UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Especialidad en Cartografía Automatizada, Teledetección y Sistemas de Información Geográfica

Prácticas Profesionales 2021

Sistema de Administración de Información Topográfica con gvSIG Online

Presenta:

María Fernanda Cruz Gutiérrez

Coordinadores:

Álvaro Anguix Alfaro

Mario Carrera

Junio, 2021

Introducción

Las ciudades en el mundo se encuentran en una dinámica de crecimiento constante, esto hace que se elaboren obras de infraestructura frecuente, con requerimientos de información topográfica detallada. Es por lo que los gobiernos y empresas de todo el mundo empiezan a utilizar tecnologías que ayuden a la integración de plataformas de información robustas que puedan procesar y gestionar grandes cantidades de datos para que sean explotados en beneficio de los usuarios (IGECEM, 2017).

Los levantamientos topográficos son una de las formas de obtener información detallada de algún terreno o área en específico, utilizando formatos de almacenamiento tradicionales que son pesados, poco manejables y engorrosos.

En la Ciudad de México la encargada de realizar los levantamientos topográficos: altimétricos y planimétricos, así como levantamientos con VANT (Vehículo Aéreo No Tripulado) y GPS para los proyectos de todas las obras que desarrolla el Gobierno es la Secretaría de Obras y Servicios (SOBSE).

Con la información obtenida por parte de SOBSE, se desarrolló un sistema que permita administrar la información y a su vez tener una visualización geográfica de la misma, aprovechando los beneficios del desarrollo y aplicación de las tecnologías de la información geográfica.

La Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México (SOBSE) cada año genera nueva información debido al constante cambio de la infraestructura en la ciudad, esto conlleva a no contar con un registro controlado de todos los proyectos, dado que; no existe un sistema que indique la existencia y el avance de dichos proyectos.

Para este proyecto se utilizó la información del proyecto Bosque de Chapultepec, ya que actualmente, el Gobierno de la Ciudad de México lleva acabo el Plan Maestro para la mejora y rehabilitación de este emblemático espacio para los mexicanos y pulmón para el mundo. Los trabajos de topografía para su rehabilitación están generando información detallada: servicios (postes de luz, registros, coladeras, instalaciones de Pemex, antenas de alta tensión, bombas de agua, vegetación existente, vialidades, señalamiento vial, obra inducida, drenaje, niveles de terreno natural), esta información se guarda en archivos tradicionales y de manera individual haciendo su visualización compleja y tardada.

Esta información tan detallada necesita equipos de alta capacidad y rendimiento para el manejo, almacenamiento y visualización haciendo los métodos tradicionales lentos, complejos y poco operativos para su uso. Además de no tener una administración adecuada desde los primeros levantamientos topográficos a la fecha.

Tomando en cuenta todos estos problemas, se propone un sistema de administración de información para uso interno de la Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México para almacenar, visualizar y administrar toda la información que generan con los levantamientos topográficos, con VANT y GPS del Bosque de Chapultepec y a un futuro de todas las obras activas de la Ciudad de México.

El Sistema de Administración de Información Topográfica tiene como objetivo principal el monitoreo y consulta de la información topográfica de las obras activas en la ciudad de México.

La importancia de este proyecto es porque hace dinámica la información gráfica y se genera una base de datos eficiente, ya que la dispersión de la información genera

el incorrecto uso de esta al no analizarla de manera integrada y la redundancia de capturas conlleva al gasto innecesario de recursos y tiempo.

Se Pone así, a la vanguardia a la Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México, ya que no existe un sistema de administración de información tan detallada y actualizada.

La información que se utilizo para la primera fase del Sistema fue la información puntual de los 10 levantamientos topográficos realizados en el Bosque de Chapultepec:

- Atlantis-El Rollo-Parque
- Avenida Chapultepec
- Avenida Compositores
- Cubo acústico
- Cri-Cri-Ecuestre-polvorín
- Canoa 3
- Helipuerto
- Panteón Dolores
- Molino del Rey
- Vasco de Quiroga

Teniendo en común los 10 levantamientos topográficos los datos de:

- Obra inducida (Registros de gas, rejillas de piso, coladera de banqueta, pozos de visita, registros eléctricos, registros de agua potable, registro de teléfono, cajas de agua, pozos de luz y mufas)
- Señalamiento vertical (señales de gas, señales de Pemex, señal bandera, postes de semáforo)
- Árboles
- Mobiliario urbano (casetas telefónicas, postes de teléfono, cámaras de vigilancia, luminarias, control de semáforo, control telefónico, paradas de autobús, postes de alta tensión, unidades de soporte múltiple, bolardos, semáforo)

Una vez teniendo la información se realizó un análisis con el usuario principal (SOBSE) descartando la información innecesaria y dando atributos a cada capa para así agruparlas y tener así 22 capas de información puntual que será parte del Sistema.

En el anexo 1 se muestra el diccionario de datos generado una vez teniendo la información Shapefile con la descripción de cada atributo y característica de esta.

Otra de las informaciones que contiene el Sistema es la información poligonal; cuenta de tres capas:

- Alcaldías: Delimitación territorial de las Alcaldías de la Ciudad de México, esta información fue descargada de la pagina del Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI).
- Secciones del Bosque de Chapultepec: Delimitación de las cuatro Secciones del Bosque de Chapultepec, esta capa fue creada a partir de la digitalización en Openstreetmap, tomando en cuanta la delimitación que se presenta. Los atributos fueron; nombre de la sección y haciendo una unión de atributos con la capa de Alcaldías.
- Obras Activas: perímetro de los 10 Levantamientos Topográficos realizados en el Bosque de Chapultepec, la capa esta compuesta de los perímetros de los levantamientos topográficos realizados, los atributos fueron especificados por la Secretaría de Obras y Servicios.

En el anexo 2 se muestra el diccionario de datos de estas tres capas de polígonos, concluyendo así con las capas vectoriales que formaran parte del Sistema.

Para la información Ráster, se cuenta con un DEM (modelo Digital de Elevación) de la Ciudad de México, este modelo fue creado con la información descargada de INEGI y una ortofoto del levantamiento denominado “Atlantis-El Rollo-Parque”, información creada y proporcionada por SOBSE.

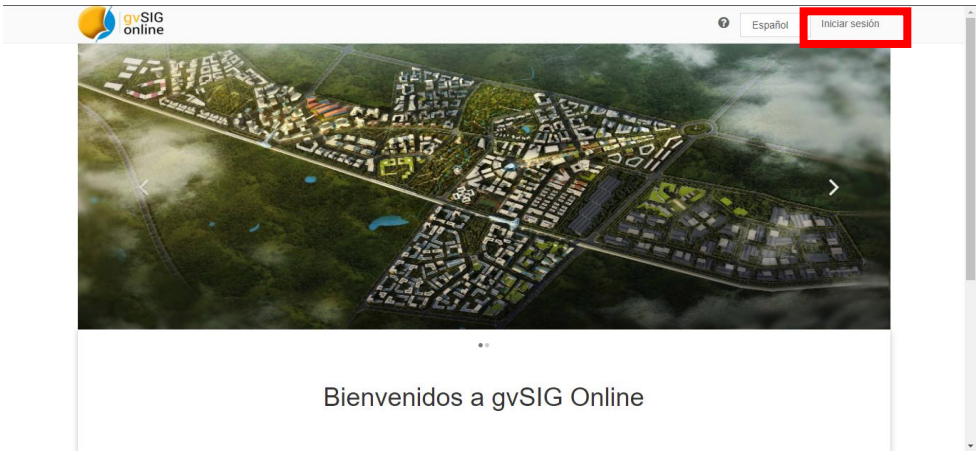
El sistema contará con 25 capas de información vectorial; 22 capas puntuales y 3 capas poligonales, también tendrá un modelo digital de elevación y una ortofoto como información ráster.

Una vez teniendo la información procesada que alimentara al Sistema, procedemos a subirla a gvSIG Online, plataforma integral para la implantación de Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), 100% con software libre. Una solución rápida y potente para poner en marcha la infraestructura necesaria para gestionar de la forma más eficiente los datos espaciales de una organización. Con gvSIG Online se puede compartir fácilmente la información geográfica en la nube, generar mapas y aplicaciones gracias a las sencillas y potentes herramientas de administración del sistema. (gvSIG, gvSIG Blog, 2016).

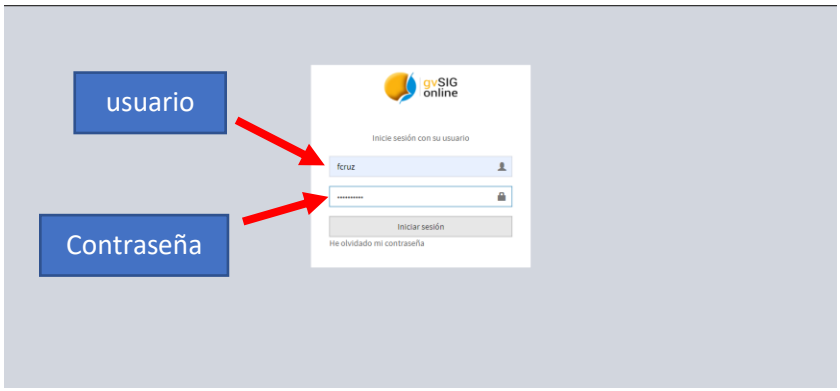
Desarrollo del Sistema de Administración de Información Topográfica en gvSIG Online

A continuación, se describe el procedimiento para la creación del Sistema.

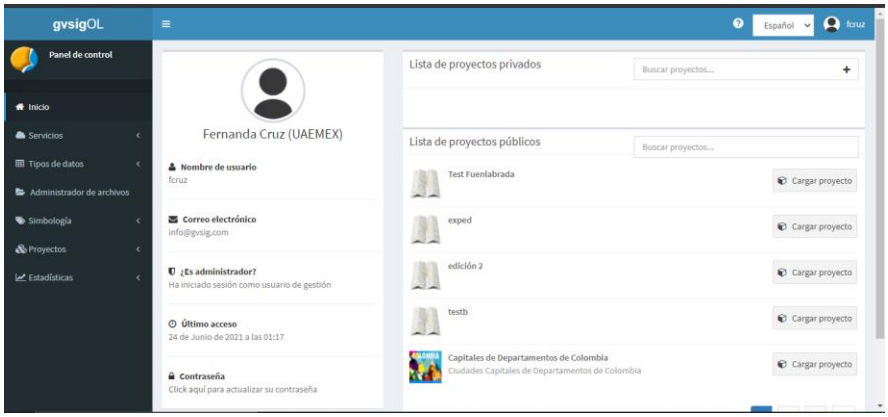
Para iniciar, se necesita entrar a la plataforma de gvSIG Online en el enlace https://demo.gvsigonline.com/gvsigonline/ se muestra la pantalla principal.



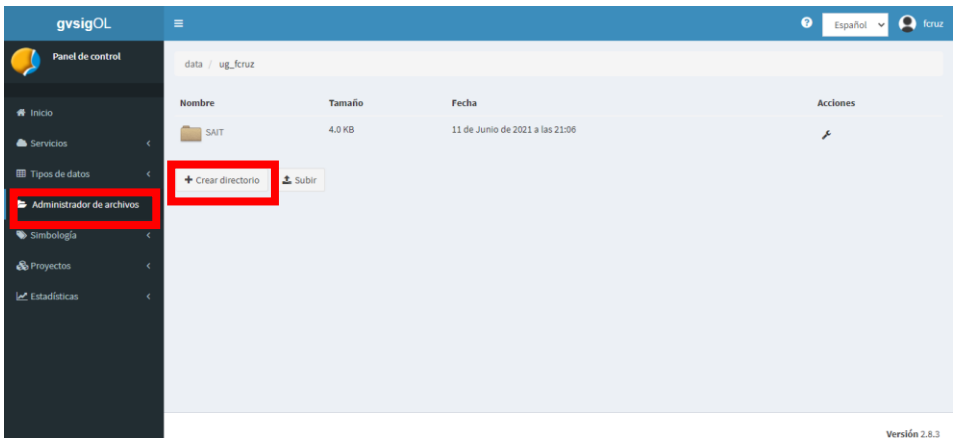
Del lado superior derecho se encuentra la opción de “iniciar sesión”, damos clic y nos direcciona a una nueva pantalla, en esta se tendrá que poner usuario y contraseña.



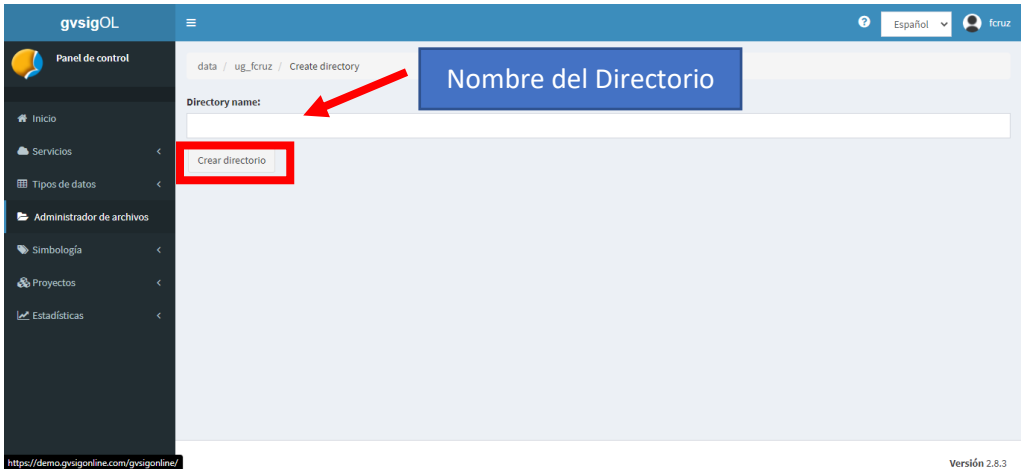
Se muestra la pantalla del Panel de Control.



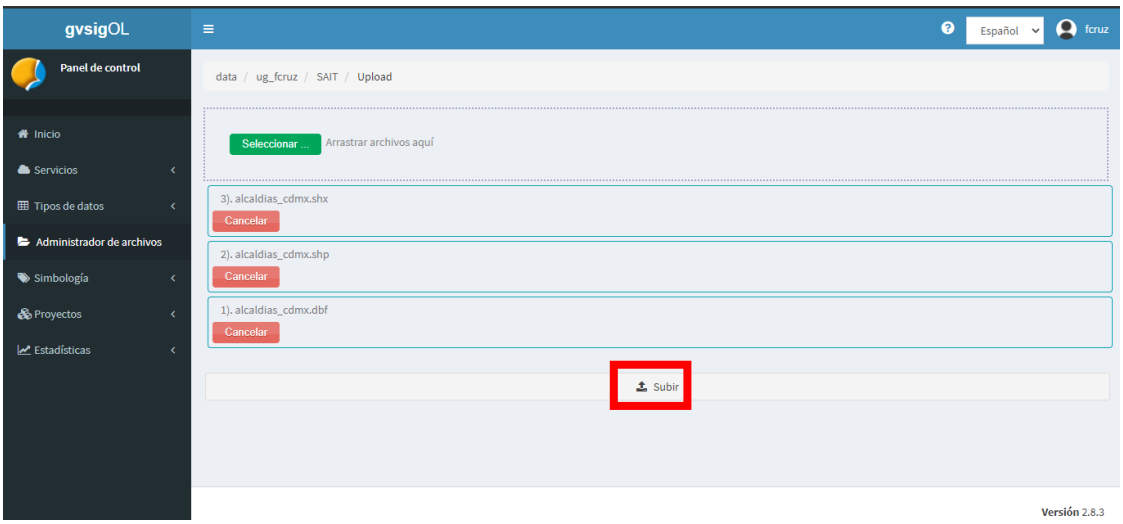
Se crea el directorio en donde se van a subir la información que alimentara al visor; en el menú del lado izquierdo seleccionamos la opción de “Administrador de Archivos”, damos clic en el botón de “Crear Directorio”



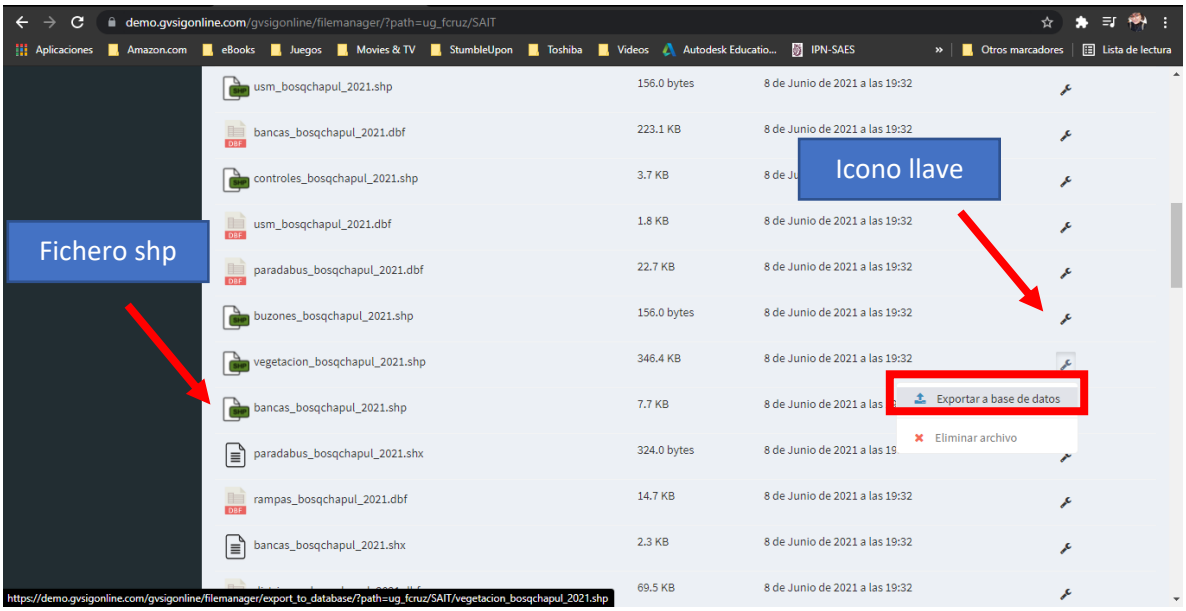
En esta parte se colocará el nombre que le pondremos al Directorio y damos clic en “Crear Directorio”.



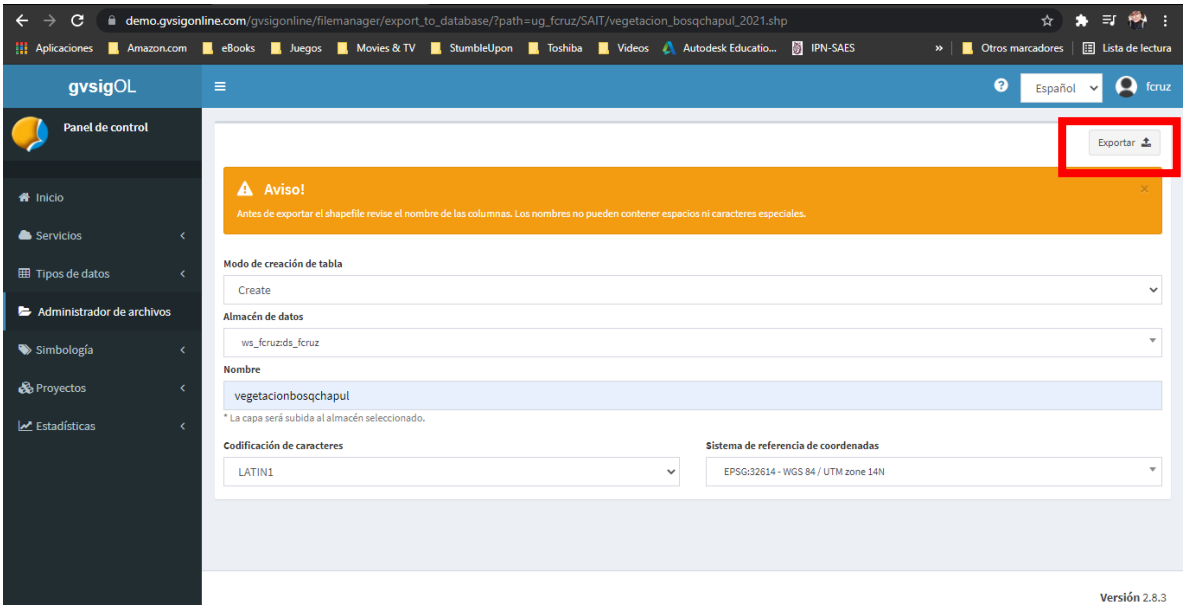
Una vez creado el Directorio, entramos a este y cargamos las capas; en la parte inferior se encuentra el botón de “Subir”, damos clic y nos abre una ventana nueva, en esta se suben los archivos dbf, shp, shx, tiff de las capas de información, damos clic en el botón de “Subir”



Una vez teniendo los archivos cargados, se exportaron los ficheros shp a la base de datos, dando clic en el icono en forma de una llave y seleccionando la opción de “exportar a base de datos”, esto se hará con todas las capas vectoriales.

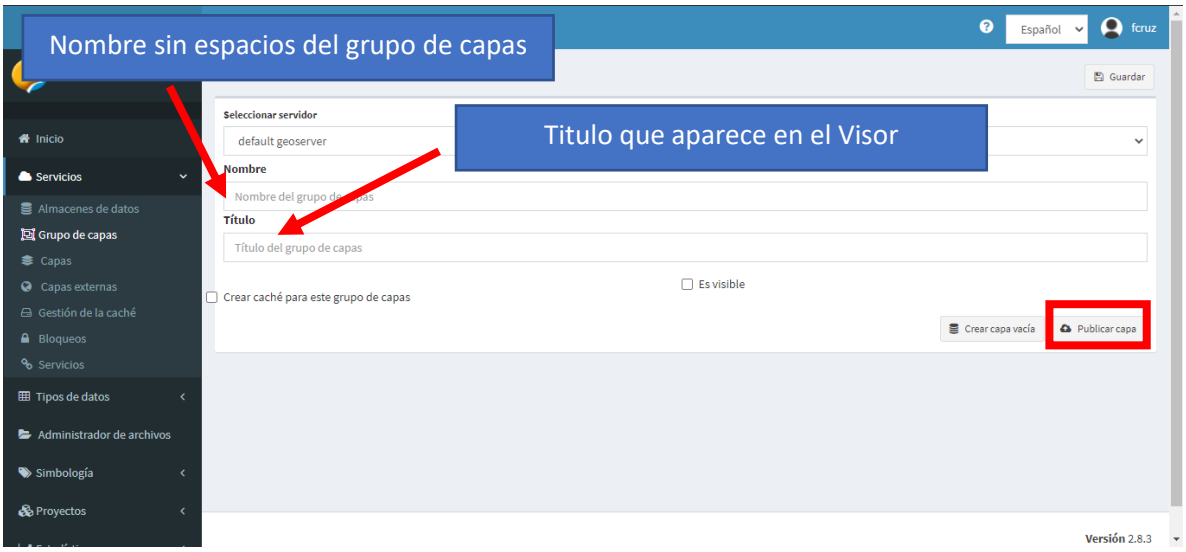


Se despliega una nueva pantalla donde se identifica la codificación, así como el Sistema de referencia de Coordenadas que se encuentra en la capa, se le coloca un nombre sin espacios, se coloca a que almacén de datos se guardara y se exporta.

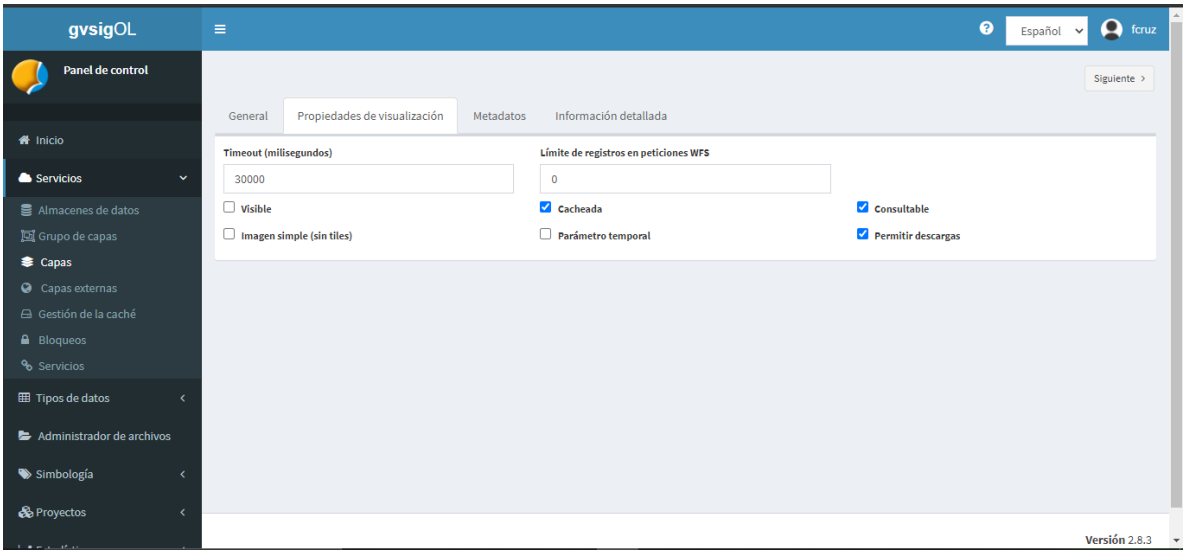


Se creo los grupos de capas; en el menú lateral izquierdo seleccionamos “Servicios” y se despliega un submenú, seleccionamos “Grupos de capas”, en la parte superior derecha se encuentra el botón de “Asignar grupo de capas”, le damos clic y nos manda una nueva pantalla.

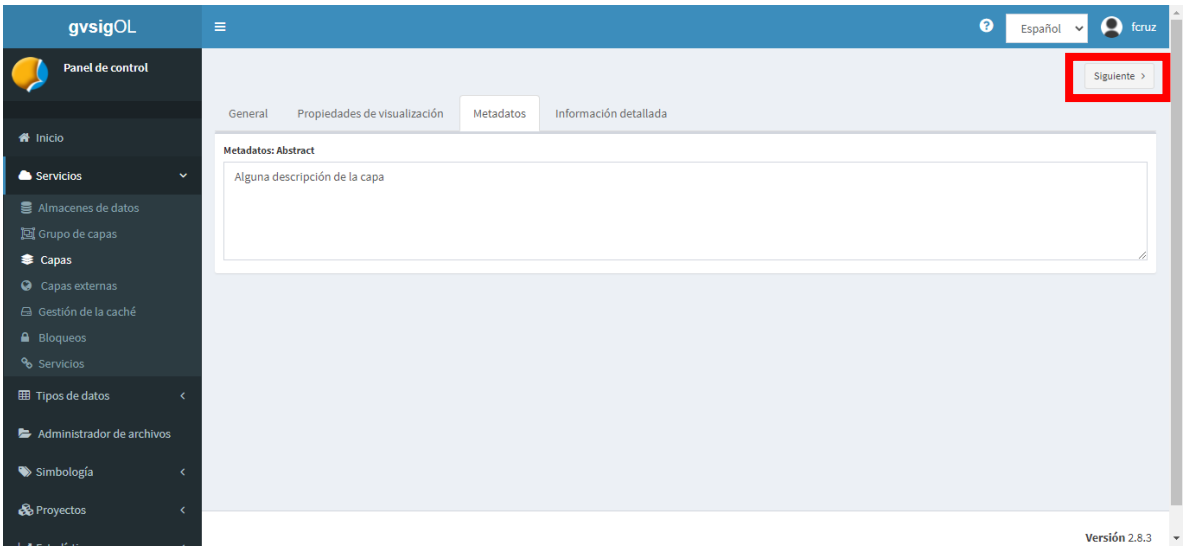
En esta nueva pantalla se le colocará el nombre al grupo, así como el título que aparecerá en el visor, en el botón “Publicar capa” le damos clic y nos abre una ventana donde nos indica que para continuar se debe guardar el grupo, se abre una pantalla nueva en esta se debe buscar el almacén de datos, así como la capa que vamos a agregar al grupo, se le coloca el título que aparecerá y se agrega al grupo que va a pertenecer.



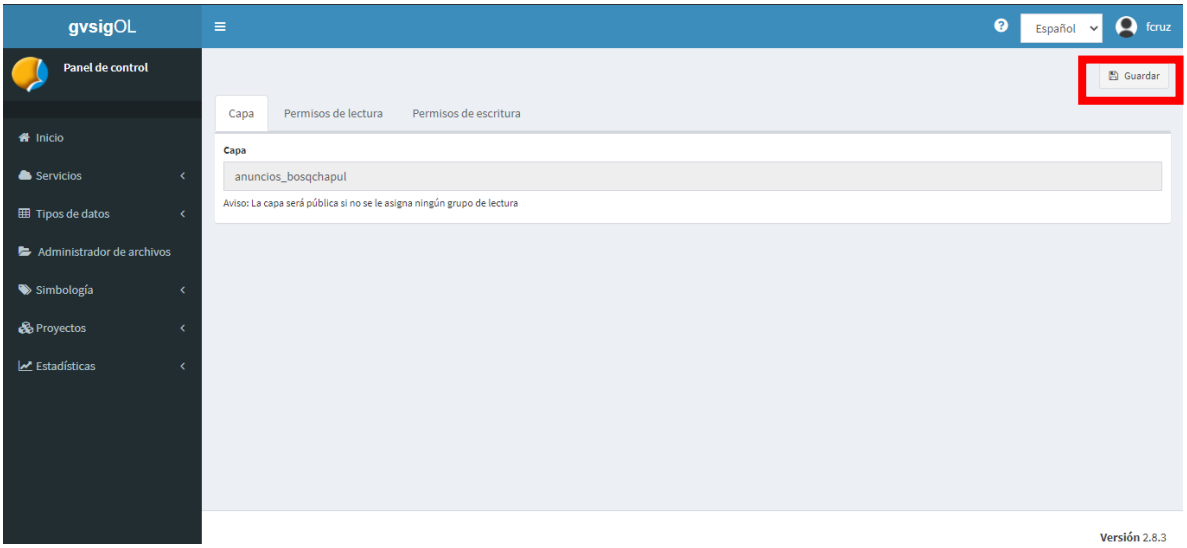
En la siguiente pestaña “Propiedades de Visualización”, aquí se podrá seleccionar si la capa será visible al abrir el sistema, si es necesario cache, si se puede descargar y consulta de la información.



En la pestaña de metadatos se puede realizar una pequeña descripción de la capa.

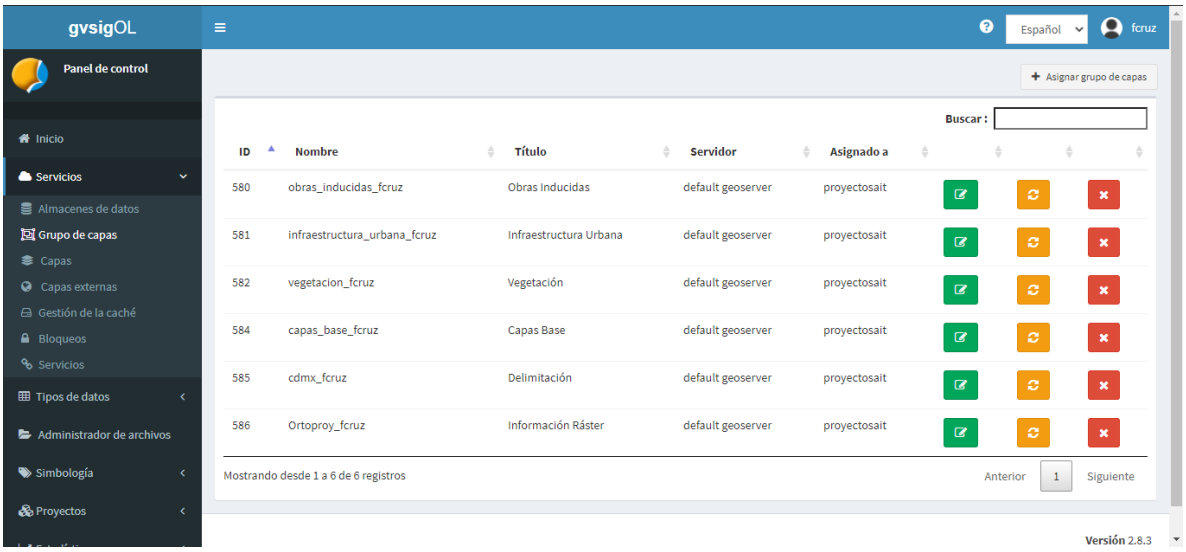


Damos clic en el botón de siguiente y nos abre una nueva pantalla, aquí nos muestra en nombre de la capa en la primera pestaña.

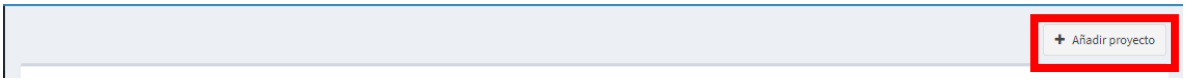


En la segunda y tercera pestaña son para dar permisos de lectura y permisos de escritura o edición a los grupos que deseamos o se deja como público, una vez dando esos roles, damos en el botón de “Guardar”.

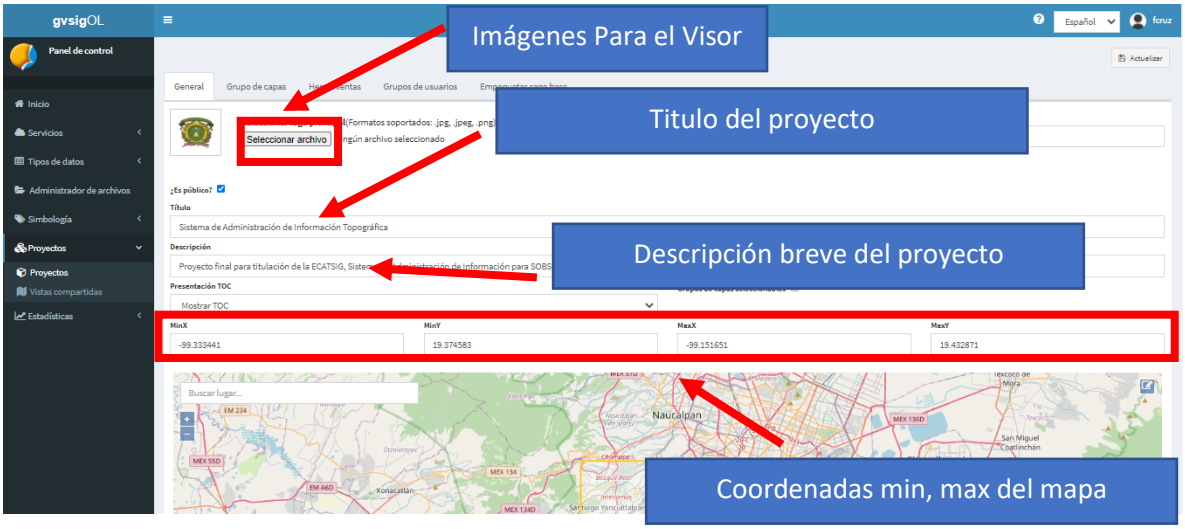
Para finalizar, se encuentran las capas de información clasificadas por temática o tema.



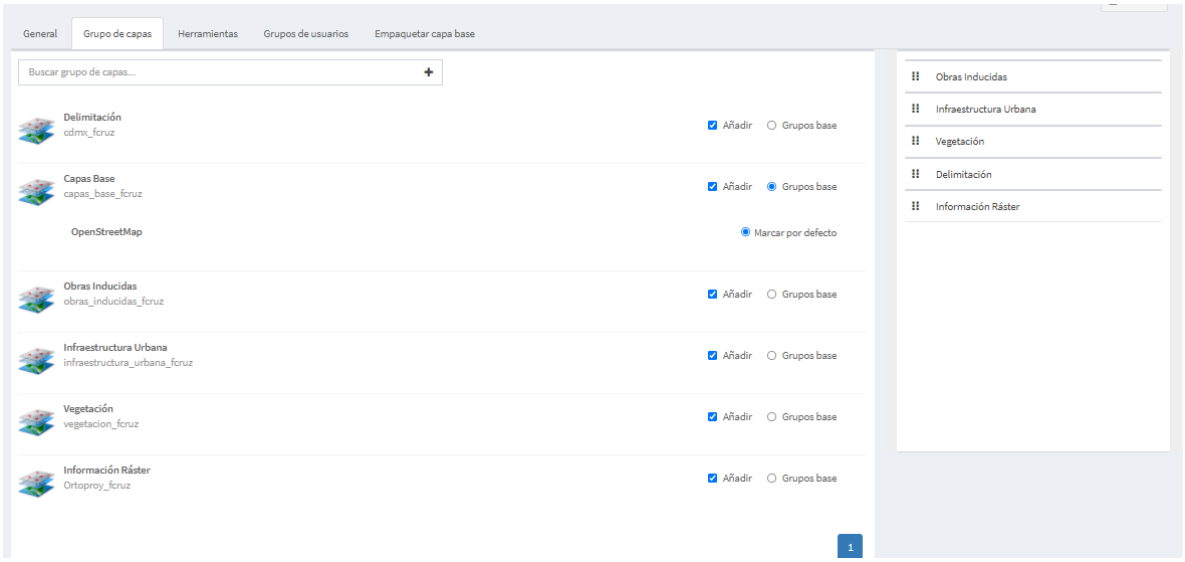
Teniendo ya los grupos de capas se procede a crear el proyecto; en el menú lateral izquierdo en la opción “Proyectos” se despliega un submenú, seleccionamos “proyectos”, nos abre una nueva pantalla, en esta en el lado superior derecho se encuentra un botón de “Añadir Proyecto”, damos clic y nos abre una pantalla.

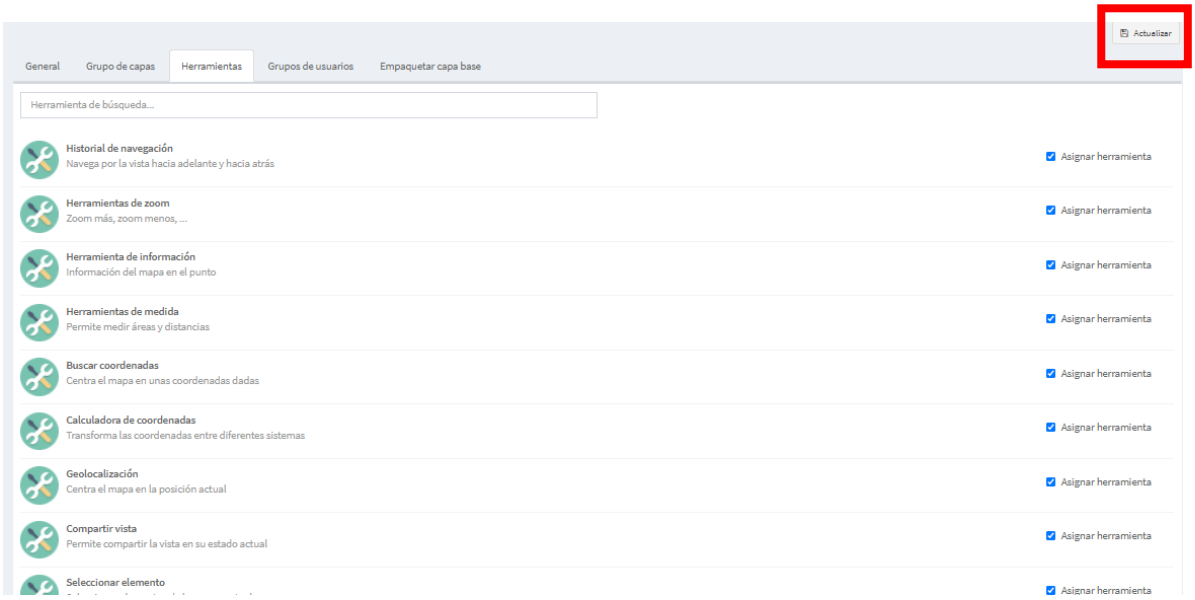


Aquí seleccionamos las imágenes o iconos que son referentes al proyecto, se le coloco un título, una descripción, así como las coordenadas mínimas y máximas para que se vea el mapa o la zona del sistema



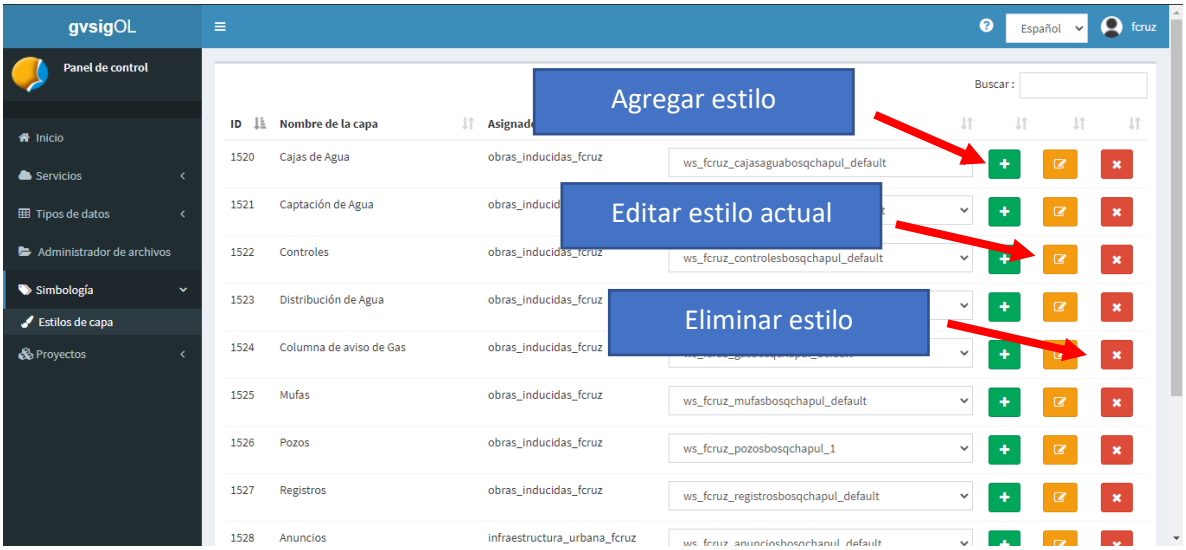
En la segunda pestaña se agregan los grupos de capas que aparecen y en la tercera pestaña las herramientas que el visor tendrá. Una vez terminado, se da clic en el botón de “Guardar”.



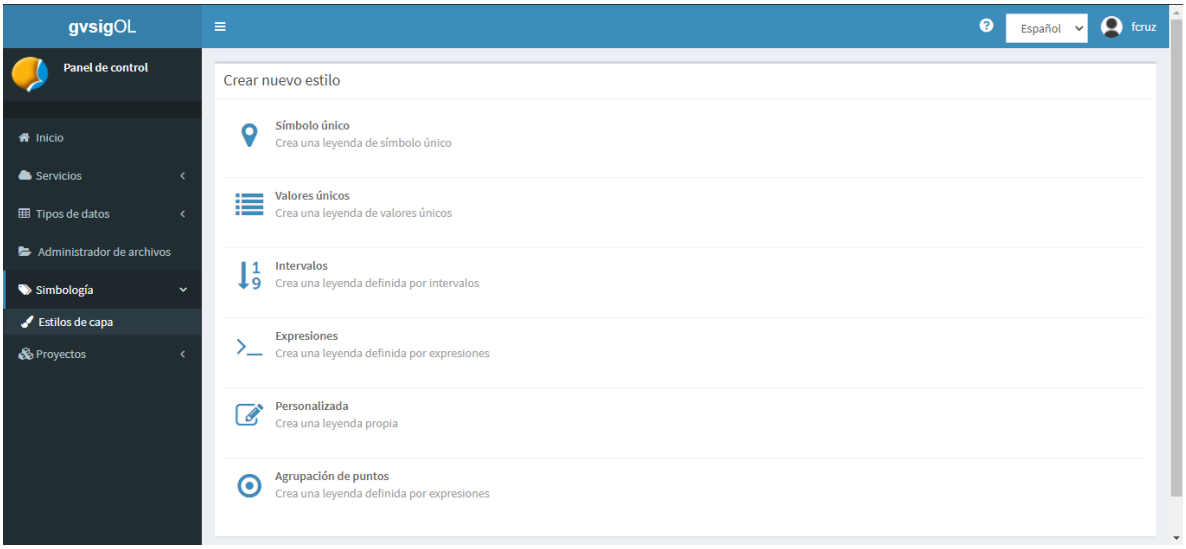


Para finalizar con la información vectorial, se les agregaron los estilos y etiquetas a todas las capas de información. Para eso, en el menú lateral izquierdo seleccionamos la opción de “Simbología”, se despliega un submenú, seleccionamos “Estilos de capa” y nos abre una nueva pantalla. En esta pantalla se visualizan todas las capas subidas. En el icono de signo mas color verde; es para agregar un nuevo

estilo a la capa, en el icono amarillo; sirve para editar el estilo que tiene actualmente la capa y el icono de tache color rojo; sirve para eliminar el estilo.

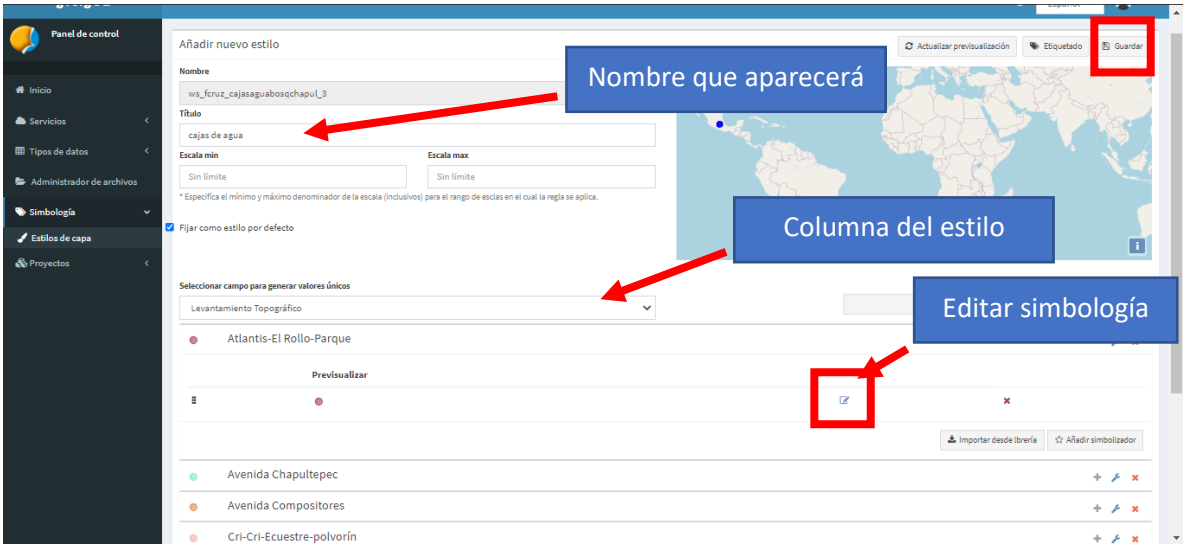


Si seleccionamos el botón verde, nos manda a una nueva pantalla donde podremos seleccionar que tipo de estilo queremos agregar; simbología única: este es el símbolo que tendrá la capa y su leyenda será el nombre de la capa, Valores únicos: aquí se podrá hacer una categorización por alguna columna de los atributos y la leyenda será de esa columna, entre otras.

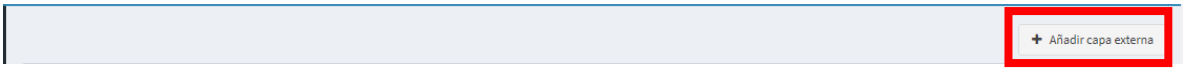


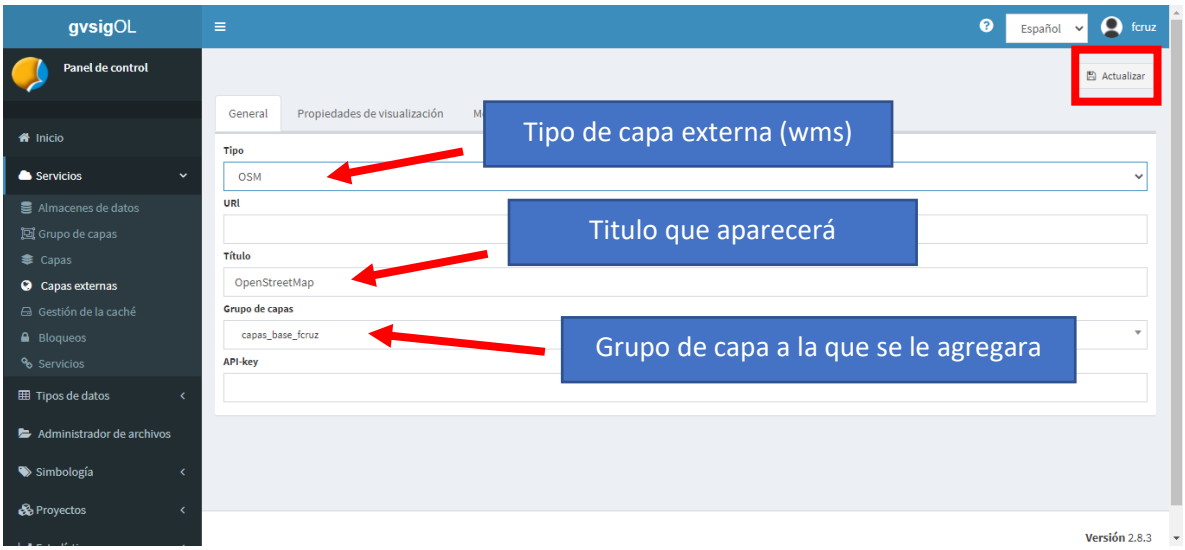
Para fines del proyecto, se utilizo el estilo de “valores únicos”, al seleccionar este estilo, se abre una pantalla y en esta se pone nombre al estilo, se selecciona la

columna y se edita el color, así como la simbología, una vez que se concluye se da clic en el botón de Guardar. Esto se realizara en todas las capas vectoriales.

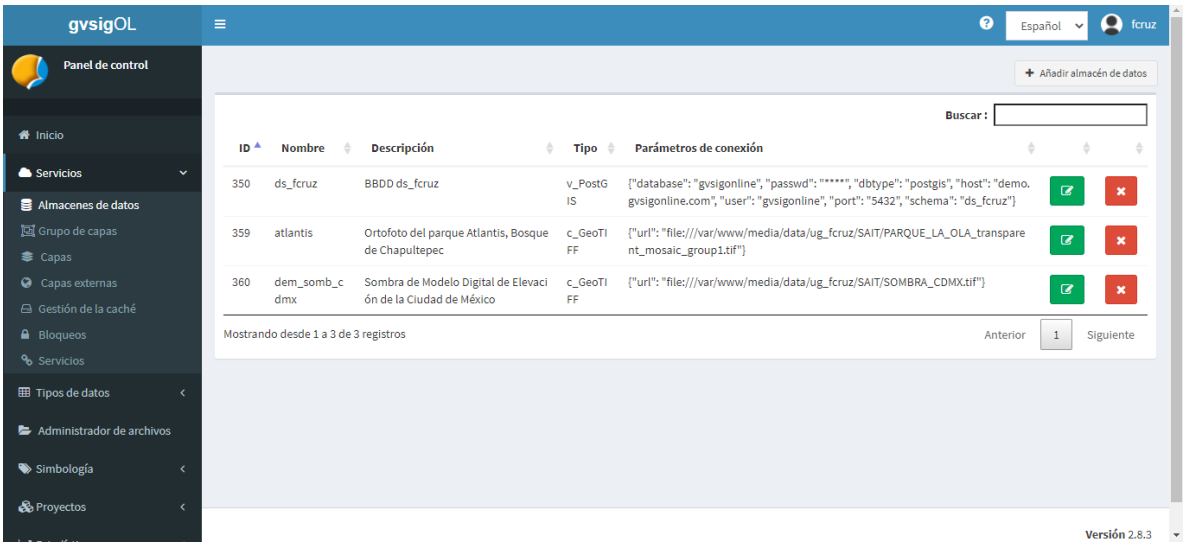


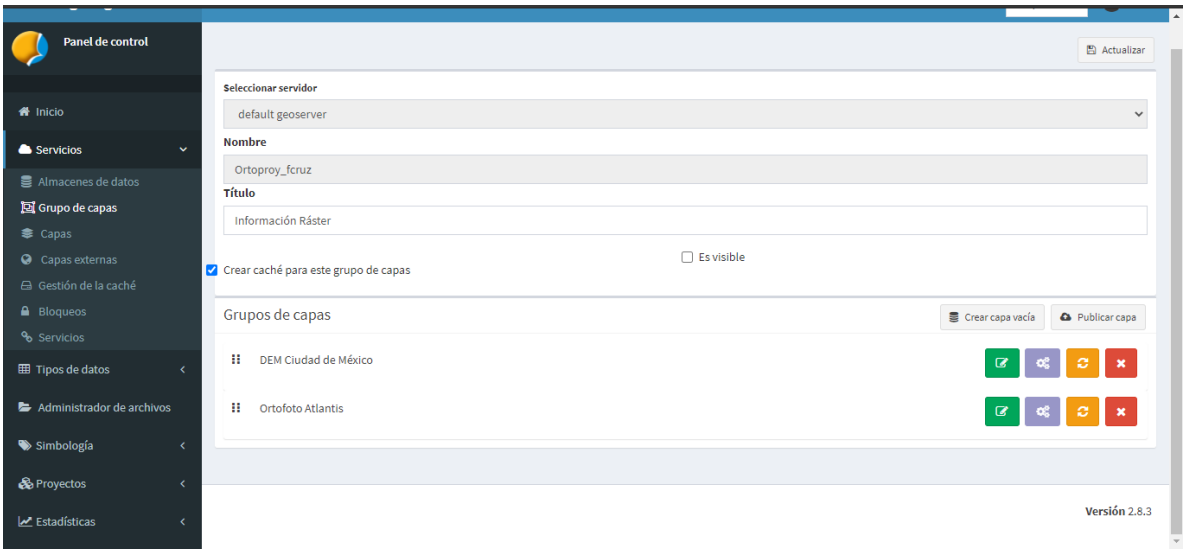
Para el grupo de capas base, se agregó una capa externa. Para esto, en el menú lateral izquierdo en la sección de servicios, seleccionamos la opción de “Capas Externas” se abre una pantalla y en la parte superior derecha se encuentra un botón “Añadir capa externa”, le damos clic y en la pantalla que se abre seleccionamos en tipo: OSM como es openstreetmap, esta no nos solicita url, en el titulo le ponemos el nombre que aparecerá y en grupo de capa, seleccionamos el grupo “Capas base” una vez terminado, le damos clic en el botón de actualizar.





Para la información ráster, se crearon almacenes de datos para cada archivo tiff, se publicaron los ficheros en su respectivo almacén y se agregaron al grupo de Información ráster.



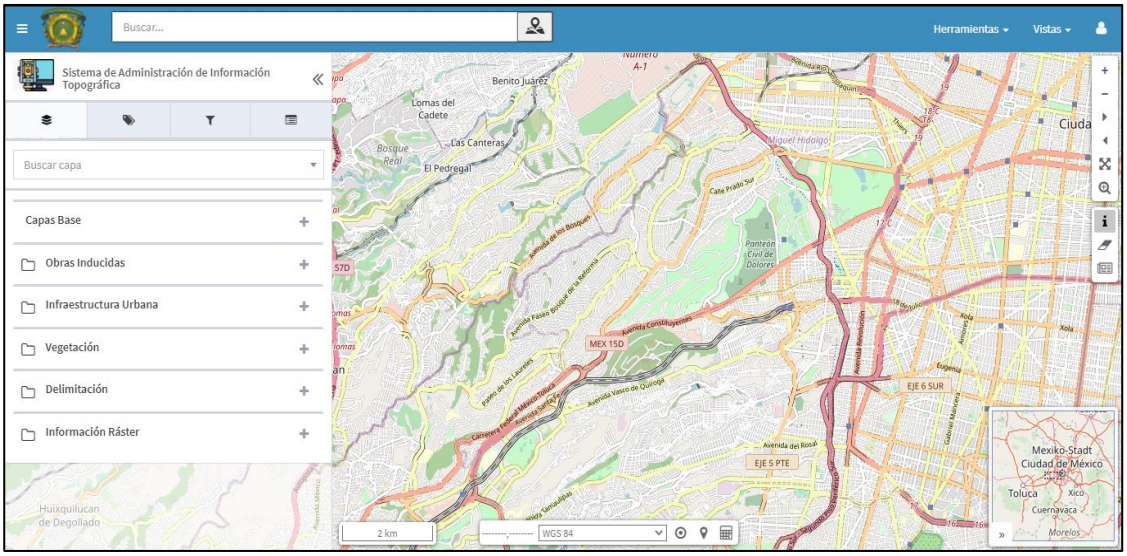


Una vez teniendo la información cargada, creados los grupos, el proyecto y con estilos cada capa de información se procede a la visualización del producto.

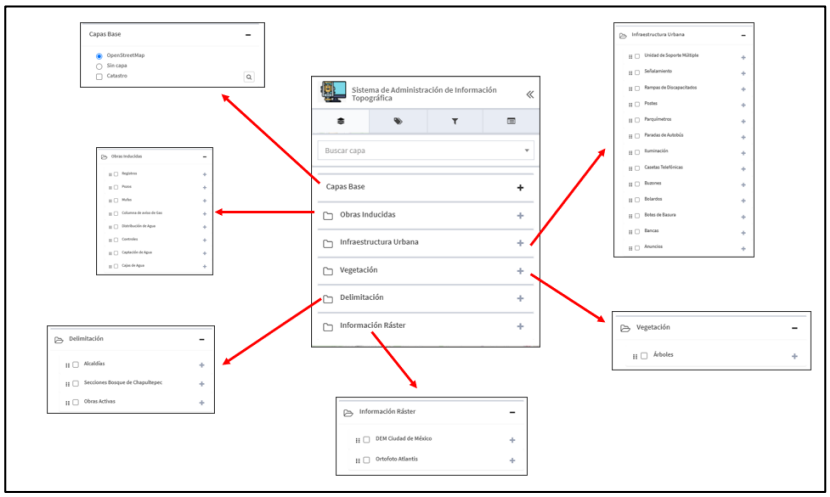
A continuación, se describe la interfaz del Sistema, así como las funcionalidades que tiene cada capa y herramientas de visualización y consulta, así como la capa que se puede editar, ya que el proyecto se asigno como Publico pero las capas vectoriales no podrán ser editas por el público, solo por el administrador, la capa de obras activas podrá ser editada por la persona encargada de actualizar esta información, se le asigna el rol de editor, esta capa cuenta con archivos pdf, los cuales son los planos de los Levantamientos Topográficos.

Interfaz del Sistema de Administración de Información Topográfica

En la pantalla principal, se observa el escudo institucional, así como el icono representativo y nombre del Sistema, la escala que se visualiza en el mapa base de Openstreetmap (OSM) es local y hace referencia a las cuatro secciones del Bosque de Chapultepec. Los menús y herramientas se describen a continuación.

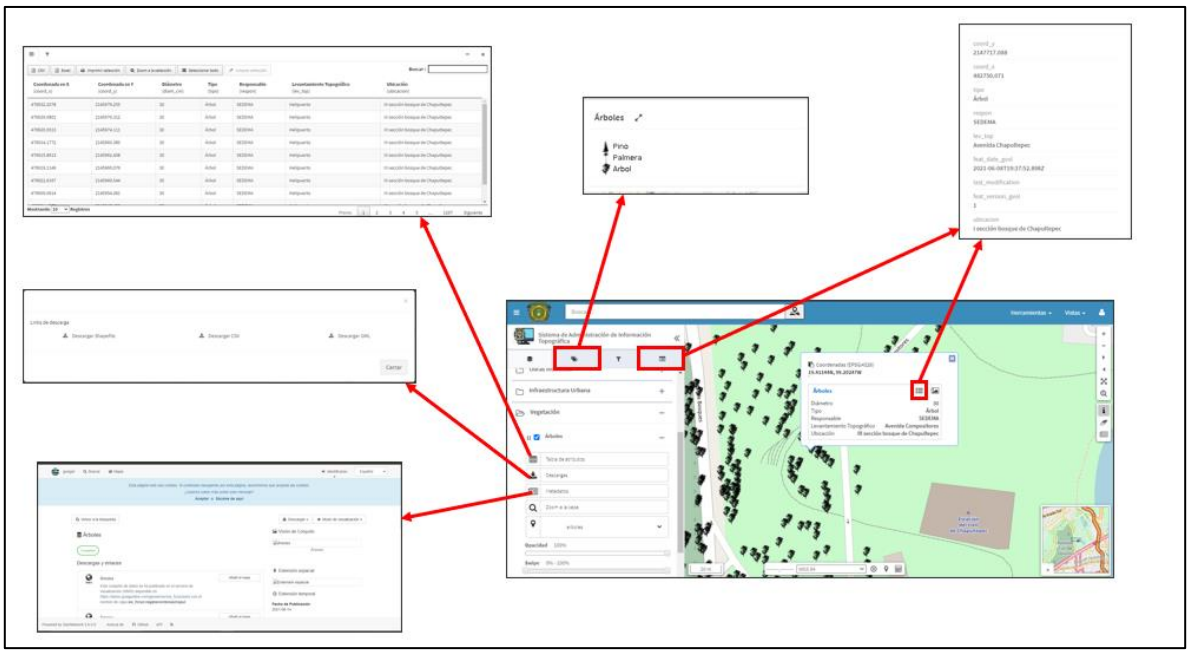


En la imagen representa como se compone el TOC (menú de capas) y que capas contiene cada grupo, la información es de tipo puntual, poligonal y ráster.



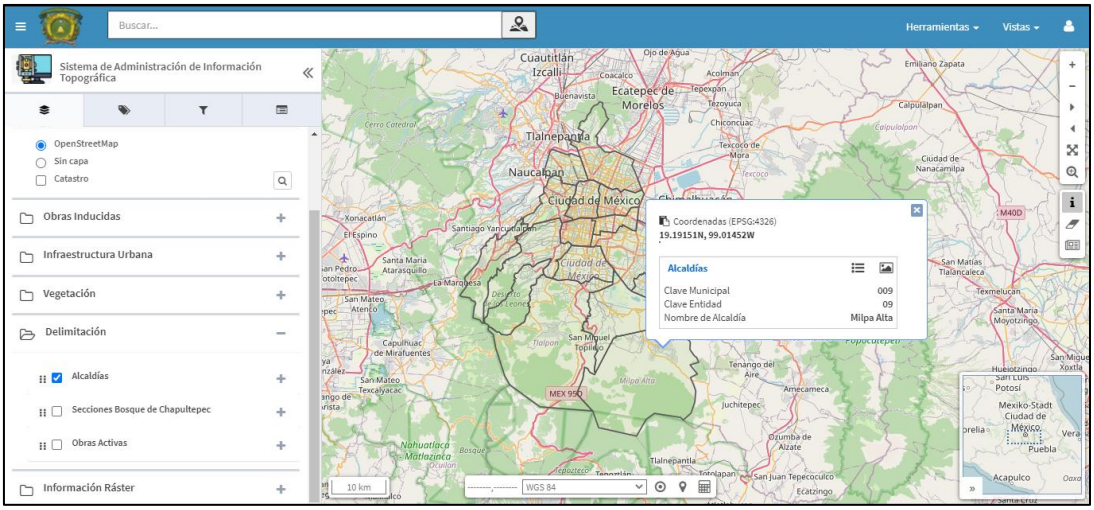
Se observan las funcionalidades al seleccionar una capa de tipo puntual como:

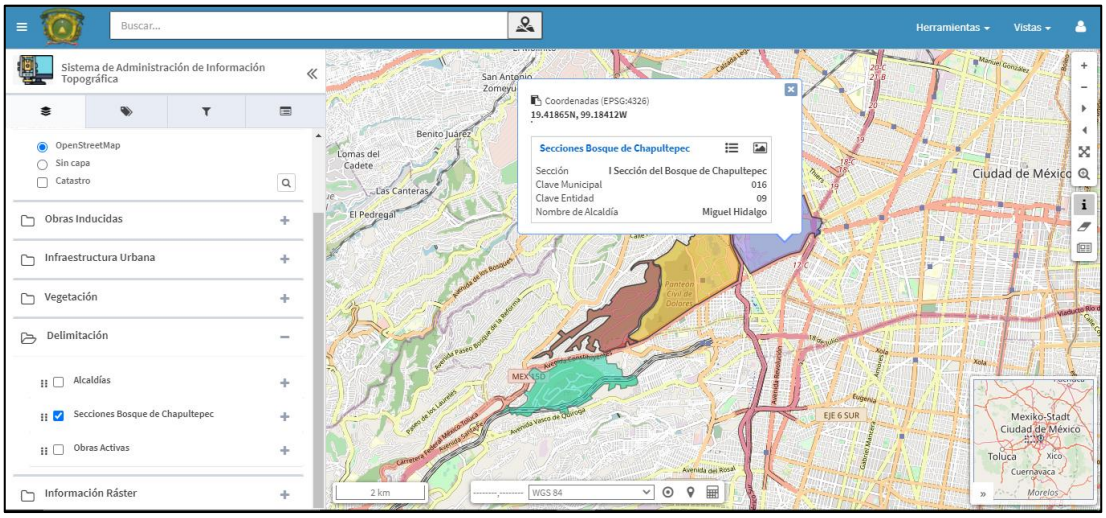
- Tabla de atributos
- Descarga de información en formato: shapefile, csv y gml
- Consulta y descarga de Metadatos
- Simbología
- Ventana de información del objeto seleccionado
- Detalles del objeto seleccionado
- Herramienta de zoom a la capa



Estas funcionalidades se encuentran en todas las capas de tipo puntual de los grupos: obras inducidas, infraestructura urbana y vegetación.

En el grupo de capas denominado Delimitación se encuentra la información de tipo polígono, la capa de alcaldías representa la división política de las alcaldías de la Ciudad de México con información básica como clave municipal, clave de entidad y nombre de la entidad. De la misma forma, se encuentra la capa denominada Secciones del Bosque de Chapultepec, donde delimita las cuatro secciones del Bosque y despliega la información como; sección, clave municipal, clave de entidad y nombre de alcaldía donde pertenece esa sección. Las dos capas antes mencionadas no cuentan con la opción de descarga, ya que solo será de apoyo para la consulta de la información principal del Sistema.





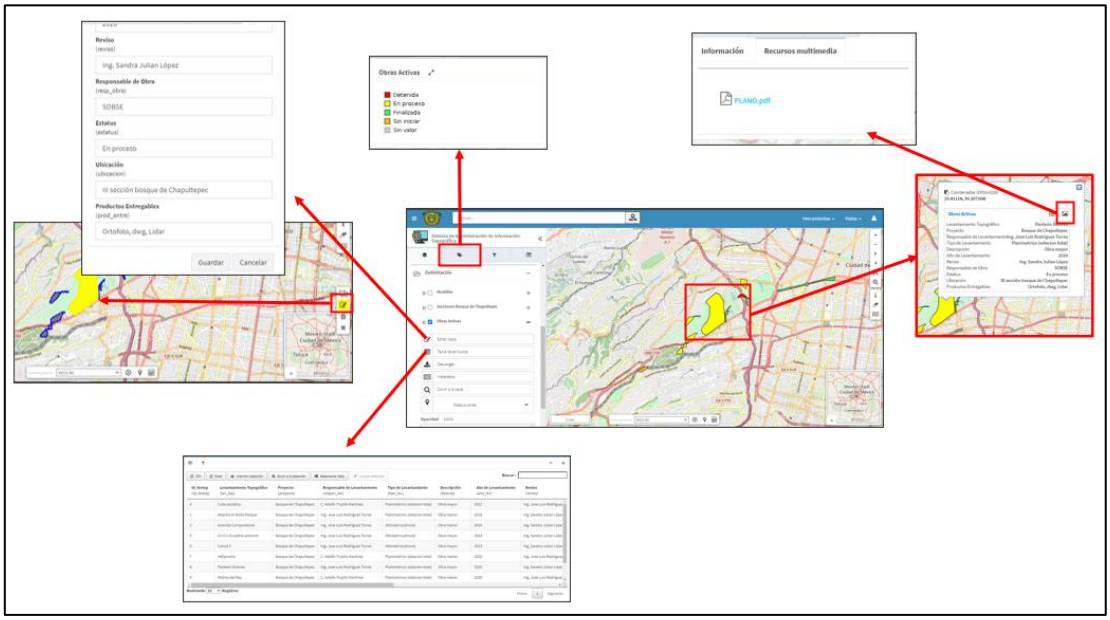
En el mismo grupo de Delimitación, se encuentra la capa llamada Obras Activas, esta representa el perímetro de las Obras que se realizaron levantamientos topográficos y que se realizaron o se están llevando a cabo las obras planeadas para la mejora y rehabilitación del Bosque de Chapultepec.

En la siguiente imagen, representa todas las funcionalidades de la capa antes mencionada, los cuales son:

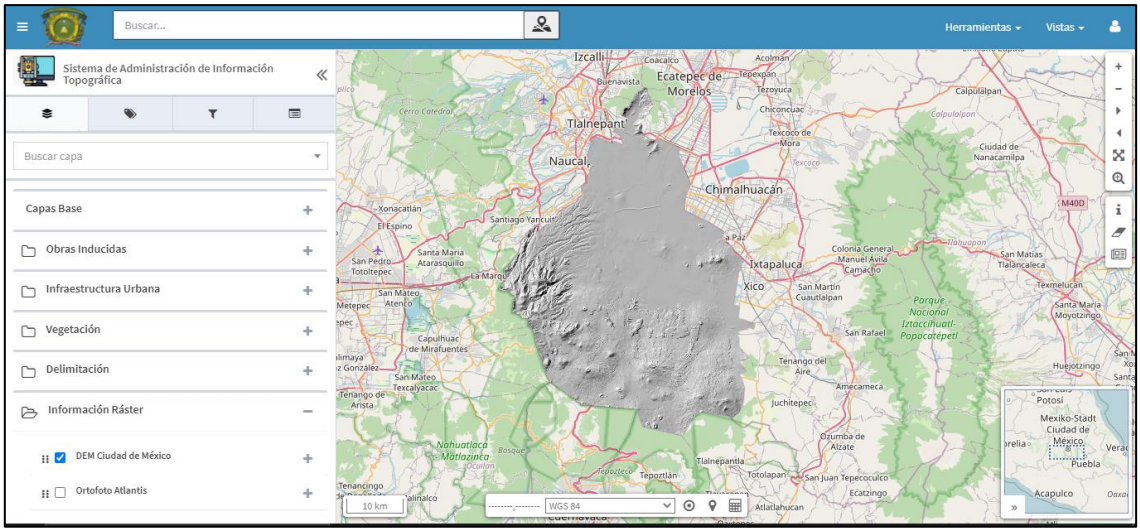
- Editar capa: Esta función estará habilitada para la persona encargada de actualizar el estatus de dichas Obras, se realizara solo activando la función, seleccionado el polígono a editar y solo se podrá editar el campo denominado estatus, este cambiara de color dependiendo de las palabras que se coloquen; Rojo si la obra se encuentra detenida, Anaranjado si la obra aun

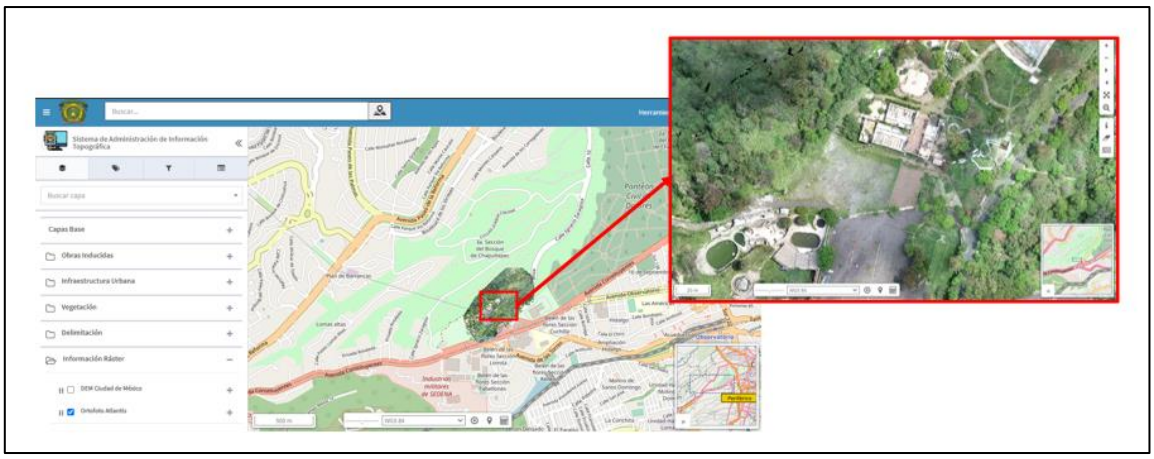
no inicia, Amarillo si la obra está en proceso y Verde si la obra a finalizado, teniendo así un formato de semáforo para identificar el avance de las Obras activas de cada proyecto.

- Tabla de atributos
- Descarga de información
- Simbología
- Ventana de información del objeto seleccionado
- Detalles del objeto seleccionado
- Planos topográficos en formato PDF de cada levantamiento del proyecto descargable
- Herramienta de zoom a la capa

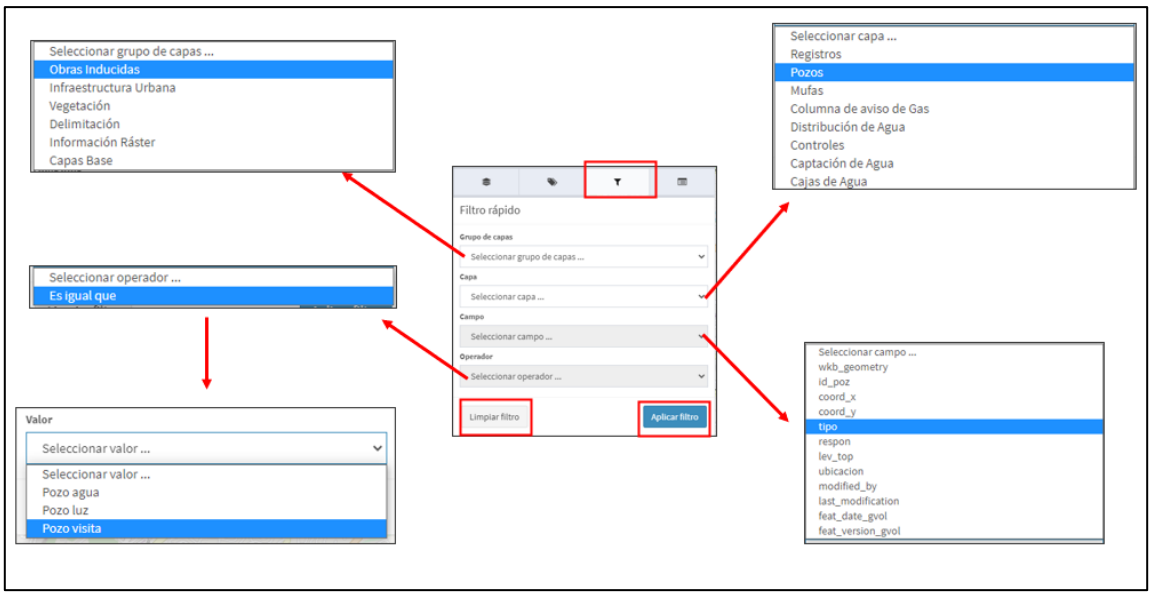


En el grupo denominado Información raster, se encuentra el Modelo Digital de Elevación (DEM) de la Ciudad de México (ver imagen 16), así como una ortofoto del levantamiento topográfico realizado con un vehículo aéreo no tripulado (VANT) o también conocido como Drone, estos dos archivos de formato tiff se podrán consultar para apoyo a la información puntual o poligonal y se podrán descargar.

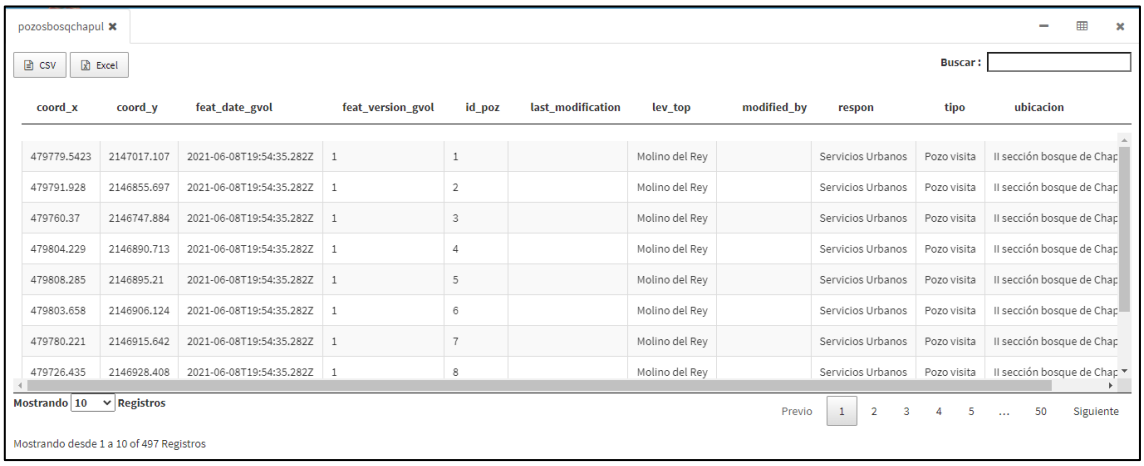


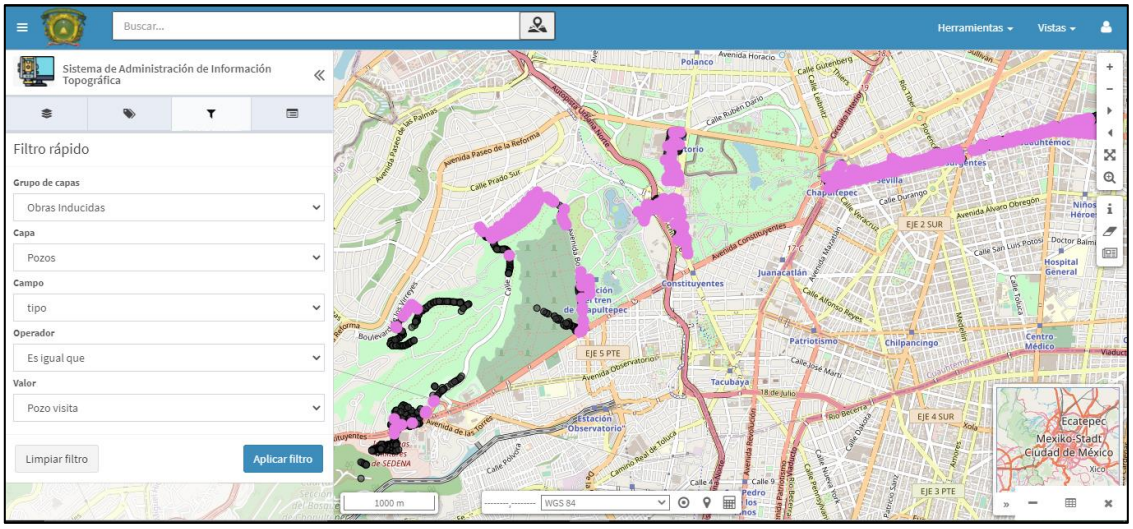


En el menú de capas que encuentra un icono de filtro, en este se podrán hacer consultas sencillas por el método de filtrado, en la siguiente imagen describe como se realiza este filtrado, seleccionado la información solicitada en cada una de las barras de menú desplegables y dando clic en el botón de aplicar filtro, si se deseó limpiar el filtro anterior, se oprime el botón de limpiar filtro y se vuelve a realizar el mismo proceso.

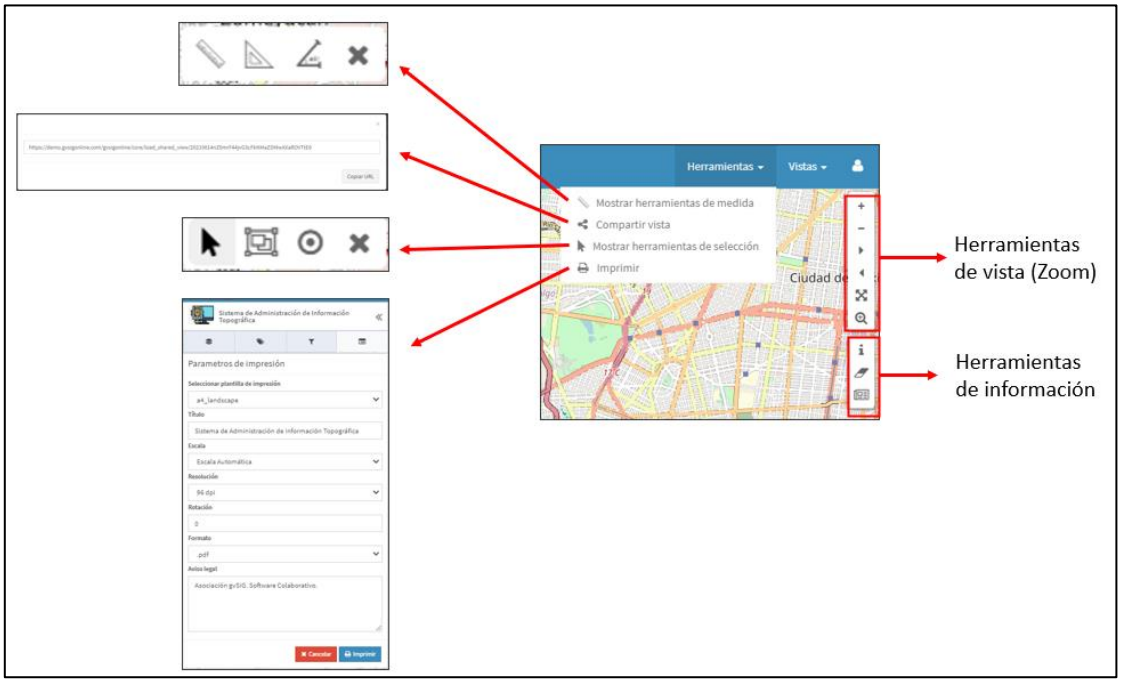


Una vez realizado el filtro, como resultado arroja una tabla de atributos de la selección realizada esta se podrá descarga en formato csv o tabla Excel y en la capa se seleccionan los objetos filtrados como lo muestra la imagen





En la pantalla principal del Sistema, se muestra en la parte superior derecha, así como en el lateral derecho herramientas para la visualización y consulta de la información. En la imagen se describe estas herramientas.



Conclusiones

La generación de proyectos que se desarrolló en este documento, donde se ven nuevas maneras de almacenamiento y visualización de la información, no solo sirve para los expertos a llevar un registro controlado de los proyectos, evitando la dispersión o perdida de la información, así como el gasto de recursos innecesarios, aunque en esta primera etapa del Sistema de Administración de Información será de uso local para la Secretaría de Obras y Servicios, se tiene la expectativa que a futuro pueda llegar a ser abierto al público en general, haciendo accesible la información, ya que es una de las inquietudes actuales; el saber qué es lo que hacen las dependencias de gobierno con sus recursos y tener claridad con las obras activas que se realizan en la Ciudad de México. El Sistema de Administración de Información será un parteaguas para poder llegar a una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) que, si bien sabemos que como país nos faltan recursos y años para llegar a un nivel como en otros países, como especialistas tenemos la obligación de poner el tema en la mesa y difundir el buen uso de las Geotecnologías y las IDE, ser parte del desarrollo tecnológico del país.

Referencias

CDMX. (Mayo de 2020). *Proyecto Chapultepec*. Obtenido de http://proyectochapultepec.cdmx.gob.mx:8000/

Gobierno de la Ciudad de México. (2020). Obtenido de Secretaria de Obras y Servicios: https://obras.cdmx.gob.mx/proyectos/sembrando-parques

gvSIG. (2009). *gvSIG Asosiación* . Obtenido de Productos: http://www.gvsig.com/es/productos

gvSIG. (2016). *gvSIG Blog*. Obtenido de Presentando gvSIG Online: la solución a las Infraestructuras de Datos Espaciales con software libre: https://blog.gvsig.org/2016/02/16/presentando-gvsig-online-la-solucion-a-las-infraestructuras-de-datos-espaciales-con-software-libre/

IGECEM. (2017). *Atlas Cibernetico del Estado de México.* Toluca: IGECEM.

INEGI. (2020). *INEGI topográfia*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/temas/topografia/

Olaya, V. (2011). *Sistema de Información Geográfica.* España: CreateSpace Independent Publishing Platform (Amazon).

OpenStreetMap. (abril de 2021). *Open Street Map*. Obtenido de https://www.openstreetmap.org/#map=13/19.4060/-99.2096

Servicios, S. d. (Mayo de 2020). Obtenido de https://www.obras.cdmx.gob.mx/

Anexos

Anexo 1 Diccionario de Datos de las 22 capas puntuales del Sistema.

No.	Nombre de la entidad	Atributos	Descripción	Tipo de dato	Longitud	Decimales	Cobertura geográfica	Área temática	Responsable de los datos	Fuente	Responsable de procesamiento
1	Anuncios	id_anun	Identificador continuo de anuncios	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Coordenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_topo	Levantamiento topografico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
2	Bancas	id_ban	Identificador continuo de bancas	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Corrdenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_top	Levantamiento topografico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
3	Basura	id_basu	Identificador continuo de basura	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Corrdenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_top	Levantamiento topografico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
4	Bolardos	id_bol	Identificador continuo de bolardos	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Corrdenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_top	Levantamiento topografico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
5	Buzones	id_buz	Identificador continuo de buzones	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Coordenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_top	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
6	Cajas de agua	id_ca	Identificador continuo de cajas de agua	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Coordenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_top	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
7	Captación	id_capt	Identificador continuo de captacion	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Corrdenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		tipo	Tipo de toma de captacion de agua	texto	254	0					
		uso	Uso de la toma de agua	texto	254	0					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_top	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
8	Caseta Telefónica	id_ct	Identificador continuo de casetas telefónicas	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Coordenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_topo	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
9	Controles	id_cont	Identificador continuo de controles	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Coordenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		tipo	Tipo de control	texto	254	0					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_topo	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
10	Distribuidor de agua	id_dist	Identificador continuo de distribuidor de agua	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Coordenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		tipo	Tipo de toma de agua	texto	254	0					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_top	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
11	Gas	id_gas	Identificador continuo de gas	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Coordenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_top	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					

No.	Nombre de la entidad	Atributos	Descripción	Tipo de dato	Longitud	Decimales	Cobertura geográfica	Área temática	Responsable de los datos	Fuente	Responsable de procesamiento
12	Iluminación	id_ilum	Identificador continuo de iluminación	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Coordenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		tipo	Tipo de iluminación	texto	254	0					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_topo	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	entero	254	0					
13	Mufas	id_muf	Identificador continuo de Mufas	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Corrdenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_top	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
14	Parada de Autobus	id_pb	Identificador continuo de paradas de autobus	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Coordenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_topo	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
15	Parquímetros	id_parq	Identificador continuo de parquímetros	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Coordenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_topo	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
16	Postes	id_post	Identificador continuo de postes	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Corrdenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		tipo	Tipo de poste	texto	254	0					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_top	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
17	Pozos	id_poz	Identificador continuo de pozos	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Coordenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		tipo	Tipo de pozo	texto	254	0					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_top	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
18	Rampas	id_ram	Identificador continuo de rampas	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Coordenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_top	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
19	Registros	id_reg	Identificador continuo de registros	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Coordenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		tipo	Tipo de registros	texto	254	0					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_topo	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
20	Señales	id_senal	Identificador continuo de senales	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Corrdenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_top	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
21	Unidad de Servicio Multiple	id_usm	Identificador continuo de Unidad de Servicio Múltiple	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Coordenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_top	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					
22	Vegetación	id_veg	Identificador continuo de vegetación	entero	5	0	local	Infraestructura	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
		coord_x	Coordenada en x	decimal	6	4					
		coord_y	Coordenada en y	decimal	7	4					
		diam_cm	Diametro del tronco en centimetros	entero	3	0					
		tipo	Tipo de vegetacion	texto	254	0					
		respon	Dependencia responsable	texto	254	0					
		lev_top	Levantamiento topográfico	texto	254	0					
		ubicacion	Ubicación del levantamiento	texto	254	0					

Anexo 2 Diccionario de datos de las tres capas poligonales del Sistema.

No.	Nombre de la entidad	Nombre lógico de la entidad	Año de procesamiento	Tipo de dato	Atributos	Descripción	Nulos	Tipo de dato	Longitud	Decimales	Cobertura geográfica	Área temática	Responsable de los datos	Fuente	Responsable de procesamiento
23	Alcaldías	alcaldias_cdmx	2021	Poligonal	cve_mun	Clave Municipal	no	entero	4	0	local	Delemitación territorial	Gobierno de la Ciudad de México	Datos CDMX	María Fernanda Cruz Gutiérrez
					cve_ent	Clave de Entidad	no	entero	4	0					
					cvegeo	Clave Geográfica	no	entero	7	0					
					nomgeo	Nombre de Alcaldía	no	texto	254	0					
24	Secciones del Bosque de Chapultepec	secciones_bosqchapultepec_cdmx	2021	Poligonal	id	Identificador continuo	no	entero	5	0	local	Delemitación territorial	OpenStreetMap	OpenStreetMap	María Fernanda Cruz Gutiérrez
					seccion	Nombre de la sección del Bosque de Chaputepec	no	texto	254	0					
					cve_mun	Clave Municipal	no	entero	4	0					
					cve_ent	Clave de Entidad	no	entero	4	0					
					cvegeo	Clave Geográfica	no	entero	7	0					
					nomgeo	Nombre de Alcaldía	no	texto	254	0					
25	Obras Activas	obras_cdmx	2021	Poligonal	id_levtop	Identificador continuo de los levantamientos topográficos	no	entero	5	0	local	Delemitación territorial	Unidad Departamental de Análisis y Estudios Topográficos	Secretaría de Obras y Servicios	María Fernanda Cruz Gutiérrez
					lev_top	Nombre del Levantamiento Topográfico	no	texto	254	0					
					proyecto	Nombre del Proyecto	no	texto	254	0					
					respon_lev	Responsable del Levantamiento Topogragráfico	no	texto	254	0					
					tipo_lev	Tipo de Levantamiento topografico	no	texto	254	0					
					descrip	Descripción breve del levantamiento topográfico	no	texto	254	0					
					ano_lev	Año de cuando se realizó el Levantamiento Topográfico	no	entero	4	0					
					revıso	Responsable de revısar planos	no	texto	254	0					
					resp_obra	Responsable de obra	no	texto	254	0					
					estatus	Estatus de la Obra	no	texto	254	0					
					ubicacion	Ubicación de la Obra	no	texto	254	0					
					prod_entre	Productos entregables	no	texto	254	0					