 15 15	a la lista de campos Precisión 3 3		
sta de ca Nombre id Municip Nom_p XCOOR YCOOR	nimpos oio oblad D D	Tipo Integer String Real Real		ongitud 10 20 15 15	a la lista de campos Precisión 3 3	•	
ita de ca Nombre id Municip Nom_p XCOOR VCOOR	impos bio oblad D D	Tipo Integer String String Real Real	l	ongitud 10 20 15 15	a la lista de campos Precisión 3 3		

- En **Nombre de archivo:** Indicar la carpeta de almacenamiento *"Ex05"* y nombrar la capa como **"Poblados".**
- En **Tipo de geometría:** Definir geometría **"Puntos".**
- En SRC: Asignar "WGS 84 / UTM zone 16N".
- En Nuevo campo: Se adicionarán 4 columnas a la nueva capa vectorial:

Recuerde para adicionar los campos al ingresar los datos abajo descrito de manera individual tiene que presionar **"Añadir a la lista de campos"**.

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4
Nombre: escribe Municipio Tipo: Datos de texto Longitud: 20 caracteres	Nombre: escribe Nom_poblado Tipo: Datos de texto Longitud: 20 caracteres	Nombre: XCOORD Tipo: Número decimal Longitud: 15 caracteres Precisión: 3 decimales	Nombre: XCOORD Tipo: Número decimal Longitud: 15 caracteres Precisión: 3 decimales

Presiona "Aceptar" para que se cree la nueva capa vectorial.



QCIS



iombre de archivo codificación de archivo ipo de geometría idditional dimensions		nal Agraria	CURSOS	QGISVEx_QG	IS/Ex_05/Rios	.shp 🖾 🛄
		UTF-8				-
		√" Línea				-
		Nada		O Z (+ M)	values)	Valores M
		EPSG:326	16 - WGS 8	84 / UTM zon	e 16N	-
evo can	npo					
Nombre	1					
Тіро	1.2 Núme	ro decimal				-
Longitud	10		Precisión 3	3		
sta de ca	mpos			/	/	
Nombre		Tipo	-	ongitud	Precisi	ón
id		Integer	_	10		
Nom_R	os	String		50		
Dist_cor	ni	Real		10	3	
						Þ
4						

- En **Nombre de archivo:** Indicar la carpeta de almacenamiento *"ExO5"* y nombrar la capa como **"Puntos_elevación_WGS84".**
- En Tipo de geometría: Definir geometría "Puntos".
- En SRC: Asignar "WGS 84 / UTM zone 16N".
- En Nuevo campo: Se adicionarán 2 columnas a la nueva capa vectorial:

Columna 1 Nombre: escribe "Nom_elevac" Tipo: Datos de texto Longitud: 40 caracteres Presionar "Añadir a la lista de campos". Columna 2

Nombre: escribe "Cota" Tipo: Numero decimal Longitud: 10 caracteres Presionar "Añadir a la lista de campos".

Presiona "Aceptar" para que se cree la nueva capa vectorial.

- En **Nombre de archivo:** Indicar la carpeta de almacenamiento *"ExO5"* y nombrar la capa como **"Ríos".**
- En Tipo de geometría: Definir geometría de "Línea"
- En SRC: Asignar "WGS 84 / UTM zone 16N".

• En Nuevo campo: Se adicionarán 3 columnas a la nueva capa vectorial:

Columna 1 Nombre: escribe "Nom_Ríos" Tipo: Datos de texto Longitud: 50 caracteres Presionar "Añadir a la lista de campos".

Columna 2 Nombre: escribe "Tipo_corri" Tipo: Datos de texto Longitud: 30 caracteres Presionar "Añadir a la lista de campos".

Columna 3 Nombre: escribe "Dist_corri" Tipo: Numero decimal Longitud: 10 caracteres Precisión: 3 decimales Presionar "Añadir a la lista de campos".





🕄 Nueva capa de ar	chivo shape		×	 En Nombre de archivo: Indicar carpeta de
iombre de archivo	OS/QGIS/Ex_QGIS/E	x_05\Curvas_nivel_WGS84	Lshp 🖽 🛄	almacenamiento "Ex05" y nombrar la capa como "Curvas, pivel WGS84"
Codificación de archivo	UTF-8		*	• En Tino de geometría : Definir geometría de "Lín
lipo de geometría	√" Línea		*	• En SDC, Asignar "WCS 94 / UTM zong 16N"
inditional dimensions	Nada		Valores M	• Ell SRC: Asignal WGS 64/ UTWIZONE 10N.
sourcer la camerateria		C 2 (+ H Values)	TOWEST	• En Nuevo campo: Se adicionaran 3 columnas a la
	EPSG: 32616 - WGS	84 / UTM zone 16N		nueva capa vectorial:
Nuevo campo				
Nombre				Columna 1
Time 1.2 Mime	ro decinal			Nombre: escribe "Clase"
inpo none	o ocuma			Tine: Datas da taxta
Longitud 10	Precisión			Tipo: Datos de texto
		🔚 Añadir a la lista de c	pos	Longitud: 40 caracteres
		/		Presionar "Añadir a la lista de campos".
Lista de campos				Columna 2
Nombre	Tipo	Long to Precis	ón	Nombro: ascriba "Intorvala"
id	Integer	10		
intervalo	Real	10		lipo: Numero decimal
Cota	Real	10		Longitud: 50 caracteres
				Presionar "Añadir a la lista de campos ".
				Columna 3
				Nombre esseribe "Cote"
4				Nombre: escribe Cota
		👫 Elm	inar campo	Tipo: Numero decimal
				Longitud: 10 caracteres
		chan Consulta	Avenda	

Presiona "Aceptar" para que se cree la nueva capa vectorial.

Ahora que ya se han creado las capas vectoriales, comience con la digitalización sobre la capa raster *Mosaic.tiff*.

Inicia la digitalización de la capa *Puntos_elevacion_WGS84*, selecciona en el *Panel de capas* dicha capa vectorial y dirígete a la barra de herramienta **Digitalización** y presiona el botón **// Conmutar**

edición, posteriormente presiona el botón 👛 Añadir punto, ahora ve a la vista del mapa y comienza a marcar los puntos de elevación que se encuentran dentro del municipio.


Listo, puntos de elevación digitalizados.

Digitalización de puntos de los poblados del municipio de Yalagüina







Para digitalizar los ríos, selecciona la capa y en la barra de herramientas de digitalización presiona el botón *V* Conmutar edición y luego presiona el botón **G** Añadir línea.



Ahora ya tienes digitalizada toda la información base del municipio de Yalaguina, como se observa en la figura.





Ejercicio O6 – procesamiento de levantamiento de informacion de campo con gps

La toma de datos en campo es una tarea más habitual y sencilla que tiempo atrás, tanto para profesionales que trabajan en labores vinculadas al territorio (topografía, ingeniería, ciencias ambientales, catastro, etc.) cómo para usuarios que utilizan esta información para su uso y disfrute (inventario de rutas senderistas, toma de puntos de interés en una ciudad, etc.). Todo ello propiciado por las nuevas tecnologías de posicionamiento GPS (smartphones, tablets, etc.), cuyo formato de almacenamiento de la información es gpx. En este ejercicio veremos cómo importar nuestros datos y visualizarlos posteriormente en el software de escritorio QGIS.

¿Qué es el formato GPX?

El formato GPX o GPS Exchange format (formato de intercambio GPS) es un esquema XML pensado para transferir datos GPS entre aplicaciones. Se puede usar para describir puntos (waypoints), recorridos (tracks) y rutas (routes).

GPX establece una forma estándar para el intercambio de información de mapas en dispositivos GPS, teléfonos inteligentes y computadoras. Un dispositivo guarda datos GPX como un archivo de texto Unicode estándar: típicamente el nombre del archivo finaliza con la extensión GPS. El archivo en sí contiene elementos de datos encapsulados en etiquetas XML.

6.1. Procesamiento de datos levantado con GPS

En este ejercicio preparamos las coordenadas tomadas en campo para luego ser procesadas en QGIS, las coordenadas levantadas en campo son del área del Centro experimental PLANTEL-UNA, los datos corresponden al perímetro del centro experimental y a los usos del suelo establecidos en el periodo de 2018. En la carpeta Ex06 encontrara los documentos en Excel y capas raster:

- Coord_usos_plantel_2018 datos.xlsx UTM_Plantel_UNA.xls
- Plantel google UTM 2018GEO.tif

Primeramente, convierte los documentos de Microsoft Excel (*.xlsx, *.xls) a un formato compatible con QGIS en este caso usa el formato CSV (delimitados por comas); abra UTM_Plantel_UNA.xls en Excel.

8	5 · c*	40 a					UTMU	lantel_UN	uls [Mede	de cor	mpatibilidad]	- Excel							- 0	×
Archivo	Inicio	Insertar D	seño de página	Fórmula	s Datos	Reviser	Vista	Nitro Pro	9,0	ut dese	ea hacer?								A Com	pertir
Ê.ă	Arial	- 1	A A 0	==	æ.	Ajustar tes	rto	Númer	F.				9	8	*		E Autosuma	* <u>\$</u> 7	2	
Pegar 💉	NJ	< <u>s</u> - ⊞ -	<u>≏·</u> ▲·		1111	Combinar	y centrar .	9 - 1	6 == 55	43	Formato condicional -	Dar formato como tabla -	Estilos de celda *	insertar 	Eliminar	Formato	& Borrar *	Ordenar y filtrar *	Buscary seleccionar*	
Portapapele	6	Fuente	- 6		Alinea	ción		si n	úmero	6		Extrins			Celdes			Modificar		^
C11		xv	f. 6000	7.632686																
4		8	C		D	E	F	8 P.	G	н	4	1	J	к		L	м	N	0	
1 Poligo	o No		X	Y	4343455.0															
2	-		5995	77.60	1340408.0															
4			6,900	90.49	13405248.9	7														
6			6.985	69.97	1340620.9															
6	1		5991	87.35	1340520.6	3														
7	1		5993	59.32	1340444.1	6														
8	1	1	5995	33.52	1340366.3	1														
9	1	1	5999	69.50	1340168.2	1														
40		4			470.000 m															_



Observara que los datos están ordenados:

• Columna Polígono: Agrupa los polígonos por serie numérica, cada serie numérica contiene varias coordenadas que definen un área en específico.

- Columna No.: Ordena las coordenadas en una serie continua 1, 2, 3...n.
- Columna X e Y: Contiene las coordenadas levantadas en campo.

Ahora en ventana de Excel diríjase a **Archivo / Guardar como**, en la ventana emergente indicar la carpeta de almacenamiento del documento, nombrar como **UTM_Plantel_perimetro**; en el campo "Tipo" cambiar el formato a **CSV (Delimitado por coma) (*.csv)**. Por ultimo guardar los ajustes.

XI Guardar como			×
← → • ↑ 📙 « Ex.	06 → Ex06_Procesamientos d ∨		
Organizar 👻 Nueva ca	rpeta		lii 👻 😗
Este equipo	Nombre	Estado	Fecha de modificación
🕹 Descargas	Coord_usos_plantel_2018.csv	0 A	2/7/2020 9:45 a.m.
🔁 Documentos			
Escritorio			
📰 Imágenes			
Música			
Objetos 3D			
📱 Vídeos			
🛏 Disco local (C:) 👻	<		
Nombre de archivo: UTM_	Plantel_perimetro.csv		~
Tipo: CSV (o	lelimitado por comas) (*.csv)		~
Autores: Luis 1			
∧ Ocultar carpetas	Herramien	tas 👻 <u>G</u> u	ardar Cancelar

Realiza este procedimiento con el documento **Coord_usos_plantel_2018 datos.xlsx**, nómbralo como **Coord_usos_plantel_2018**.

En la carpeta de origen de los datos observaras que los nuevos archivos tienen la extensión **.csv**; en caso de que no esté visible en el explorador de Windows dirígete a menú **Vista / extensiones de** *nombre de archivo*, actívalo.

📕 🛃 🖬 🖬 QGS										
Archivo Inicio Compartir	Vista									^ 🕕
Panel de vista pr Panel de mavegación -	evia iconos muy grande iconos pequeños i Mosaicos	s 🖬 Iconos grandes El Lista Contenido	Cortos medianos	Cirdena	Agrupar por * Agregar columnas * Austar todas las columna	Cacillas de eleme Ditensiones de n Dementos oculto	nto ombre de archivo 11 Do	ultar elementos eleccionados	Opdones	
Paneles		Diseño			Vota actual		Mostrar u ocultar			
← → + ↑ → 0neDi	ve - Universidad Nacional Agr	aria > CURSOS > QG	6)							
CEI2 #	ombre 1 Logo_qgis_3.8_negro.jpg				Estado © R	Fecha de modificación 25/5/2019 8:47 a.m.	Tipe Archivo JPG	Tamaño 16 Ki		
DATOS ARIEL #	Manual base de QGIS 2020.0 MappingGIS-Programa-cue	lecx se-QG5.pdf			• A • A	26/5/2020 9:17 a.m. 19/8/2019 3:38 p.m.	Documento de M Adobe Acrobat D.	L. 19,637 ко 	1	
	MappingGS-Programa-cue	w-Q05.p#		7		19/9/2019 338 p.m.	Adobe Acrobet D.	_ 499 K		

Ahora abre un nuevo proyecto en QGIS, guárdalo como **Ex06 - Procesamiento de datos de GPS.** Adiciona los archivos en formatos CSV.

En la barra Administrar capas encontraras un botón **%** Añadir capa de texto delimitado lo usarás para adicionar el archivo de coordenadas delimitado por coma que contiene los vértices del perímetro del centro experimental el Plantel.

Q Administrador de fuentes d	de datos Texto delimitado	
Nevegador	Nombre de archivo (iversidad Naconal Agrava)(2,8505);QG35(bx,QG35(bx,Q65);A66,para docente);UPM, Plantel permetro.cov 🗉	
V. Vectorial	Nonbre de la capa UTM_Plantel_perimetro Codificación UTP-8	٠
👯 tate	🐨 Formato de archivo	
22 Mata	CDV (valores separados por cona) Tabulador Dos puntos Espacio	
9 Texto delimitado	O Delinitador de expresión regular ✔ Punto y coma	
GeoPackage	Delinitadores personalizados Comila * Bicape *	
1. Spatial. Re	Opciones de registros y campos Definición de nonmetría	
TestgreSQL	X fed X Y Zfed Y	
MSSQL	Texts ben anode (WRT) Y field Y * M field *	
📮 Oracle	Coordenades GHS O Ninguna geometria (tabla solo de atributos) SRC de la geometria DSG:33515 - VIGS 84 / UTM zone 381 *	
BE 062		
Capa virtual	• Configuraciones de capa	
🚱 WMS/WMTS	V Usar indice espacial Usar indice de subconjuntos Vigiar archivo	
🚓 wcs	Datos de ejemplo	
(D)	Poligono No. X Y	
Can was	2 1 2 59677.59 1340634.21	
ArcGiS	2 1 2 KORADI JO TOATTA OT	
Servidor de objetos ArcGIS	Cerrar gilada Ayud	

• En **Nombre de archivo:** Presiona el botón para adicionar el archivo "**UTM_Plantel_** perimetro.csv".

• En Formato de archivo: Selecciona la opción "Delimitadores personalizados", posteriormente activa la opción "Punto y coma".

• En **Definición de geometría:** Selecciona **"Coordenadas del punto"**, posteriormente indica los campos que corresponden a los **ejes** X e Y.

• En SRC de la geometría: utilizar sistema de referencia WGS 84 / UTM zone 16N.

• En **Configuración de capa:** Activar la opción **"Usar índice espacial".**



Presiona el botón "Añadir".



Se adicionará una nueva capa virtual de puntos al proyecto. Recuerde que esta capa es temporal guárdela como **Puntos_perimetro_plantel.**

Realice los pasos anteriores para adicionar el archivo que contiene las coordenadas de los vértices de uso del suelo del centro experimental Plantel.

6.2. Convertir puntos a entidades lineales y poligonales

Los puntos que adicionados a nuestro proyecto son los vértices de entidades poligonales que representan el área de una superficie terrestre para obtener esta capa poligonal del Área del plantel y de las áreas de cada uso del suelo, se necesita convertir los puntos a entidades lineales y poligonales.

Abra el panel **Caja de herramientas de procesos** que se encuentra en el menú *Procesos / Caja de herramientas*. En el buscador de la caja de herramientas de procesos escriba **"Puntos a rutas"** como se observa en la imagen.

Seleccione la herramienta *Puntos a ruta y ábrala*. Con esta herramienta convertirás la capa de puntos a una capa de línea uniendo los puntos en un orden definido.



Parámetros	Registro		Puntos a	ruta	
Capa de punto	s de entrada		Consistences and a	na da rueitra an	una cana da linas
: UTH_Plan	itel_perimetro (8PSG:32636)		uniendo los punto	is en un orden de	efinido.
Objetos se	leccionados solamente		Los puntos puede	es ser agrupados es líneas por grup	por campos para
Campo de orde	m				
\$23 NO.		*			
Campo de grup	oo (optional)				
127 Polgono					
Formato de fec	cha (si el campo de orden es Pechahlora) [opcional]			
Rutes					
[Crear capa te	enporal]				
Abrir el arc	trivo de salida después de ejecutar el a salida de texto	goritmo			
(Omtr salida)					
		0%			Cancelar
Dec dar como	proceso por lotes		Elector	Certar	Avuda

• En **Capa de puntos de entrada:** Se adiciona por defecto la capa de puntos **UTM_Plantel_ perimetro.csv**, en caso de existir más de una capa de puntos en el proyecto de QGIS, indicar la capa a convertir.

• En **Campo de orden:** Indicar la columna **No.** que contiene la serie continua numérica.

• En **Campo de grupo:** Indicar la columna **Polígono** que contiene los grupos de puntos por polígono.

Presionar "Ejecutar" para generar la capa de líneas.





Como observará se creará una capa virtual de tipo línea. Proceda a guarda la capa como **Perimetro_plantel.**

Ya generada la capa lineal de los puntos del perímetro del plantel, se determinará el área espacial del Plantel, diríjase al menú *Vectorial / Herramientas de geometría / Líneas a polígonos…* esta herramienta genera una capa de polígono utilizando como referencia una capa de línea, la tabla de atributos de la capa de salida es la misma que la capa de líneas.

Parámetros	Registro				poligonos	
Capa de entra	da			this alcovithm on	merates a polymo	n laver using as
√" Rutas [E	SG:32616]		3	olygon rings the	e lines from an ing	out line layer.
Objetos se Polígonos	leccionados so	lamente		The attribute tab is the one from o	ble of the output i of the input line k	layer is the same ayer.
[Crear capa b	mporal]					
			0%			Cancelar

El proceso de esta herramienta es sencillo solo requiere de una capa de entrada tipo línea.

Capa de entrada: Selecciona por defecto la capa de línea que está en el proyecto en este caso **"Rutas"**, en caso de existir más de una capa de líneas selecciona la que se usara de referencia para generar la capa de polígono.



Como observara se adiciono al proyecto una nueva capa virtual de tipo **Poligonal** que define el área espacial del centro experimental Plantel. Recuerde que estas capas son temporales todavía no han sido guardadas en la carpeta de trabajo, guarde esta capa como **Area_plantel.**

Realiza los pasos anteriores para crear la capa poligonal de los usos del suelo del centro experimental Plantel.



6.3. Cálculo de perímetro y área

Para calcular los valores de perímetro y área de un polígono utiliza la calculadora de campo. La **Calculadora de Campos** de QGIS es una herramienta a la que podemos acceder desde la tabla de atributos de un *shapefiles* y que nos permite realizar **cálculos sobre los valores recogidos en campos** de esta. Por ejemplo, calcular el área de un polígono, las coordenadas X e Y de un punto, así como otras características geométricas o **concatenar campos**.

Abra la Tabla de atributos de la capa vectorial **Area_plantel**, como mencione anteriormente los campos de la tabla de atributos de la capa lineal se adicionaron a la capa poligonal, observaras los campos *Polígono* (grupo), *begin* (inicio de línea), *end* (final de línea).

Adicionarás dos campos más a la tabla de atributos **Perímetro y Area_ha.** En la ventana de la tabla de atributos diríjase al botón 📷 **Calculadora de campo**, rellene los siguientes valores:

Actualzar sólo 0 objetos es	spaciales seleccionados	Actualizar campo	existente
Crear campo virtual Nombre del campo de salida Tipo del campo de salida Longitud del campo de salida	Perimetro Número decimal (real) 20 © Precisión 3	•	•
Expresión Editor de fun + - / * \$perimeter Vista preliminar de la salida: 1 Está editando el modo de ed	sones	Buscar Mesthar ayuda General General General angle_st_vertex Sarea area area azimuth bounds; bounds;	función Sperimeter Devuelve la longitud de perimetro del objeto actual. El perimetro calculado por esta función respeta tanto la configuración del disposide del proyecto actual comolia de las unidades de distancia. De rejernijo, al su ha estableción un elipsolide para el proyecto, entonces el perimetro calculado será elipsolide, entonces el perimetro calculado será planimetrico. Sintaxis Sperimeter Ejempios • Sipersimeter – 42 modo edición. Si puísa Aceptar se activará automáticamente Aceptar Cancelar

Seleccionar **Crear un campo nuevo.**

Nombre del campo de salida: escribe "Perímetro"

Tipo del campo de salida: Numero decimal (real).

Longitud del campo de salida: 10 caracteres.

Precisión: 3 decimales

En la columna funciones dirigirse a *Geometría / \$perimeter*, dar doble clic a la función para que se adicione al campo **expresión.**

Esta función devuelve la longitud del perímetro de la capa actual, el perímetro calculado por esta función respeta tanto la configuración del elipsoide del proyecto actual como la de las unidades de distancia.

Al finalizar la configuración en la ventana dar clic en **"Aceptar"** para adicionar el campo a la tabla de atributos. Realiza el mismo procedimiento para adicionar el campo **Area_ha.**





Crear un campo nuevo	•		Actualizar camp	o exis	tente	
Crear campo virtual Nombre del campo de salida Tipo del campo de salida Longitud del campo de salida	Area_ha Número decimal (real) 10 © Precisión 3	•				*
Expression Editor de fun * + - / * \$area / 10000	sones	Q Bur > Cor > Fice > Ger * Geo	Car. Mother ayud versiones and Paths eral metria angle at vertex beam beam beam beam beam beam beam beam	a fi peed s s	unción Sarea levuelve el área del objeto actual. El área calculada or esta hunción respeta tarto la configuración del lipsolde del proveto actual cono la de las vidades le farea. Por ejempio, si te ha establecido un elipsolde intonese el area calculada será planimetrica. listadas listadas lestadas lestadas estadas	
Vista prelminar de la salida:	182.12957148154044		contains	*		

Seleccionar **Crear un campo nuevo.**

Nombre del campo de salida: escribe "Area_ha"

Tipo del campo de salida: Numero decimal (real).

Longitud del campo de salida: 10 caracteres.

Precisión: 3 decimales

En la columna funciones dirigirse a **Geometría / \$area**, dar doble clic a la función para que se adicione al campo **expresión** (\$*area /* 10000).

Una vez haya adicionado y calculado los campos de Perímetro y Área hectárea, guardaremos los cambios en la tabla de atributos presionando el botón **B** Guardar ediciones y posteriormente presionar **Conmutar el modo de edición** para finalizar la edición de la tabla de atributos de la capa Area_plantel.

Q	Area_Plantel ::	a_Plantel :: Objetos totales: 1, Filtrados: 1, Seleccionados: 0 - 🗆 🗙							×
1		15 T × 0	🗈 🗧 🖬	🔩 🍸 🔳 🏘	👂 🐘 🐘 🖉		n 🔍		
	Poligono	begin	end	Perimetro *	Area_ha				
1	1	1	53	5624.789	182.130				

En la capa de Usos_plantel_2018 además de adicionar los campos de **Perímetro** y **Area_ha**, se agregará un campo de clases de usos del suelo. Abra la tabla de atributos de la capa.



Primero se removerán los campos *begin y end* no son de utilidad, para ello activa la edición presionando *//* **Conmutar edición**, una vez activada la edición presiona

Borrar campo se abrirá una ventana emergente selecciona los campo a borrar.

Confirma la acción presionando "Aceptar".

Ahora con la calculadora de campo adiciona los campos Perímetro y Area_ha.

Rorrar campos		
Poligono		
📕 begin		
end		
	Aceptar	Cancelar

Crear campo virtual kombre del campo de salda Numero decimal (real) anglud del campo de salda 10 \$ Precision Bepresión Editor de funciones * + - / * ^ III () "Vi" C. Buscer Mosther ayuda make_regular_po. make_regular_po. make_square make_square make_square make_square make_strangle make_strangle make_strangle num_interior_rings num_sings oriented Sperimeter primetro calculado ser al elipoidad real elipoide and el primetro calculado ser al elipoidad real elipoide and el primetro calculado ser al elipoidad real on tentos el primetro calculado ser al elipoidad real on tentos el primetro calculado ser al elipoidad real on tentos el primetro calculado ser al elipoidad real on tentos el primetro calculado ser al elipoidad real on tentos el primetro calculado ser al elipoidad real on tentos el primetro calculado ser al elipoida real elipo	Crear un campo nuevo	3	Actualizar campo e	nxistente
Expressión Editor de funciones • • • / • • II •) • / • / · II •) • / • / · · II •) • / • / · · · II • · · · · · · · · · · · · · ·	Crear campo virtual iombre del campo de salida ipo del campo de salida ongitud del campo de salida	Perimetro Número decimal (real) * 10 © Precisión 3 ©		
relate	Expressión Editor de fun = + • / * * \$perimeter		Mostrar ayuda make, regular, po * make, triaglet minimal, circle minimal, circle minimal, circle minimal, circle minimal, circle num, seconstris num, seconstris offset, curve order, parts oriented, bbox overlaps Sperimeter point, n point, n point, n point, n point, n point, n point, n point, n	función Sperimeter Devinelve la longitud del perimetro del objeto actual El perimetro calculado por cetta función respeta tanto la como la de las unidades de el distanda. Por ejempios jue ha sestablecido una eliposido para el proyecto, ectonoces el perimetro calculado será el eliposidal y il no se ha establecido ingina eliposido, estoroces el perimetro calculado será planimetrico. Stratai Sperimeter Liperpise • Eperimeter = 42

Seleccionar Crear un campo nuevo.

Nombre del campo de salida: escribe "Perímetro"

Tipo del campo de salida: Numero decimal (real).

Longitud del campo de salida: 10 caracteres.

Precisión: 3 decimales

En la columna funciones dirigirse a *Geometría / \$perimeter*, dar doble clic a la función para que se adicione al campo expresión.

Seleccionar **Crear un campo nuevo.**





Crear un campo nuevo			ctualizar camp	o existente
Crear campo virtual Iombre del campo de salida	Area_ha Número decimal (real) *			
ipo del campo de salida				
ongitud del campo de salida	10 C Precisión 3	0		
• + • / • \$area / 10000	~ II () W	Buscer Conversi Fecha yi Fields and General General General General Sarea area asim boun boun boun boun boun boun boun boun	Mostrar ayuda nones fora Paths ia uth daty daty daty daty daty daty daty daty	functión Sarea Deresta functión respeta tranto la configuración del elipsolde del poryetto actual com la de las unidades de sera elipsolda y si on esha establecido no ingo nel posade, entonces el área calculada sera planimetrica. Sereal Ejempios • E azrea = 42

Nombre del campo de salida: escribe "Area_ha"

Tipo del campo de salida: Numero decimal (real).

Longitud del campo de salida: 10 caracteres.

Precisión: 3 decimales

En la columna funciones dirigirse a **Geometría / \$area**, dar doble clic a la función para que se adiciones al campo **expresión (\$area / 10000).**

Finalice la edición para que los ajustes se guarden en la tabla de atributos de la capa.

Posterior se adicionarán las clases de usos del suelo, para esto aplica una unión de tablas (Join) en la carpeta de origen encontraras un archivo de Excel llamado **Clases de usos.xlsx** agregarás al proyecto. Para que la unión de tablas se realice en ambos objetos tiene que existir un campo en común que contengan los mismos valores, para este ejercicio utiliza el campo **Polígono.**

Como QGIS no tiene una función para añadir tablas de Excel al proyecto, se usará el botón Va Añadir capa vectorial selecciona el archivo de Excel.

Ahora que ya tenemos la tabla en el proyecto diríjase a las propiedades de la capa Usos_plantel_2018, dando un clic derecho sobre la capa.







Posteriormente diríjase a la pestaña Uniones.

Una la tabla a la capa de usos del suelo presionando el botón con el símbolo + de color verde.

٠	
Estilo	*

Aparecerá en pantalla la ventana **Añadir unión vectorial** ("Add vector join") en la que se deberán de introducir los parámetros para llevar a cabo dicha unión.

/9

- Unir capa ("Join layer"): Clases de usos Hoja 1
- Unir campo ("Join field"): Polígono
- Campo objetivo ("Target field"): Polígono

Activar Cachear capa de unión en memoria virtual ("Cache join layer in virtual memory")

Utir capa III Cases de usos Hoja 1 ** Utir campo Utir c			
Uhir campo 1131 Poligono * Campo objetivo 1131 Poligono * Cachear capo de unión en memoria virtual Conex index de atributos en el campo unión Pornularia dinánico Capa de unión edipáble Capa os uniós Caston Field game Prefix	Unir cape	Classes de Laos Hoja 1	*
Campo objetivo 1117 Poligono * Cadrear capa de unión en memora virtual Cenar indoz de atributos en el campo unión Pornulario dinámico Canpo du unión edigible Campos unidos Cataon Field Igame Prefix	Unir campo	133 Polgono	-
Cachear capa de unión en memoria virtual Crisar indice de atribuitos en el campo unión Pormulario dinámico Capa de unión edipble Campos unidos Caston Field Igame Prefix	Campo objettivo	133/palgana	
Crear Indice de atributes en el campo unsin Formulario dinámico Capo de unsin edipible Capo de unsin edipible Campos unsidos Caston Field (game Prefix	Cachear capa de unión en memoria virtual		
	🗌 Grear indice de atributos en el campo unión		
Cope de unión edipble Gampos unidos Caston Field game Prefix	Formulario dinámico		
Gampos unidos Gustom Field tjame Prefix	Cape de unión edipóle		
Custon Field game Prefix	Gampos unidos		
	Custom Field Same Prefix		

Acepta la configuración.

Al presionar "Aceptar" aparecerá la unión de tabla en las propiedades de la capa. Para guardar la unión selecciona *"Aplicar"* y *"Aceptar"* en la ventana propiedades de la capa.

	Configuración	Valer	
	 Join layer 	Clases de usos Hoja1	
Información	Join field	Poligono	
	Target field	Peligono	
Fuente	Cache join layer in virt	ual memory 🖌	
	Dynamic form		
and the second	Editable join layer		
Smerroga	Uppert on edit		
	Delete cascade		
Etiquetas	Custom field name pr	ef a	
	Joined fields	todo	
Diateramen			
A			
Vola IV			
Contract of the second s			
Campos			
and the second			
Formulario de			
athibutos			
Incident			
Uniones			
Almaranamiento			
and in			
Acciones			
allowed and			
1 Couldmonth			
Representación			
Contraction of the second			
Variables			
Metadatos			
Concession of the local division of the loca			
and the second second second second			
Dependencias			
	Eatle *	Acester Canoliar	Acicar Aust
- I mumolia		Carola	

Ahora revise si se aplicó la unión en la tabla de atributos

1		■ ~ Ø Ø	۵ 🖬 🖸	🔩 🝸 🗷 🌩 S		Ø 🛙	1 18	Ø,	
	Poligono	Perimetro	Area_ha	es de usos Hoja1_1					ł
	19	1671.036	10.175	Bosque					
	14	355.599	0.784	Area de inverna					
	13	362.671	0.711	Hortalizas					
4	16	1496.135	11.296	Pasto Caña					
5	15	371.102	0.82	Pasto					
5	10	2213.543	26.724	Bosque					
7	9	1206.450	5.770	Bosque					
3	12	409.383	0.941	Pasto Caña					
•	11	514,433	1.579	Bosque					
10	6	561.749	1.672	Invernadero					
11	5	527.256	1.483	Agroforesteria					
12	8	861.183	2,408	Bosque					
13	7	2255.794	12.131	Area en descanso					
14	2	480.308	1.487	Sorgo					
15	1	4740.423	59.494	Bosque					
16	4	590.194	1.515	Area en descanso					
17	3	830.289	2.680	Bosque					

Hasta ahorita se ha completado la unión de la tabla **clases de usos** y la capa vectorial **Usos_ plantel_2018**, sin embargo, esta unión es temporal al cerrar el proyecto se cancelará. Para que la unión sea permanente exporta la capa como una capa vectorial nueva.

Dando un clic derecho sobre la capa **Usos_plantel_2018** posteriormente presionamos la opción **Exportar / Guardar objeto como...** A esta nueva capa la llamaremos **Usos_actual_plantel_2018**



¡Listo!!!



Ejercicio 07 – Manejo De Grass En Ogis

GRASS (Geographic Resources Analysis Support System) es un software SIG bajo licencia GNU General Public License (GPL). Puede soportar información tanto ráster como vectorial y posee herramientas de procesado digital de imágenes.

En sus inicios, en 1982, fue desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros de Investigación de Ingeniería de la Construcción del Ejército de los Estados Unidos, con el objetivo de supervisar y gestionar aspectos medioambientales del territorio bajo la administración del Departamento de Defensa. En 1991, se pone a disposición pública a través de internet, incrementándose su popularidad entre universidades, empresas y agencias gubernamentales y en 1997 la Universidad de Baylor se hace cargo de su desarrollo.

El plugin de GRASS en QGIS proporciona acceso a las bases de datos y funcionalidades SIG de **GRASS**, esto incluye:

- Herramientas de geoproceso para datos vectoriales.
- Conversión de formatos (ráster a vectorial y vectorial a ráster).
- Herramientas de análisis y extracción para datos ráster.
- Procesado de imágenes de satélite.
- Herramientas de corrección topológica.
- Análisis de redes de transporte.
- Cálculo de cuencas hidrográficas.
 Transformación medidas de rumbo y distancia.
- Visualización de datos en 3D.

Antes de seguir adelante, hemos de comentar que, los algoritmos de GRASS se agrupan en cinco grandes bloques en la Caja de herramientas de QGIS y, además, todos los algoritmos de cada bloque se nombran con una letra inicial como alias que hace referencia al mismo (excepto en Visualización):

- Imaginería (i.)
- Miscelánea (m.)
- Vectorial (v.)
- Ráster (r.)

7.1. Configuración del módulo de GRASS

El módulo de GRASS se ha integrado a la interfaz de QGIS como un complemento de herramientas, antes de configurar GRASS primero instala el plugins o complemento desde el panel Administrar e instalar complementos, para proceder abra un nuevo proyecto en la interfaz de QGIS. Diríjase a Inicio / QGIS / QGIS Desktop 3.x with GRASS 7.8.3 o en la carpeta del escritorio lo encontrara.



Una vez instalado el complemento de GRASS, puedes cargar la barra de herramienta dando un clic derecho en cualquier espacio en blanco y marcando la casilla GRASS en el menú desplegable.



Listo ahora procede a configurar el módulo de GRASS, en la barra de menú selecciona **Complementos / GRASS / Nuevo directorio de mapas**; procederás a crear un directorio de la base de datos donde se almacenarán los datos.





Los datos de *GRASS* se almacenan en un directorio denominado **GISDBASE**. Este directorio, a menudo llamado **grassdata**, debe crearse antes de comenzar a trabajar con el complemento *GRASS* en *QGIS*. Dentro de este directorio, los datos de *GRASS GIS* están organizados por proyectos almacenados en subdirectorios llamados **UBICACIONES**. Cada *UBICACIÓN* está definida por su sistema de coordenadas, proyección cartográfica y límites geográficos. Cada *UBICACIÓN* puede tener varios **MAPSET** (*subdirectorios de la UBICACIÓN*) que se utilizan para subdividir el proyecto en diferentes temas o subregiones, o como espacios de trabajo para miembros individuales del equipo. Para analizar capas vectoriales y ráster con módulos *GRASS*, debe importarlas a una *UBICACIÓN DE GRASS*.







En la ventana **Nuevo directorio de mapas**, primeramente, indicarás la ruta de almacenamiento de la carpeta base de datos, trata de dejar la carpeta directamente en la unidad **Disco local (C:)**, evitando generar una ruta de acceso extensa que limite el procesado de los datos, crea una carpeta **QGIS_DATA** en la unidad Disco local (C:); por ende, nuestra ruta será: C:\ *QGIS_DATA*.

Presiona el botón "Explorar..." y dirígete a la carpeta que has creado anteriormente e indica la ruta de acceso, luego presiona "siguiente".

En la siguiente ventana indicaremos la ubicación espacial de origen de nuestros datos a almacenar, estos están relacionados con la ubicación espacial del área de estudio en este caso la referencia espacial es Nicaragua, escriba **NICARAGUA**, luego presiona "siguiente".

Nuevo directorio de mapas X	A numb and an and an angles	
ocalización de GRASS	Proyección	
	Sin defer	
Searchard Relations	Proyection	
Crear nueva lecalización INCARAGUA		
localización de GRASS es una colección de mapes para un territorio o proyecto concreto.	Filtrar Q.	
	Recently Used Coordinate Reference Systems	
	Sistema de referencia de coordenadas	E) de la autoridad
	WGS 84 / UTM zone 16N	EP5G-32616
	NADZI / UTM zone 101	EP5025716
	WUS 64 / UNM ZONE HES	D-2025110
	1	
	Predefined Coordinate Reference Systems	Esconder SRC obsole
	Sistema de referencia de coordenades	D de la autoridad
	WISS 84 / UTM zone 14S	EP5G/32714
	WIGS 84 / UTM zone 15N	EPSG32615
	WGS 84 / UTM zone 155	EP5G:32715
	WGS 84 / UTM zone 16N	EP5G:32616
	WGS-84 / UTM zone 165	EP5G32716
	W05 84 / 071 Anno 108 W07 FRO/CHI/W05 84 / 071 BODE 107", BARDIGOCHI/W05 84", DATOL/W05 164", C.TSC/CHI/W05 84", C.TSC/CHI/W05 84", C.TSC/CHI/W05 84", C.TSC/CHI/W05 84, C.TSC/CHI/W05 84, C.TSC/	The second
<gria sigungta=""> Canceler</gria>		< gtris Siguegte > Car



Ahora indica el sistema de proyección a trabajar con los datos espaciales en el área de localización definida, el cual será **WGS 1984 / UTM Zona 16N**, presiona el botón **"siguiente"**. En la siguiente opción configura la región predeterminada de GRASS en la opción *"establecer la extensión actual de QGIS"* desplegar el menú e indicar la extensión de Nicaragua una vez indicada presionar el botón **"Establecer"** donde se definirán los límites del territorio nacional.

🔇 Nuevo directorio de mapas			× .	Q Nuevo directorio de mapas		,
Región predetermina	ada de GRASS			Región predetermin	ada de GRASS	
,	Norte 100000				Norte 1.68908e+06	
-399990	Oeste	Eute 100000		423434	Oeste	Esta 952214
	Sur -100000				Sur 1.16631e+06	
Establecer la extensión actual de QG25	Nicarague	* Establ	Recer	Establecar la extensión actual de QCIS	Niceregue	* Estableor
La regén de GMSS defire un entrero de poble establicor una regén diferente pedie terido.	Norma Norm Allente Ocean Norm Allente Ocean Norma Norma Onan Onan Intellet	edenminada es ultifa para una hostezoido, har la región de la localización predetenem	- 65 rado	La región de GMOS define un externo publie establear una región diferente más terio.	de trabajo gara moladua refere: para cada directorio de magas. S	a ngisé preterminaté et vélisé para un localación. (S puede cambur la regilin de la localación preterminaté
		< Atrès Siguiegte > Ca	ancelar			< girlis Siguegte > Cancelar

Por último, asigna un nombre al Directorio de mapa como **GRASSDBASE**, en la siguiente ventana de configuración.

R Nuevo directorio de mapas X	🐼 Nuevo directorio de mapas X
Directorio de mapa	Crear nuevo directorio de mapas
Nuevo directorio de mapos	Base de detres i CUIDCEL DATA
(anasonnal)	Landiania I NCARACIA
El directorio de mapes de CARSS es una colección de mapes valizables por un usuario. Un usuario puede liver mapes de todos los directorios de mapes de la localización, pero selo puede ador para escritura sus directorios de mapes (los que la pertenecer).	Derectaria de mage : GRASSBASE ✓. Ahrir nueva derectaria de magas
< <u>Atrián</u> Siguiegte > Cancelar	< girás gratear Canolar





En la siguiente ventana observaras las configuraciones realizadas con anterioridad a tu nuevo directorio de mapa:

Base de datos: C:\QGIS_DATA Localización: NICARAGUA Directorio de mapas: GRASSDBASE

Presiona el botón finalizar y así quedara creado nuestro nuevo directorio de mapa en el módulo de GRASS.



7.2. Importar datos a la base de datos de GRASS

Antes de importar las capas a la base de datos, se cargarán al proyecto de QGIS, dirígete al panel *Administrar capas* y selecciona las capas **"Usos_suelo2015"** y **"Uso_potencial2015"** almacenadas en la carpeta **Ex07.**



Abra la herramienta dando un clic, y seleccione las capas a cargar, posterior, presiona "*Ejecutar*" para importar las capas de tipo vectorial. Realiza este mismo procedimiento con las capas siguientes. Para realizar análisis espacial con las herramientas del módulo de *GRASS* primeramente necesitas importar las capas a la base de datos de *GRASS*, en el módulo despliega los menús *File management / Import into GRASS / Import into vector GRASS*, selecciona la herramienta **Import loaded vector (v.in.ogr.qgis)**.

Módulos	Región	/ • ¥ 📗		Cenar d	rectorio de map
Módulo: v.	in.ogr.ogs				
Optiones	Salda	Manual			
Loado	diaver				
Uso	s_suelo.2011				
Conte	raseña				
-					
Nombr	re para el	mapa vectorial d	e salida.		
Nombr	re para el	mapa vectorial d	r salida.		
Nombr	re para el	mapa vectorial d	e salida.		
Nomb	re para el i	mapa vectorial d	r salida.		
Nombr	re para el i	mapa vectorial d	e salida.		
Nombr	re para el i r opciones a	mapa vectorial d marzadas >>	e salida.		
Nombr	re para el i r opciones a	mapa vectorial d warzadas >>	e salida.		
Nostra	re para el i	mapa vectorial d	e salida.		
Nostra	re para el i	maga vectorial d	e salida.		

Cuando termine de ejecutarse el algoritmo en la pestaña "Salida" presione **"Ver salida"** para que se adicione al panel de Capas el archivo vectorial, abra sus propiedades y en la pestaña información verifique la ubicación del archivo vectorial.

7.3. Análisis vectorial con algoritmos de GRASS

En este ejercicio se elaborará un mapa de conflicto de uso para el área en estudio municipio de *Yalagüina*, este método utiliza los mapas de uso actual del suelo y uso potencial del suelo, generada en el 2015. El procedimiento consiste en hacer un Sobreposicionamiento de capas para determinar los usos del suelo que se intersectan entre ambas capas.

Para elaborar el mapa de conflictos debes asegurarte de que los conceptos de **Bien utilizados**, **Subutilizados** y **Sobre utilizados** los tengas presentes, muchas veces en base de la experiencia.





del evaluador o evaluadores se puede castigar un uso por no presentar un manejo adecuado del cultivo, bosque o pastizales si fuera el caso.

Para eso utilizará esta tabla de definición de los grados de conflictos de uso.

Grado de conflicto de uso de la tierra	Descripción
Bien utilizada (BU)	Cuando el uso actual se corresponde con la capacidad de uso de la tierra o uso potencial.
Subutilizada (SU)	Cuando el uso de la tierra está por debajo de las posibilidades naturales de los suelos y debería tener cultivos de mayor rendimiento.
Sobre utilizada (SO)	Cuando las tierras son muy escarpadas y se practica agricultura, estas tierras deberían ser áreas de protección de o bosques sin intervenir.

Ahora que ya se han importado las capas a la base de datos de GRASS, realiza una intersección entre ambas capas (sobreposicionamiento de capas) con la finalidad de determinar los polígonos que se intersectan entre sí.

En el módulo de GRASS dirígete abre el algoritmo v.overlay.and, este superpone dos mapas vectoriales sus características pueden ser líneas o áreas, la ubicación del algoritmo es GRASS MODULES / Vector / Spatial analysis / Overlay / v.overlay.and (Vector intersection).

En la entrada (A) selecciona la capa de Uso del suelo 2015, y en la entrada (B) selecciona la capa de Uso potencial 2015, luego asigna un nombre al nuevo archivo a generar **"Conflicto_** uso".

Presiona **"Ejecutar"** para realizar la sobreposición de capas, al finalizar el proceso presiona **"Ver salida"** para que esta nueva capa se adicione al panel de Capas.









Una vez realizado la intersección de ambos archivos vectoriales proceda a realizar una representación simbológica de los datos para eso tendrá que exportar capa como un formato de base de datos SpatiaLite.

Siempre utilizando herramientas del módulo de GRASS, realiza la exportación con el algoritmo **v.out.ogr**, este exporta una capa de mapa vectorial a cualquiera de los formatos vectoriales OGR admitidos. De forma predeterminada, una capa de mapa vectorial se exporta al formato OGC GeoPackage, también los convierte la capa de mapa vectorial de GRASS a cualquiera de los formatos vectoriales OGR admitidos (incluidos OGC GeoPackage, ESRI Shapefile, SpatiaLite o GML).

Dirígete al algoritmo mediante la siguiente ubicación GRASS MODULES / File management / Export vector from GRASS / v.out.ogr (Export vector to variuos formats OGR library).

Abre la herramienta en indica el archivo a exportar **"Conflicto_uso".**

Indica el formato que utilizaras para exportar el archivo vectorial **"SpatiaLite".**

Posteriormente indica la carpeta donde se almacenará **"Ex07**" y nombre que se le asignará en este caso conservará el nombre del archivo de origen **"Conflicto_ uso".**

Presiona **"Ejecutar"** para realizar el proceso de extracción. Al finalizar el proceso de extracción lo

% III Nevegador C C T I O

* A . T . - 3 .

Porter
 Porte

llamarás al proyecto, recuerda que se almaceno en la carpeta "**Ex07**". Al adicionar la capa Conflicto de uso este aparecerá en el panel de capa con el término "**default**", procede a convertirlo a un formato Shapefile.

Dando un clic derecho sobre la capa **"Conflicto_uso default"** realiza la exportación seleccionando **Exportar / Guardar** objeto como..., este nuevo archivo vectorial nombrarlo **"Conflicto_uso2015"** y se almacenara en la carpeta de trabajo Ex07.

□■周辺は11 (10年月月月9月月月日1日12) (4.4)(10日1日) (10日日)) (101日) (10日日)) (10日日



Para asignar los grados de conflictos de cada uso del suelo se elaborará un matriz conflicto de uso referente a los usos que estamos confrontando:









		Uso p	otencial del su	elo	
Uso actual del suelo	Agrícola intensivo en zona seca	Agrícola restringido y Sistemas pecuarios en zona seca	Forestal en zona seca	Forestal y Sistema agroforestal en zona seca	Protección y conservación en zona seca
Bosque latifoliada denso	SU	SU	BU	BU	BU
Bosque latifoliada ralo	SU	SU	BU	BU	BU
Bosque de conífera denso	SU	SU	BU	BU	BU
Bosque de conífera ralo	SU	SU	BU	BU	BU
Vegetación arbustiva	SU	SU	SU	SU	so
Tacotal	SU	BU	SU	SU	SO
Pasto	SO	BU	SO	SO	SO
Cultivo anual	BU	BU	SO	SO	SO
Suelo sin vegetación	SU	SU	SU	SU	SU
Ciudades, poblados y caseríos	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Agua	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

Ahora agrega una nueva columna a la tabla de atributos de la capa vectorial **"Conflicto_uso2015"** presiona **"Conmutar el modo edición"** y posteriormente presiona **(E)** Campo nuevo y aplica los siguientes ajustes:

91

🔇 Añadir camp	0	×
Nombre	Conflicto	
Comentario		
Тіро	Texto (cadena)	•
Tipo de proveedor	string	
Longitud	50	\$
	Aceptar Cancel	ar

En nombre: escribe "Conflicto".

En **tipo:** selecciona el formato **"Texto** (cadena)".

En **longitud:** Asigna un máximo de 50 caracteres.

Presiona *"Aceptar"* para agregar el campo a la tabla de atributos.

Realiza una selección por expresión (Select by expression), en esta ventana de selección indica que seleccione uso actual y uso potencial utilizando el operador AND, este nos permitirá observar la confrontación de cada uno de los usos actuales contra los usos potenciales de determinado sitio por ejemplo: Bosque latifoliado ralo – Protección y conservación de suelo, corresponde a un grado de conflicto Bien Utilizado BU.

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente se obtiene la siguiente expresión:

"a_class_na" = 'Bosque latifoliado ralo' and "b_leye_upo" = 'ProtecciÃ³n y ConservaciÃ³n en zona seca'.

Verificar en **"vista preliminar de la salida"** aparezca el valor 0. Si es correcto presiona **"Seleccionar objetos espaciales"**.

Sin cerrar esta ventana, dirígete a la ventana de la tabla de atributos y verifica que se hayan seleccionado los usos indicado en la



expresión anterior. En el título de la tabla de atributos observaras la totalidad de objetos: Objetos totales 2379, y también observaras los objetos seleccionados o filtrados, para la consulta hecha anteriormente se observan 70 objetos seleccionados.

Para tener en una sola vista los objetos seleccionados, utiliza el botón de filtro que se encuentra en la parte inferior de la ventana y presiona **"Mostar objetos espaciales seleccionados".**

Q Ce	onflicto_uso20	15 :: Objetos totale	s: 2379, Filtrados: 70, Seleccio	nados: 70		- • ×
/ 9		8 24 8	8 8 8 9 7	x 💠 👂 🐮 🛍 🕷 🖉 🗣 🗷		
abit Con	ficto •	13			* Actualizar lo filtr	ado Actualizar lo seleccionado
	ogc_fid	cat	a_class_na	b_leye_upo	Conflicto *	-
1	180	180	Bosque latifoliado ralo	ProtecciÃ ³ n y ConservaciÃ ³ n en zona seca	BU	
2	181		Bosque latifoliado ralo	ProtecciÂ'n y ConservaciÂ'n en zona seca	BU	
3	339	339	Bosque latifoliado ralo	ProtecciÃ ^a n y ConservaciÃ ^a n en zona seca	BU	
4	445	445	Bosque latifoliado ralo	ProtecciÃ ⁴ n y ConservaciÃ ⁴ n en zona seca	BU	
5	447	447	Bosque latifoliado ralo	ProtecciÃ [®] n y ConservaciÃ [®] n en zona seca	BU	
6	448	448	Bosque latifoliado ralo	ProtecciÃ ¹ n y ConservaciÃ ¹ n en zona seca	BU	
7	452	452	Bosque latifoliado ralo	ProtecciÃ ^a n y ConservaciÃ ^a n en zona seca	BU	
8	453	453	Bosque latifoliado ralo	ProtecciÃ ¹ n y ConservaciÃ ¹ n en zona seca	BU	
9	461	461	Bosque latifoliado ralo	ProtecciÃ ¹ n y ConservaciÃ ¹ n en zona seca	BU	
10	462	462	Bosque latifoliado ralo	ProtecciÃ ¹ n y ConservaciÃ ¹ n en zona seca	BU	
11	463	463	Bosque latifoliado ralo	ProtecciÃ ^a n y ConservaciÃ ^a n en zona seca	BU	
12	464	464	Bosque latifoliado ralo	ProtecciÃ ⁴ n y ConservaciÃ ⁴ n en zona seca	BU	
13	467	457	Bosque latifoliado ralo	ProtecciÃ ³ n y ConservaciÃ ³ n en zona seca	BU	
14	468	468	Bosque latifoliado ralo	ProtecciÃ ¹ n y ConservaciÃ ¹ n en zona seca	BU	
15	469	469	Bosque latifoliado ralo	ProtecciÃ ¹ n y ConservaciÃ ¹ n en zona seca	BU	
16	471	471	Bosque latifoliado ralo	ProtecciÃ ¹ n y ConservaciÃ ¹ n en zona seca	BU	
17	474	474	Porque latitoliado ralo	Protecciñ ¹ n y Concentraciñ ¹ n en tont ceca	RH	-







Para introducir el grado de conflicto correspondiente a los usos utiliza la barra de expresión, esta barra primero selecciona la columna que se editara **"Conflicto"** posteriormente en el recuadro de edición escribe entre comilla simple (**'BU'**) una vez escrita la expresión presiona **"Actualizar lo seleccionado"**.

De esta manera realizara la asignación de grados de conflictos

para cada uso del suelo en el municipio de Yalagüina.



Listo.

EJERCICIO 08 – TRATAMIENTO DE TABLAS EN QGIS

En este ejercicio trabajaras el tratamiento de tablas de datos en QGIS, útiles en la interpretación de los datos resultante de una investigación determinada con las tablas se pueden ejecutar funciones básicas tales como crear campos, calcular datos, concatenar campos y obtener la sumatoria de valores de un campo numérico.

8.1. Adicionar campos a la tabla de atributos

Inicie la aplicación de QGIS dando un "clic" al icono de la aplicación o dirigiéndose al menú inicio / QGIS 3.x / QGIS Desktop 3.x, cree un nuevo proyecto en la interfaz denominada "Ex08-tratamiento de tablas" y adicione el archivo vectorial suelo_09.shp que se encuentra en la carpeta de trabajo "Ex08".

Realice un acondicionamiento de la capa a través de representación simbológica con la columna Ordenes de suelo.

A continuación, usted realizara modificaciones en la tabla de atributos de este archivo. Realizara el cálculo de la superficie que ocupan cada unidad de suelos (subgrupos taxonómicos); posteriormente añadirá un nuevo campo requerido para crear un gráfico con esa información.



Haga "Clic" con el botón derecho sobre la capa suelos_09.shp que se encuentra en el panel de Capas, y seleccione Abrir tabla de atributos, para desplegar la tabla de atributos.



	MUNICIPIO	SUELOS	DESCRIBE_S	ORDEN		
1	San Rafael del	Elud SUELO	5 hic Udorthents	Entisel		
2	San Rafael del	Ath String	(16) sic Hapludalfs	Alfisol		
1	San Rafael del	Muh	Vertic Hapludolls	Mollisol		
4	San Rafael del	Auh	Ultic Hapludalfs	Alfisol		
5	San Rafael del	Ath	Typic Hapludalfs	Alfool		
6	San Rafael del	Mihs	Lithic Haplustolls	Mollisol		
7	San Rafael del	Muh	Vertic Hapludolls	Mollisol		
8	San Rafael del	Vthu	Typic Hapluderts	Vertisel		
9	San Rafael del	Vthu	Typic Hapludets	Vertisol		
10	San Rafael del	Mia	Vertic Argiudolls	Mollisol		
11	San Rafael del	Mus	Vertic Argiudolls	Mollisol		
12	San Rafael del	Etud	Typic Udorthents	Entisol		
13	San Rafael del	Vths	Typic Haplusterts	Vertisol		
14	San Rafael del	Vths	Typic Haplusterts	Vertisol		
15	San Rafael del	Mihs	Lithic Haplustolls	Mollisol		
16	San Rafael del	Mihs	Lithic Haplustolls	Mollisel		
						-



Como puedes observar la tabla cuenta con campos en los cuales no hay valores numéricos. Usted creara dos campos nuevos en esta tabla; un campo numérico, en donde se almacenará el dato correspondiente a la superficie (área km²) y otro campo de texto en el que se consignara la leyenda del gráfico.

En la ventana de la tabla de atributos haga clic en el botón 🖊 **Conmutar el modo de edición**, observara que se activaran más botones en la ventana, seleccione el botón 📻 **Nuevo campo**.

Se desplegará una nueva ventana, adicione los ajustes siguientes:

- En Nombre: escriba AreaKm2
- En Tipo (formato numérico): seleccione Numero decimal (real)
- En Longitud: escriba 12
- En Precisión (número de decimales): escriba **2**
- Presione "Aceptar" para crear el campo

🔇 Añadir ca	mpo	×
Nombre	AreaKm2	
Comentario		
Тіро	Número decimal (real)	*
Tipo de provee	dor double	
Longitud	12	\$
Precisión	2	\$
	Aceptar Can	celar

Adicione otro campo de tipo texto donde se consignará la leyenda del gráfico:

- En Nombre: escriba Leyenda
- En Tipo: seleccione Texto (cadena)
- En Longitud: escriba 32 caracteres
- Presione "Aceptar" para crear el campo

	Leyenda	
Comentario		
Tipo	Texto (cadena)	-
Tipo de provee	dor string	
Longitud	32	¢



8.2. Activar edición y calcular la superficie de los polígonos

6	suelos_09 : Objeto	s totales: 121, Filtr	edos: 121, Seleccio	nados 0			-	0	×
1	Conmuter el modo	edición (Ch1+D)	DESCRIBE_S	ORDEN	AreaKim2	Levenda	5		
1	San Rafael del	Bud	Lithic Udorthents	Entisel	NGRE	NULL			
1	San Rafael del	Ath	Typic Hapludalfs	Alfisol	NULL	MAL			
	San Rafael del	MA6	Vertic Hapludolls	Mellisel	NULL	NAL			
4	San Rafael del	Auh	Ultic Hapludalfs	Alfisol	NULL	NULL			
5	San Rafael del	Ath	Typic Hapludalfs	Alfool	NAL	NAL			
6	San Rafael del	Mhs	Lithic Haplustolls	Mollisol	NULL	NULL			
	San Rafael del	Mub	Vertic Hapludolts	Molisol	NULL	NRL			
	San Rafael del	Vitru	Typic Hapludets	Vertisol	NULL	NUCL			
	San Rafael del	Vthu	Typic Hapluderts	Verticol	NULL	MAL			
10	San Rafael del	Mue	Vertic Argiodells	Mellisel	NULL	NULL			
11	San Rafael del	Mia	Vertic Argiudolls	Mollisol	NULL	NULL			
2	San Rafael del	Bud	Typic Udorthents	Entisel	NULL	NULL			
0	San Rafael del	Vths	Typic Haplusterts	Vertisol	NULL	NULL			
14	San Rafael del	Viths	Typic Haplusterts	Vertical	MAL	NULL			
15	San Rafael del	Mihs	Lithic Haplustolls	Molisol	NULL	NULL			
16	San Rafael del	Mhs	Lithic Haplustolls	Mollisol	NULL	MAL			
ş	Mostrar todas los abo	etos espaciales	• · · · · · ·	a					

• Activar la opción **"Actualizar campo existente"** abajo en el menú desplegar y seleccionar **"AreaKm2"**

• En recuadro de funciones (recuadro de en medio): desplegar **"Geometría"** y dar doble clic a **"\$area"**

• En recuadro Expresión: se adicionará la función de área, en vista que el cálculo de superficie sea en Km² tendrá que convertir los m² a Km² introduciendo lo siguiente para complementar la ecuación "/ 1000000" abajo del recuadro tendrás una vista preliminar de la salida del cálculo resultante.

• Presiona *"Aceptar"* para realizar el cálculo de área.

Para almacenar información en los campos creados es necesario activar el modo de edición de la tabla de atributos, anteriormente para crear los campos tubo que activar la edición, realicé nuevamente este proceso dando clic en el botón *V* Conmutar el modo de edición.

Sobre la barra de herramienta de la ventana observara varios botones de un clic sobre el botón **Calculadora de campo**, se abrirá una nueva ventana realice los siguientes pasos para calcular la superficie de los polígonos.

Orear un campo nurvo		V Actuals	ar campo e	interi	
Oran campo ertual Tentos del campo de saldo Tentos del campo de saldo Partero entero (entero) campo de saldo <u>p</u> _1 Procesio 3		13 Anado	a		
toresin Educates	9. 6	юж.,	Notes	ente.	Service Lares
Secon / 100000		next angle_st_ver ansation area aomath bounds_work bounds_work bounds_work bother bother bother bother bother bother bother bother contains contains contains contains difference abloce	ter At h		Developer al pass de lightes autoritat d'Elimite configuración de elivando de provide subator configuración de elivando de provide subator provide a tatala de la la subatoritativa de la provide a tatala de la dela dela dela dela elipación y che esta estadavista de la dela depación y che esta estadavista de la dela dela dela dela dela dela dela dela dela
Visita prelminar de la salida: 3.9536528886240305		Bujord			



~ (24	
2	1		6
_	1		1

6	suelos_09 :: Obje	tos totales: 121, F	iltrados: 121, Seleccio	nados: 0				×
1		8 * 8	8 8 8 8	🔩 🝸 🛎 🏘	P 🗈 🕅 🕅	🗮 🗏 🗩 🤇	8	
	MUNICIPIO	SUELOS	DESCRIBE_S	ORDEN	AreaKm2	Leyenda		-
1	San Rafael del	Elud	Lithic Udorthents	Entisol	3.95	NULL		
2	San Rafael del	Ath	Typic Hapludalfs	Alfisol	0.89	NULL		
3	San Rafael del	Mvh	Vertic Hapludolls	Mollisol	2.12	NULL		
4	San Rafael del	Auh	Ultic Hapludalfs	Alfisol	7.75	NULL		
5	San Rafael del	Ath	Typic Hapludalfs	Alfisol	2.63	NULL		
6	San Rafael del	Mihs	Lithic Haplustolls	Mollisol	0.76	NULL		
7	San Rafael del	Mvh	Vertic Hapludolls	Mollisol	4.79	NULL		
8	San Rafael del	Vthu	Typic Hapluderts	Vertisol	4.74	NULL		
9	San Rafael del	Vthu	Typic Hapluderts	Vertisol	1.19	NULL		
10	San Rafael del	Mva	Vertic Argiudolls	Mollisol	4.41	NULL		
11	San Rafael del	Mva	Vertic Argiudolls	Mollisol	3.30	NULL		
12	San Rafael del	Etud	Typic Udorthents	Entisol	0.1	NULL		
13	San Rafael del	Vths	Typic Haplusterts	Vertisol	0.45	NULL		
14	San Rafael del	Vths	Typic Haplusterts	Vertisol	0.59	NULL		
15	San Rafael del	Mihs	Lithic Haplustolls	Mollisol	1.04	NULL		
16	San Rafael del	Mihs	Lithic Haplustolls	Mollisol	0.27	NULL		
								-
T	Mostrar todos los o	bjetos espaciales "						80

8.3. Concatenar dos campos

Ahora usted almacenara en el campo Leyenda la combinación de los órdenes y subórdenes de suelos para graficar su distribución en los municipios estudiados. Para no escribir los nombres de cada suelo a continuación haga la siguiente operación:

Mantenga siempre activado el modo de edición, observara seguido de la barra herramienta un recuadro de dialogo en la que te permite introducir una expresión a cada una de las columnas de la tabla para realizar consultas de datos o introducir valores en la columna seleccionada.

		8 12 19 19	0
abc Leyenda 🔻 = 😢	*	Actualizar todo	Actualizar lo seleccionado

En el cuadro de dialogo primero indica la columna a realizar modificaciones "Leyenda", luego presiona el botón \sum Dialogo de expresiones en el cuadro de dialogo se seleccionarán los campos "ORDEN" || '-' || "DESCRIBE_S". Al finalizar presiona "Aceptar" para crear la expresión.



🔇 Diálogo de expresiones						×
Expresión Editor de funciones						
Expresión Editor de fundones	Q. Buscar row_number Agregados > Cadena Campos y valores NULL abc MUNICIPIO abc SUELOS	Mostrar valores	grupo Doble la cade Clic de abrir u cargar Notas La carg no esti realme Valores	field clic para añadir un non na de la expresión. recho en el nombre de n mend contextual cor valores de muestra. ga de valores de camp soportada antes de q inte insertada, esto es Q Buscar Todos únicos	ibre de campo a l campo para l opciones para o de capas WFS ue la capa esté al hacer 10 Muestras	
Vista preliminar de la salida: 'Entisol - Lithic Udorthents'	 Conversiones Fecha y Hora Files and Paths General Geometría Mapas Matemáticas Matrices Operadores Párter 	Ŧ		Aceptar Canc	elar Ayı	uda

La expresión se mostrará en la ventana de la tabla de atributos luego presionar "Actualizar todo" para que los ajustes se graven en la columna **Leyenda.**



Presiona "Guardar ediciones" y luego detén edición presionando 💉 Conmutar modo de edición.

	MUNICIPIO *	SUELOS	DESCRIBE_S	ORDEN	Leyenda	AreaKm2	
1	San Sebastian d	lfeu	Fluventic Eutru	Inceptisol	Inceptisol - Fluventic Eutrudept	6.77	
2	San Sebastian d	Elud	Lithic Udorthents	Entisol	Entisol - Lithic Udorthents	0.2	
3	San Sebastian d	Mvh	Vertic Hapludolls	Mollisol	Mollisol - Vertic Hapludolls	3.49	
4	San Sebastian d	Mth	Typic Hapluderts	Mollisol	Mollisol - Typic Hapluderts	4.08	
5	San Sebastian d	Elud	Lithic Udorthents	Entisol	Entisol - Lithic Udorthents	10.58	
6	San Sebastian d	Mtad	Typic Argiudolls	Mollisol	Mollisol - Typic Argiudolls	11.37	
7	San Sebastian d	Ath	Typic Hapludalfs	Alfisol	Alfisol - Typic Hapludalfs	2.95	
8	San Sebastian d	Ath	Typic Hapludalfs	Alfisol	Alfisol - Typic Hapludalfs	2.33	
9	San Sebastian d	Elus	Lithic Ustorthents	Entisol	Entisol - Lithic Ustorthents	14.08	
10	San Sebastian d	Ath	Typic Hapludalfs	Alfisol	Alfisol - Typic Hapludalfs	1.59	
11	San Sebastian d	Vths	Typic Haplusterts	Vertisol	Vertisol - Typic Haplusterts	1.53	
12	San Sebastian d	lfeu	Fluventic Eutru	Inceptisol	Inceptisol - Fluventic Eutrudept	0.84	
13	San Sebastian d	Amh	Mollic Hapludalfs	Alfisol	Alfisol - Mollic Hapludalfs	3.14	
14	San Sebastian d	Mtad	Typic Argiudolls	Mollisol	Mollisol - Typic Argiudolls	2.97	
15	San Sebastian d	Vths	Typic Haplusterts	Vertisol	Vertisol - Typic Haplusterts	0.76	
16	San Sebastian d	Ath	Typic Hapludalfs	Alfisol	Alfisol - Typic Hapludalfs	5.61	

A continuación, realiza una sumatoria de los valores de superficie en función de los órdenes y subórdenes de suelos (*Leyenda*).

8.4. Realizar disolución con estadística (Resumen áreas por órdenes)

En este paso realiza un resumen por cada uno de los órdenes de suelo para determinar el área total de cada uno ellos, para este proceso utiliza el complemento **Dissolve with stats.** Este complemento fusionará todas las entidades con el mismo valor para este campo y puede calcular estadísticas para cada campo restante: mínimo, máximo, suma, recuento, media, mediana, desviación estándar, primero, último, concatenación y unificación. Unificación concatenar todos los valores de un campo sin ningún duplicado.

Entonces procede a instalar el complemento de QGIS, despliega el menú Complementos y selecciona *Administrar e instalar complementos* y en el buscador de la ventana escribe **Dissolve with stats**, selecciona el complemento que tendrás en la vista e instálalo.



Ahora el complemento instalado lo encontraras en el menú *Complementos*, además se adicionará un icono en las barras de herramientas **p**.

En la ventana realiza los siguientes ajustes:

- En Input layer: seleccionar la capa "suelos_09".
- En **Dissolve field:** Indica que realice la disolución a partir del campo **"Leyenda"** seleccionarlo.
- En **Field statistics:** en la columna **keep** dejar activado únicamente **"AreaKm2"**, y en la columna **stat** para ese mismo registro indicar el proceso estadístico **"Sum"**.
- En **Output layer:** Indicar la carpeta de almacenamiento "*Ex08*" y nombrar el archivo de salida escribe **"Sum_ordenes".**

Presiona *"Aceptar"* para ejecutar el proceso estadístico.



nput layer				
🕫 suelos_09				
Dissolve field				
abi Leyenda				
Field statistics				
name	type	keep	stat	
1 MUNICIPIO	String		Count	*
2 SUELOS	String		Count	-
3 DESCRIBE_S	String		Count	*
4 ORDEN	String		Count	*
5 AreaKm2	Real	✓	Sum	*
6 Leyenda	String	1	Count	*
Output laver				
D-Ry OCIGRY ORR	OB R m ordener	***		- 10





Como resultado obtendrás una capa nueva con los valores resultante del proceso de consulta estadística realizada con la herramienta, abre la tabla de atributos de la nueva capa observaras la sumatoria de área en Km² de cada orden y suborden del suelo del área en estudio.

8.5. Crear gráfico con los datos resultante

(a) Complementos Todos (709)				
todos 🕹	C, deta plo			•
🚰 Instalado	 Data Party 	Data Plotly		4
🏫 No instalado		D3 Plots for QGIS		
🎾 Actualizable		Draw 03 plots in QG25		
🚯 Incluiar a partir de 20 ⁹		常常常常常 65 voto(s) de valoración, 67107 descarg		
🤅 Configuración		Etiquetas vecto graph detas	r, python, dJ, p s, datavis, data	kots, piotly,
		Más información páge	s web Seguri	ento de le código
		Autor Matte	Matteo Ghetta (Faunalia)	
		Versión disposible 3.7.1		
		4		
		Actualizer todas	Instalar complemento	
	-		Cenar	Auste

Con esta nueva capa resultante de sumatoria de las áreas de cada orden de suelo, realiza un gráfico que represente dichas áreas, para eso utiliza el complemento **Data plotly** (*Diagrama de datos*), este complemento hace posible dibujar **gráficos D3** (*Data Driven Documents*) de valores de atributos de una capa vectorial. Además, permite la personalización de dichos gráficos de forma sencilla para todos los usuarios a través de un panel donde podemos configurar y visualizar los **gráficos** en tiempo real (mappingis, 2020).

Proceda a instalar el complemento.

En la ventana de **Data plotly** realiza los siguientes ajustes para generar el gráfico:





• En **Tipo de diagrama:** seleccionar **"Bar plot"** (*Diagrama de barras*).

• En Capa: seleccionar la capa "Sum_ordenes".

• En **Campo x:** usar la columna que contiene los nombres de los órdenes y subórdenes del suelo seleccionar **"Leyenda"**.

• En **Campo y:** usar la columna que contiene los datos de área de los órdenes y subórdenes de suelo selecciona **"AreaKm2"**.

Presiona "Crear diagrama" para generar la visualización previa del gráfico.



Ahora dirígete la pestaña de configuración en la ventana de **Data plotly,** para asignarle el **Titulo** al gráfico.


QGIS

DataP	lotly				
*	✓ Show legend		Horizontal k	egend	
00	Plot stie	Distribución de Ón	denes y subordenes del suelo		€.
200	Legend title	Ordenes			6
	X label	(6
0	Y label	AreaKin2			6
	Additional hover label	1.2 Areafon2			* 8
	Label text position	Automatic			*
	Invert X axis				
	Invert Y axis				
	🕨 📄 Set X Axis I	lounds			
	🕨 🗌 Set Y Axis I	lounds			
	Orientación de Barra	Vertical			*
	Bar mode	Agrupado			*
	0.00000000				
	Tipo de Diagrama	Single Plot			•
	d'Limpiar Lienzo de l	Diagrama	Actualizar Diagrama	Crear Diagrama	Configuration *

• En Plot title: escribe "Distribución de órdenes y subórdenes del suelo".

• En Legend title: escribe "Ordenes".

• En X label: remover el nombre de la etiqueta X.

• En **Y label:** dejar por defecto el nombre de la etiqueta.

• En Additional hover label: seleccionar el campo "AreaKm2".

• Presiona "Actualizar diagrama" para generar el grafico final.



Para finalizar guarda el grafico como un formato de imagen presiona ا Exportar a imagen.

102

EJERCICIO 09 - ANALISIS RASTER (ANALISIS DE SUPERFICIE)

En este ejercicio hará uso de herramientas de análisis de superficie en las que a partir de datos verticales del terreno (altimetría del terreno) tales como puntos de elevación, curvas de nivel, podemos construir un modelo digital del terreno *MDT*, y a partir de este poder determinar la pendiente, zonas bajas, y el relieve.

9.1. Crear un Modelo Digital del Terreno MDT

A través de capas vectoriales que contiene datos de elevación del terreno como las curvas de nivel y los puntos de elevación se puede construir un modelo digital del terreno permitiéndonos ver la irregularidad del mismo a través de escalas de grises.

Inicia un nuevo proyecto en QGIS dando un *"clic"* al icono de la aplicación o dirigiéndote a **inicio** / **QGIS 3.x** / **QGIS Desktop 3.x**, al nuevo proyecto en la interfaz nómbralo como *"Ex09-Analisis de superficie municipio de Yalaguina"* y adiciona los archivos vectoriales **Curvas_nivel_yalaguina.shp**, **Puntos_elevacion_WGS84.shp y Mun_yalaguina.shp** que se encuentra en la carpeta de trabajo *"Ex09"*.



Ahora procede a crear el modelo digital del terreno con las capas vectoriales de elevación.

En la barra de herramienta Atributos encontraras el botón **Caja de herramientas**, donde se almacenan todos los algoritmos de QGIS, abre el panel de la *caja de herramienta de procesos…* dando un *clic* al botón, dirígete a **Interpolación / Interpolación TIN**.



QGIS

🔩 🙊 👌 🛈 🖹 🐤 🔦	Tradentary Development					
9.000	Capalé) de entrada					
O Usala recientemente	Capacity de entrada					
Q Analisis de redes	Cape Vector	Curvas_nivel_yalaguina				
 Q Análisis de vector 	Atributo de interpolación 1.2	elevacion				
Análicis del terreno rácter						
 Q Análisis ráster 	Usar coordenada z para in	terpolacion				
Q Base de datos						÷ =
 Cantogene Cantogene 	Capa Vector Atributo	Tipo				
G Geometria vectorial	Puntos_elev Cota	Puntos				*
Q Grificos	Curvas_niveelevacio	n Lineas de ruptura				
A Herramientas de archivo						
Remamientas de capa						
 Q Herramientas ráster 						
* Q Interpolación						
Interpolacion DW						
Maga de calor Estimación de Den						
Q Selección vectorial	Método de interpolación					
	about a					
Superposición vectorial	Linea					
O Superposición vectorial Q Tabla vectorial	Extensión (xmin, xmax, ymin, ym	an)				
O Superposición vectorial O Tubla vectorial O Vector general	Extensión (xmin, xmax, ymin, ym 549957.9883100361,561472.1/	ax) 35118205,1483716.627024149	8,1496064.45212115	42 (BPSG-32616)		
C Superposición vectorial Q Tabla vectorial Q Vector penetal CQ AL	Extensión (xmin, xmax, ymin, ym 549957-9883100361,561472.11 Tamaño del ráster de salda	an) 135118205, 1483716-627024149	8,1496064.45212115	42 [BP5G:32616]		
G Superposición vectorial Q Subla vectorial Q Vectorial Q Vectorial Q Vectorial Q Vectorial Q Q Vectorial Q Q Q Q Q Q Q Q Q Q Q Q Q Q Q Q Q	Linea Extensión (unin, smax, ymin, ym 549957.9883310361,561472.11 Tamaño del ráster de salda	an) 135118205, 1483716-627024149	8, 1496064, 45212115	42 (8956:32616)		
	Entenión (umin, umax, ymin, ym 549957.9883100361,951472.11 Tamaño del ráster de salida Pilas 1236	ex) 135118205,1483736.627024149 © Columnas	8,1496064.45212115	42 (BPSG-32616)		
	Linea Extensión (mm, amax, ymin, ym 5+9957: 6883300361,961+72.18 Tamaño del ráster de salida Pías 1236 Tamaño X de píxel 20.00000	ax) 135118205, 1483716.627024149 Columnas 1 C Tamaño Y de pix	8,1496064.452121154	42 (BP5G=32616)		
 Q Superposición vectorial Q Hole vectorial Q Hole vectorial Q Hole represent \$\$ €04.5 \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ \$\$ 	Linear Extensión (smin, smaar, ymm, ym S+0457.9883202034.363472.0 S Tamaño del ráster de salida Filas Tamaño X de písol 30.00000	ex) 135118205, 1483736, 627024149 0 Columnas 1 0 Tamaño Y de pix	8,1496064.45212115 1152 el 10.00000	42 [EPSG-32616]		
	Extensión (xmin, xmax, ymin, ym 5+9957:9883100051,565472.11 Tamaño del ráster de salida Fílas 2256 Tamaño X de pixel 30.00000 Interspólado	ax) 335118205,1483736.627024145 © Columnas © Tamaño Y de pixe	8,1496064.452121154 1152 e 10.000000	42 (8956-33616)		
C Superprised on vectorial Q Teldy vector prenul Q Teldy	Locas Extensión (pren, smar, yrm, yr 549937.088330251, 34.972.10 Tamaño defatter de salde Filas Tamaño X de piel 30.00000 Retepided E: (Curso, 2003) Exc. 2003)	an) 33118205,1483736.627024146 0 Columnas 1 0 Tamaño Y de pix Ex_09/Ex09/interp_tn.sf	8,1496064.45212115 1152 e 10.000000	42 (BP5G-12616)		
C Superpriside vectoral Q Table vectoral	Lonce Extensión (pene, smax, ymn, ym 596957.883/2006.6,64/31 Tamaño del rister de sado Files Tamaño X de pilot Zo56 Tamaño X de pilot Zo56 Conves.02632_2020.8%.02633 √ Ann el archivo de sados des	ax) 335 18205, 1483756, 627024144 Columnas Columnas Columnas Ex., 09/Ex09/interpim.sf Duds de ejecutar el algoritmo	8,1496064.452121154 1152 ef [10.000000	82 [8956-12616]		
O Superprised overterial O Table vectors and O Table vectors and	Extensión (pere, senae, year,	an) 335118205, 1483716, 427024194 Columnas Columnas Columnas D., 00/Ex00/interptor. 6f Duvids de ejecutar el algoritmo	6,1496064.45212115 1152 dl 10.000000	42 (BPSG-32616)		
C Superpriside vectoral Q Table vectoral	Local Extension (perm, smax, ymm, ym 599957.88320056, 595142) TamaNo dd rideter de salda Files TamaNo X de pilet Z00000 Reterpolado E//J.cms. Q263_20005x_Q2635 √. Abre el arbino de salda dee Timangalacio E/J.cms.Q263_20205x_Q2635 E/J.cms.Q263_20205x_Q2635	an) US118205,1483726.627024146 Columnas Columnas Columnas Ex_00/Ex00/interp_in_sf pués de ejecutar el algoritmo Ex_00/Ex00/interp_in_sfp	8,1496064.452121154 1152 8 10.000000	42 [8956-33616]		
Coppension vectorial Orbal vectorial Orbal vector prenul Orbal vector prenul Orbal vector prenul Orbal vector prenul Orbal vectorian	Extensión (prem, smase, yrane, yra Sentersión (prem, smase, yrane, yra Sentersión (prem, smase, yrane, yra Tamaño del relater de salded Files 1238 Tamaño X de pinel 2230 Disterpoindo El-Carrae, Quello S., 20030, S., 2013 V. Alar el archivos de salde des Timangalación El-Carrae, Quello S., 20030, S., 2013 V. Alar el archivos de salde des	an) 135118205,1483728.427024146 Columnas 1 Columnas Ex_00/EX00/interp_sn.1f Dués de ejecutar el algoritmo Ex_00/EX00/interp_sn.4p pués de ejecutar el algoritmo	8,1496064.452121154 1152 d 10.000000	12 [8956-330 16]		
C Superprised rectand Q Table vectorial Q' Table vectorial Q' Table vectorial Q' Nettor prevail Q' Action prevail Q' Action prevail Q' Action prevail Q' Action Q' Action	Extensión (pane, smax, yran, yra 194937: 380310054, 563 (512) Tamaño del ristera de salda Filas 1236 Tamaño X de piler 23.00000 Interspiledo E/U.cms. QCB3, 200054, QCB3, ✓ Abre el archivo de salda des Tamaño de salda des	an) 335136205,1483726.427024141 Columnas (C) Columnas (C) Tamaño Y de plor Ex_00/Ex00/interg_sn.sf ouds de ejecutar el algoritmo Ex_00/Ex00/interg_sn.shp ouds de ejecutar el algoritmo	8, 146664, 452121154 1152 ef 10.000000	e ((#96-32016) 0 0		
Copepepside vetterial Queepside vetterial	Extensión (pene, senae, yene,	an) 33118205,1483716.427024147 © Columnas © Columnas Ex_001Ex00(interp_tr_6) Duels de ejecutar el algoritmo Ex_001Ex00(interp_tr_6) Duels de ejecutar el algoritmo	8,1496064.452121154 1152 ef [10.000000	42 [8950:326.10]		
C Superpreside rectanal O Table vectorial	Extensión (pere, mase, yene,	and 333 13205, 1463 724, 6270 514 61 333 13205, 1463 724, 6270 514 61 C Columnas C Johnson Y de plot Europhicological and a second and a second Europhicological and a second a second and a secon	0,146664.452121154	42 (8966-326.16) 0		

A continuación, realizara los debidos ajustes en la ventana para construir nuestro modelo digital de elevación:

• En Capa vector: cargar las capas Curvas_nivel_yalaguina.shp y Puntos_elevacion_WGS84. shp, una capa a la vez.

• En **Atributo de interpolación:** Seleccionar al momento de cargar las capas la columna que contiene los datos de **elevación**, para la capa puntos de elevación el campo es **"Cota"** y para la capa curvas de nivel el campo es **"elevación"**; al indicar el campo correspondiente presionar el botón del símbolo "+", para que se carguen en el recuadro de vista.

• En **Recuadro:** Seleccionar el **tipo** de línea para la capa curvas de nivel en este caso seleccionar *"Línea de ruptura"*.

• En Método de interpolación: Por defecto trabaja con el método "Lineal".

• En **Extensión:** Presiona el botón 🗔 **Extensión** y selecciona *"Usar la extensión de la capa"* en la ventana seleccionar extensión de la **capa Mun_yalaguina.shp.**

• En **Tamaño del raster de salida:** En el campo *"Tamaño x de pixel"* escriba **10**, este mismo se ajustará en el campo *"Tamaño y de pixel"*.

- Interpolado: Indica la carpeta de salida "Ex09" y el nombre del archivo escriba DEM10m, también define un formato al archivo seleccione TIF Files (*.tif).
- En Triangulación: Indica la carpeta de salida "Ex09" y nombre del archivo escriba DEM10m,





este tendrá un formato de salida seleccione SHP Files (*.shp).

• Presiona "Aceptar" para ejecutar el algoritmo de procesos.



A partir de esta capa raster del modelo digital de elevación del territorio de Yalaguina, haremos una interpretación de las áreas bajas y áreas inundables aplicando la metodología de zonas potenciales a inundación propuesta por el *Dr. Efraín Acuña y el Msc. Andrés López* dentro del municipio.

9.2. Crear mapa de aspecto y pendiente

El mapa de aspecto identifica la dirección de la pendiente desde el valor más bajo al máximo cambio en el valor de cada pixel con sus vecinos más cercanos. El aspecto puede ser pensado como la dirección de la pendiente, los valores del raster resultante va a ser la dirección cardinal del aspecto, no es igual que dirección de flujo porque resulta en valores entre **0** a **360** siendo representaciones de grados (traducibles a N, S, E, O NO, NE, SO, SE, y cualquier dirección entre ellos) -1 siendo ninguna dirección considerado en el modelo como las áreas llanas del terreno, el cual el algoritmo de QGIS lo desecha como dato sin valor.

El **mapa de pendiente** calcula la tasa máxima de cambio de una celda en relación con sus vecinas, que se utiliza por lo general para indicar la pendiente del terreno. Este mapa se utilizará para definir las áreas llanas y los puntos máximos del área en estudio, ya que la herramienta de **Aspecto** de *QGIS* no considera las áreas llanas en el modelo final.

Genere el mapa de aspecto, para ello abre el panel de la *Caja de herramientas de procesos* y dirígete a **Análisis del terreno raster / Aspecto,** con doble clic abre la ventana de la herramienta.



Paránetros Registro	Aspecto
Tapa de altitud	The absorber calculates the assert
2 DEH30+ (8950-326 al)	of the Digital Terrain Model in input. The final answer lawser lawser
factor Z	contains values from 0 to 360 that
1.000000	 starting from North (01) and
lapecho	continuing bootwee.
E:/Curso_QG25_2020/Ex_QG25/Ex_09/Ex09/Aspect_unleguine.1f	
05	Canofar

O. Anne	
A Constant and a second second	
C Destrict de uniter	
· O Analisis del terreno sinter	
Colori Barrowski	_
Indica da Augurita	
Mana de Calendares III	-
Panding	di trance
Print .	
· G Andina states	
· Q fane de catue	
+ Q Catagonia	
· Q Creatile de verhores	
 Q Geometrie centrolet 	
 Q Gallons 	
 Q Heramantas de archino 	
 Q Heramientes de cape 	
 Q Heramientas talter 	
 O Interpolación 	
 Q Selección vectorial 	
 Q Superposicite sectorial 	
 Q fatta uncholat 	
 Q 'lector ponenii 	
· 🚵 6046	
 	
a dia mandriana ana si ana	-

Realice los siguientes ajustes en la ventana:

• Por defecto se adicionará la capa raster DEM10m dado a que es la única que se tiene en el panel de *Capas*.

• En Aspecto: Seleccionar la carpeta de salida "ExO9" y en nombre del archivo escriba Aspect_yalaguina.

• Presiona "Aceptar" para que ejecutar el algoritmo de procesos.



Al generar el mapa de aspecto observara que los valores resultantes están en decimales, para determinar las áreas bajas se debe guardar los valores en enteros, para realizar esta conversión debe hacer lo siguiente:



A continuación, utiliza la calculadora raster, vaya al panel **Caja de herramientas de procesos** / **Análisis raster / Raster calculator**, con doble clic abra la ventana de la herramienta.

· • • • • • •	7								(management of	
9.000	Parametris Registra								numéricos, operad	iones y
O Usado recientemente	Expression								references a cualo	avera de las
Análisis de redes	Capas	Operadores							siguientes funcione	re también
Q Análisis de vector Análisis de terrene cister	Terrent orber (artist		10.00						están soportadas:	
 Q Análisis ráctar 	DEMI0m01			006	sen	Ng 20	· · ·		- 940, ces0, ten0	, ata+30.
 Q Base de datos 			1	81006	arcsen	'n	0		ing, log sing	
• Q Canografia			raiz cuedrada	San .	atan	6			La extensión, tama 1910 de salida pued	año de celda y den ser
Geometria vectorial		-			1-				definidas por el us	uario. Si no se
Q Crifficos						<	2.		la minima extensión	sion, se usara n que cubre
Q Herramientas de archivo									las capas de refere	encia
O Herramentas ráster	Expression								especifica-el tamañ	lo de celda,
* Q Interpolación	in("Aspect_yalagune@1")								celda de las capas	i minimo de de referencia
Interpolación IDW									seleccionadas. Sin	No de
Mege de calor Edimeción de Den									usará el SRC de la	primera capa
Q Selección vectorial									de referencia.	
 Q Superposición vectorial 									El tamaño de celde	10.00.016
Q fable vectorial Q Vector peneral									dra bas or der	xyr.
> 🚖 COAL	Expresiones predefinidas								Las capas pueden	ser referidas
· · GRASS	-				-				aperece en el letas	de de capite y
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	NOVE					Arear_	Guardar		di nomero de la bar Basado en 10 se e	nda a usar specifica
• 65 SAGA									usando el petrón	Reviewent des
Cala de herramientas de Procesos Cablis	Reference layer(s) (used for autor	mated extent, or	elaize, and OKS) (option	nel					banda'. Por egenpli	o, la primera
	3 elementos seleccionados								banda de una capa se podrá-específica	s famada HDE ar como
	Cell size (use 0 or empty to set it a	sutomatically) [or	pcional)						HCC01	
Seleccionar extension X	10.000000						a	÷	Cuando se usa la c	aloJadora en
	Output extent (xmin, xmax, ymin,	ymax) (optional	1						la interfac por loter terminal de conaro	s o deside la dos, se deben
ar extensión a partir de	549957.99,561472.1851872,148	0716-6,1496064	4251528 (0950-336)	6					especificar los arch	ivos a usar.
	Output CRS (sprinnel)								desde archivo se u	aan con el
Mun_yalaguina [EPSG:3261 *	Present Citis: 8PSG-32636 - WGS	84/UTM sone 3	81						nonbre base del a ruta completa). Po	rchivo (sin la r esemple, si
Acentar Cancelar	Output								se usa una capa di milarchivorilater, ti	esde ruitalia/ f, la primera
Accelar Concoor	E.Carse. Q05_20268, Q05.8	A. OR EXCILAGO	ret_ent.adat						banda de esa capa referir como cáster	te podrá
	🖌 Abrir el archivo de salida despu	ués de ejecutor e	el algoritmo							
				0%						Cancelar
	Ejecutar como proceso por lotes						D	ecutar.	Center	Avuda

Realice los ajustes correspondientes para generar la capa de Aspecto con valores enteros:

- En Operadores: seleccione con un clic el operador In.
- En **Capas:** dentro del paréntesis de la expresión "*In()*" adicionar la capa con doble clic **Aspect_** yalaguina@1 quedando la expresión siguiente *In("Aspect_yalaguina@1")*.
- En **Reference layers** (Referencia de la capa): presiona el botón 🗔 Referencia y en la ventana emergente seleccionar la capa *Aspect_yalaguina* y presiona aceptar.
- En Cell size (Tamaño de celda o pixel): en el campo escriba 10.
- En **Output extent** (extensión de salida): presiona el botón **Extensión** y selecciona "Usar la extensión de la capa" en la ventana seleccionar extensión de la capa **Mun_yalaguina.shp.**
- En **Output CRS:** seleccionar el sistema de referencia de coordenadas nacional, presiona **SCRS** y selecciona WGS 84 / UTM Zona 16N.
- En **Output** (Salida): indicaremos la carpeta salida "Ex09" y en nombre del archivo escriba **Aspect_ent.**





• Presiona "Ejecutar" para que se ejecute el algoritmo de proceso.

Ahora crea el mapa de pendiente dirígete al panel **Caja de herramientas de procesos / Análisis del terreno raster / Pendiente**, esta herramienta mediante el modelo digital del terreno nos permitirá conocer la inclinación del relieve del área en estudio.

Pendiente						
Parámetros Capa de altitud DEM10m (BP Factor 2 1.000000 Pendente Dr.Ex_QG25/Ex_ V Abrir el archiv	Registro 56: 326 16] 29,82409,Pendente, 1f o de salida después de eje	• •	•	Pend This algo inclination raster lan degrees.	liente rithm calcu n of the te yer. The sk	lates the angle of main from an input ope is expressed in
		0%				Cancelar

- En **capa de altitud:** Seleccionar la capa del modelo digital de elevación **DEM10m.**
- En **pendiente:** Indicar la carpeta de almacenamiento *Ex09* y nombra el archivo de salida escriba "**Pendiente**".
- Presiona *"Ejecutar"* para ejecutar la herramienta de procesos.



9.3. Extraer áreas de baja elevación del MDT

Para extraer las áreas de muy baja elevación del área de estudio utiliza el "**Raster calulator**". Las consultas están basadas en los valores del campo "**Valor**" y los pixeles que cumplan con la consulta obtendrán los valores de **1** y los que no, valores de **0**.

El procedimiento es el siguiente en el panel **Caja de herramientas de procesos / Análisis raster/ Raster calculator**, esta herramienta nos permite realizar operaciones de consulta, además de análisis estadístico en capas rásteres, ábrala dando doble clic sobre ella. Ahora construye la consulta

Parámetros Registro							Raster calculato	H.
Capas	Operadores						Este algoritrio permite realizi operaciones algebracas usar capas riletter.	ar rdo
Aspect,ent01		•	696	985	log 20	¥	La capa de salida tendrá sue	
DEM10m@1			arcos	arcen	8	0	una expresión. La expresión	10.8
	A .	reiz cuedrade	tan	atan	(1	numéricos, operadores y	
			•	1.	<	24	references a cualquera de la capas del proyecto actual. La siguientes funciones también antés socionadas:	10
Expresión							- en(), cos(), ten(), etan()), (n(), leg10()	
Expresiones predefinidas							definidas por el susano. Sin a especifica le extensión, se u la misma extensión que cub las copas de refinencia- seleconadas. Si no se especifica el tamaño enimo de ordia de las capas de refiner seleconadas. Si no se	o se soră re nca
NOVE				•	Madr.	Guerder	específica el SRC de salida, s usariá-el SRC de la primera co de neferancia.	apa.
eference layer(s) (used for aut	unated extent, or	Asize, and CRS) (spile	nat)				ti tamaño de celda se asume	
elementos seleccionados							igual para los ejes X y T.	
ell size (Lose 0 or empty to set it	autometically) (or	(interest					Las capas pueden ser referio por su nombre tal a como	5es
10.000000						0.0	aparece en el latado de capa el comero de la bacela a una	
ulput extent (xmin, xmax, ymi	n, ymax) (sptional)						(basads en 1) se específica	
549957.9883100061,561472.3	05118205.14837	16.6270241498,1496	64,4521211543	2 (1996:326.04)			Yonbre_de_tape@rúmero_	se.
Nutput CRS (apcional)							bandal. Por ejemplo, la prime banda de una capa liamada f	MOE
EPSG:32616 - WGS-B4 / UTH J4	ne 36N					- 4	se podrá especificar como HCE 01.	
Mput							Cuanda se una la calculationa	
L.Curse_QGS_2120/Ex_QGS	Ex.09/Ex09/Area	bejes 700.odat					la interfac por lotes o desde terminal de comandes, as de	14
V. Khris el archivo de salida des	pués de ejecutar e	d algoritmo					especificar los anchivos a usa Las casas pue de univers a un	¥.
			0%				Care	orlar

Realice los ajustes correspondientes para generar la capa de Áreas bajas a 700m:

• En **Capas**: seleccione con doble clic la capa **DEM10m@1**.

• En **Operadores**: seleccione el operador "<=", en la ventana expresión después del operador escriba **700**, quedando la expresión siguiente "DEM10m@1" <= 700.

• En **Reference layers** (Referencia de la capa): presiona el botón Referencia y en la ventana emergente seleccionar la capa *DEM10m* y presiona aceptar.

• En **Cell size** (Tamaño de celda o pixel): en el campo escriba **10**.

• En **Output extent** (extensión de salida): presiona el botón **Extensión** y selecciona "Usar la extensión de la capa" en la ventana seleccionar extensión de la capa **Mun_yalaguina.shp.**

• En **Output CRS**: seleccionar el sistema de referencia de coordenadas nacional, presiona **CRS** y selecciona WGS 84 / UTM Zona 16N.

• En **Output** (Salida): Indica la carpeta salida *"Ex09"* y en nombre del archivo escriba **Areas_** bajas700.

• Presiona "Ejecutar" para que se ejecute el algoritmo de proceso.





Los valores representados por **1**, con el color verde son las áreas bajas que se encuentra por debajo de la elevación de los 700 metros sobre el nivel mar.

9.4. Extraer áreas planas del mapa de aspecto

Las áreas planas se extraerán haciendo una consulta con "**Raster calculator**" sobre la capa de aspecto con los valores de entero, en esta consulta le dirá a la herramienta que extraiga las áreas con valores menores de 0 (<0), el resultado serán los valores de 1 las áreas planas y los valores de 0 se podrán eliminar.

En principio ese sería el procedimiento que seguir, propuesto en la metodología de zonas potenciales a inundación aplicándola desde el *software ArcGIS*, en el caso de **QGIS** haríamos omisión de algunos pasos, partiendo del principio de funcionamiento de la herramienta **Aspecto** al no considerar las áreas llanas del terreno con un valor **-1**, por ende, lo considera como un dato de no valor, en este caso convertiremos los datos **no valor** a datos con valores representativos a las áreas llanas.

El procedimiento que seguir es aplicar la herramienta **Invert data/no-data** del módulo de SAGA sobre los datos de la capa *Aspect_ent*, esta herramienta convierte celdas de datos válidas en celdas sin datos y celdas sin datos al valor especificado por el usuario. Principalmente adecuado cuando se trata de máscaras.

A continuación, dirígete al panel **Caja de herramientas de procesos / SAGA / Raster tools / Invert data/no-data**, ábrala dando doble clic sobre ella. Ahora aplica los ajustes:



QGIS



Invert data	/no-data		े
Parámetros	Registro		
Srid			
Aspect_s	HE [EPSG: 326:36]		· _
Rues			
NUEX, QGESA	tx_99/Ex99/Areas_pla	nes Ladet	
		0%	Cancelar

En Grid: seleccionar capa Aspect_ent.

• En **Result**: indicar la carpeta de almacenamiento "Ex09" y nombra el archivo de salida escribe "**Áreas_planas**".

• Presiona "Ejecutar" para correr la herramienta de procesos.

Como resultados obtendrás una capa con valor de **1** al convertir las celdas validas en celdas sin datos.



9.5. Poligonizar las áreas bajas y áreas planas

En este paso realiza la conversión de un formato a otro, convierte las capas de áreas bajas y áreas planas a formato vectorial, este facilitará trabajar las áreas intersectadas con la capa de ríos y poder determinar las áreas inundables del área en estudio.

A continuación, dirígete al menú **Raster / Conversión / Poligonizar (raster a vectorial)**, abre la herramienta y selecciona las capas a convertir.



QGIS

Roligonizar	(räster a ves	torial)					×
Parámetros	Registro						
Capa de entra	da						
Areas_be	pas 700 (EPSG	:32616]					•
Número de bar	da						
Banda 1 (Gra	n						*
Nombre del car	npo a crear						
Bajas 700							
Usa 8-cone	ctividad						
▶ Parámet	ros avanza	dos					
Vectorizado							
D:/Ex_QGIS/E	x_09/Ex09/A	eas_bajas.s	hp				
Abrir el arc	hivo de salida	después de	ejecutar el algor	itmo			
Llamada a la co	nsola de GDA	L/OGR					
python3 -m g Areas_bajas.	dal_polygoniz ihp -b 1 -f "Et	e Dt/Ex_QGI RI Shapefile	S,Ex_09,Ex09/A 1° Areas_bajas Br	reas_bajas70 ijas700	0.sdat D:/Ex,	_QGIS/Ex_09/Ex	09/
			0%				Cancelar
Ejecutar como	proceso por la	tes		E	jecutar	Cerrar	Ayuda

• En **Capa de entrada**: Seleccionar la capa "**Areas_bajas700**".

• En **Nombre del campo a crear**: se creará un campo en la tabla de atributo que contendrá los valores del raster, escriba "**Bajas700**".

• En **Vectorizado**: Indica la carpeta de almacenamiento *"Ex09"* y nombrar el archivo de salida escribe **"Areas_bajas**".

• Presiona "Ejecutar" para correr la herramienta de procesos.

Ahora realiza el mismo procedimiento para la capa de Áreas planas obtenidas del mapa de aspecto del área en estudio.

🔇 Poligonizar	(ráster a vectorial)				×
Parámetros	Registro				
Capa de entrac	la				
Areas_pla	nas1 [EPSG: 32616]				•
Número de ban	da				
Banda 1					*
Nombre del can	ipo a crear				
Planas					
Usa 8-cone Parámete Vectorizado D:/Ex_QGIS/E	ctvidad ros avanzados x_09/Ex09/Areas_planas.sl	hp			
V Abrir el ard	nivo de salida después de e risola de GDAL/OGR	jecutar el algoritmo			
python3 -m go Areas_planas	lal_polygonize D:/Ex_QGIS shp -b 1 -f TESRI Shapefile	/Ex_09/Ex09/Areas_pi * Areas_planas Planas	anas 1.sdat D:/Ex_	QGIS/Ex_09/Ex0	9/
		0%			Cancelar
Ejecutar como p	roceso por lotes		Ejecutar	Cerrar	Ayuda

• En **Capa de entrada**: Seleccionar la capa "**Areas_planas**".

• En **Nombre del campo a crear**: se creará un campo en la tabla de atributo que contendrá los valores del raster, escriba "**Planas**".

• En **Vectorizado**: Indica la carpeta de almacenamiento *"Ex09"* y nombrar el archivo de salida escribe **"Areas_planas1**".

• Presiona *"Ejecutar"* para correr la herramienta de procesos.

En el mapa de Áreas planas rasterizado, harás una limpieza de polígonos con la herramienta **Cortar**, extrae las áreas que están dentro del área en estudio. Dirígete al menú **Vectorial / Herramienta de** geoproceso / Cortar, y selecciona la capa a cortar.





9.6. Seleccionar las áreas planas que son intersectadas por los ríos

En este paso lo que se pretende es obtener todas aquellas áreas planas del mapa de aspecto que son, en la realidad, parte del caudal de la red de drenaje del área de estudio. Esto es debido a que del mapa de aspecto encontrarás áreas planas que no necesariamente son partes de la red de drenaje. Una vez obtenidas estas áreas planas que son parte de la red de drenaje, las convertirás a un nuevo shapefiles.

El procedimiento que seguir es el siguiente: utiliza la selección por localización que nos indicara que polígonos se intersectan con la red de drenaje del área en estudio, dirígete al menú **Vectorial** / herramienta de investigación / Seleccionar por localización, y realiza los siguientes ajustes:

Parámetros Registro	Seleccionar por
Seleccionar objetos de	localización
(iii) Clip_Areas_planas [EPSG:32616]	Este algoritmo grea una selección er
Donde los objetos (predicado geométrico) vintersecan tocan contenen solapan inconexo están dentro igual outan contanen	una capa vectoral. El orterio para selecionar los dejotos se basa en reliación espacial entre cada objeto los objetos de una capa adicional.
V" Rios TEPSG: 326 16]	·
Objetos seleccionados solamente Modificar la selección actual por	
creando una nueva selección	*

• En **Seleccionar objetos de**: seleccionar la capa "**Clip_areas_planas**".

• En **Donde los objetos (predicado geométrico)**: seleccionar el método a utilizar en este caso usa "**Intersecan**".

• En **Comparando con los objetos de**: Seleccionar la capa "**Ríos**".

• En **Modificar la selección actual por**: Dejar el método por defecto establecido el cual es "**Creando una nueva selección**".

• Presiona *"Ejecutar"* para correr la herramienta de procesos.





En color **amarillo** se muestran los polígonos que se intersectan con la red de drenaje, ahora procede a extraer esos polígonos seleccionados para tal efecto presiona con un clic derecho la capa Clip_areas_ planas y selecciona la opción **Exportar / Guardar objetos seleccionados como...**



En Nombre de archivo: Al guardar la nueva capa vectorial nombrarla como Planasrios.

ormato	Archivo shape d	e esa	L	٠
iombre de archivo	DIWK_QGISWK	,09/Ex	09/Planarios.shp	a 🗌
iombre de la capa				
IRC .	6P5G:32616 - W	155 84	I/UTM zone 55N	- 4
Codificación			UTF-8	•
V Guardar adio lo	s objetos espacial	les sele	ecclonados	
• Seleccione o	ampos a export	tar y	sus opciones de exportación	
w Geometria				
Tpo de geometri			C ^{CD} Polygon	*
Porzer multi	tipe .			
Induir dmen	aión Z			
w 🗌 Extenside	n (octual: capa)			
		Norte	1496064.4252	
			Pate 561672 1935	
Oeste 549957.	1927			
Oeste 549957.	9927	Sur	1483716.6270	
Oeste 549952.	9927 bal de la cena	5.0	1483716.6270	
Oeste (549952.) Extensión ec	1927 tual de la capa	37 0	1483716.6270 diular a partir de capa * (Extensión de la vista del mapa)	
Oeste 540957. Extensión ac	1927 tual de la capa capa	3 0	1463716.4220 diular a partir de capa *	
Oeste 549957. Extensión ac V Opciones de RESEZ NO	1927 tual de la capa capa	34	[1482716.4220	

En **tipo de geometría**: Seleccionar la geometría de **Polygon**.

Presiona *"Aceptar"* para guardar los cambios y crear la nueva capa.



9.7. Intersectar las áreas planas con las áreas de baja elevación

Como último paso para determinar las áreas inundables que resultan ser aquellas áreas que son de elevaciones muy bajas, planas y que son interceptadas por los ríos, harás usos de la herramienta intersección.

Dirígete al menú Vectorial / Herramienta de geoprocesos / Intersección, indica los siguientes ajustes:

Parametros	Registro	,	Intersección
Cape de entrad	de .		Fate aboutton autras las nartes
Cititanarios (• [escare]	- 9	concidentes de los objetos espaciales
Chijetos sele	ecconados solamente		superposición. A los objetos de la cape
Capa de superp	posición		los atrôvitos de los ubjetos
Area box	(1950-101.0) • [.		concidentes de las capas de entrada y superposición.
Chijetos sele	eccorados solamente		
Campos de entre	rada a manitener (dejar vacio para mantener todos los campos) (optional)		
I elementos sel	fectorados		
Campo de inters	sección a conservar (dejar vacío para conservar todos los campos) (lapitor	w]	
1 elementos sel	fectionados		
Parameter	ros avanzados		
Intersección			
0.8x,0558	<_55(Ex05)iveas_nundables.shp		
V Abriel and	rivo de salida después de ejecutar el algoritmo		
	25		Canolar

- En **Capa de entrada**: Seleccionar la capa "**Planarios**".
- En **Capa de superposición**: Seleccionar la capa "**Areas_bajas**".
- En **Intersección**: Indicar la carpeta de almacenamiento "Ex09" y nombrar el archivo de salida escribe "**Areas_inundables**".
- Presiona "*Ejecutar*" para correr la herramienta de procesos.







Calcule el área en hectáreas (Ha) de las áreas potenciales a inundaciones dentro del municipio de *Yalaguina*. Abre la tabla de atributos de la capa Areas_inundables y con la *Calculadora de campos* determina el área en hectárea de cada polígono.

Crear un campo nuevo		Actualizar campo existente	
Orear campo virtual			
onbre del campo de salida	Area,ha		
po del campo de salida	Número decimal (real) *		
ngitud del canpo de salida	10 C Precision 2 C		
Digresión Editor de fun	ones .		
tria preliment de la suidar (1.7021-0732364	 Color	Concernent and enderstands III and scholaris pare to trade-main and enderstands and single scholaris pare to trade-main and some in the scholaris pare of proveds, enderstand and the scholaris pare of proveds, endorsen and anone in the scholaris enderstand and anone and anone in the scholaris enderstand and anone and anone and anone and anone anone and anone and anone and anone and anone and anone and anone anone and anone and anone anone and anone and anone anone anone and anone anone and anone anone anone anone anone and anone ano
Etti editando edición.	información de esta capa, pero la capa	ro está actualmente en modo edición. Si	pulsa Aceptar se activará automáticamente el modo de

- Crea un nuevo campo por ende, deja activado la opción "Crear un campo nuevo".
- En Nombre del campo de salida: escriba **Area_ha.**
- En Tipo del campo de salida: seleccionar "Numero decimal (real)".
- En Precisión: escribir "2" decimales.
- En Expresión: realizar la consulta con la función **Geometría / \$area**, luego agregar el valor de conversión de la unidad "**10000**" metros que equivalen a **1 ha**.

• Presionar "Aceptar" para ejecutar el cálculo geométrico.

4							
-	Planas	Bajas700	Area_ha	1			
1	1	0	0.7				
	1	0	3.73				
	1	0	0.07				
	1	0	7.21				
5	1	0	17.56				
5	1	0	0.11				
7	1	0	0.13				
3	1	0	0.23				
)	1	0	0.09				
0	1	0	17.34				
1	1	0	0.15				
2	1	0	0.85				
13	1	0	0.28				
4	1	0	0.81				
			1.01				

EJERCICIO 10 - ANALISIS RASTER (PROXIMIDAD, ALGEBRA DE MAPAS)

Los Sistemas de Información Geográfica ofrecen infinidad de herramientas capaces de combinar y cruzar información cartográfica con el fin de obtener datos secundarios y aportar la localización de puntos estratégicos basados en una metodología de análisis. Muchas de estas herramientas permiten poner en juego escasas capas para generar otras cuyos límites identifican zonas que presentan cualidades específicas objeto de estudio. Tal es el caso de las tradicionales herramientas de geoprocesamiento con capas vectoriales. Entre ellas encontramos los procesos de **Intersect**, **Merge, Buffer** o **Unión**. Indirectamente, estos análisis, son homólogos a los que se pueden realizar analíticamente mediante estudios de Evaluación de Impacto Ambiental con el fin de identificar, mediante diferentes alternativas, las zonas más propicias para desarrollar una actividad en función de las condiciones ambientales existentes.

Estas sencillas herramientas permiten cruzar archivos vectoriales de manera que los límites espaciales de nuestras capas son analizados quedando identificadas zonas geográficas específicas que muestran unos atributos concretos fruto de los límites espaciales de la capa y la tabla de atributos de la misma.

Estos análisis, además de llevarse a cabo mediante cartografía vectorial, pueden desarrollarse mediante herramientas de gestión y análisis ráster. De esta forma, nuestras capas, pasan a tener un ámbito ráster cuyos píxeles ofrecen un tipo de información que puede ser analizada como resultado de la combinación de varias capas. El álgebra de mapas permite poner en juego diferentes capas ráster donde, cada píxel, presenta un atributo numérico descriptivo de una cualidad. Las capas son combinadas de manera que, los píxeles coincidentes de cada capa, se solapan



para aportar sus valores y generar, como resultado, una nueva capa ráster cuyos valores son fruto del análisis de valores de píxeles iniciales. Esta combinación se puede realizar en base a sencillas condiciones matemáticas como las sumas, restas, multiplicaciones, etc.



10.1. Planteamiento del problema

Se requiere encontrar áreas adecuadas para el establecimiento de cultivos de granos básicos, sitios con terreno de baja pendiente, próximos a carreteras para su fácil transportación y fuera de áreas protegidas y márgenes de protección de ríos, para disminuir el impacto ambiental de la producción en el término del departamento de León y Chinandega, Nicaragua. Con ayuda de diferentes capas cartográficas conseguiremos analizar información diversa e identificar las zonas óptimas para localizar dichas áreas agrícolas.

Abre un proyecto nuevo de QGIS y carga la capa **Dep_occidente**, que representa los limites administrativos de los departamentos en estudio.



Para la identificación de las áreas agrícolas se nos requiere identificar el lugar más apropiado en el término de los departamentos en estudio y siguiendo una serie de premisas o factores claves:

- La distancia a carreteras: Es necesario que nuestras áreas agrícolas estén lo más cercana a una carretera con el fin de poder comunicar con la infraestructura vial al punto que se pueda llevar a cabo de manera sencilla el transporte de nuestros granos básicos.

- La **pendiente** del terreno: Para evitar introducir mucha maquinaria en el terreno e incurrir en grandes gastos de procesos de desmonte, es necesario buscar zonas llanas que impliquen una baja pendiente.

- Los **espacios naturales protegidos**: Debemos evitar llevar a cabo la producción agrícola en territorio protegido con el fin de evitar generar impactos en zonas naturales.

- La **protección** a ríos: Es necesario garantizar las zonas de recarga hídrica con el fin de utilizar sosteniblemente los recursos hídricos, de acuerdo con las leyes ambientales.

Estos cuatro factores serán los condicionantes de identificar en el territorio las zonas más apropiadas tratando de seleccionar los lugares que se encuentren más cerca de una carretera, en zonas llanas y en zonas no protegidas. Analizará cada uno de estos aspectos asignando una puntuación en función de la aptitud que muestre el territorio para asentar nuestra área agrícola.

10.2. Análisis de pendiente

Para la pendiente es necesario recurrir a pendientes bajas que no superen el 5%. De esta forma, territorios entre 0% y 5% de pendiente serán los más aptos presentando una puntuación de **3**



puntos. Las pendientes superiores al 10% serán las menos idóneas con un valor de 1 puntos. Una situación intermedia con pendientes entre 5% y 10% tendrá una puntuación de 2 punto. Analíticamente podemos clasificar nuestros intervalos y valores de aptitud territorial de la siguiente forma:

Pendiente	Puntuación
5%	3
10%	2
Más de 10%	1

Comenzará a analizar la capa de pendiente

pendientes y tratar de identificar las zonas más llanas del territorio. Para ello carga el archivo ráster **DEM12_m**. Corresponde a un archivo ráster descriptivo de los valores de altitud del territorio de los departamentos en estudio, cuyo tamaño de píxel es de **12.5x12.5**, es decir, su resolución es de **12.5 metros**. Consideraremos este valor como valor clave para trabajar en el análisis de manera que todos los archivos ráster que manejemos durante el análisis tengan, como resolución, un tamaño de píxel de **12.5x12.5**.

La herramienta encargada de analizar las pendientes del territorio se denomina Pendiente

v	A & C & B & A	
	· (3) thats recentements	4
	 Q Analisis de redes 	
	 Q Analisis de unifor 	
	* Q Analisis del terreno cister	
	🖉 Aspecto	
	O Curves Nepsometricas	
	Indice de irreigularidad	
	🖉 Mapa de Sombras (Hillshade)	
	Pandante .	
	P fala-a	

y pueden analizarse partiendo de nuestro Modelo Digital de Elevación. La herramienta encargada de elaborar este tipo de mapas está situada en la ruta de panel C**aja de herramienta de procesos / SAGA / Análisis raster / Pendiente**. Proceda a llenar los campos.

Pendiente						
Parametros	Resisters					
Capa de entrad	a second					
M Demi2 m	(UPSC-12656)					
kimers de han	6					
Banda 1 (Gray)						
teleción de uni	dades verticales a ho	orizontales				
1.000000						
V Pendiente e	opresada en porcent	taje en vez de grado	8			
Procesar be	rdes					
User la fóre	nula de Zevenbergen	Thome en vez de la	de Horn			
v Parámetro	n avanzados					
Oncinent ad	cionales de creación	Continent				
Parfil Prede	terminado	Colored a				
	Nombre			Valor		
e = Parámetros o	Validar A dicionales de línea d	tyude de órdenes (opcional	a			
rendienta						
E:/Ex_QG25/Ex	10/Resultados_opis	/pendiente.tif				
Abrir el arc	hivo de salida despui	és de ejecutor el alg	poritimo			
Jamada a la co	maola de GDAL/OGR					
gősidem slope P	0;/0;_Q625/0;_10/0	Dem12_m.tif E:/Ex_0	(GS) (Da_14) Results	dos_ops/pende	ente. Sf -of CT f	1-61-610-
		0%				Cancelar

De entrada, utiliza la capa Dem12_m.

Indicar la opción: Activa la configuración de *"Pendiente expresada en porcentaje en vez de grados"*, dando clic a las casillas de la izquierda de la expresión.

Almacenamiento y nombre: Indicar la carpeta donde se almacenará el archivo de salida y nombrarlo como "**pendiente**".

Presiona el botón "**Ejecutar**" para que corra el algoritmo de proceso.

Una vez se haya generado la capa de pendiente, realizar un acondicionamiento de la capa que nos permita observar las zonas llanas o planas del territorio.

Con un clic derecho a la capa pendiente dirígete a las **propiedades** de esta y selecciona la pestaña *"Simbología"* y realiza los siguientes cambios:



• En **Tipo de renderizador**: seleccionar "**Pseudocolor monobanda**".

QGIS

• En valores Min: Asignar el valor más bajo de la pendiente "**0**".

• En **Rampa de color**: Despliega la rampa de colores selecciona la opción Todas las rampas de color y selecciona el color "**RdYIGn**" utilizados para representar mapas de pendientes.

Observaras en la vista de tus datos de pendiente que el valor más bajo "**0**" está representado por el color rojo, tendrás que realizar una inversión de colores ya que el valor más bajo de la pendiente es representado por el color **verde** y el más alto por el color **rojo**. Despliega la rampa de colores y selecciona la opción "Invertir rampa de color" si no observas los valores de pendiente presiona el botón "**clasificar**".



• En Unidad de etiqueta de sufijo: Introduce el símbolo de porcentaje "%".

• En **Modo**: Cambia el método de clasificación de los datos a intervalos iguales, despliega el menú y selecciona "**Intervalo igual**", disminuye las clases que por defecto se observan 5 clases, cambia a **3 clases**.



Ahora realizar la reclasificación de acuerdo con la tabla de rangos descrita anteriormente para nuestra capa de pendiente. En el panel Caja de herramienta de procesos / Análisis raster

/ Reclasificar por tabla, utiliza la reclasificación por tabla con los rangos establecido como se muestra en la siguiente tabla:

Distancia	Puntuación
500	3
1,500	2
2,500	1

En la ventana de *recalificación por tabla* carga la capa de **pendiente** recientemente creada a partir de nuestra capa raster *Dem12_m*. En la opción **Capa raster**, posteriormente tenemos que indicar los valores de la tabla a utilizar, presiona el botón en la opción de **Tabla de reclasificación**, que abrirá una ventana de tabla fija en la que se añadirán 3 filas e introducirán los valores como se muestran en la figura siguiente:

También se indicará el valor de cada clase el cual será el producto de salida de la nueva capa. Posteriormente indica la carpeta de almacenamiento *"Ex10"* y nombrar el archivo de salida como **"v_pendiente**". Cuando hayas configurado las opciones en la ventana presiona el botón "Ejecutar" para correr el algoritmo de procesos.

10				
)	5	3	Elminar fila(s)
2 5		10	2	Elminar todos
3 1	0	373.285	1	Aceptar

Parámetros Registro		Reclasif	icar por	tabla
Capa réster		Este algoritmo	reclasifica un	a banda réste
pendiente [EPSG:32616]	INPUT_RASTER	asignando nue basados en ra	vos valores de ngos específic	ados en una
Número de bandas		tabla fija.		
Banda 1 (Gray)	•			
Tabla de Reclasificación				
Fixed table (0x3)				
 Parámetros avanzados 				
Salida sin valor de datos				
-9999.000000	\$			
Limites de rango				
min < valor <= max	•			
No usar datos cuando ningún rango coi	ncide con el valor			
Tipo de datos de salida				
Float32	•			
Ráster Reclasificado				
E:/Ex_QGIS/Ex_10/Resultados_ggis/v_pendie	ntes.tf			
✓ Abrir el archivo de salida después de ejec	utar el algoritmo			
	0%			Cancelar
Finandar come process per later		Charlen and	Course	Burnda





10.3. Análisis de proximidad

Ahora continua con el análisis de distancia a las que potencialmente se pueden encontrar aquellas zonas próximas a carreteras que podrían unir de manera más rápida y sencillas las áreas agrícolas con la red de comunicación evitando construir caminos y asfaltar tramos largos.

Carga la capa **Caminos.shp** que corresponde a la red vial de toda la región del pacifico de Nicaragua. Para realizar este análisis deberás realizar un estudio de distancias a través de los límites de la capa de carreteras. Realizar un buffers en torno a la red de carreteras de manera que se generen zonas de influencia según sus distancias y así evaluar los ámbitos de proximidad que puedan ser más adecuados para el establecimiento de las áreas agrícolas.





Complementes Todas (708)			×
teles 1	Q, multi-distance buffer	100	a
instalado	 Multi-distance buffer 	Multi-dista	nce buffer 😉
🏩 Ne instalado		Create multiple dis	stance buffers
<section-header> Actualization Se Transfor a guarter de 2019 Configuración</section-header>		The Multi-Gustance BMC detaces before vector 4 layer and a set of detain to the buffer detaces, provided as bands (down to the buffer detaces, the bands - one will co. 100 units from the geom 100 units from the available of the buffer arabided for polygon Efficience, the Acutar tube	or pluging creates a multi- spec from an input vector nose. The result layer (1 type) of regular sciences, provided, 17 300 and 2000 are their sub tities and the sub constant of their sub tities and the sub- ties of the signal is begative buffer distances (see valoración, 79141 descan active ristancia, funtar () basin conjenem

Para ello debes recurrir a la herramienta de **Multi-distance buffer**, para ello tendrás que instalarla ya que es un complemento de *QGIS*, en el menú complemento abre la ventana *Administrar e instalar complementos*, en el buscador de la ventana escribe el nombre del complemento, luego presiona *"Instalar complemento"* ubicado en la parte inferior de la ventana.

El complemento de **Multi-distance buffer** (*búfer de múltiples distancias*) crea una capa de vector de búfer de múltiples distancias a partir de una capa de vector de entrada y un conjunto de distancias. La capa de resultado consta de bandas (tipo dona) de regiones de acuerdo con las distancias de búfer proporcionadas.

- En Input layer: seleccionar la capa "Red_vial".
- Activar la pestaña "Add multiple".
- En **Numbers of zones**: define 3 áreas de influencias.
- En **Zone width**: establecer la distancia de intervalos escribe "**1000**".
- En **Start distance**: indica desde que distancia comenzara el área de influencia escribe "**500**".
- Presiona "Add" para que las distancias determinadas se carguen en la columna "Distances".
- En **Output (buffer) layer**: escribe el nombre de salida del archivo resultante "**buffer_ redvial**".

Red_vial						
Selected feature	res only					
Buffer distances (add	d distances individu	ally or many	at a time)			
Add individual	Add multiple				Distances:	
	Number of a	ones: 3	C Add	1	500.0 1500.0	
	Zone w	width: \$2000.0	00000000	\$	25000	Remove
	Start	distance: 500	00000000000000	\$	1	Clear all
Output (buffer) laye	r					
Output (buffer) laye	e.					
Output (buffer) layer buffer_redvial Options	r).					
Output (buffer) laye buffer_redvial Options Standard QG2	r S buffer options					
Output (buffer) layer buffer_redvial Options Standard QG2 Segments to a	s buffer options	0				
Output (buffer) layer buffer_redvial Options Standard QGI Segments to a Maximum devi	s buffer options pproximate: 10 ation (map units):	2	0			

Presiona "Aceptar" para ejecutar el algoritmo de procesos.

Ahora que la capa de influencias próximas a carreteras esta generada como una capa *temporal*, esto quiere decir que el archivo no ha sido guardado en nuestra carpeta de trabajo, dando *clic* derecho sobre la capa selecciona **Exportar / Guardar objetos como...** los almacenarás en la carpeta *Ex10* con el nombre de "**Buffer_redvial**".

Asignando una trama de colores podrás identificar las zonas más próximas a las carreteras y las más alejadas. Para ello debes acceder a las *propiedades de la capa* y, desde la pestaña **Simbología**,



deberás seleccionar el campo que contiene los valores de distancias que ha sido asignado, para cada polígono buffer, durante el análisis. Si lo deseas también puedes asignar una transparencia a nuestra capa con el fin de visualizar mejor el territorio.



Uno de los inconvenientes que presenta esta capa es que tiene una naturaleza vectorial. Nuestra álgebra de mapas se va a basar en análisis de archivos ráster de manera que, cada variable analizada en nuestra metodología presentará un conjunto de píxeles que han de ser combinados. Será necesario, por tanto, transformar esta capa a un formato ráster y poder combinarla con el resto de las capas ráster que se irán generando.

Para transformar la capa vectorial a formato ráster es necesario que los píxeles de nuestro futuro ráster adopten los valores de aptitud que se planteó inicialmente en función de las condiciones del medio. Es decir, las zonas de más de 1.500 metros deberán presentar un valor de píxel de 1 y las zonas de menos de 500 metros un valor de píxel de 3. Situaciones intermedias adoptarán un valor de píxel jual a 2.

Abre la tabla de atributos de la capa buffer_redvial añadir un nuevo campo en la que se almacenarán los valores de cada pixel asignado a cada distancia como se muestra en la siguiente tabla.

Distancia	Puntuación
500	3
1,500	2
2,500	1

🔇 Añadir car	npo	>
Ngmbre	Pixel	
Comentario		
Тро	Número decimal (real)	*
Tipo de provee	dor double	
Longitud	0	\$
Precisión	0	\$
	Aceptar	Cancelar



	distance	inner	Pixel	
1	500.0000000000000000	NULL	3.00000000000	
2	1500.00000000000000000	500.000000000	2.00000000000	
3	2500.00000000000000000	1500.00000000	1.00000000000	

Active el Conmutador de edición e introduzca los valores de puntuación en la nueva columna correspondientemente.



El procedimiento anterior lo realizará para determinar las áreas de protección consignadas del recurso hídrico. Se determinará un campo nuevo para asignar una puntuación a las áreas de influencia de protección a ríos de acuerdo con la presente tabla, para el área de protección del recurso y las áreas potenciales de establecer cultivos sin generar un impacto en las zonas de recarga hídrica de los ríos.

Protección ríos	Puntuación
1,200	3
200	1

Abra la herramienta **Multi-distance buffer** e introduzca los valores de áreas de protección de los ríos.



- En Input layer: seleccionar la capa "Red_vial".
- Activar la pestaña "Add multiple".

QGIS

- En **Numbers of zones**: define **2** áreas de influencias.
- En **Zone width**: establecer la distancia de intervalos escribe "**1000**".
- En Start distance: indica desde que distancia comenzara el área de influencia escribe "200".
- Presiona "Add" para que las distancias determinadas se carguen en la columna "Distances".
- En **Output (buffer) layer**: escribe el nombre de salida del archivo resultante "**buffer_rios**".

nput layer							
Rios							
Selected feature	res only						
uffer distances (add	distances individ	lually or man	ny at a tim	w)			
Add individual	Add multiple					Distances:	
	Number of	zones: 2	\$	Add		1200.0	
	Zone	width: 1000		000	\$		Remove
	Start	distance: 2	200.00000	00000	0		Clear all
Dutput (buffer) layer	Start	distance: 2	200.00000	00000	\$		Clear all
Sulput (buffer) layer buffer_rios	Start	distance: 2	200.00000	00000	•		Clear al
Dutput (buffer) layer buffer_rios Dptions	Start	distance: 2	200.00000	00000	•		Gear al
Dutput (buffer) layer buffer_rios Options Standard QG2	Start	distance: 2	290.00000	00000	•		Clear al
Autput (buffer) layer buffer_rics Aptions • Standard QGII Segments to a	Start 5 buffer options pproximate: 10	detance: 2	200.00000	00000	•		Clear al
Dutput (buffer) layer buffer_ros lotions Standard QGII Segments to a Maximum devi	Start 5 buffer options pproximate: 10 ation (map units):	¢)	00000			Clear al

Presiona "Aceptar" para ejecutar el algoritmo de procesos.

Ahora la capa de influencias de protección a ríos esta generada como una capa temporal, esto quiere decir que el archivo no ha sido guardado en nuestra carpeta de trabajo, dando clic derecho sobre la capa selecciona **Exportar / Guardar objetos como...** los almacenará en la carpeta Ex10 con el nombre de "**Buffer_rios**".

Asigna una representación simbológica para visualizar las áreas de protección de los ríos del área en estudio.



Pixel

🔍 Añadir campo

Nombre

Crear un campo nuevo en la tabla de atributos de la capa **Buffer_rios** para introducir los valores de puntuación correspondiente a las zonas de protección de los ríos.

Nuestro cuarto y último condicionante es la presencia de zonas de protección en el territorio. Por ello, cualquier zona territorial que implique la existencia de un espacio natural protegido tenderá a ser evitada al máximo con el fin de evitar generar impactos ambientales.











×

÷

¢

.....

8 0-# / / - # N. 8 11 0 ----

Cancelar



Para analizar este recurso cargar la capa cartográfica **Area_proteccion**. Correspondiente a una capa de tipo poligonal que representa la presencia o ausencia de espacios naturales protegidos a través del campo incluido en su tabla de atributos. Los espacios naturales considerados en los límites municipales de nuestra zona de trabajo son, principalmente, espacios pertenecientes a la Red de Áreas protegidas de Nicaragua.

🔇 Añadir ca	mpo	×
Nombre	Pixel	
Comentario		
Tipo	Número decimal (real)	-
Tipo de provee	dor double	
Longitud	5	\$
Precisión	0	\$
	Aceptar Cano	elar

En la tabla de atributos de la capa añadir un campo denominado "**Pixel**" donde asignaremos los valores **3** puntos a las áreas con ausencia de espacios protegidos (Áreas agrícolas u otros usos) y valores **1** puntos a las áreas declaradas como zonas de protección de recursos naturales.

Por último, la tabla de atributos de la capa contara con campo adicional que utilizará para realizar la conversión de entidad vectorial a formato raster.

Q	Area_proteccion	:: Objetos totales:	18, Filtrados: 18, Se	eleccionados: 0				×
/		8 * 8	8 🗧 🛯	🔩 🝸 🔳 🐥	P 16 16 🖊			
	ID	NOMBRE_2	CATEGOR	CATEGORIA_	DECRETO_CR	REGION	Pixel	*
1	24	Cerro Tisey Esta	RN	Reserva Natural	4291	Central	1	
2	23	Isla Juan Venado	RVS	Refugio de Vida	1320	Pacifico	1	
3	18	Complejo Volca	RN	Reserva Natural	1320	Pacifico	1	
4	11	Volcan Cosiguina	RN	Reserva Natural	1320	Central	1	
5	20	Complejo Volca	RN	Reserva Natural	1320	Pacifico	1	
6	19	Complejo Volca	RN	Reserva Natural	1320	Pacifico	1	
7	57	Area no protegi	Agricola	Agricola	0	Pacifico	3	
8	55	Area no protegi	Agricola	Agricola	0	Pacifico	3	
9	8	Limite Matino (RN	Reserva Natural	1320	Pacifico	1	
10	7	Estero Padre Ra	RN	Reserva Natural	1320	Pacifico	1	
11	10	Llanos de Apac	RBIO	Reserva de Rec	833	Central	1	
12	9	Delta Estero Real	RN	Reserva Natural	1320	Pacifico	1	
13	4	Volcan Cosiguina	RN	Reserva Natural	1320	Central	1	
14	3	Delta Estero Real	RN	Reserva Natural	1320	Pacifico	1	
15	6	Llanos de Apac	RBIO	Reserva de Rec	833	Central	1	-
7	Mostrar todos los o	bjetos espaciales						3 🛅





10.5. Rasterizar capas vectoriales

El *raster calculator* se aplica a datos en formatos raster, en nuestra área de trabajo se procesarán datos en formato vectorial esto quiere decir, que tendrá que convertir esos datos vectoriales a raster, para aplicar este proceso utilizar la herramienta **Rasterizar (vector-raster)**.

La herramienta **Rasterizar (vectorial a raster)** convierte geometrías vectoriales (puntos, líneas y polígonos) en una imagen rasterizada. El algoritmo se deriva de la <u>utilidad GDAL rasterize</u>. En el menú Raster dentro del conjunto de herramientas de conversión encontraras Rasterizar (vectorial a raster), o dirígete al panel **Caja de herramientas de procesos / GDAL / Conversión vectorial / Rasterizar (vectorial a raster)**.

Realizar la conversión de formato vectorial a raster a las capas:

- Buffer_redvial
- Buffer_rios
- Area_proteccion

Introduce los siguientes ajustes para aplicar la conversión de vector a formato raster:



QCIS

🕄 Rasterizar (vectorial a ráster)		>
Parámetros	Registro		
Capa de entra	da .		-
Buffer_re	dvial (EPSG: 32616)	•	2
Objetos se	leccionados solamente		
Campo a usar p	para un valor de marcado [optional]		
1.2 Pixel			*
Un valor fijo pa	ra marcar [opcional]		
0.000000		G	•
Unidades tama	ño del ráster de salida		
Unidades geo	rreferenciadas		*
resolución And	ho/Alto		
12.500000		0	\$
resolución Hori	zontal/Vertical		
12.500000		Ø	٥
Extensión de s	alida (xmin, xmax, ymin, ymax)		
3885.5733758	4614,580344.204307605,1327216.0664084493,1471642.7890593	847 [EPSG: 32616]	
Asignar un valo	or especificado para "sin datos" a las bandas de salida [opcional]		
0.000000		G	\$
Parámet Rasterizado	ros avanzados		
is Tercero/One	Orive - Universidad Nacional Agraria/CURSOS/QGIS/Ex_QGIS/Ex_10	0a/V_Distancia 1.16f	
	0%	Car	celar
Elecutar como	Proceso por lotes	Cerrar Av	uda

- En **Capa de entrada**: seleccionar la capa "**Buffer_redvial**".
- En **Campo a usar para un valor de marcado**: selecciona el campo que contiene los valores de puntuación asignados anteriormente el campo "**Pixel**".
- En Unidades tamaño del raster de salida: selecciona "Unidades georreferenciadas".
- En **Resolucion Ancho/alto**: escribir el tamaño de pixel descrito en la metodologia escriba "**12.5**".
- En Resolucion Horizontal/Vectical: escribir el tamaño de pixel descrito en la metodologia escriba "12.5".
- En **Extensión de salida**: Utilizar los límites de la capa de origen "**Buffer_redvial**".
- En **Rasterizado**: indicar la carpeta de almacenamiento "*Ex10*" y nombrar el archivo de salida escribir "**V_distancia**".

Presionar "Ejecutar" para correr el algoritmo de procesos de conversión de formatos de datos espaciales.





Por último, aplica los siguientes ajustes de **Rasterizado** para convertir la capa vectorial Area_ proteccion a formato ráster:

- En **Capa de entrada:** Seleccionar la capa "**Area_proteccio**n".
- En **Campo a usar para un valor de marcado:** Selecciona el campo que contiene los valores de puntuación asignados anteriormente el campo "**Píxel**".
- En **Unidades tamaño del ráster de salida:** Selecciona "**Unidades georreferenciadas**".
- En **Resolucion Ancho/alto:** Escribir el tamaño de pixel descrito en la metodologia escriba "**12.5**".
- En **Resolucion Horizontal/Vectical:** Escribir el tamaño de pixel descrito en la metodologia escriba "**12.5**".
- En **Extensión de salida:** Utilizar los límites de la capa de origen "**Area_proteccion**".

Rasterizar (vectorial a ráster)		
Parámetros	Registro		
Capa de entra	da		
Area_pro	teccion (EPSG: 32616) *		9
Objetos se	leccionados solamente		
Campo a usar	para un valor de marcado (optional)		
123 Pixel			•
Un valor fijo p	ara marcar [opdonal]		
0.000000		•	\$
Unidades tama	ño del ráster de salida		
Unidades geo	rreferenciadas		•
resolución Anc	ho/Alto		
12.500000		6	÷
resolución Hor	zontal/Vertical		
12.500000		•	÷
Extensión de s	alida (xmin, xmax, ymin, ymax)		
4170.370740	36675, 580039. 3563898071, 1325162. 767693371, 1472701. 2963906366 [EPSG: 32	616]	
Asignar un val	or especificado para "sin datos" a las bandas de salida [opciona]		
0.000000		G	¢
Parámet Rasterizado	ros avanzados		
s Tercero/One	Drive - Universidad Nacional Agraria/CURSOS/QGIS/Ex_QGIS/Ex_10a/V_proteccio	n.tf	-
	0%	Cance	slar
Deputer comp	rovers ov bler		(a.

• En **Rasterizado:** Indicar la carpeta de almacenamiento "Ex10" y nombrar el archivo de salida escribir "**V_proteccion**".

Presionar "Ejecutar" para correr el algoritmo de procesos de conversión de formatos de datos espaciales.





Listo ya los datos se encuentran en un único formato, ahora procede a determinar a través del Raster calculator (Algebra de mapas), de acuerdo con los factores predeterminados las áreas potenciales de producción agrícola en los departamentos de Chinandega y León del pacifico de Nicaragua.

10.6. Algebra de mapas resolución al planteamiento del problema

A lo largo de los análisis anteriores hemos creado cuatro capas ráster con una resolución igual entre ellas. Esta resolución mostraba píxeles de 12.5x12.5 m, por lo que las capas generadas presentan unas dimensiones que nos ayudarán a comparar y combinar sus valores de manera coherente. Nuestras capas ráster clave en el análisis de álgebra de mapas serán:

- Capa de distancias a carreteras: V_Distancia
- Capa de pendientes: V_Pendiente
- Capa de protección territorial: V_Proteccion
- Capa de protección a ríos: V_Proteccionrios

Deberá combinar las cuatro capas con el fin de que nuestros píxeles sean sumados y obtener, así, las zonas con mayor valor de aptitud. Estas zonas corresponderán a los lugares territoriales donde los valores de píxel de cada una de las variables analizadas sean máximos. De esta forma, aquellas zonas donde los valores de píxeles de cada variable sean igual a 3, y se solapen, generarán como resultado un nuevo píxel con valor igual a **11**.







Parapoder conseguir la combinación de todos los valores deberá recurrir a la herramienta **Raster Calculator** situada dentro de las herramientas de **Analisis raster / Raster Calculator** ubicada en el panel *Caja de herramientas de procesos.*

Esta sencilla herramienta nos permitirá sumar los valores de píxel de la capa de aptitud de pendientes, la capa de aptitud de distancias, la capa de aptitud de protección y la capa de aptitud de protección a ríos. Al igual que una calculadora, podrá sumar las capas con las que hemos trabajado hasta ahora y que determinan la aptitud de las variables obtenidas en cuenta para localizar estratégicamente el

establecimiento de nuestra área agrícola. Deberá de indicar un nombre y una ruta de salida para la capa resultante.

En este caso puede denominar, a la capa final, con el nombre de **Areas_aptitud**. Esta última capa será la responsable de mostrar los valores más aptos o menos aptos en el territorio, y poder así determinar las zonas estratégicas. Para poder combinar nuestros cuatro archivos ráster bastará con sumar cada uno de ellos mediante la expresión siguiente:

"V_Protección"+"V_Proteccionrios"+"V_Distancia"+"V_Pendiente"+"

Como se observa en la ventana raster calculator.

								'	Raster calculator
Capas	O	eradores							Este alcoritmo cermite realizar
V_pendiente1@1	-	+		006	sen	log 10	Y		operaciones algebraicas usando capas ráster.
V_proteccionrios@1				arcos	arcsen	h	0		La capa de salida tendrá sus
pendiente@1 v_pendiente3@1		^	raiz cuadrada	tan	atan	()		valores calculados de acuerdo a una expresión. La expresión pued
v_proteccion@1	-	<	>		1=	<=	>=		contener valores numéricos, operadores y referencias a
xpresión									cualquiera de las capas del proyecto actual. Las siguientes funciones también están
									la extensión, tamaño de ceida y SRC de salida pueden ser definida por el usuario. Si no se específica l
Expresiones predefinidas					-	C. ARABIT			extensión, se usará la minima extensión que cubre las capas de
NUM					-	Ariadr	Guardar		especifica el tamaño de ceida, se
									 usará el tamaño minimo de celda d
eference layer(s) (used for au	tomated exten	t, celsize, and	(CRS) (optional)						usará el tamaño minimo de celda d las capas de referencia seleccionadas. Si no se específica (
eference layer(s) (used for au elementos seleccionados	tomated exten	it, cellsize, and	(CRS) (optional)						usará el tamaño minimo de celda d las capas de referencia seleccionadas. Si no se específica i SRC de salida, se usará el SRC de primera capa de referencia.
eference layer(s) (used for au elementos seleccionados il size (use 0 or empty to set i	tomated exten	it, cellsize, and) [opcional]	(CRS) [optional]						usará el tamaño minimo de celda d las capas de referencia seleccionadas. Si no se específica SRC de salida, se usará el SRC de primera capa de referencia. El tamaño de celda se asume icual
eference layer(s) (used for au elementos seleccionados el size (use 0 or empty to set i 2.500000	tomated exten t automatically	it, celsize, and	(CRS) (optional)						usará el tamaño mixino de celso d las capas de referencia seleccionadas. El no se específica SRC de salida, se usará el SRC de primera capa de referencia. El tamaño de celda se asume igual para los ejes X y Y.
eference layer(s) (used for au elementos seleccionados el sibe (use 0 or empty to set i 12.500000 utput extent (xmin, xmax, ymi	tomated exten t automatically in, ymax) [opti	it, cellsize, and) [opcional] onal]	(CRS) [sptonal]					•	usaria el tamaño minimo de celda d las capas de referencia seleccionadas. En os se específica SRC de salda, se usaria el SRC de primera capa de referencia. El tamaño de celda se asume igual para los ejes X y Y. Las capas pueden ser referidas po
eference layer(s) (used for au elementos seleccionados el size (use 0 or empty to set i 2.50000 utput extent (onin, xmax, ym 25007.5326,578905.136,132	tomated exten it automatically in, ymax) [opti 5312.31,14718	it, cellsize, and () [opcional] onal] 107.5823 [EPS	(CR5) [sptonal] G:32616]				a	•	usaria el tameño minimo de celsa d las capas de referencia selecionadas. Si no se específica SRI: de saldas, se usaria el SRI: de primera capa de referencia. El tamaño de celda se asume igual para los ejes X y Y. Las capas pueden ser referidas po su nombre tal y como aparece en tistado de capas y el número de la
rference layer(s) (used for au elementos seleccionados el size (use 0 or empty to set i 2.50000 Aput extent (xmin, xmax, ymi 25007.5326,578905.136,132 Aput CRS [opcional]	tomated exter it automatically in, ymax) [opti 5312.31,14718	t, celsize, and () [opcional] onal] 107.5823 [BPS	(R5) [optonal] G:32616]				(usar à e tanante minne de cetida di las capas de referencia seleccionadas. En os se esportifa-a SR: de saida, se usar é GR: de primera capa de referencia. El tamato de ceta se asume igual para los ejes X y X. Las capas pueden ser referidas po su nombre tal y como aparece en litatado de capas y el número de las banda a usar (basado en 1) se especifica usano el patrón
eference layer(s) (used for au elementos seleccionados el size (use 0 or empty to set i 2.50000 utput extent (unin, xmax, ymi 25007.5326,578905.136,132 utput CRS [opciona] heject CRS: EPSG:32636 - WG	tomated exten it automatically in, ymax) (opti 5312.31,14718 i5 84 / UTM aor	rt, cellsize, and () [opcional] onal] 107.5823 [BPSI ne 55N	(RS) (optional) G:32616]				B		usar às et tamaño minno de celda d las capas de referencia selectionadas. En os se especifica SEC de salda, eu varia é SEAC de primar acipas de referencia. El tamaño de celdas es asume qual para los ejes X y Y. Las capas pueden ser referidas po au nombre ábi y cona agurece en latado de capas y el número de la específica usado de jabrión 'nombre, de, capas dinado de jabrión 'nombre, de, capas dinado de jabrión
ference layer(s) (used for au elementos seleccionados el size (use 0 or empty to set) 2.500000 Aput extent (umin, smax, ym 25007-5326, 578906-136, 132 (potonal) eset CRS: [opoional] eset CRS: [opoional] Aput	tomated exten it automatically in, ymax) [op5i 5312.31,14718 i5 84 / UTM aor	it, cellsize, and () [opcional] 007.5823 [BPS ne 36N	(CR5) [optional] G: 336 16]				G	-	Lisar à retamaño minimo de celos o las capas de referencia. Sector de las capas de referencia. SEC de salida, se usar é el SEC de para las estas de el SEC de para las estas de las capas de las comos de las capas pueden ser referencia. El tamaño de cabía se asume igual para las estas y el número de las tabas de especifica usando el patrío nombre. del capatitiviemo de especifica usando el patrío nombre. del capatitiviemo de en un como la manda MEC de podo de una cosa hanca MEC de las del respectiva.
rerence layer(j) (used for au elementos seleccionados dí size (use 0 or empty to set) 2.500000 2007-5326,578905-136,132 3007-5326,578905-136,132 disut CRS (popional) espect CRS: 6950-136.136 - WG rigut (Users,Lus Tercero,Chechrive	tomated exten it automatically in, ymax) [opti 5312.31,14718 IS 84 / UTM zor 1 - Universidad	it, cellsize, and () [opcional] ional] 107.5823 [BPSI ne 36N Nacional Agra	(CRS) [optional] G:32616] na/CURSOS/QGI5/Ex.	QGIS/Ex_10a/A	ireas_aptitud.tif		•		Lasar às tenando minimo de celeta o las capas de mérema da motor de las capas de mérema da solar de las capas de mérema da solar de celeta se suare siguil para las estas y estas en referidas po su nombre tár y como aparece en lastado de capas y el número de la testado de capas y el número de las testado de capas planteros de, plan de una capa Bandará NOE se porto reportificar como NOE 81.
eference layer(j) (used for au/ or elementos seleccionados el size (use di or empty to set i 12.500000 Updat extent (emin, smax, ymi 05007.5326,578905.136,1322 utput CRS (opcional) hegiet CRS: (PSG:326.36 - WG Ubb ::/Jaens/Lus Tercero/CheDrive	tomated exten it automatically in, ymax) (opti 5312.31, 14738 25 84 / UTM zor 1 - Universidad	t, celsize, and () [opcional] onal] 807, 5823 [BPS ne 10N Nacional Agra	(CRS) [optional] 0:326.16] na/CURSOS/(Q33,fbr_	QG15/Ex_10a/A	ireas_aptitud.tif		a •	-	Usara de fanada minero de celoda las caras de referencia estadar ser caras de referencia estadar ser caras de referencia. El banaño de celos es exume igual para las que prevante estadar las caras puestos en referencias po au nombre tal y como aparecener au nombre tal y como aparecener de las de celos estador estador específica caras de las de las de específicas carando de particio ventor de que de las de las de las de específicas carando de las portes a fundar de las de las portes de las de específicas carando de las portes específicas específicas específicas específicas específicas carando de las portes específicas carando de las portes específicas carando de las portes específicas específi





En el recuadro Capas observaras los rásteres que tienes en tu panel de Capas, al lado derecho de la ventana tienes los operadores boléanos has uso del operador + para realizar la suma de los rásteres, ingresa los rásteres en el orden que se presenta en la expresión anterior.

En el ítem **Cell size** (tamaño de celda) define el tamaño definido en los rásteres (**12.5** m), en **Output extent** (extensión de salida) utiliza la extensión de la capa *Dep_occidente*, en **Output CRS** (CRS de salida) selecciona el sistema de referencia de coordenadas actual *WGS 1984 UTM Zona 16N*, por último, indica donde almacenar el archivo resultante "*Ex10*" y lo nombraremos como **Area_aptitud.**



En este caso, el máximo valor que puede adoptar un píxel es de **11**, fruto de la combinación de la máxima puntuación de aptitud de *pendiente* (3 puntos), *distancia* (3 puntos), *protección natural* (3 puntos) y *protección a ríos* (3 puntos). Excluyendo las zonas menos relevantes observará de manera más clara los potenciales lugares donde poder asentar nuestras áreas agrícolas en los departamentos en estudio.

En nuestra mano está comenzar a complementar el análisis identificando la zona con ayuda de otras capas o seleccionando aquellos lugares que puedan suponer un menor coste de compra de terreno, la cercanía a zonas urbanas o la existencia de zonas húmedas.



QGIS





EJERCICIO 11 - REPRESENTACION DE DATOS (SIMBOLOGIA, ETIQUETAS)

En este ejercicio se considerarán cuatro métodos comunes de clasificación de datos: *intervalos iguales, cuantiles, desviación estándar media y quebrados naturales.* Estos métodos van desde los que no consideran cómo se distribuyen los datos a lo largo de la recta numérica hasta los que sí lo hacen. Una consideración importante en cualquier método de clasificación es seleccionar un número apropiado de clases. Antes de seleccionar un método de clasificación, es esencial determinar con precisión cómo desea representar los datos en el mapa. La precisión que seleccione estará en función de los datos iniciales que tenga disponibles, su impresión de la calidad de los datos y la facilidad con la que cree que los lectores pueden interpretar los valores numéricos que proporcione.

Método intervalos iguales

En el método de clasificación de intervalos iguales (o pasos iguales), cada clase ocupa un intervalo igual a lo largo de la recta numérica. Como resultado, este método es idéntico a la creación de una tabla de frecuencias agrupadas, excepto que los cartógrafos comúnmente distinguen entre los límites de clase calculados y los límites realmente utilizados para el mapeo.

Método cuantiles

En el método de clasificación por cuantiles, los datos se ordenan por rango y el mismo número de observaciones se colocan en cada clase. Se utilizan diferentes nombres para este método, dependiendo del número de clases; por ejemplo, los mapas de cuantiles de cuatro y cinco clases se denominan cuartiles y quintiles, respectivamente. Para calcular el número de observaciones en una clase, el número total de observaciones se divide por el número de clases.

Método desviación estándar media

El método de la desviación estándar media es una de las varias técnicas de clasificación que consideran cómo se distribuyen los datos a lo largo de la recta numérica. En este método, las clases se forman sumando o restando repetidamente la desviación estándar de la media de los datos.

Método quebrado naturales

El método de quebrados naturales es una solución al fracaso de los quebrados máximos para considerar agrupaciones naturales de datos. En los quebrados naturales, los gráficos (p. Ej., El gráfico de dispersión o histograma) se examinan visualmente para determinar rupturas lógicas (o, alternativamente, grupos) en los datos, dicho de otra manera, el propósito de los quebrados naturales es minimizar las diferencias entre los valores de los datos en la misma clase y maximizar las diferencias entre clases.

11.1. Mapas cualitativos

Estos mapas son mapas descriptivos porque despliegan información localizada de variables nominal. Ejemplos: Un mapa simple mostrando los límites geográficos de los municipios de Rivas, los departamentos, etc. con sus respectivas etiquetas. Así como también mapas mostrando la localización de las medidas de precipitación en las estaciones meteorológicas del INETER.

Inicie un nuevo proyecto en QGIS dando un "clic" a la aplicación o dirigiéndote a **inicio / QGIS 3.x** / **QGIS Desktop 3.x**, adiciona la capa **RV_poblacion_censo_2005** que se encuentran en la carpeta *Ex11*.


Al momento de cargar la capa al proyecto el programa asigna un color aleatorio a los valores topográficos que representa dicha capa. Adicionalmente también, podemos ver las capas superpuesta aplicando una transparencia a la capa sobrepuesta, adicione la capa raster **rv.sombra**.

Vaya a las propiedades de la RV_poblacion_censo_2005 y aplique una transparencia del 40 %.

En la pestaña Simbología presione en el recuadro de arriba "**Relleno sencillo**" para habilidades las propiedades del símbolo.

Dirígete en el ítem *Representación* de capas y la opción **"Opacidad**" escribe **40 %** de opacidad a dicha capa.

Presiona "**aplicar**" para que se ajusten los cambios realizados.

Ahora aplica una representación simbológica cualitativa utilizando las características descriptivas de la capa que se encuentran en la tabla de atributos "**Municipio**" por clases de colores, cada municipio estará representado por un único color.

R Propiedades de la ca	pa - RV_Poblacion_Ce	nso_2005 Simbolo	gia						
Q.	Sinbolo único								
💮 Información	-	- R	elleno					٠	
😽 Fuente			Kelleno senolito						V
😻 Simbologia									-
Cas Eliquetas									
🐐 Diagramas	Tipo de capa del sint	solo Releno sencilo							1
🔗 Vista 30	Color de relieno	_					•	6	
🛅 Campos	Estilo de relieno	Solida						6	
Formulario de atributos	Color de marca						ŀ	6	
• 📢 Uniones	Anchura de marca	0.260000			-0 0 M	inetros	*	6	
Amacenamiento antilar	Estio de marca						*	6	
Acciones	Estilo de ángulos	a deel					•	6	
🧭 Vouelizer	w Representation	x 0.000000			•				٠
🞸 Representación	Opecided	a de capes					40.0 %	0	•
S Variables	Modo de mezda		Cape		Objeto esp	ecal			-
Metadatos	Efectos de dibuj	0							
Dependencies	Controlar orden	de representación de	e objetos						
	Estio *			Aceptar	Cancelar	Aplcar		Ayuda	

Abre nuevamente las propiedades de la capa vectorial **RV_poblacion_censo_2005** y en la pestaña simbología realiza un categorizado por la característica antes mencionada:

Primeramente, cambiará el tipo de simbología a "Categorizado" en el primer ítem.

R Propiedades de la	apa - RV, Poblacia	on_Censo_2005 Simbologia				
Q.	E Categoria	zado				-
👔 Información	Valor	eler Municipio				* E
Tuente	Sinbolo					•
Contrologia	Rampa de colo	×	Random colors			
Con Diquetas Congramas Vata 30 Campos Formulario de Atributos		Vitor Leyenda Marg. Altargencia Balén Balén Buron. Buenos Áries Cidec. Cidetens Neys. Mojogalpa Potosi Potosi Revis Rues San Jar. San Jorge San Ju. San Juan Sur Tola Tola				
 Uniones Almacemaniento aucitar Acciones Vousñaer 						
🞸 Representación	Casifor	🖶 💻 Barrar todo				Avanzado +
Metadatos	. Estio	•	Aceptar	Cancelar	Aplcar	Ayuda

En **valor:** seleccionar de la tabla de atributos la característica "**Municipio**".

Presiona "**Clasificar**" en la vista inferior de la ventana, y con el botón – remueve la clase *all other values*.

Presiona "**Aceptar**" para aplicar los cambios en la simbología.



11.2. Mapas cuantitativos

Estos son mapas estadísticos usados para visualizar distribución espacial de variables tipo intervalos o proporciones. Las variables cuantitativas pueden ser presentadas de diferentes maneras. Estos tipos de clasificaciones de Mapas pueden ser:

11.2.1. Mapas coropléticos (Choropleth map)

Son el tipo de mapa con colores en donde los valores numéricos de las observaciones son agrupados en categorías y cada categoría se le asigna un color especifico. Cada unidad de mapa (e.g., polígono) es mapeado con un color apropiado en dependencia de la categoría asignada.

Ejemplos: Mapa de Densidad Poblacional, Cambio de Uso del suelo en una región en específico, etc.

Para variables con valores que incrementan, es común utilizar un gradiente de color de escala unipolar. Para variables que tienen un punto de división (usualmente el cero con valores negativos y positivos abajo y arriba respectivamente) un esquema de color con escala bipolar es la recomendable.

Continuando con la capa de poblados censo 2005, hará una representación de los valores numéricos que determinan la población total de cada comunidad del departamento de Rivas. Abra nuevamente las propiedades de la capa y diríjase a la pestaña simbología.



Ya que los mapas cuantitativos representan los valores numéricos por rango de clases, cambiar el método de representación simbológica a "**Graduado**".

En **Value:** seleccionar los valores numéricos que representan la cantidad total de individuos por comunidad en el departamento de Rivas selecciona "**P_Total**".

En **Modo:** aplica el método de clasificación de datos "**Rupturas naturales (Jenks)**".

Este método genera una visualización de los datos por clases en donde se maximizan las diferencias entre cada clase. Las comunidades con los colores más claros representan una menor población y los colores con tonos más fuertes representan una mayor población en las comunidades.





Ahora suponga que se quiere considerar el área de cada comunidad junto a la población en la clasificación (normalizado por un valor de superficie), en QGIS podemos realizar esta operación a través de una *consulta SQL*, abra la ventana de simbología de la capa.





En value: presiona el botón ∑ dialogo de expresiones, observaras que aparecerá en la vista de expresiones la columna "P_TOTAL" adiciona el operador (*Multiplicar* *) y en el recuadro de funciones despliega *Campos y* valores y con doble clic adiciona la columna "área_ha"; quedando la expresión de la siguiente manera (P_TOTAL * "area_ha").

Aplica los cambios en la ventana y luego presiona "**Clasificar**" para que se lleve a cabo la consulta realizada anteriormente.









Observe ahora cómo se comportan los datos de población de las comunidades del departamento de Rivas con el método de clasificación Cuantiles. Por otra parte, también el programa nos permite cambiar la cantidad de clases y etiquetas con las que se mostraran los resultados en la leyenda de la capa.

Cambie el método, en la ventana de simbología en la parte inferior encontraras el ítem **Modo** despliega las opciones y selecciona "**Equal count (Quantile)**. Además, reduce la cantidad de clases a "**3**" y presiona "**Aceptar**" para aplicar cambios.



Ya se ha reducido la cantidad de clases además se han normalizado los datos por el área de cada comunidad, por otra parte, se puede hacer más interpretativo los resultados para los usuarios del mapa, cambiando la leyenda de valores números a descriptivos como **Bajo**, **Medio**, **Alto**.

🔇 Propiedades de la ca	pa - RV_Poblacion_Cer	nso_2005 Simbolo	gia			
Q.	a Graduado					-
👔 Información	value	P_7074L * Seek.)	w'			* 8
5 Fuente	Sinbolo	1				
Simbologia	Formato de leyenda	%1+%2			Precisión 0	🗄 🗹 Lingiar
	Rampa de color					
Linguetas	Cases Hatog	ana				
🐴 Diagramas	Simbole * Valer	6	Leyenda			
😚 Vota 30	V 1883	20 - 1045955.68 955.68 - 3776762.80	Bajo Medio			
Campos	3776	762.80 - 9338089.60	Alto			
Formulario de atributos						
Amacenamiento autiliar						
Acciones						
💭 Vouelizer	Mode IlliRuptures	naturales (Jenks)	•		Classes	3
Kepresentación	Centor	🕴 💻 Borar	todo			Avanzado 1
Variables	✓ Enlacar contorno	e de clase				
	» Representace	an one carpone				

En la vista de los datos, dando doble clic de manera individual a cada clase en la columna "**Leyenda**" podrá cambiar los valores numérico por valores descriptivos.



11.2.2. Mapas isopléticos

Estos mapas representan áreas continuas que varía gradualmente en el espacio y, a diferencia de los Mapas Coropléticos, estos no representan límites entre las unidades. Ellos conectan cada punto del mapa con valores similares. Ejemplos: Curvas a Nivel mostrando las elevaciones del terreno, mapas de temperaturas con puntos de rangos de temperatura con el mismo color.

Para variables que tienen un punto de división (usualmente el cero con valores negativos y positivos abajo y arriba respectivamente) un esquema de color con escala bipolar (*Diverging*) es la recomendable.

Adicione el Raster llamado **Di_02_int.** Este es un raster procesado a través de imágenes de satélites **LANDSAT** para detectar la alteración forestal en la parte norte-central de Nicaragua. Este raster contiene información de cambios de valores de pixeles procesados, en donde nos encontramos con valores positivos y negativos. Los valores negativos indican no alteración forestal, mientras que los valores positivos indican que en los últimos tiempos ha habido mucha alteración forestal.

Q	Tipo de renderizador	Pseudoc	olor monobanda	*			1
🕜 Información	Banda	Ba	nda 1: Band_1 (S	(ay)			
the functor	Min	-5		Máx		15	
W Poence	Configuración	n de valor	es min/máx				
💐 Simbologia	Interpolación		Lineal				
🚾 Transparencia	Rampa de color						-
Nitograma	Unidad de etiqueta sufijo	65					
🎸 Representación	Valor	Color	Etiqueta				•
n Prámides	-5		-5				
Metadatos	-3		-a				
E Leyenda	-4		2				
🔀 Servidor de QGIS			0				
			٥				
	Mode Intervalo ig	val =				Clases	9 0
	Clasificar	+ -	4				
	Corte fuera de	valores del	Intervalo				
	v Color Rendering						
	Modo de mezcla No	ormal				to Re	stablecer
	Estio *			Aceptar	Cancelar	Aplcar	Ayuda

Lo clasificará en **9 clases**, dirígete a la simbología de la capa raster; utiliza el tipo de renderizado de "**Pseudocolor monobanda**", con un modo de clasificación de "Intervalo igual". Para establecer las 9 clases mencionadas anteriormente.

En la columna valor reclasifica manualmente los valores en el orden siguiente (-5, -3, -1, 0,0, 3, 5, 8, 15). Utiliza la rampa de colores del método del semáforo (**RdYIGn**). Aplica los cambios.





11.2.3. Mapas de símbolos proporcionales

Estos mapas utilizan símbolos o iconos que son proporcionales en escala para representar la cantidad relativa de la variable en consideración. Estas no son afectadas por los tamaños relativos de las unidades espaciales en consideración.

Ejemplo: Números de pobladores por asentamientos en cada municipio de Rivas pueden ser presentado con un circulo de radio proporcional al número.

Los círculos han sido el símbolo geométrico más utilizado. Los argumentos que se ofrecen tradicionalmente para usar círculos incluyen los siguientes:

- 1. Los círculos son visualmente estables
- 2. Los usuarios prefieren los círculos sobre otros símbolos geométricos.
- 3. Los círculos (a diferencia de, por ejemplo, las barras) conservan el espacio del mapa

Adicione al proyecto de QGIS la capa vectorial **RV_Z_Zonas_Red_Asentamientos**, es una capa de tipo puntual, aquí representará a través de símbolos proporcionales la población de mujeres por asentamiento en el departamento de Rivas; abre las propiedades y dirígete a la pestaña simbología:





4	Graduado						
👔 Información	Value	127 MUJERES					3
S Fuente	Simbolo		٥				ŀ
- Conhelinaia	Formato de leyenda	961 - 962			hrecisión 0 🗘	V Ling	sw
o monopi	Método	Size					*
Etiquetas	Tamaño desde	1.000000	0 hasta 2	0.000000			1
Diagramas		Minetros					•
Vista 30	Cases Histogr	ama					
Campos	Simbolo * Valor * 10.00	es Leyenda 0 - 148.00 10 - 148 10 - 347.00 148 - 347					
atributos	347.0	0 - 673.00 347 - 673					
	✓ 675.0 ✓ 1473.	0 - 1473.00 675 - 1473 .00 - 2089.00 1473 - 2089					
Almacenamiento auxiliar							
Acciones							
Visualizar	Hode IIIRuptures	naturales (Jenis) *			Clases	5	1
Representación	Clasificar	🕴 💻 Borrar todo				kvanzado	
	Enlazar contorno	s de clase					
	» Representació	in de capas					

El tipo de clasificación que aplicará es "**Graduado**", selecciónalo en la pestaña *Simbología*.

En **Value:** como se mencionó anteriormente representará geográficamente la población total de mujeres por asentamiento, selecciona "**Mujeres**".

En **modo:** utiliza el método de clases "**Rupturas naturales (Jenks)**". Por defecto con 5 clases.

En **Método:** en esta ocasión no representa los datos por colores, sino que lo representar por densidad de símbolos (tamaño de símbolo), seleccione "**Size**".

Defina un tamaño mínimo de "**1**" y un tamaño máximo de "**20**". Presiona "**Aceptar**" para aplicar los cambios.



Como observara los círculos o símbolo están relacionados a la cantidad de población en este caso mujeres por asentamiento, a medida que la población aumenta, también aumentara el tamaño del símbolo que lo representa.

Ahora realice este procedimiento para representar la población de hombres por asentamiento en el departamento, cambie los colores del símbolo.



11.2.4. Mapa de densidad de puntos

Un mapa de densidad de puntos (**Dot density map**) es un tipo de mapa temático que usa puntos u otros símbolos en el mapa para mostrar los valores de uno o más campos de datos numéricos. Cada punto en un mapa de densidad de puntos representa una cierta cantidad de datos. *QGIS* no tiene simbología para este tipo de datos. Por esta razón, este complemento (**Dot map**) puede crear una capa de densidad de puntos a partir de una capa de polígono con un campo entero con los datos que el usuario desea convertir en puntos.

Puntos con tamaños adecuados en donde cada punto representa una cantidad determinada de la unidad espacial. Ejemplo: Un punto en un mapa de población puede representar 1,000 personas. Consecuentemente, si un departamento tiene 8,000 personas, 8 puntos son ubicados en el mapa.

Ahora suponga que quiere examinar la distribución de población (habitantes para 2005) en Rivas. Una buena forma de visualizar esta información es usar un mapa de densidad de puntos para mostrar la concentración de un atributo.

Instale el complemento **Dot map** para aplicar la metodología. Una vez instalado el complemento este se adicionara un botón al conjunto de barras de herramientas Dot density layer.



Selecciona una capa poligonal			
RV_Poblacion_Censo_2005			•
Selecciona un campo ícolumna numérico	(entero)		
P_TOTAL Valor máximo:	26985	269	
P_TOTAL Valor máximo: Valor mínimo:	26985	269	•
P_TOTAL Valor máximo: Valor mínimo: Número elementos por punto:	26985 21 100	269 0 Simulación	•

Abra la ventana de nuestro nuevo complemento "**Densidad de puntos**" por defecto aparecerá seleccionada la capa poligonal **RV_Poblacion_Censo_2005**, ya que es la única capa poligonal que se encuentra en el panel.

Ahora seleccione de la tabla de atributos la columna "**P_TOTAL**" que contiene los datos del censo poblacional del 2005 en el departamento.

Automáticamente calculara los valores máximo y mínimo de dicha columna, en el último campo asigna el número de individuos que representara cada punto "**100** individuos por punto", presiona **Simulación** para indicarte los puntos por cada valor.





Observaras que, al asignar 100 individuos por punto, que en el valor mínimo no muestra ningún punto esto se debe a que la menor densidad poblacional que se encuentra en el sitio es de 21 personas, en este caso es menor a la representación asignada para cada punto.



11.2.5. Mapas de gráficos

Otra forma de representar los datos en mapas cuantitativos son los mapas de gráficos estos representan los valores numéricos en diagramas a escala, basados en los datos aplicados a representar, pueden ser diagramas de barra o de pastel.

Abre las propiedades de la capa poligonal del censo poblacional en el departamento de Rivas, representa a través de gráficos la distribución poblacional por género, selecciona la pestaña **Diagramas** y selecciona **Diagrama de queso**, aplique los siguientes cambios en la ventana.

"Hombres" y "Mujeres" y adicionalo al recuadro de Atributos asignados.	En Atributos: Seleccionar los campos	😽 Atributes] Representación	Atributos Atributos deponibles	Atributos asignad		
"NOGDY"	" Hombres " y " Mujeres " y adicionalo al recuadro de Atributos asignados.	E Tamaho Discación Discación Disciones Leyenda	Ambieute "FID," "Cod Jian Centu" "COD, Multer" "COD, Multer" "COD, Multer" "COD, Multer" "COD, Multer" "COD, Multer" "Montests" "Montests"	Atribute "HOMBRES" "MURRES"	Caller	Leyenda HOMBRES MUDRES

143



En **Tamaño:** activar "**Tamaño escalado**" y luego indicar el escalado por la columna "**P_TOTAL**", presiona "**Encontrar**" para determinar el tamaño máximo de los gráficos correspondientemente a cada variable.

I Tamato	O Tanalo fjo	15.000000				1
Opciones	 Tanafo escalado Escalar invalmente 	e entre 0 y el siguiente valor del	atributo/hamaño de o	lagrana:		
r. rdeas	Atributo	HEP, YOTAL				3
	Talor máximo	201005-0000000			Encanit an	
	Tanafo	12.000000	0.0	teole	Area	-
	Doenentar to	amaño de los diagramas pequeño	Tanalo nitine	0.000000		:





EJERCICIO 12 – COMPOSICION DE MAPAS (LAYOUT)

Los diversos propósitos que puede cumplir un mapa, junto con la amplia variedad de técnicas cartográficas disponibles, pueden llevar a la percepción de que cada mapa es completamente único. A pesar de la gran variedad de mapas del mundo, es importante reconocer que la mayoría se crean a partir de un conjunto común de elementos de mapas. Estos elementos del mapa representan los componentes básicos de la comunicación cartográfica: la transmisión de información geográfica mediante el uso de mapas (Slocum & Slocum, 2009). La siguiente lista presenta los elementos de mapa más comunes, cada uno de los cuales se describe en detalle comenzando:

- 1. Línea de marco y neatline
- 2. Área del mapa
- 3. Ubicación
- 4. Título y subtitulo
- 5. Leyenda
- 6. Fuente de información
- 7. Escala
- 8. Orientación (flecha norte)

Estos ocho elementos del mapa se enumeran en orden de tamaño decreciente los elementos hacia la parte superior de la lista ocupan más espacio y los elementos hacia la parte inferior ocupan el menor. Estos elementos del mapa también se enumeran en una progresión lógica y representan el orden en el que recomendamos que se coloquen al construir un mapa.

En este ejercicio construirá un mapa de las áreas susceptibles a inundaciones del municipio de Yalagüina, tomando en cuenta los elementos que componen un mapa y la representación simbológica para cada dato representado en el mapa. Inicie un nuevo proyecto en QGIS dando un "clic" a la aplicación o dirigiéndote a **inicio / QGIS 3.x / QGIS Desktop 3.x**, adiciona las capas que se encuentran en la carpeta *Ex12*.

12.1. Representación simbológica y etiquetado de los datos

En el nuevo proyecto de QGIS agruparemos los datos en dos grupos "Área de estudio" y "Ubicación". Esto con la finalidad que en el mapa se establezca la referencia de ubicación de nuestra área de estudio. En el siguiente cuadro observaras como agrupar los datos:

Grupo (Área de estudio)	Grupo (Ubicación)
Poblados	2016_INETER_DPA_Lineas
Ríos	Ciudades
Caminos	Lagos
2016_INETER_DPA_Lineas	2016_INETER_DPA_Municipios
Áreas inundables	2016_INETER_DPA_Departamentos
Zonas urbanas	Países Centroamérica







En las imágenes observarás la representación de los datos para cada grupo de trabajo en el proyecto.



12.2. Crear composición de mapas e insertar línea de marco.

🔇 Crear título de con	nposición de im	presión X
Introduzca un título únic	o para composició	n de impresión
(si se deja vado se gene	erara un titulo de f	forma automatica)
and a mapped		

Comienza a insertar los elementos del mapa, primeramente hay que crear la composición del mapa dirígete a la barra de herramientas del proyecto y presiona Composición de impresión o abre el menú Proyecto y selecciona Nueva composición de impresión. Asigna un nombre a la nueva composición como "Diseños de mapas".

Observaras que se abrirá una interfaz de composición de mapas o proyecto de edición de mapas donde encontraras todos los elementos a insertar.



Esta interfaz de composición de mapas se compone de 5 componentes:

- 1. Menú y barra de herramientas
- 2. Barra de elementos
- 3. Área de pagina
- 4. Panel Vista de elementos
- 5. Panel Propiedades de los elementos



Configura la página a un formato a **A3**, abre el menú "Diseño" y selecciona Configurar página, en la ventana selecciona el papel tamaño **A3** y luego acepta los cambios.

	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Presel	Multi-M
Papel	
Tamaño:	3
Qrigen: Se	elección automática
Qrigen: Se Orientación	Alección automática
Qrigen: Su Orientación C Vertical	Márgenes (mlímetros) Izquiegdo: [6.01 Derecho: [6.01

Inserta la **línea de marco**, esta contendrá todos los elementos del mapa, al insertar el mapa le asignaremos un tamaño de 29 cm x 20.3 cm.

En la barra de elementos selecciona el elemento "**Forma**" y añadir rectángulo. Al activar este elemento



dibuja un recuadro en el área de página para crear la línea de marco.

Posteriormente, selecciona el elemento y dirígete a la pestaña "**Propiedades del** elemento" desplegar la opción "**Posición y** tamaño" cambia la unidad de medida de las dimensiones de la línea de marco a "cm" luego introduce los siguientes valores **Anchura = 29** cm; Altura = 20.3 cm, por ultimo centraliza el recuadro sobe la página del mapa.



12.3. Insertar área del mapa

El área del mapa es la región de la tierra que se está representando, consiste en símbolos temáticos visualmente dominantes que representan directamente el tema del mapa. el área mapeada también puede incluir información base que proporcione un marco de referencia geográfico para el tema. Anteriormente en el proyecto de QGIS se crearon dos grupos de trabajo, insertar cada grupo de trabajo correspondientemente al área que representan.

Deja activado el grupo **Área de estudio** y ajusta la escala hasta obtener una visibilidad optima del área del mapa.



El tamaño del área mapeada depende de varios factores, incluido el tamaño de la página, los márgenes y el espacio necesario para los otros elementos del mapa. Volvamos a la interfaz de composición de mapas e inserta el elemento "**Mapa**" dibujando un cuadro sobre la página del mapa, procurando que el mapa quede ubicado al lado izquierdo de la página.



Ahora realiza los ajustes pertinentes al elemento, en el panel de "Propiedades del elemento" aplique los cambios siguientes:

En propiedades principales:

• Escala: escribir 70000

En **Capas:** Activar las opciones de **"Bloquear capas**" y "**Bloquear estilos para las capas**". Esta función nos permitirá mantener activadas las capas del grupo *Área de estudio* en la vista de composición de mapas y de esta manera insertar el mapa de ubicación a nuestro diseño de mapas.



QCIS

En Cuadrículas: Inserta la red o malla de cuadrículas de referencia de coordenadas geográficas.

Presiona el botón + para insertar una nueva cuadrícula, posteriormente presiona "Modify grid"

para entrar a las propiedades y realizar los ajustes pertinentes.

Inserta los valores de intervalos para cada uno de los ejes X, Y, dirígete al ítem **intervalo** e inserta los valores de **1000** m de intervalo para la cuadrícula.

Estilo del marco	Marcas interiores y exteriores	*
Tamaño de marco	2.00 mm	: C.
Nargen del marco	0.00 mm	: C.
Grosor de línea de marco	0.30mm 1 45.	-

Asigna un estilo de marco a la cuadrícula dirígete a Estilo del marco y selecciona "Marcas interiores y exteriores", además ajusta el Grosor de la línea de marco a "0.20 mm".

Siempre siguiendo la configuración de la cuadricula, activaremos "**Dibujar coordenadas**" a las coordenadas del lado izquierdo y derecho que representan al eje **Y** se cambiará la posición

de los dígitos; en el lado izquierdo cambiar a "**Ascendente vertical**", en el lado derecho cambiar a "**Descendente vertical**". Utiliza el tipo de letra "**Time new roman**" y el tamaño de fuente será "**8**", con precisión de coordenadas en "**0**". Por ultimo activa la opción de "Marco" para delimitar el área del mapa principal.

Formato	Decimal	· · ·
Izquierda	Mostrar todo	
	Marco exterior	
	Ascendente vertical	
Derecha	Mostrar todo	
	Marco exterior	
	Descendente vertical	







Una pauta general es hacer que el área mapeada sea lo más grande posible dentro del espacio disponible sin estar "demasiado cerca" de la línea del marco y dejando un amplio espacio para los elementos restantes del mapa. El tamaño máximo es importante porque los símbolos temáticos del área mapeada en particular son fundamentales para comunicar la información del mapa.

12.4. Insertar mapa de ubicación del área de estudio (Recuadro)

Un recuadro es un mapa más pequeño incluido dentro del contexto de un mapa más grande. Los recuadros pueden servir para varios propósitos:

1- Para mostrar el área mapeada primaria en relación con un área más grande y reconocible (un recuadro de localizador).

2- Para ampliar áreas importantes o congestionadas.

3- Para mostrar temas relacionados con el tema del mapa, o diferentes fechas de un tema común representado por versiones más pequeñas del área principal mapeada.

4- Para mostrar áreas relacionadas con el área principal mapeada que se encuentran en una ubicación geográfica diferente, o que no pueden ser representadas a la escala del área del mapa principal.

Inserta un segundo mapa relacionada con el área principal mapeada en este caso el municipio de Yalagüina, aquí se determinará la ubicación de este con respecto a los límites de Nicaragua. Antes de realizar este paso iinserta un neatline donde se agruparán el resto de los elementos faltantes incluyendo el mapa de ubicación.



El neatline se insertará al costado derecho de la página del mapa, este tendrá las dimensiones de **anchura 10.056 cm** y una **altura de 16.752 cm.** Estos ajustes los aplicara en el panel de Propiedades del elemento seleccionado.

A continuación, vaya a la interfaz de QGIS al proyecto Diseño de mapas, y active el grupo "**Ubicación**" y desactive el anterior grupo que tenía en vista, posteriormente realice los ajustes de escala correspondiente para obtener una visualización adecuada de toda el área del territorio nacional.



Dirígete a la interfaz de composición de mapas y repite el procedimiento anterior, selecciona en la barra de Añadir elementos el elemento "**Mapa**" y dibuja un recuadro dentro el marco neatline. Recuerda que en el panel *Propiedades del elemento* se realizan los ajustes correspondientes al elemento seleccionado.



En **Propiedades principales:** define una escala del mapa de "**9000000**".

En **Capas:** Activa las opciones de "Bloquear capas" y "Bloquear estilos para las capas".

Por último, activa "**Marco**" para delimitar el recuadro del mapa de ubicación.

12.5. Insertar título y subtitulo al mapa

La mayoría de los mapas temáticos requieren un título, aunque a veces se omite el título cuando se utiliza un mapa como figura en un documento escrito, suponiendo que el tema se expresa claramente en el pie de la figura. Sin embargo, un título bien elaborado puede llamar la atención sobre un mapa, por lo que recomendamos usar un título en prácticamente todas las situaciones, incluso cuando el tema se refleja en un título de la figura.

Se deben omitir las palabras innecesarias del título, pero se debe tener cuidado para evitar abreviaturas que el usuario del mapa podría no entender. El uso de la palabra *mapa* en un título es una declaración de lo obvio y debe evitarse.

Proceda a insertar el título del mapa en dependencia del tema que se evalúa en el área de estudio, en la barra *Añadir elemento* seleccione **Etiqueta** y luego dibuje un recuadro en el espacio que está por encima del marco neatline.



En Propiedades principales: escribir el título "Zonas planas susceptibles a inundaciones del municipio de Yalaguina, Nicaragua".

En **Apariencia:** establecer el tipo de letra **"Time new roman"** y el tamaño de letra **"16"**; también centralice el texto, alineación horizontal **"Centro"** y alineación vertical **"Medio"**.

Activar "**Marco**" para establecer los límites del texto y activar "**Fondo**" utiliza un color de tono bajo.



12.6. Insertar leyenda del mapa (Símbolos, etiquetas)

La leyenda es el elemento del mapa que define todos los símbolos temáticos en un mapa. Los símbolos que son auto explicativos o que no están directamente relacionados con el tema del mapa normalmente se omiten en las leyendas de mapas temáticos simples. El estilo de la leyenda debe ser claro y sencillo. Utilice un cuadro delimitador sutil alrededor de la leyenda solo si es necesario enmascarar el área asignada subyacente. Se debe tener especial cuidado para asegurar que los símbolos en la leyenda sean idénticos a los que se encuentran dentro del área mapeada, esto incluye tamaño, color y orientación si es posible.

En la interfaz de composición de mapas añadir el elemento "**Leyenda**" recuerde que al activar cada elemento este se debe indicar donde se ubicara en la página del mapa. La leyenda se insertará en dentro del neatline del mapa.

En **propiedades principales:** Introduce el título de la leyenda "**Simbología convencional**". En **elementos de la leyenda:** Desactiva "**Auto actualizar**" en vista que tendremos que remover los símbolos de las capas ubicadas en el grupo *Ubicación*, presionando el botón – ubicado en la barra de herramientas abajo del recuadro vista previa.

En fuentes y formato del texto: aplicar los siguientes ajustes

1. Para el título de la leyenda usar:

- Tipo de letra: Time new roman
- Tamaño de letra: 12
- Alineación: Centro



QGIS

2. Para grupo usar:

- Tipo de letra: Time new roman
- Tamaño de letra: 7
- Alineación: Izquierda

3. Para subgrupo usar:

- Tipo de letra: Time new roman
- Tamaño de letra: 8
- Alineación: Izquierda
- 4. Para los nombres de los símbolos usar:
 - Tipo de letra: Time new roman
 - Tamaño de letra: 8
 - Alineación: Izquierda

En Columnas: definir 2 columnas y activar "Dividir capas".



12.7. Insertar fuente de información (origen de los datos)

La fuente de datos permite al usuario del mapa determinar dónde se obtuvieron los datos temáticos. Las fuentes de información de base, como carreteras o límites administrativos, normalmente se omiten de la fuente de datos en mapas temáticos; la fuente de datos debe formatearse de manera similar a la de una referencia bibliográfica estándar, pero a menudo es más concisa y menos formal.

Insertar la fuente de datos de las capas utilizadas para elaborar el mapa de inundaciones del municipio de Yalagüina. Seleccione el elemento "**Etiqueta**" y dibuje el cuadro dentro del área de neatline, posteriormente aplique los siguientes ajustes en las propiedades del elemento.



En **propiedades principales:** escriba la siguiente información correspondientes al origen de las capas.

Fuente de información: Mapa límite municipal (INETER, 2016) Mapa límite departamental (INETER, 2016) Mapa de caminos (MTI, 2014) Mapa de ríos (Digitalización hoja topográfica, 1989) Modelo de inundación (UNA, 2020)

En **Apariencia:** establecer el tipo de letra "**Time new roman**" y el tamaño de letra "**8**"; también centralice el texto, alineación horizontal "**Centro**" y alineación vertical "**Medio**".



También insertar el sistema de proyección utilizado para el procesado de los datos del modelo de inundación en el municipio. Seleccione el elemento "**Etiqueta**" y dibuje el cuadro dentro del área de neatline, posteriormente aplique los siguientes ajustes en las propiedades del elemento.

En **propiedades principales:** escriba la siguiente información correspondientes al origen de las capas.

Elipsoide WGS 1984. Cuadrícula 1000 m UTM Zona 16N. Proyección Transversal de Mercator. Datum vertical nivel medio del mar. Datum horizontal WGS 1984. Septiembre, 2020.

En **Apariencia:** establecer el tipo de letra "**Time new roman**" y el tamaño de letra "**8**"; también centralice el texto, alineación horizontal "**Centro**" y alineación vertical "**Medio**".



12.8. Insertar escala de referencia al mapa

La escala indica la cantidad de reducción que ha tenido lugar en un mapa o permite al usuario del mapa medir distancias. la fracción representativa (por ejemplo, 1: 24.000) es una relación entre la distancia del mapa y la distancia de la Tierra, que indica hasta qué punto una región geográfica se ha reducido de su tamaño real. Por ejemplo, en un mapa con una escala de 1: 24,000, una unidad de distancia en el mapa (por ejemplo, 1 cm) representa 24,000 de las mismas unidades en la Tierra, independientemente de la unidad de medida utilizada.



La **escala verbal** se lee como una descripción hablada de la relación entre la distancia del mapa y la distancia de la Tierra. Un centímetro por metro (1 cm equivale a 1 m), un centímetro medido en el mapa representa a 1 metro sobre la superficie de la Tierra. Al igual que la facción representativa, la escala verbal se vuelve inválida si el mapa en el que aparece se amplía o reduce. Las distancias en un mapa se pueden determinar con una regla de precisión.

Primeramente, insertar la escala verbal en el mapa, en la barra de Añadir elementos seleccione "Barra de escala" y grafíquelo dentro del área de neatline.

En **propiedades principales:** cambiar el estilo de la escala por **"Numérico**".

En **fuentes y colores:** establecer tipo de letra **"Time new roman**" y tamaño de letra **"10**".

0 1480000	Mapa de caminos (MIT, 2014) Mapa de rios (Digitalizacion hoja topográfica, 1989) Modelo de inundación (UNA, 2020)	Datum horizontal WG Septembre, 2021
一条	ESCALA 1:7000	0
800		
-		17

Adicione un cuadro de texto a la par de la escala denominado "**ESCALA**" y asígnele los mismos ajustes realizados anteriormente.

La **Escala de barra**, o barra de escala, se asemeja a una regla que se puede usar fácilmente para medir distancias en un mapa. Su capacidad para indicar la distancia, junto con su capacidad para soportar la ampliación y reducción de un mapa, lo convierten en el formato preferido para incluir en un mapa temático.

Las escalas de barra pierden gran parte de su utilidad cuando se utilizan en mapas en los que la escala cambia mucho de un lugar a otro, como en un mapa del mundo entero. Una escala de barras debe emplearse con precaución en tales casos, ya que permitirá al usuario del mapa medir distancias con precisión solo a lo largo de ciertas líneas.

Insertar una nueva escala, vuelva a seleccionar el elemento "**Barra de escala**" y correspondientemente grafíquelo en el mapa, aplique los ajustes siguientes en las propiedades del elemento:

En **propiedades principales:** selecciona "**Mapa 1**" referido al mapa principal, cambiar el estilo a "**Línea con marcas en el arriba**".

to Modelo de	pográfica, 1989) E inundación (UNA, 2020)	
	ESCALA 1:70000	
	64 0 64 128 192 256 320 km	
•	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	
	Show y	

En **unidades:** conservar las unidades de medida por defecto "**Kilometro**".

En **segmentos:** asignar segmentos a ambos lados del cero, para izquierda "4" y para derecha "5" y establezca una altura "2" para los segmentos.

En fuente y colores: establecer tipo de letra "Time new roman" y tamaño de letra "10".



12.9. Insertar orientación del mapa (flecha norte)

La orientación se refiere a la indicación del norte en un mapa. La orientación puede indicarse mediante una flecha de norte o mediante la inclusión de una retícula (un sistema de líneas de cuadrícula, que normalmente representa la longitud y la latitud).

El estilo de la flecha y la retícula del norte debe ser simple y sutil. Al igual que la fuente de datos y la escala de barras, estos elementos del mapa no deberían llamar la atención. Los grosores de línea deben ser correctos y el tipo de letra debe estar entre los más pequeños del mapa. Donde una estrella de cinco puntas (que representa a la estrella del norte polar) indica el norte geográfico, y una punta de flecha (representada enviando una aguja de compas) representa el norte magnético.

En nuestro mapa de zonas susceptibles a inundaciones, insertar el último elemento que componen un mapa, la flecha de orientación (flecha norte), en la barra de *Añadir elementos* selecciona "**Flecha del Norte**" y grafícala en la esquina superior derecha del área del mapa principal

Ya tenemos listo nuestro mapa.



Por último, se exportará como un formato de imagen (**JPEG**) con una resolución de **400 dpi**. En la barra de herramientas composiciones presiona **Exportar como imagen** y aplica los ajustes correspondientes.

Resolución de exportación	400.899	•		
Anchura de págna	46.77 ps	0		
Altura de págna	3307 px			
Recortar al conte	nido			
in tests	Margen	* Consta		
	Abajo	0	•	

Mapas de zonas susceptibles a inundaciones del municipio de Yalagüina





BIBLIOGRAFÍA

GRASS GIS 7.8.4dev Reference Manual, https://grass.osgeo.org/grass78/manuals/index.html

Mendoza Jara Fernando, 2017. Tutorial Módulo Sistema de Información Geográfica, SIGeo. Pág. 212.

QGIS Development team. (2004). Guía de usuario de QGIS [Https://www.qgis.org]. https://docs. ggis.org/3.4/es/docs/user manual/

Slocum, T. A., & Slocum, T. A. (Eds.). (2009). Thematic cartography and geovisualization (3rd ed). Pearson Prentice Hall.

(https://mappinggis.com/2020/04/como-crear-graficos-en-qgis-con-data-plotly/).





Por un Desarrollo Agrario Integral y Sostenible



Ing. Luis Tercero Montenegro

Estudió Ingeniería Forestal en la Universidad Nacional Agraria, Nicaragua, actualmente cursa el programa de Maestría Manejo Integral de Suelos en Ambientes Tropicales en la Universidad Nacional Agraria.

Cuenta con una gran experiencia en el manejo de herramientas de Sistemas de Información Geográfica SIG, aplicado a la gestión de los recursos naturales como el monitoreo de los parámetros de calidad de agua para actividades turísticas a través de sensores remotos, modelado de propiedades de suelos para determinar la aptitud del suelo en la agricultura, actualmente se desempeña como docente del Departamento Manejo de Cuenca, Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente, Universidad Nacional Agraria.

