

Mtra. María de Jesús Gómez Cruz
Directora de la División de Ciencias y Artes
para el Diseño UAM Xochimilco

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)

Dirección de Soluciones Geoespaciales

Periodo: 1 de mayo del 2018 al 1 de noviembre del 2018

Proyecto: Actualización de la Frontera Agrícola de México

Clave: XCAD000441

Responsable del Proyecto: ISC. Javier Vicente Aguilar Lara

Asesor Interno: José Tapia Blanco

Jonathan Roberto Verduzco Cebrero **Matricula:** 2142036451
Licenciatura: Planeación Territorial
División de Ciencias y Artes para el Diseño
Tel: 75813393
Cel: 5545831533
Correo electrónico: jon.verduzco@gmail.com

COORDINACIÓN DIVISIONAL DE SERVICIO SOCIAL

Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Coyoacán, C.P. 04960, CDMX
Tel. 5483 7126 / roserviciosocialcyad@gmail.com

Introducción.

En el presente informe se redactan las actividades realizadas durante la prestación del servicio social en el SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). Esta dependencia se encarga de integrar, sistematizar y publicar la información oficial, estadística y geoespacial acerca de sector agroalimentario en México con el fin de ayudar en la toma de decisiones de los agentes involucrados en la producción, distribución y comercialización de productos agrícolas y pesqueros. Es a partir de esta necesidad que desde el año 2012 el SIAP monitorea la actividad agrícola a través del tiempo para determinar las variaciones que presenta el territorio en los espacios que actualmente son agrícolas o que lo fueron, estos espacios son conocidos como Frontera Agrícola (SIAP, 2018).

Es por ello que para la actualización de la frontera agrícola de México se utilizan diversas técnicas y metodologías de percepción remota, procesamiento de imágenes satelitales y trabajo de campo realizado por los técnicos geoespaciales ubicados en cada una de las delegaciones que SAGARPA tiene distribuidas por todo territorio nacional.

Esta información es enviada de a la Dirección de Soluciones Geoespaciales del SIAP para ser validada y realizar estudios que son publicados en la página www.gob.mx/siap, como por ejemplo las **superficies susceptibles de ser cultivadas por entidad federativa** además de publicar trimestralmente el boletín **utilidad de frontera agrícola en México** (SIAP, 2018).

Es por ello que en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco e Iztapalapa y en el Instituto Politécnico Nacional se ofrece la oportunidad de que los estudiantes liberen su **servicio social** en el proyecto **Frontera Agrícola de México (FA)** ya que colaboramos en **la revisión y la validación de la información generada en el proceso de Actualización de la FA**, brindamos **apoyo de manera remota** a los **técnicos geoespaciales** ubicados en las Delegaciones estatales de SAGARPA, apoyamos con la **generación de reportes de actividades de la FA** y **contribuimos con la implementación de técnicas y metodologías para mejorar las actividades de la FA**.

A continuación presento mi informe final de actividades de mi servicio social donde describo el objetivo general del servicio social, las actividades que realice mensualmente y una breve conclusión donde describo las metas alcanzadas y recomendaciones.

Objetivo general

- Colaborar con la revisión de la información generada por los técnicos geoespaciales de las Delegaciones estatales de SAGARPA durante el proceso de actualización de la Frontera Agrícola serie IV etapa II, así como el conocimiento y el manejo de las técnicas y metodologías utilizadas en el presente ejercicio de actualización para el apoyo remoto de los técnicos geoespaciales.

Actividades realizadas

En esta parte iré enlistando mes por mes las actividades que realice durante mi servicio social en el SIAP. De ser necesario, hare una explicación de la actividad para describir más detalladamente las metodologías y tareas que realice.

Mayo

- Introducción a la FA (Revisión de los manuales de la Frontera Agrícola de México serie I, II, III y IV etapa I).

Esta actividad implicó la lectura de los manuales para la actualización de la FA elaborados desde el año 2012 ya que contienen las metodologías y técnicas con las que se obtuvieron las distintas series de la FA.

- Elaboración de prácticas para la georreferenciación de puntos a partir de un archivo Excel, georreferenciación de fotos tomadas en campo y la elaboración de mapas temáticos.

- Revisión de videos tutoriales para segmentar con ayuda del software Ecognition.

Durante el proceso de actualización de la FA serie II y III se elaboraron segmentaciones de imágenes sentinel y se registró en video la metodología a utilizar en los Software Ecognition y Envi.

- Descarga de imágenes satelitales multiespectrales o imágenes sentinel del estado de Querétaro.

Las imágenes satelitales multiespectrales o imágenes sentinel son imágenes aéreas tomadas por uno de los tantos satélites que orbitan alrededor de la tierra, el satélite Sentinel 2a y cuya misión es dar seguimiento a distintos factores ambientales mediante la toma de imágenes aéreas (Gis & Beers, 2016).

- Elaboración de “Layer Stack” o “Pila” de las bandas 2, 3, 4 y 8 de las imágenes multispectrales del estado de Querétaro.

Para la actualización de la FA del presente año es imprescindible esta metodología. Esta herramienta (Layer Stack) está disponible en el software Erdas Imagine y lo que nos permite hacer es unir imágenes multispectrales o archivos raster que se intersectan en misma zona y que, una vez unidos, los archivos que agregamos serán mostrados en layer's o bandas. Para el proyecto de la FA se elaboró un “Layer Stack” o “pila” de las bandas 2, 3, 4, y 8 de las imágenes multispectrales; de los archivos raster de precipitación y temperatura; y del modelo digital de pendientes. Cabe señalar que todas las imágenes y archivos raster que eran utilizados debían ser resampleados a un tamaño de pixel de 10m para que empalmaran de manera exacta con las imágenes sentinel.

- Elaboración de un mosaico con las imágenes multispectrales del estado de Querétaro.

La herramienta con la que se hace esta actividad se llama “Mosaic Pro” y está disponible en el software Erdas Imagine. Nos permite unir dos o más imágenes satelitales para crear una imagen más grande, esto es de utilidad cuando la zona de estudio es más grande que la imagen y debemos usar más de una imagen para cubrir la zona.

- Recorte de la imagen satelital del municipio de Colon, Qro.

La herramienta que utilicé para recortar imágenes sentinel y archivos raster se llama “Subset & Chip” y está disponible en el software Erdas Imagine, aunque también llegue a recortar desde el software Arcmap utilizando la herramienta “Extract by Mask”.

- Elaboración de las “Áreas de entrenamiento” del municipio de Colon, Qro.

Con las imágenes sentinel recortadas se tomaron “muestras” o áreas de entrenamiento de manera visual de todos los elementos que se pueden observar en la imagen. Estas muestras son polígonos que cubren los pixeles que corresponden a cada uno de los elementos que se pueden observar.

- Recorte y reproyección del modelo digital de elevación del correspondiente al municipio de Colon, Qro.

Para la reproyección de raster e imágenes sentinel se utilizó la herramienta “Reproject” disponible en el software Erdas Imagine. Era de vital importancia que todos los insumos a utilizar estuvieran en proyecciones UTM para evitar errores en los procesos.

- Recortes de los archivos raster de Precipitación y temperatura anual de los municipios: Ocampo, El Mante y González del estado de Tamaulipas; de Colon, Pinal de Amoles y Jalpan de Serra del estado de Querétaro; y del municipio de Balleza del estado de Chihuahua.

Es importantes resaltar que mi llegada al servicio social fue en fechas de preparación de las metodologías necesarias para la elaboración del manual de usuario para la Actualización de la Frontera Agrícola serie IV etapa II por lo que se crearon los insumos para varios municipios con los que se pretendía probar las nuevas metodologías. Por otro lado, los archivos raster de precipitación y temperatura habían sido compartidos por el Sistema Meteorológico Nacional.

- Revisión y comprobación de la FA del estado de Zacatecas con ayuda del manual “Superficies susceptibles de ser cultivadas por entidad federativa”.

Como ya se mencionó en la introducción, uno de los productos que genera el proyecto FA es “Superficies susceptibles de ser cultivadas por entidad federativa” por lo que se validaba la información, se creaban las gráficas, se elaboraban los mapas temáticos y se redactaba un pequeño escrito para que la información validada fuera publicada de manera mensual en la página web del SIAP.

- Apoyo en la digitalización de constancias y trípticos del taller de “Aplicaciones Geoespaciales”.

Una de mis tareas fue apoyar en la elaboración de las constancias del taller “Aplicaciones Geoespaciales” que imparte el SIAP a su personal de nuevo ingreso y de servicio social.

- Revisión de la FA.

Una de mis actividades más importantes era la revisión de las FA serie IV etapa I. Esta información esta almacenada en la Geodatabase¹ del SIAP y estaba dividida en carpetas (datasets) por series. Son shapes de polígono que muestran las parcelas que pertenecen a la FA y en su base de datos describen información como por ejemplo el tipo de agricultura (Riego, Temporal, Pasto o Forraje), la superficie, el estado al que pertenece, el municipio, etcétera.

Mi tarea era revisar los shapes con las herramientas del software Arcmap; Multipart to Singlepart que sirve para detectar los polígonos que tienen un mismo registro (Duplicados); Intersect para detectar si algún polígono se salía de los límites estatales y/o municipales al que pertenecía (esta herramienta era utilizada con ayuda de un script en Python para hacer la revisión más rápido); de Topologías para detectar si existían traslapes entre polígonos o huecos; y por último, y de manera visual, se cargaba un WMS (Web Map Service) desde Arcmap con la Estación de Recepción de México (ERMEX) para comparar la FA con el XIV cubrimiento de imágenes spot con el fin de verificar que realmente la FA coincidía con parcelas agrícolas o verificar que dentro de la FA no hubieran edificios, carreteras, cuerpos de agua, etcétera. Esta actividad será mencionada con mucha frecuencia a lo largo del reporte.

Junio

- Revisión de las muestras de la FA a nivel estatal registrando las fechas de actividades y actualización de coberturas para el año 2018.

Para esta actividad se hizo la lectura de cada uno de los pdf que enviaron los técnicos espaciales ubicados en las delegaciones estatales de SAGARPA donde señalaban el plan de trabajo para este año, las fechas de sus salidas de campo, la información a actualizar, sus fechas de entrega, entre otras cosas.

- Asistencia al curso “Taller de aplicaciones geoespaciales” impartido por el SIAP donde se abordaron los siguientes temas:
 1. Introducción a la cartografía y sistemas de información geográfica.
 2. Aplicaciones de vuelos aéreos no tripulados en el SIAP.
 3. Introducción a la percepción remota y procesamiento de imágenes.

¹ En su nivel más básico, una geodatabase de ArcGIS es una colección de datasets geográficos de varios tipos contenida en una carpeta de sistema de archivos común, una base de datos de Microsoft Access o una base de datos relacional multiusuario DBMS (por ejemplo Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Informix o IBM DB2) (ArcGis, 2016).

4. Introducción al proyecto Frontera Agrícola de México.
5. Principios de sistemas de posicionamiento global y manejo de GPS

Un curso muy enriquecedor y que sirve de introducción a cada una de las actividades del SIAP. Cada uno de los temas es impartido por gente que trabaja dentro del SIAP y que además de compartir sus conocimientos acerca del tema nos comparten sus experiencias laborales en sus distintas actividades y salidas a campo. También se tuvo en el bosque de Chapultepec una practica con el uso de dispositivos GPS. El curso tuvo una duración de 40 horas y se otorgó una constancia a todos los participantes.

- Integración del metadato de la Frontera Agrícola de México serie IV etapa I
Este metadato fue elaborado con el software “Sistema de Conversión de Metadatos (SICOM)” versión 1.0 disponible en la página web de INEGI

- Creación del modelo de pendientes por porcentaje; y recorte, georreferenciación y descarga de los raster de precipitación y temperatura de los estados de Chihuahua, Tamaulipas y Querétaro.

Para la creación del modelo de pendientes se utilizaba la herramienta “Slope” disponible en el software Arcmap.

Como parte de la búsqueda de un municipio candidato para probar la nueva metodología para la actualización de la FA, se descargaron los insumos de Chihuahua, Tamaulipas y Querétaro y cada uno de estos estados fue asignado a una persona del servicio social, a mí me toco en un principio el estado de Querétaro de Arteaga pero después termine trabajando el estado de Tamaulipas.

- Elaboración del Layer stack o pila de las 4 bandas de imágenes sentinel, modelo digital de pendiente, raster de precipitación y temperatura del estado de Querétaro.
En esta pila de información ya se integraban todos los insumos necesarios para correr el script que serviría para la actualización de la FA: el Random Forest.

El Random Forest se utilizó para la ubicación de manera remota de cultivos de pastos y forrajes en lugares de difícil acceso para los técnicos geoespaciales. El Random Forest es un script que necesita del software R y RStudio para ser ejecutado. Lo que hace este script es que con los insumos de tipo raster unidos en un Layer Stack o pila (la imagen satelital con las bandas 2, 3, 4 y 8, los raster de precipitación y temperatura y el modelo digital de pendientes) y las áreas de entrenamiento genera una clasificación supervisada.

El script es un árbol de decisión², toma cada una de las áreas de entrenamiento como una muestra y es comparada por cada uno los pixeles de nuestra pila en busca de similitudes o coincidencias, este proceso es repetido por el script 1000 veces (lo recomendable son 1000 veces para obtener mejores resultados pero esta cifra puede variar dependiendo la capacidad de procesamiento del equipo de cómputo) y al final nos genera el archivo de tipo raster con la mejor clasificación posible, además de generar una matriz de confusión³ para verificar que el resultado es aceptable (el porcentaje de error debe de ser menor al 10% para ser aceptable).

Cabe señalar que para la elaboración del Layer Stack o la pila de las imágenes sentinel se utilizaban únicamente las bandas 2, 3, 4, y 8 porque son las bandas correspondiente al rojo y al infrarrojo cercano, además de tener un tamaño de pixel de 10m. Estas bandas son importantes para identificar cultivos agrícolas porque la luz solar es absorbida por las plantas cuando están produciendo sus frutos, por lo que cuando se hace el Layer Stack de estas bandas de sentinel los cultivos se ven de un color rojo vivo y los cultivos que ya fueron cosechados o que apenas están en crecimiento se ven con un color rojo más apagado. Esto es importante al momento de elaborar las áreas de entrenamiento ya que resulta más fácil identificar los cultivos agrícolas en la imagen.

Julio

- Aplicación del software Random Forest en el municipio de El Mante, Tamaulipas.

Como lo mencione antes, comencé trabajando con el estado de Querétaro pero termine por trabajar con el estado de Tamaulipas. Es en el municipio de El Mante donde aplico el script Random Forest por primera vez. Recuerdo que para ejecutarlo tuve que utilizar una laptop de mayor potencia ya que el proceso demoraba casi un día completo en terminar. Los resultados fueron muy buenos y sirvieron para el manual de usuario para la actualización de la Frontera Agrícola serie IV etapa II

- Elaboración de clasificación supervisada y no supervisada en el software Envi del municipio de El Mante y comparación de resultados con el script Random Forest.

² Los árboles de decisión son herramientas excelentes para ayudar a realizar elecciones adecuadas entre muchas posibilidades. Su estructura permite seleccionar una y otra vez diferentes opciones para explorar las diferentes alternativas posibles de decisión (Quintero, s.f.).

³Una matriz de clasificación o matriz de error ordena todos los casos del modelo en categorías, determinando si el valor de predicción coincide con el valor real. Es una herramienta importante para evaluar los resultados de la predicción, ya que al ver la cantidad y los porcentajes en cada celda de la matriz, podrá saber rápidamente en cuántas ocasiones ha sido exacta la predicción del modelo (Microsoft, 2018).

Era de vital importancia comprobar que el Random Forest realmente podía aportar grandes resultados para la actualización de la FA por lo que se compararon resultados haciendo clasificaciones en el software Envi. Para hacer estas clasificaciones se utilizaron los mismos insumos que se utilizaron para el Random Forest. Cabe destacar que la segmentación en Envi era una metodología que ya se había utilizado para la actualización de la FA en años anteriores. Tras la comparación de resultados se llegó a la conclusión de que el Random Forest era más preciso que Envi pero que el resultado aun podía mejorar si se revisaban las áreas de entrenamiento.

- Análisis Modis⁴ de parcelas muestra del municipio de El Mante, Tamaulipas

El análisis Modis es muy interesante. Se lleva a cabo a través de la página web de la NASA, debes ingresar las coordenadas geográficas de la zona a analizar, después seleccionas el análisis que deseas hacer y la página web te envía por correo los resultados del análisis.

- Resamplero a 10m de imágenes sentinel bandas 5, 6, 7 y 8a del municipio de El Mante, Tamaulipas.

En busca de mejores resultados del script Random Forest, se integraron a la pila de información las bandas 5, 6, 7, y 8ª por lo que se debieron de resamplero los pixeles de estas imágenes a 10m para que empataran con los demás insumos a la perfección.

- Instalación del software R y RStudio.

Una de mis tareas fundamentales en mi servicio social era apoyar a los técnicos geoespaciales en cualquier problema o duda que pudieran tener, por lo que se me asigno instalar el software R y RStudio en los equipos de cómputo de la oficina ya que solo una laptop tenía el software.

- Descarga de imágenes sentinel correspondientes al estado de Zacatecas.

En algunas de las delegaciones de SAGARPA el acceso a internet era muy limitado y la descarga de imágenes era una tarde de horas para los técnicos geoespaciales, por lo que

⁴ Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) es un instrumento científico lanzado en órbita terrestre por la NASA en 1999 a bordo del satélite Terra (EOS AM) y en 2002 a bordo del satélite Aqua (NASA, 2018).

habían veces en que se me daba la tarea de buscar las mejores imágenes sentinel (imágenes sin nubes) descargarlas y compartirlas con los técnicos geoespaciales.

- Revisión y análisis del script Random Forest en RStudio e instalación del software Team Viewer (Aplicación para manejar de manera remota otra pc).

En ocasiones el script Random Forest no funcionaba, por lo que tenía que revisar e intentar corregir el script. Algunas veces el error era porque la computadora donde se intentaba ejecutar el script no tenía memoria suficiente o en otras ocasiones era por los insumos que se utilizaban para correr el script. Para estos casos se recurría al software Team Viewer. Este software nos permite hacer video llamadas y tomar control del equipo de cómputo de los técnicos geoespaciales para poder revisar sus insumos y, en algunos casos, la configuración de sus equipos de cómputo.

- Conversión del raster Random Forest a formato vectorial y aplicación de la herramienta de ArcMap “Eliminate” para eliminar polígono menores a 0.25 hectáreas.

Esta actividad se llevó a cabo para poder contabilizar cuantas hectáreas habían sido clasificadas de acuerdo a las áreas de entrenamiento generadas y si correspondían a las coberturas de la FA para su actualización.

- Conexión a la GDB del SIAP y al XIV cubrimiento de imágenes satelitales de todos los equipos de cómputo del SIAP.

Muchos de los equipos de cómputo son viejos en las oficinas del SIAP por lo que se me dio a la tarea de limpiarlos (eliminar archivos temporales, desfragmentar disco duro, etcétera) y de actualizar la conexión a la GDB del SIAP y al WMS de ERMEX.

- Aplicación del script NDVI al municipio de El Mante en el software RStudio.

Este script nos permite hacer el Índice de vegetación de Diferencia Normalizada y tenerlo en archivo raster. Básicamente, el NDVI nos muestra en que píxeles hay más actividad fotosintética ya que absorbe mayor luz solar.

- Descarga, transformación a formato TIFF y carga al drive de la FA de los modelos de elevación de 15m del Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM) de INEGI de todos los estados de la república.

El modelo digital de elevación que anteriormente se utilizaba para actualizar la FA tenía un tamaño de píxel de 90m aproximadamente y cuando nos dimos cuenta de que el CEM de INGEI tenía para descarga el modelo digital de elevación por estado con tamaño de píxel de 15m se me dio la tarea de descargar todos los archivos, transformarlos a formato TIFF (este formato era el que utilizábamos para todos nuestros raster) y subirlos al drive para que los geoespaciales tuvieran acceso a ellos.

Con este nuevo insumo elabore una nueva pila integrando un nuevo modelo de pendientes y volví a ejecutar el script Random Forest en busca de mejores resultados. El resultado fue mejor que el anterior pero aun podía mejorarse.

Agosto

- Revisión de la metodología para segmentación, discriminación y exportación de resultados en el software Ecognition.

En esta ocasión se me dio la tarea de revisar la metodología para segmentar en Ecognition ya que los geoespaciales de la delegación del Estado de México tenían complicaciones para segmentar y estaban planeando visitar el SIAP en busca de ayuda. Lo bueno fue que revisando sus resultados se encontraron los errores y se les envió la observación.

- Revisión de la GDB de la segmentación municipal del mes de julio y segmentación con NDVI con base en el XIV cubrimiento de spot del estado de Chiapas.

Se revisaron los archivos correspondientes a la actualización de la FA con resultados de segmentación con NDVI, pero se encontraron errores graves en la base de datos del archivo y algunas partes de la segmentación al compararse con el XIV cubrimiento de spot no discriminaban cuerpos de agua ni edificaciones por lo que se enviaron las observaciones pertinentes.

- Revisión de los entregables del estado de Guerrero, Hidalgo, Chihuahua, Chiapas, San Luis Potosí y Nayarit.

Los estados enviaban pequeñas partes de la FA que iban actualizando poco a poco. Yo era el encargado de revisar esa información y de enviarles las observaciones para que lo corrigieran. La forma de validar la información era igual que cuando revisaba la FA (ver actividad "Revisión de la FA" página 5).

- Revisión del sig correspondiente a la FA de los estados de Quintana Roo, Chiapas y Durango.
- Revisión de los insumos (archivos raster) y el Layer Stack del municipio de Tarimoro, Guanajuato. Se envió un documento con sus respectivas correcciones y señalamientos.

En esa ocasión, el técnico espacial del estado de Guanajuato nos envió sus insumos con los que pretendía hacer su pila para ejecutar el script Random Forest pero decía que no podía hacer su pila porque salían errores, por lo que se revisaron sus insumos, se hicieron las observaciones correspondientes y se le envió un pequeño manual con los pasos a seguir para corregir y hacer la pila correctamente.

- Elaboración de archivos PDF de la primera, segunda y tercer sesión Remota de la FA.

Como parte del seguimiento de la actualización de la FA, se realizaron sesiones remotas para hacer observaciones y orientar a los técnicos geoespaciales. Se me dio a la tarea de crear un archivo PDF con las observaciones y los entregables de los estados participantes en cada sesión para su corrección.

- Asistencia a la expo Food Show, exposición que involucró a todas las áreas y todas las actividades desarrolladas en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).
- Elaboración del entregables “Superficies Susceptibles de ser cultivadas por entidad federativa” correspondiente al estado de Chiapas.

Septiembre

- Asistencia al evento “Reunión de Usuarios SIGSA/ESRI México 2018”
- Revisión de los entregables de los estados de Tlaxcala, Quintana Roo, Puebla, Durango y Nayarit.

En cada una de las revisiones de enviaron observaciones para su corrección.

- Revisión de la segmentación del municipio de Calpulalpan y Sanctórum de Lázaro Cárdenas, Tlaxcala.
- Prueba de la herramienta “Pila_Raster” y de los nuevos script de NDVI y Random Forest con insumos del Municipio de Colón, estado de Querétaro.

A raíz de los problemas que tenían varios técnicos geoespaciales para crear sus insumos y sus pilas de información, los programadores del SIAP crearon la herramienta para Arcmap “Pila_Raster” y mejoraron los scripts NDVI y Random Forest. Mi tarea fue probar estas nuevas herramientas con insumos de Querétaro y señalar los detalles que pudieran tener. El único detalle que señale es que a la herramienta “Pila_Raster” le faltaba precisión para hacer los recortes de los insumos.

Se dio una sesión remota junto con el especialista Edgar Rosales para explicar su funcionamiento y resolver dudas de los geoespaciales.

- Revisión de la FA de los estados de Oaxaca, Veracruz.
- Apoyo de manera remota al estado de Baja California Sur en la orientación y elaboración de los insumos necesarios para la actualización de la FA serie IV etapa II.
- Asistencia a la capacitación de RStudio impartida por el especialista Edgar Rosales.

Tuve la oportunidad de asistir a una pequeña capacitación que dio el especialista Edgar Rosales a los técnicos geoespaciales para el manejo de RStudio y más en específico de Random Forest. Los insumos que utilizó el especialista en la capacitación eran los mismo que yo había hecho para el estado de Querétaro, por lo que se nos pidió a mí y a mis compañeras de servicio acudir en caso de que el especialista necesitara apoyo.

Octubre

- Revisión de los entregables de los estados de Coahuila y Chihuahua.
- Sesión remota con el estado de Sinaloa para la capacitación del manejo del script Random Forest.

- Contratación temporal en el proyecto de “Padrones Georreferenciados” del cultivo de café del SIAP.

La importancia del proyecto de “Padrones Georreferenciados” del SIAP radica en responder a cuatro interrogantes principales: ¿de quién es?, ¿Dónde está?, ¿Cuánto es? Y ¿en qué condiciones se encuentra?, y con ello contribuir en la toma de decisiones referente al desarrollo del sector primario (SIAP, 2018).

- Termino de mi contrato en el “Padrones Georreferenciados”

Mi contratación fue breve y apoye con la revisión de los entregables del padrón de café atrasados de la zona 1 y 2 del estado de Chiapas y los entregables del padrón de manzana del estado de Chihuahua.

- Revisión de los entregables de los estados de Campeche, Puebla de los Ángeles, Tlaxcala, Oaxaca, Sinaloa, Nuevo León, Hidalgo, Chiapas, Coahuila, Estado de México y Chihuahua.
- Revisión y elaboración de los productos “Superficies Susceptibles de ser cultivadas” correspondientes a los estados de Chihuahua y Guanajuato.

Noviembre

- Revisión de los entregables de los estados de Guerrero, San Luis Potosí y Querétaro.

Metas alcanzadas

Las metas alcanzadas dentro de mi servicio social fueron más personales. Tuve la oportunidad de probarme en un ámbito más profesional y me di cuenta que realmente puedo llegar a ser competitivo; aprendí a procesar imágenes satelitales, a utilizar software, herramientas y metodologías totalmente nuevas que puedo aplicar en futuros empleo y proyectos; aprendí que un título no vale nada en el campo laboral, en mi estancia de servicio social capacite y apoye a gente de otros estados con títulos de ingeniería, maestría e, incluso, doctores que trabajaban y ganaban dinero por hacer mal algo que yo sabía muy bien cómo aplicar; y fui considerado para trabajar de manera eventual en uno de los proyectos más pesados del SIAP, desgraciadamente por el cambio de gobierno que se avecina las cosas son inciertas dentro del SIAP, muchos no saben si

continuaran trabajando ahí o si los proyectos seguirán en pie, es por ello que mi contrato fue muy corto.

Resultados y conclusiones

Mi estancia podría calificarla como buena dados todos los conocimientos nuevos que aprendí y la experiencia que obtuve.

La jefa de proyecto, Noemí López, siempre me enseñó todo lo que debía de saber, me dio las herramientas y la información necesaria para aprender y me dio la confianza para hacerme cargo de tareas de más responsabilidad dentro del proyecto FA.

Es un excelente lugar para hacer servicio social ya que, además de todo el conocimiento y experiencias que puede enriquecer la experiencia, puedes asistir a diversos eventos referentes a SIG totalmente gratis.

Recomendaciones

Mi única recomendación es que si es necesario manejar SIG aunque sea un poco ya que durante toda mi estancia en servicio social estuve trabajando con ellos.

Bibliografía

ArcGis, 2016. *Arcgis Desktop*. [En línea]

Available at: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/editing-topology/geodatabase-topology-rules-and-topology-error-fixes.htm>

[Último acceso: 21 Noviembre 2018].

ArcGis, 2016. *Arcgis Desktop*. [En línea]

Available at: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/geodatabases/what-is-a-geodatabase.htm>

[Último acceso: 24 noviembre 2018].

Esri, 2016. *ArcGis for Desktop*. [En línea]

Available at: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/raster-and-images/what-is-raster-data.htm>

[Último acceso: 22 noviembre 2018].

Gis & Beers, 2016. *Gis & Beers*. [En línea]

Available at: <http://www.gisandbeers.com/descarga-gratuita-de-imagenes-satelite-de-sentinel-2a/>

[Último acceso: 24 noviembre 2018].

INEGI, 2014. <http://www.inegi.org.mx>. [En línea]
Available at: <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/internet/sistemainformaciongeografica.pdf>
[Último acceso: 22 noviembre 2018].

Microsoft, 2018. *Microsoft Docs*. [En línea]
Available at: <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/analysis-services/data-mining/classification-matrix-analysis-services-data-mining?view=sql-server-2017>
[Último acceso: 22 noviembre 2018].

NASA, 2018. *MODIS*. [En línea]
Available at: <https://modis.gsfc.nasa.gov/about/>
[Último acceso: 24 noviembre 2018].

Pesquera, S. d. I. A. y., 2018. *Superficies susceptibles de ser cultivadas de Zacatecas..* [En línea]
Available at: <https://www.gob.mx/siap/prensa/superficies-susceptibles-de-ser-cultivadas-de-zacatecas>
[Último acceso: 24 Julio 2018].

Quintero, E. A. M., s.f. *Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT*. [En línea]
Available at: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/Manual_Arboles.pdf
[Último acceso: 22 noviembre 2018].

SIAP, 2018. *Atlas Agroalimentario 2012-2018*. Primera Edición ed. Ciudad de México: SIAP.