

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Coordinación de Programas de Incidencia Social

Sustentabilidad y tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

Sustentabilidad socioambiental para e desarrollo inclusivo



**ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara**

**1P02 San Pedro Valencia: renovación urbana, sanamiento ambiental y
empredimientos turísticos**

**Divulgación científica: Información geográfica de la zona suroeste a las afueras de la
ciudad de Guadalajara. (Hidrología, extracción del agua, densidad demográfica, áreas
naturales protegidas y uso de suelo)**

PRESENTAN

Lic. En Ingeniería Ambiental Sarahí Muro Puente

Profesor PAP:

Mtra. Andrea Carolina Levario Anchondo

Mtro. Andrés Zuloaga Cano

Mtro. Héctor Morales Gil de la Torre

Mtra. Jesica Nalleli de la Torre Herrera

Tlaquepaque, Jalisco, octubre de 2021

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP	2
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	2
Resumen	4
1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional.....	4
1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto	6
1.2 Caracterización de la organización.....	9
1.3 Identificación de la(s) problemática(s).....	10
1.4. Planeación de alternativa(s).....	13
1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora	15
1.6. Valoración de productos, resultados e impactos	17
1.7. Bibliografía y otros recursos.....	20
1.8. Anexos generales.....	21
2. Productos	24
3. Reflexión crítica y ética de la experiencia.....	41
3.1 Sensibilización ante las realidades	41
3.2 Aprendizajes logrados	42

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son experiencias socio-profesionales de los alumnos que desde el currículo de su formación universitaria- enfrentan retos, resuelven problemas o innovan una necesidad sociotécnica del entorno, en vinculación (colaboración) (co-participación) con grupos, instituciones, organizaciones o comunidades, en escenarios reales donde comparten saberes.

El PAP, como espacio curricular de formación vinculada, ha logrado integrar el Servicio Social (acorde con las Orientaciones Fundamentales del ITESO), los requisitos de dar cuenta de los saberes y del saber aplicar los mismos al culminar la formación profesional (Opción Terminal), mediante la realización de proyectos profesionales de cara a las necesidades y retos del entorno (Aplicación Profesional).

El PAP es un proceso acotado en el tiempo en que los estudiantes, los beneficiarios externos y los profesores se asocian colaborativamente y en red, en un proyecto, e incursionan en un mundo social, como actores que enfrentan verdaderos problemas y desafíos traducibles en demandas pertinentes y socialmente relevantes. Frente a éstas transfieren experiencia de sus saberes profesionales y demuestran que saben hacer, innovar, co-crear o transformar en distintos campos sociales.

El PAP trata de sembrar en los estudiantes una disposición permanente de encargarse de la realidad con una actitud comprometida y ética frente a las disimetrías sociales. En otras palabras, se trata del reto de “saber y aprender a transformar”.

El primer componente refiere al ciclo participativo del PAP, en donde se documentan las diferentes fases del proyecto y las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo de este y la valoración de las incidencias en el entorno.

El segundo componente presenta los productos elaborados de acuerdo con su tipología.

El tercer componente es la reflexión crítica y ética de la experiencia, el reconocimiento de las competencias y los aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

Durante el semestre de Otoño 2021 se creó un nuevo proyecto en el PAP San Pedro Valencia: renovación urbana, saneamiento ambiental y emprendimientos turísticos con el objetivo de hacer un mapeo de los recursos naturales que rodean la zona, generar información visual técnica y crear herramientas para que la comunidad pueda combinar su conocimiento, cultura y experiencias con esta información. Además se buscó desarrollar un entendimiento geográfico de los recursos hídricos de la zona, tipos de uso de suelo, pozos de extracción de agua y áreas naturales protegidas.

Conocer el área y los factores que construyen la zona permite su protección y defensa ante amenazas externas como ha sucedido en el pasado. Este proyecto nace de la necesidad de recaudar datos técnicos y visuales de la cantidad de recursos con los que se cuenta, especialmente el agua que es un recurso que ha escaseado en los últimos años en esta zona. Con este proyecto podremos entender el movimiento del agua, de dónde viene, a donde va, los pozos que se tienen, quienes los utilizan y para qué, también se podrán plantear soluciones para cuidar el recurso y seguir fomentando un manejo sustentable. Por otro lado se busca generar un apoyo para futuras decisiones dentro de la comunidad como fuente de datos.

Se siguió una metodología de investigación en donde primeramente se plantearon objetivos, se hizo una investigación de la relevancia del proyecto y se prosiguió a su elaboración utilizando herramientas de Sistema de Información Geografía tales como Qgis y Arcmap. Durante el semestre se logró generar diversos mapas como productos de la investigación realizada previamente.

1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional

El PAP es una experiencia de aprendizaje y de contribución social integrada por estudiantes, profesores, actores sociales y responsables de las organizaciones que, de manera colaborativa, construyen sus conocimientos para dar respuestas a problemáticas de un contexto específico y en un tiempo delimitado. Por tanto, la experiencia PAP supone un proceso en lógica de proyecto, así como de un estilo de trabajo participativo y recíproco entre los involucrados.

Para el desarrollo del proyecto se realizaron mapas y guías de interpretación con el objetivo de que la comunidad cuente con información visual y espacial accesible. Mapas en los que se pueda identificar las condiciones, características y problemáticas del medio ambiente que los rodea. El proyecto se desarrollo durante el periodo de Otoño 2021 desde Agosto del presente año hasta Diciembre del mismo analizando la información recopilada de los años anteriores por organizaciones que manejan datos de información geografía. Los agentes involucrados el proyecto son los colectivos de Selva Negra, ITESO, Colectivo Mazatepec y activistas de la comunidad y personas externas interesadas en la zona. Estos

grupos mencionados son de importancia hacia el proyecto porque son la fuente primaria de información acerca de la zona. Su alta participación en la comunidad hace de estos grupos agentes de cambio y los hace influyentes dentro de la comunidad para la toma de decisiones. También son los grupos con los que se avala que el proyecto realizado sea de utilidad, es por eso que se discutió los principales temas de interés para ellos. Además de estos agentes también se contó la participación de maestros del ITESO, Javier Clausen como experto en hidrología subterránea y con Hugo de Alba como experto en manejo de sistemas de información geográfica. Otros agentes involucrados fueron IIEG, INEGI y CONAGUA que funcionaron como fuentes de información. El objetivo final de este proyecto es poder desarrollar en los habitantes autonomía, gobernanza propia e informada, involucramiento político y social, fortalecimiento de redes, habilidades de interpretación técnica de mapas, visualización geográfica de la zona con el propósito de generar una vinculación con su conocimiento, prácticas culturales, tradicionales y experiencias previas. De tal manera se logra generar decisiones mediante procesos creativos e informados.

La metodología de investigación empleada fue una compilación de diversas actividades incluyendo; entrevistas, análisis especializados, utilización de softwares geográficos e informativos y encuestas. Con estas herramientas se definió el objetivo, problemática, áreas de enfoque, grupos importantes de análisis y temas de importancia para la realización de los mapas y de las guías de interpretación. También se profundiza en conceptos utilizados durante la creación del proyecto en el siguiente apartado.

Las principales etapas desarrolladas durante el proyecto fueron cuatro, en las que se identifica de forma puntual las necesidades de las comunidades para la creación de los mapas. De esta forma se asegura de que la información generada será de utilidad, se realiza un análisis profundo de las temáticas de importancia inidentificadas para poder generar el producto que en este caso son los mapas y las guías de interpretación adjuntas. El último paso consiste en hacer entrega de la información y productos obtenidos. Estos pasos se pueden observar en el *Diagrama 1. Etapas del proyecto. Mapeo y creación de guías de interpretación.*



Diagrama 1. Etapas del proyecto. Mapeo y creación de guías de interpretación.

1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto

Durante el desarrollo del proyecto se utilizó una metodología de investigación con el objetivo de identificar las temáticas de los mapas más relevantes para la comunidad. Dentro de las herramientas utilizadas dentro de esta metodología se utilizaron las siguientes:

Tabla 1. Metodología de investigación

Entrevistas a los jóvenes y figuras de autoridad de la zona para identificar temas de interés en la comunidad. Además, visitas de campo y utilización de fuentes de información geográficas del IIEG e INEGI con el objetivo de recopilar datos para analizar los mapas más relevantes para la población.
Identificación de los mapas más relevantes para la comunidad con la información recopilada de las diversas fuentes.
Utilizaron softwares para la realización de los mapas y guías de interpretación como ARCMAP, QGIS, Word y Excel para la generación del producto.

Realización de encuestas para medir la efectividad y posibles áreas de mejora en el desarrollo de los mapas y guías de interpretación.

Durante el desarrollo del trabajo se utilizaron diversos conceptos esenciales para la comprensión del proyecto. Entre estos conceptos se encuentran los siguientes:

- *Cuencas* es una palabra utilizada hace referencia a toda el área contribuye al flujo de agua de un río o quebrada (Forest service Department of Agriculture, s.f.).
- *Una Subcuenca* es las partes en que se puede dividir una cuenca hidrográfica, definiéndose las subcuencas como la superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia un determinado punto donde fluye el agua hacia una dirección específica, siendo este punto de confluencia aquel en que desemboca el río principal que conforma la subcuenca. Es decir, la subcuenca representa una parte del movimiento del agua en el área (Forest service Department of Agriculture, s.f.).
- *Orientación espacial* se asocia con la necesidad de los individuos de ubicarse y moverse en el espacio para poder actuar en el entorno que los rodea (Zapateiro Segura, Poloche Arango, & Camargo Uribe, 2017).
- *Geo-geografías comunitarias* son procesos y movimientos sociales de reafirmación y reivindicaciones de los lugares concretos, de los territorios, de las geografías específicas, de las geografías y conocimientos producidos por las prácticas colectivas de Pueblos y Culturas, apoyándose en los recursos que proporciona la cosmovisión, la espiritualidad, la memoria, el lenguaje, la identidad, la experiencia en la vida cotidiana territorializada, las resistencias y el movimiento social (Ramos, 2019).

Con el objetivo de recopilar información y comprender las necesidades puntuales de la comunidad se realizaron entrevistas con las autoridades identificadas los semestres pasados en el Valle de Mazatepec. De estas entrevistas se pudo identificar que la toma de decisiones en cuestión de crecimiento geográfico, obtención de agua, implementación de puntos limpios y otras actividades de las comunidades se realiza en su mayoría por medio de tradiciones y experiencia adquirida a través del tiempo y comunicación generacional. Se

logró observar que a pesar de conocer la zona espacialmente, no se cuenta en su totalidad la identificación y las características geográficas de las zonas adyacentes que afectan el Valle de Mazatepec en el ámbito hidrológico.

En San Pedro Valencia y sus alrededores históricamente se ha visto afectado por la industria, estas comunidades están localizadas justo a las afueras de la zona metropolitana de Guadalajara, es un lugar que funciona como zona de recarga de agua y cuenta con una increíble diversidad biológica. Por lo mismo, una parte de la región es considerada como Zona Natural Protegida. Sin embargo, debido a la expansión acelerada de la industria se ha causado una escasez de agua en estas comunidades. El Diario NTR reporta que algunos balnearios de aguas termales ya no se llenan ni en temporadas de lluvias, mientras que pozos que se usaban en agricultura están completamente secos, además muchas casas cuentan con cortes de agua en su casa en determinadas horas del día. Las industrias no solo están consumiendo grandes cantidades de agua, sino que también la contaminan y descargan en el drenaje sin tratamiento previo (Meléndez, 2019). Dejando a muchos habitantes sin agua potable accesible.

Durante el año 2021 se planeaba la construcción de un basurero para la Zona Metropolitana de Guadalajara en el municipio de Tala después de declarar que el basurero de Los Laureles en El Salto llegó a su límite, sin embargo, este proyecto implicaba preocupaciones de los habitantes especialmente en el fraccionamiento Los Ruiseñores y El Refugio por la posible afectación a la Presa de la Vega, además de que contaminantes pudiesen llegar a los mantos acuíferos y que contaminara el agua subterránea (Gómez, 2021). En el mes de Septiembre del mismo año se tomó la decisión de suspender este proyecto. Sin embargo, durante este suceso surgió la necesidad en la comunidad de defender el territorio, siendo consientes, que esta no sería la primera ni última vez que agentes externos quisieran construir en la zona, afectar los recursos ambientales y a la población.

Mediante la accesibilidad a información por medio de mapas se puede complementar información a la experiencia que se tiene y de esta manera generar autonomía, identidad y herramientas para la toma de decisiones en diversos temas políticos, sociales o ambientales. Con el producto del proyecto se puede justificar la protección de determinadas zonas ambientales para el resguardo de flora y fauna, manejo del agua. Además se puede generar

un entendimiento espacial de zonas de afectación creadas por los basureros, industrias o poblaciones.

1.2 Caracterización de la organización

Durante el desarrollo del proyecto de trabajo con distintas organizaciones y personas que colaboraron para la creación de los productos, dentro de estas se encuentran:

- Colectivo Valle Mazatepec: Colectivo formado por jóvenes de la zona, es una red de personas Del Valle que trabajan desde diversas vertientes para mejorar las condiciones socioambientales y socioculturales de las comunidades desde una perspectiva colectiva. Uno de los principales objetivos es empoderar a las comunidades para que marquen el rumbo que se busca tener en la comunidad. De esta manera se crea una asociación involucrada en la toma de decisiones de la zona y se logra una protección de los intereses propios. Durante el proyecto fueron de gran ayuda para identificar la estructura de la comunidad y entender tanto sus necesidades como historia.
- Ejido de San Isidro Mazatepec: Involucrado y afectado por las toma de decisión del gobierno o comunidades adyacentes.
- Colectivo Selva Negra: Colectivo mexicano con el propósito de preservar las zonas naturales. En Ahuiculco su objetivo es reservar el corredor ecológico hacia la primavera. Selva Negra ha venido desarrollando diferentes tareas de preservación de especies, conservación del medio ambiente y educación ambiental, participando en proyectos que buscan además el desarrollo de la comunidad. Dentro del proyecto fueron el grupo en los que nos basamos para hacer un análisis de necesidades en temas de información, gracias a las juntas con Selva Negra se pudo definir la importancia del mapeo de la hidrología de la zona y zonas naturales protegidas.
- Javier Clausen Silva: Maestro que cuenta con experiencia internacional como asesor y consultor en el nexus agua, territorio y energía en el Antropoceno. Especialista en hidrología aplicada. Actualmente el maestro se encuentra haciendo una investigación del flujo del agua en zonas cercanas, por lo que se buscó su colaboración con el objetivo de complementar información y

asesorarnos acerca del complejo flujo del agua en la zona. Con su ayuda se pudo plantear una nueva subcuenca que abarca dos de las subcuencas anteriormente marcadas por INEGI, la razón por la que se tomó la decisión de crear nuevas divisiones fue la influencia que había en las áreas vecinas en el flujo del agua de la zona.

Se entrevistó a varios de los involucrados para acreditar que el proyecto que se está realizando es de ayuda para la comunidad y les servirá en sus futuras actividades. Entre los entrevistados fueron Joaquín del Colectivo del Valle de Mazatepec, Lupita y Rene del Colectivo Selva Negra.

Además de estos colectivos se involucraron organizaciones gubernamentales tales como INEGI, que cumple la función de suministrar a la sociedad y al Estado información de calidad, pertinente, veraz y oportuna, a efecto de coadyuvar al desarrollo nacional, de esta organización se obtuvo diversa información. A su vez, también se involucró a la COANGUA que es una organización gubernamental que cumple con la función de gestionar los recursos hídricos con los que cuenta el territorio mexicano. También se obtuvo información de otras organizaciones gubernamentales de sistema de información geográfica tales como el REPDA, IIEG, y USGS de parte del gobierno de los Estados Unidos que tienen la función de proporcionar información clara y transparente de SIG.

1.3 Identificación de la(s) problemática(s)

Después de las entrevistas a diversos agentes que conforman la comunidad se pudo identificar algunas preocupaciones que se tienen con respecto a los recursos naturales de la zona y calidad de vida de los habitantes. Desde el primer acercamiento se pudo notar una preocupación alarmante por parte de la población con el tema del agua, investigando a profundidad y platicando con personas del Colectivo de Mazatepec y Selva Negra sabemos que el agua en ciertas zonas es cada vez más escasa, los habitantes de estas zonas han aprendido a guardar el agua y obtenerla de diversos lugares porque saben que puede dejar de correr por las tuberías de la casa. La escasez del agua se debe a la explotación de agua, falta de recarga de agua subterránea y contaminación por parte de la población pero sobre todo por parte de las industrias. En los últimos años se ha notado un incremento en la cantidad de

industrias que se están asentando en la zona, industrias que abusan y contaminan el agua de la zona.

Por otro lado, el Valle de Mazatepec es un lugar lleno de recursos, esto lo hace muy atractivo para nuevas empresas. Además es un punto estratégico por estar a las afueras de la zona metropolitana de Guadalajara. Es por esto por lo que se han querido desarrollar proyectos grandes como la construcción de un basurero en el municipio de Tala, sin embargo, al tener zonas naturales protegidas tan cercanas se debe de tener cuidado con la construcción de un basurero que puede contaminar atmosfera, suelo y tierra, sin olvidar que a su vez pone en riesgo la salud de la comunidad. En el año 2021, en la municipio de Tala se quiso construir un nuevo basurero para la zona metropolitana de Guadalajara, gracias a que la comunidad se opuso a este movimiento el basurero fue cancelado, sin embargo no siempre se ha logrado detener la producción de proyectos que afectan al municipio.

La población del municipio se encuentra en aumento y con ella el crecimiento económico. En el 2019 la IIEG determino que en cinco años el municipio había aumentado en un % 16.4 su población y se estima un aumento gradual del % 1.02 por año y llegaría a los 85 mil 654 habitantes en 2020. La mayor parte de los habitantes se dedican a la industria alimentaria y del papel, además del comercio y fabricación de productos metálicos. El valor de la producción agrícola en Tala ha presentado diversas fluctuaciones durante el período 2013–2018, habiendo registrado su nivel más alto en 2018. El valor de la producción agrícola de Tala de 2018 representó 1.84% del total de producción agrícola estatal, siendo la industria agrícola la más dominante y creciente en el municipio (IIEG, 2019).

La agricultura tiene sus beneficios, como lo es el abastecimiento de alimentos y remuneración económica, sin embargo, los pesticidas y fertilizantes generan daños a las tierras y a las aguas subterráneas en donde se infiltra el agua de riego. La falta de información técnica geográfica hace difícil dimensionar la gravedad del problema, por lo que no solo hace complejo el comprender de donde es que viene la escases de agua o de recursos, sino que también hace difícil el defenderse de estas industrias o corporaciones sin pruebas gráficas de las consecuencias como lo sucedido con el basurero, durante el desarrollo del proyecto fue difícil obtener información en formato de shapefile de la zona, por lo que se tuvo que obtener de manera general de Jalisco y hacer un enfoque específico en la zona, ya que no habían datos previamente generados.

Por otro lado, leyendo los trabajos acerca de los actores que forman parte de la comunidad y entrevistando a algunos de estos actores nos percatamos que el proceso de toma de decisiones basado principalmente en experiencia y tradiciones. A pesar de que el conocimiento que la comunidad tiene de la zona es bastante, es necesario respaldar decisiones importantes con información técnica de la zona para asegurar que se estén tomando el mayor aprovechamiento de los recursos sustentablemente.

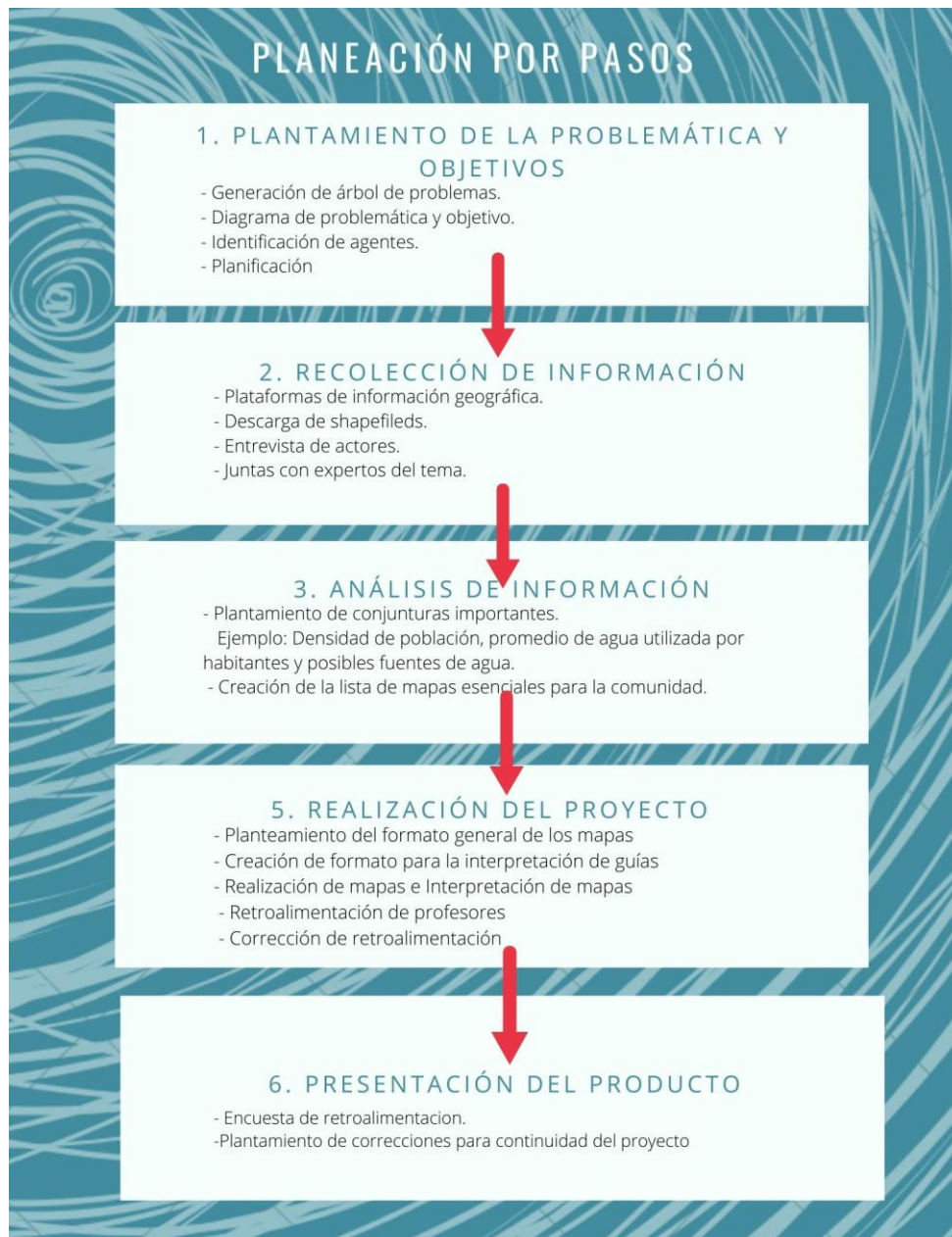
Durante el desarrollo del proyecto nos percatamos que las personas que conocen la zona pero se notó que en algunos casos les cuesta identificar espacialmente un edificio o lugar específico en un mapa. Leyendo libros acerca de la identidad geográfica nos percatamos de la importancia de desarrollar la habilidad espacial y que esta genera identidad y sentimientos de pertenencia importantes en una comunidad. En la Tabla 2. se puede observar el Árbol de problemas en donde se presentan los puntos de la problemática en la parte de Anexos en este documento.

El 30% del municipio de Tala es considerado áreas naturales importantes para la biodiversidad, siendo asó también un tramo del corredor biológico del puma. En los últimos años las aguas termales de las zonas han disminuido y hay zonas que tienen dificultades para tener acceso a agua potable. Con el proyecto su busca aportar herramientas importantes para el desarrollo ambiental y socialmente responsable del municipio.

1.4. Planeación de alternativa(s)

La metodología planteada para alcanzar el objetivo del proyecto nos permite tener una idea clara, una perspectiva integral y estratégica de los pasos a seguir a partir de la definición de los resultados. Por esta razón se a creado la Tabla 3. Planteamiento del problema que se puede visualizar en Anexos. Se planteó la siguiente problemática: Los habitantes del Valle de Mazatepec y sus alrededores tienen poco acceso a la información visual y clara de las condiciones, características y problemas del medio ambiente que los rodea por lo que se busca generar mapas con diversos temas ambientales y sociales con el fin de desarrollar la zona en ámbitos políticos, sociales, ambientales y facilitar el acceso a información visual técnica. Dentro de los productos que se busca obtener son mapas de Densidad de población, Cuerpos de agua, Tipos de suelo, zonas de Áreas naturales protegidas, Red Hidrográfica Jerarquizada, Distribución de pozos concesionados, Distribución de pozos por volumen de extracción de agua y superficies administrativas municipales sobre delimitación geográfica de la cuenca. Además se planea adjuntar una guía corta describiendo lo que se puede observar en el mapa para facilitar su entendimiento.

Este proyecto se plantea con el objetivo de que los colectivos y población del Valle de Mazatapec y sus alrededores puedan crear autonomía, gobernanza propia e informada, involucramiento político y social, además de fortalecer las habilidades de interpretación técnica de mapas y habilidad de ubicación espacial. Después de definir la problemática y plantear los objetivos, se realizó un plan de trabajo para la realización del proyecto mostrado en el siguiente diagrama:



Tomando en cuenta las actividades que se desean realizar y el diagrama de planeación por pasos se realizó el cronograma de actividades mostrado en Anexos para tener claro el desarrollo de las actividades semanalmente.

La razón por la cuál consideramos que la creación de mapas es la mejor estrategia para abordar la problemática es porque por medio de ellos se puede obtener información que sirve para la toma de decisiones. Un ejemplo de esto es la importancia de gráficar los cuerpos de agua y ríos que tienen la zona, además gráficar la cantidad de pozos que se tienen y dimensionar la cantidad de agua que se extrae de ellos, con esta información y haciendo utilización de las herramientas de SIG podemos calcular la cantidad de agua subterránea que se extrae y dar una explicación al porque disminuyen los cuerpos de agua termales de la región. De la misma manera se puede mapear el crecimiento demográfico e industrial de la zona en los últimos años para planear estratégicamente el crecimiento futuro de las comunidades. Estos son algunos ejemplos de porqué la solución planteada es de gran utilidad para los habitantes de la zona.

1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora

En este apartado se discutirá el proceso que se siguió para la obtención del producto, con el objetivo de lograr los propósitos planteados. Se buscará dejar en claro cual fue el orden cronológico de las actividades realizadas, los procedimientos de trabajo, las herramientas y técnicas utilizadas para obtener resultados.

Primeramente se realizaron diversas juntas estratégicas para analizar la problemática y plantear una lista de objetivos, también se entrevistaron a diversos de los grupos involucrados para conocer su opinión acerca del proyecto y que nos plantearan sus dudas, recomendaciones y sobre todo sus necesidades acerca de las temáticas de mapas que les serían más útiles. Después de esta reunión se volvieron a plantear objetivos y prioridades. En donde se les mostro ejemplos de mapas que se podrían generar y se definió por el colectivo Selva Negra que una de las prioridades de la comunidad siempre será el agua y la protección del corredor biológico que se encuentra en la zona.

Ejemplo de mapa usado en la reunión con Selva Negra

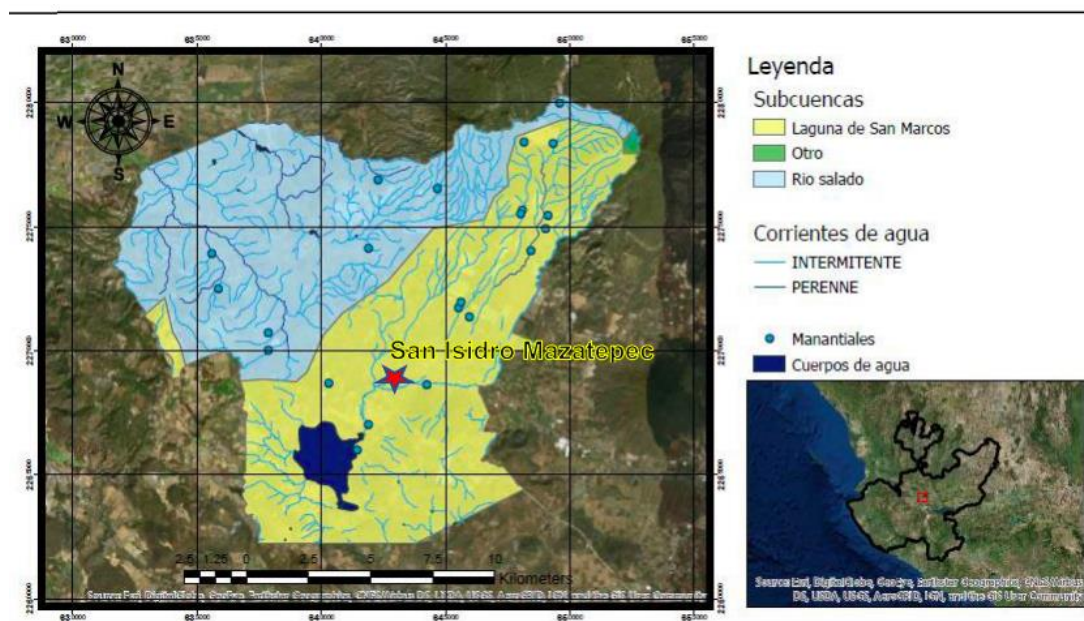


Ilustración 23. Mapa del Polígono del “Valle de Mazatepec”, territorio donde se colabora a través del PAP:2E05. El polígono se subdivide por subcuencas: Laguna de San Marcos y Río Salado. Tomado de: (Gutiérrez & Rodríguez, 2018)

Diálogo utilizado durante reunión:

“Durante el semestre de Otoño 2021, nos interesa poder proyectar visualmente la zona en distintos temas (tipo de suelo, fauna, cuerpos de agua, corredores biológicos, áreas naturales protegidas, etc.) para poder entender las posibles problemáticas o beneficios que se pueden observar alrededor del Valle de Mazatepec. En el medio ambiente no existen fronteras entre estados o municipios, por lo que, si uno se ve afectado de alguna forma en su calidad de agua, incendio o en algún otro tipo de situación ambiental, las zonas aledañas pueden ser afectadas. Por esta razón nos interesa tener información visual acerca de la zona y tenerla al alcance de todos. En un caso en el cual pudo ser útil un mapa, fue en la construcción del basurero de Tala, en donde, con los mapas se podría mostrar que la zona de afectación del basurero en los mantos fríasicos y justificar la importancia de la zona para la comunidad y su alcance de manera visual.”

En la segunda etapa del proyecto se realizaron investigaciones del lugar, se empezó a recaudar información y descargar capas en formato shapefile para visualizar los datos en QGIS que fue la herramienta principal que se utilizó para la manipulación de información,

se utilizaron diversas fuentes de información, tales como REPDA, CONAGUA, INEGI, IIEG, entre otras fuentes gubernamentales.

Posteriormente a la recaudación de información se realizaron diversas juntas en donde se planteaban los objetivos de los mapas, escalas, colores, datos multidisciplinarios con expertos en el tema que tenían ejemplos de mapas en otras zonas para hacer una comparación acerca de los datos obtenidos de la zona de estudio. Se discutía la imagen de los mapas para obtener la mejor vista y hacerlos fácil de interpretar. Para terminar se hicieron los arreglos de escala y se montaron las imágenes en un marco con toda la información predeterminada para cada uno de los mapas, al mismo tiempo se adjuntó un pie de página para explicar a grandes rasgos lo identificado en cada uno.

Durante el desarrollo del proyecto se utilizaron videos tutoriales para utilizar QGIS como tutoriales de la materia de Sistemas de Información Geográfica hechos por el maestro Hugo de Alba. Al momento de definir las escalas se pensó en el objetivo del mapa y lo que se buscaba proyectar con él. También es importante mencionar que ninguno de los mapas planeados fue encontrado en fuentes de SIG, todos fueron creados porque existía poca o nula información de la zona y se encuentran en los productos de este documento.

1.6. Valoración de productos, resultados e impactos

En este apartado se presentan los productos durante el desarrollo de este proyecto, se describe el porqué se eligieron estos productos y como aportan para lograr los objetivos planteados al inicio del proyecto. En concreto, se logró recopilar información ambiental de la zona y adjuntarla en mapas con diversas temáticas, brindar esta información y mapas a las comunidades e iniciar una línea de trabajo.

Durante el desarrollo del proyecto se desarrollaron diversas entrevistas en donde se pudieron notar las necesidades de la comunidad, se pudo observar la importancia del agua y zonas naturales para la comunidad. Es por esto por lo que los primeros mapas se hicieron con esta temática. De la misma manera, durante las entrevistas se discutieron alcances de mejora en el proyecto y de esta manera se validó que el trabajo realizado era útil. Cabe aclarar que la razón por la que este proyecto no se podría replicar en otra parte de mundo es debido a que se analizó una zona en particular con relieve y contexto muy peculiares, es por eso que aunque se podría seguir una misma metodología, los resultados serían diferentes en cada

ocasión, además de que, se trabajo con la información lo más actualizada posible pero mucha no se encontró y se generaron capas específicas para esta situación.

El primer producto que se generó fue una base de datos agrupando datos del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) creado por la CONAGUA, en donde se descargó información de Tala y los municipios aledaños sobre los pozos de extracción de agua subterránea, después de las juntas con el hidrólogo Javier Clausen se confirmo que es importante el estudio de los pozos de los municipios de alrededor porque el comportamiento del agua no conoce de fronteras políticas, es por eso que para tener un mayor entendimiento de la zona se recopilaron los municipios de Tala, Tlajomulco, Zacoalco de Torres, Techaluta de Montenegro, Atemajac de Brizuela, Atoyac, Acatlán de Juárez y Sayula. En esta base de datos podemos ver el titular del pozo de extracción, tipo de uso, autoridades que emiten el acto, fecha de registro y volumen de extracción . Así mismo, lo que sucede en un municipio ambientalmente, también afecta a otro, en especial si comparten fronteras. Con esta base de datos se puede brindar a la comunidad una noción de quienes están usando el agua subterránea y con qué motivo.

Para poder desarrollar los productos que se obtuvieron es de gran importancia considerar las necesidades de la comunidad y la opinión de expertos, si no se hubiese colaborado junto con Javier Clausen en el aspecto de la hidrología se habrían dejado pasar aspectos importantes a considerar por el comportamiento del agua, como el hecho de que los límites acuíferos marcados son basados en su mayoría por la municipalidad donde se encuentra, es por eso que se decidió trabajar por cuencas/subcuencas y no límites acuíferos cuando se trata de agua.

Por otro lado, el profesor Hugo de Alba de SIG (Sistemas de Información Geográfica) fue un gran apoyo cuando se trataba de la utilización de la herramienta de QGIS para los formatos. Además se debe documentar el proceso para descargas información de las cuencas. Este método fue ilustrado por el profesor, primeramente se debe de descargar la capa de índice de cartas 1:50,000 del geoportal de la CONABIO, debido a que basado en esta división se descarga la información en INEGI y CONAGUA. Con esta capa se identifica el código alfanumérico utilizado para dividir los sectores de tierra en el mapa de México en donde se está trabajando y posteriormente se descarga la información de los geoportales.

Además de asesorías con el profesor también se utilizaron tutoriales de la clase de SIG para la creación de los mapas.

En los próximos semestres se puede generar una biblioteca de mapas de la región con todo tipo de temáticas que aporten a la comunidad, mapas mucho más complejos usando como base los anteriores. Además para asegurarse de que el proyecto sea autosustentable es necesario enseñar a personas clave e interesadas de la comunidad en aprender la utilización de herramientas de información geográfica para que en un futuro ellos puedan generar sus propios mapas basado en sus necesidades.

1.7. Bibliografía y otros recursos

- Forest service Department of Agriculture. (s.f.). *El agua y las cuencas hidrográficas*.
Obtenido de
https://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5338930.pdf
- Gobierno de Jalisco. (2021). *Datos Abiertos*. Obtenido de Medio ambiente:
<https://datos.jalisco.gob.mx/temas/medio-ambiente>
- Gómez, E. (3 de septiembre de 2021). *Cancelan basurero metropolitano en Tala*. Obtenido de El Informador: <https://www.informador.mx/jalisco/Cancelan-basurero-metropolitano-en-Tala-20210903-0072.html>
- INEGI. (2021). *Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas*. Obtenido de https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/
- INEGI. (14 de Octubre de 2021). *IIEG*. Obtenido de Mapa General de Jalisco:
<http://mapajalisco.gob.mx/mapajalisco/index.php>
- IIEG. (Diciembre de 2019). *Tala Diagnóstico del municipio Diciembre 2019*. Obtenido de Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco:
<https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2020/11/Tala-1.pdf>
- Instituto de Información Estadístico y Geográfica de Jalisco. (14 de octubre de 2021). *Geografía y Medio Ambiente*. Obtenido de https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=33
- Meléndez, V. (11 de Septiembre de 2019). *"Boom" de industrias genera escasez*. Obtenido de El Diario NTR: https://www.ntrguadalajara.com/post.php?id_nota=134257
- Ramos, D. J. (2019). *Geo-grafías comunitarias. Mapeo comunitario y Cartografías Sociales: procesos creativos, pedagógicos, de intervención y acompañamiento comunitario para la gestión social de los territorios*. . Siera del Tentzon, Puebla: Camidabit. Los pasantes.
- USGS. Sience for a Changing world. (2021). *Earth Explorer*. Obtenido de <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Zapateiro Segura, J. C., Poloche Arango, S. K., & Camargo Uribe, L. (10 de octubre de 2017). *Orientación espacial: una ruta de enseñanza y aprendizaje centrada en ubicaciones y trayectorias*. Obtenido de scielo:
<http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n43/0121-3814-ted-43-119.pdf>

1.8. Anexos generales

Anexo 1.

Tabla 2. Árbol de problemas

CONSECUENCIAS	Toma de decisiones con poca información geográfica técnica	Dificultad para distinguir y ubicar una localidad o puntos de interés	Empresas que contaminan la zona quieren asentarse en el área	Problemas de abastecimiento de agua potable
PROBLEMATICA	<i>Los habitantes del Valle de Mazatepec tienen poco acceso a la información visual y clara de las condiciones, características y problemas del medio ambiente que los rodea</i>			
CAUSAS	Poco o nulo acceso a mapas de la región con información técnica de la zona	Habilidad de ubicación en proceso de desarrollo	Empresas internacionales y nacionales se asientan en la zona y desarrollan industria con recursos de la región	Poca accesibilidad a información clara y confiable de los pozos de extracción y manejo del agua
CATEGORÍA	Política	Social	Ambiental	Ambiental

Anexo 2.

Tabla 3. Planteamiento del problema		
PROBLEMÁTICA GENERAL	Los habitantes del Valle de Mazatepec tienen poco acceso a la información visual y clara de las condiciones, características y problemas del medio ambiente que los rodea.	
FIN U OBJETIVO GENERAL	Desarrollo de la zona en ámbitos políticos, sociales y ambientales, facilitando el acceso a información visual técnica.	
OUTPUT	La comunidad podrá generar: Autonomía Gobernanza propia e informada Involucramiento político y social Fortalecimiento de redes o comunidades	La comunidad podrá generar: Interpretación de información técnica de mapas Desarrollo de visualización geográfica de la zona Además se podrán generar movimientos sociales, identificación de lugares concretos, territorios, desarrollo del conocimiento espacial y generación de vinculación entre las prácticas del pueblo, cultura, memoria, experiencias y tradiciones para la transformación mediante procesos creativos e informados.
OUTCOME	Las personas de las comunidades toman decisiones basadas en información técnica y propia.	Las personas de la comunidad leen correctamente la información de los mapas.
OBJETIVO ESPECÍFICO	Representación visual de información de la región del Valle de Mazatepec del año 2021.	Guía informativa de los datos representados en los mapas y su interpretación del Valle de Mazatepec en el año 2021.
	RESULTADO 1: MAPAS DE LA ZONA Densidad de población, Cuerpos de agua, Delimitación de poblados, Tipos de suelo, Áreas naturales protegidas, Red Hidrográfica Jerarquerizada, Distribución de pozos concesionados, Distribución de pozos por volumen de extracción de agua, superficies administrativas municipales sobre delimitación geográfica de la cuenca.	RESULTADO 2: GUÍA DE INTERPRETACIÓN ANEXADA A CADA MAPA
LUGAR EN EL QUE SE REALIZA	Las Navajas, Ahuiculco, San Isidro Mazatepec, La Villita, Cuxpala, y San Pedro Valencia	
DESTINATARIOS FINALES	Selva Negra, ITESO, Colectivo Mazatepec, activistas de la comunidad, personas interesadas en el tema.	
DESTINATARIOS DIRECTOS	Autoridades y población del Valle de Mazatepec	
ORGANIZACIONES ALIADAS	Comunidad de Mazatepec, ITESO	

Anexo 3.

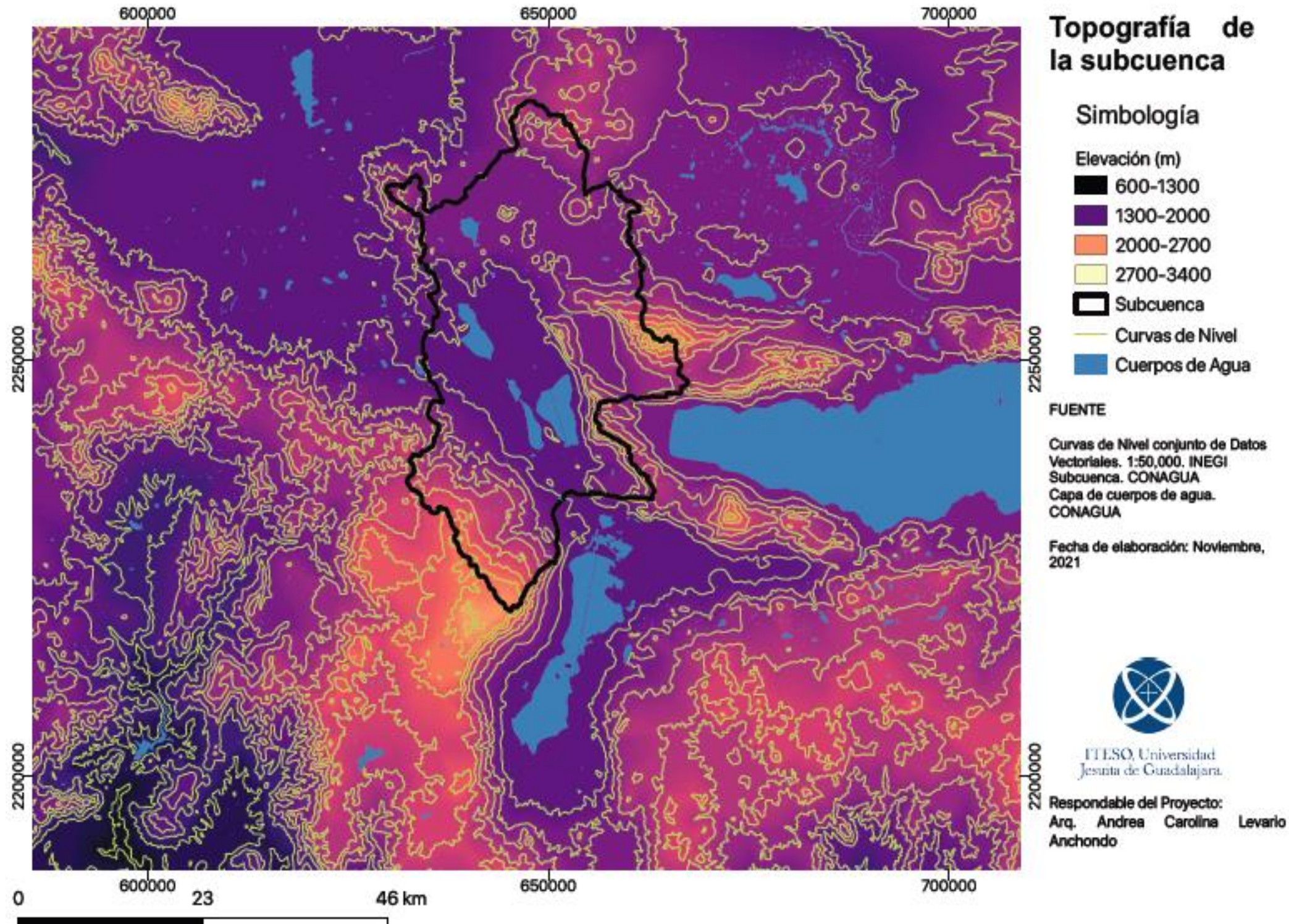
Tabla 4. Cronograma de actividades

Actividad	SEMANA															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Introducción del PAP y la región	■															
Visita al valle Mazatepec		■														
Selección de línea de interés del PAP			■													
Investigación del PAP y avances pasados		■	■													
Establecimiento de objetivos, alcances y posibles productos			■	■												
Revisión de objetivos y corrección			■	■												
Cita con Javier Clausen sobre temas de agua en la región			■	■						■		■				
Cita con Selva Negra para conocer sus necesidades					■											
Recolección de datos			■	■	■		■									
Creación de Lista de mapas importantes para la región			■	■												
Plantamiento formato general para los mapas							■									
Realización de mapas							■	■	■	■	■	■	■			
Retroalimentación de mapas con asesor RPAP							■		■		■		■			
Corrección de mapas								■		■		■				
Creación de guías												■	■			
Correcciones finales													■			
Presentación final del PAP																■

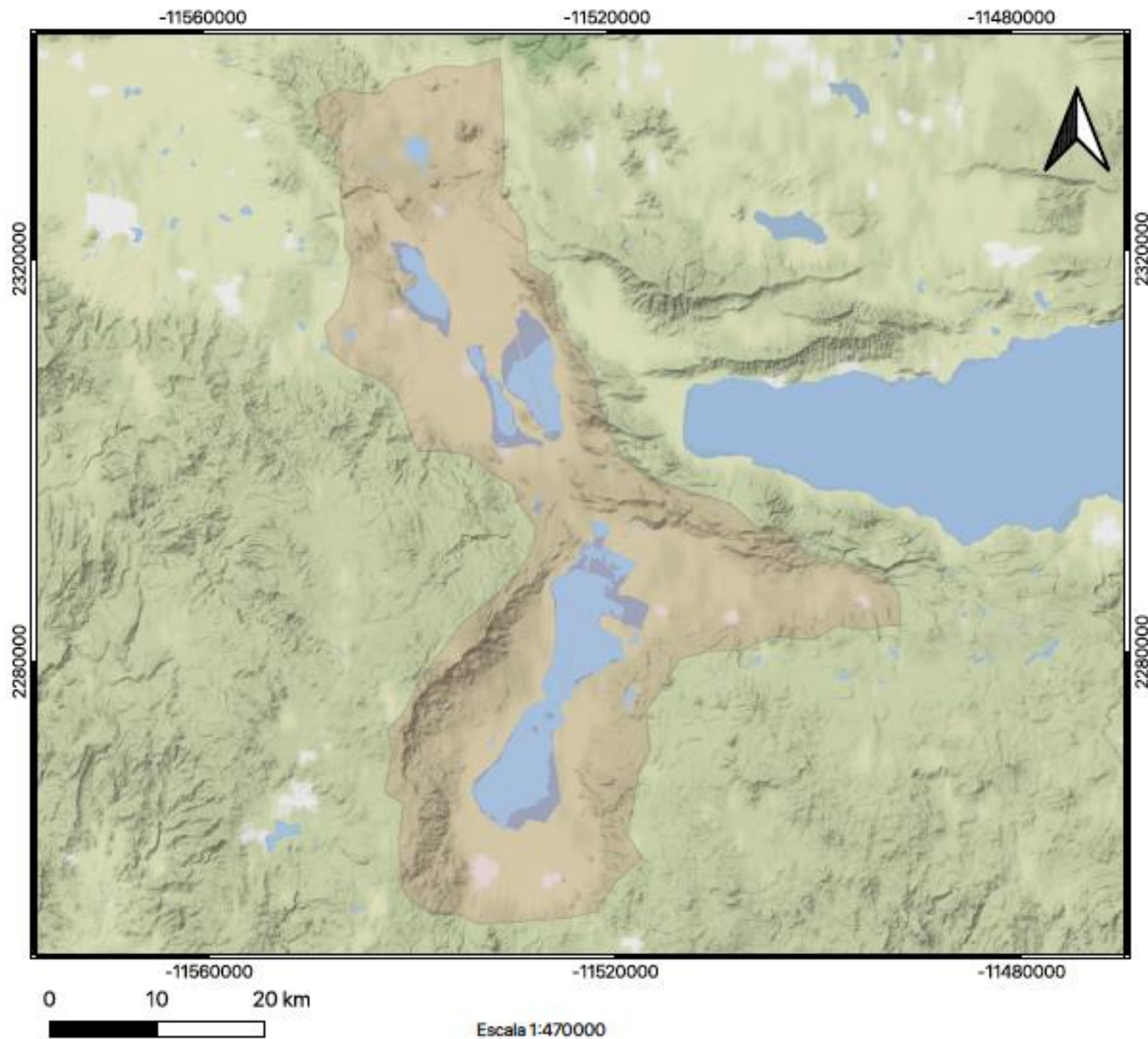
Anexo 3.

Anexo de los pozos de extracción del REPDA anexo en la entrega como documento de EXCEL

2. Productos



Producto 1. Mapa: "Topografía de la Subcuenca"	
Metodología/Estrategia	Descarga de capas de CONAGUA e INEGI respectivamente, darles formato en la aplicación QGIS, clasificación de datos, creación de mapa.
Manual	En el mapa se puede notar que la zona de estudio se encuentra a una elevación entre los 1300-2000 metros de elevación, con alrededores entre los 2000-2700 metros de elevación. Las Curvas de Nivel en amarillo nos permiten ver donde se encuentran las montañas y su forma. Además podemos observar la subcuenca que se muestra en un polígono de color negro, esta representa el área de estudio (llamada RH12Dd por INEGI). Una subcuenca hace referencia a las partes en que se puede dividir una cuenca hidrográfica, definiéndose las subcuencas como la superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia un determinado punto de un curso de agua, siendo este punto de confluencia aquel en que desemboca el río principal que conforma la subcuenca. Es decir, la subcuenca representa el que conjunto de ríos que generan los movimientos del agua en el área. Con este mapa concluimos que el lugar donde se mueve el agua que se encuentra en el Valle de Mazatepec está a poca elevación, además por estar rodeado de superficies más altas representa un punto de captación de agua dado que la escorrentía de los puntos con mayor elevación desemboca en los puntos bajos. En el mapa también podemos observar los cuerpos de agua que rodean la cuenca en color azul, al lado derecho se puede observar parte de la laguna de Chapala, mientras que en el centro se puede identificar la laguna de Sayula, Atotonilco y la laguna San Marcos. La laguna Valencia se encuentra en la parte superior del polígono negro.
Herramientas	Realizado en aplicación QGIS - Se realizó una interpolación a las curvas de nivel para obtener el DEM (Modelo de Elevación Digital)
Aplicación	Recorte y formato del resto de las capas Hidrología



**Subcuenca de estudio
Valle de Mazatepec**

Simbología

- Cuerpos de Agua
- NuevaCuenca

FUENTE

Capa de cuerpos de agua. INEGI

Fecha de elaboración: Noviembre, 2021

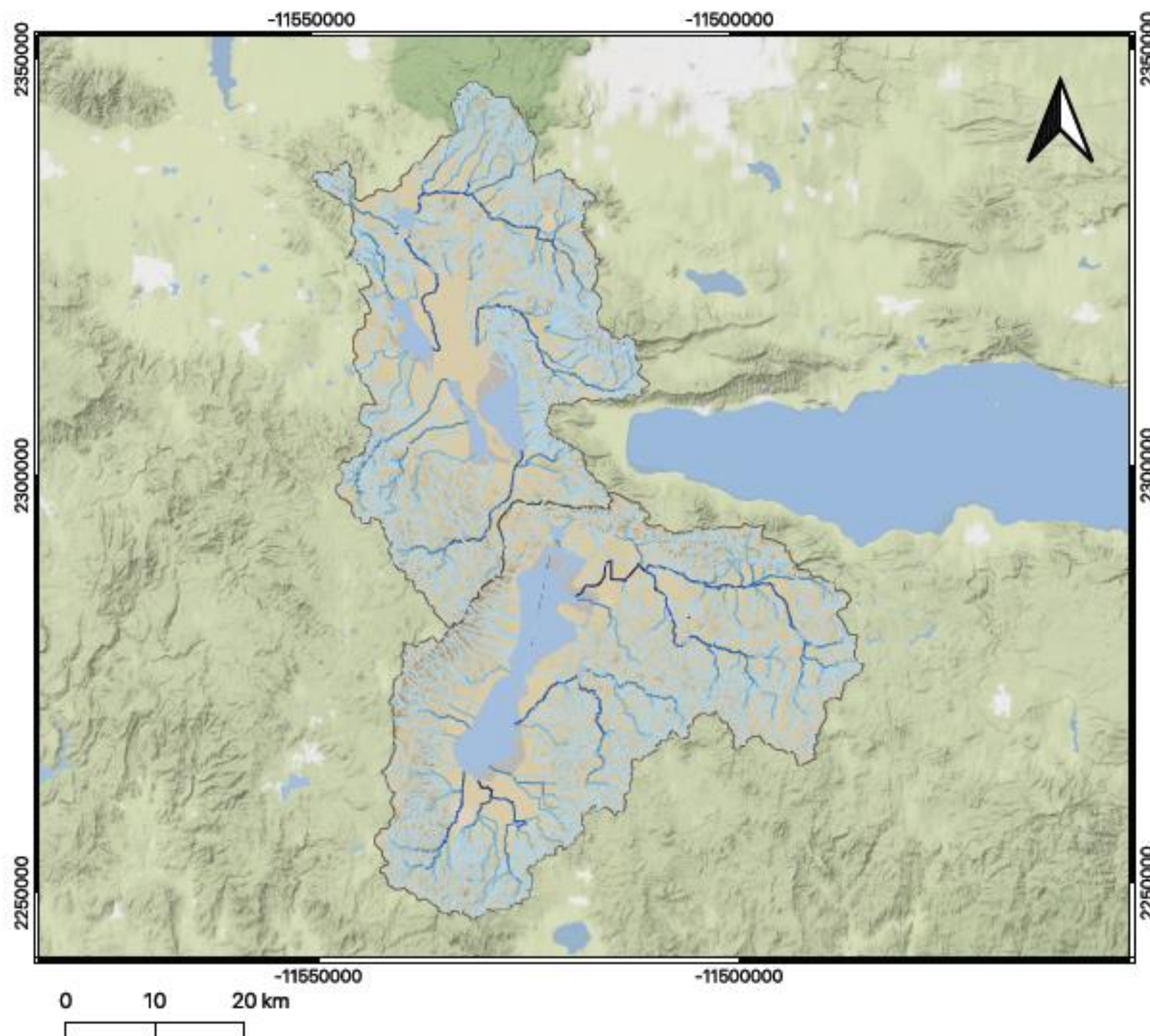


ITESO Universidad
Jesuita de Guadalupe

Responsable del Proyecto:
Arq. Andrea Carolina Levario
Anchondo

Autor:
Sarahí Muro Puente

Producto 2. Mapa: “Subcuenca de estudio Valle de Mazatepec”	
Metodología/Estrategia	Descarga de capas de INEGI, formato en la aplicación QGIS, entrevista con expertos, creación de polígonos, creación de mapa.
Manual	En este mapa podemos observar la subcuenca que se muestra en un polígono de color naranja transparente, esta representa el área de estudio planteado después de análisis en la zona. Una subcuenca hace referencia a las partes en que se puede dividir una cuenca hidrográfica, definiéndose las subcuencas como la superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia un determinado punto de un curso de agua, siendo este punto de confluencia aquel en que desemboca el río principal que conforma la subcuenca. Es decir, la subcuenca representa el que conjunto de ríos que generan los movimiento del agua en el área. La razón por la que se generó este polígono durante el proyecto fue debido a las similitudes en altitud de la zona y del posible flujo de agua entre la región. Por esta razón representa una importante zona de estudio.
Herramientas	Realizado en aplicación QGIS <ul style="list-style-type: none"> - Se creó el polígono observado - Formato de mapa
Aplicación	Hidrología



Red Hidrológica Subcuenca

Simbología

Red Hidrológica

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

- Subcuencas
- Cuerpos de Agua

FUENTE

Subcuenca. INEGI
 Capa de cuerpos de agua. INEGI
 Red hidrológica. INEGI

Fecha de elaboración: Noviembre, 2021



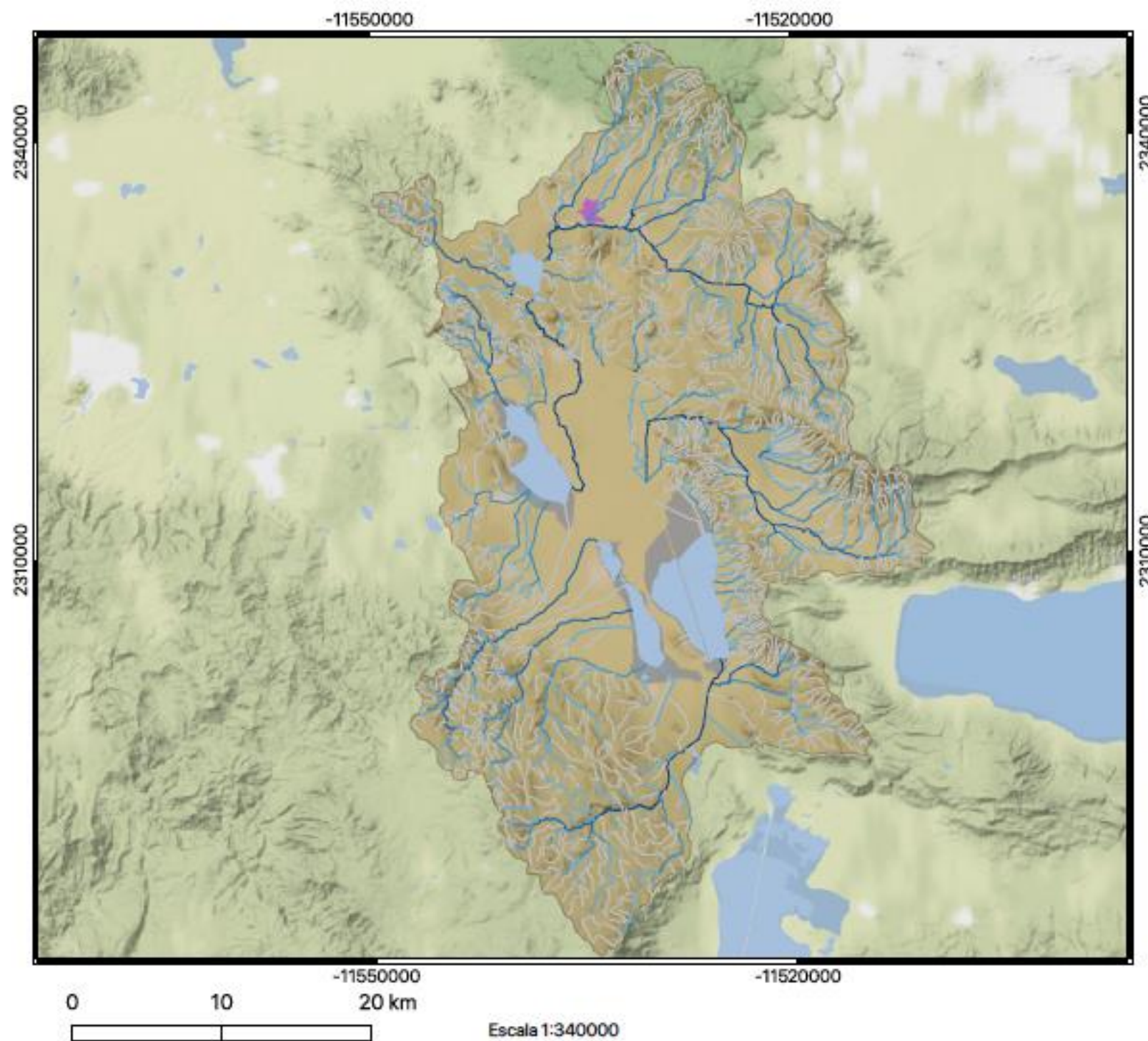
FTESO Universidad
 Jesuita de Guadalupe

Responsable del Proyecto:
 Arq. Andrea Carolina Levario
 Anchondo

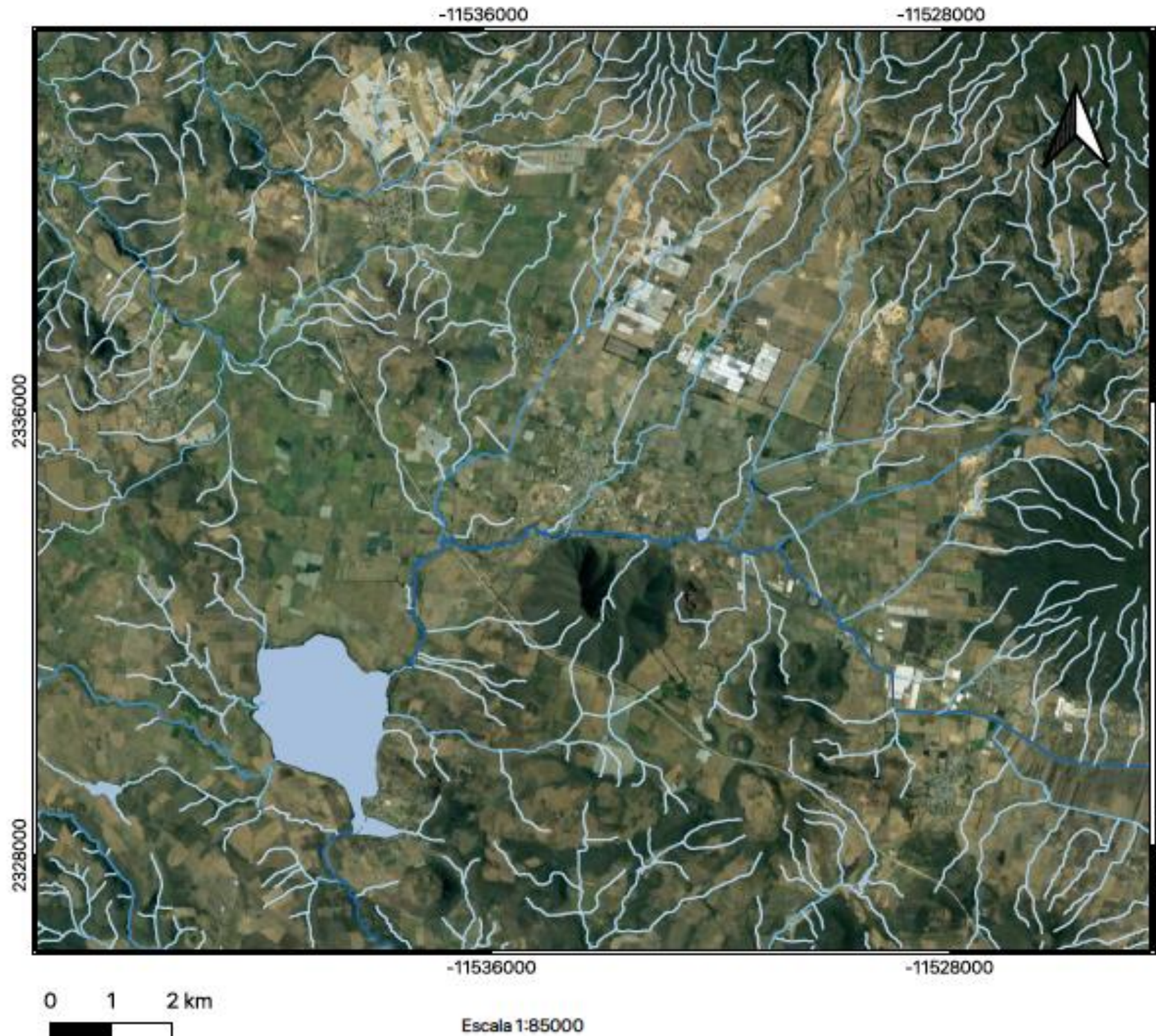
Autor:
 Sarahí Muro Puente

Producto 3. Mapa: "Red Hidrológica subcuenca"

Metodología/Estrategia	Descarga de capas de INEGI, formato en la aplicación QGIS, entrevista con expertos, creación de polígonos, creación de mapa y formatos.
Manual	<p>En este mapa podemos observar la subcuenca que se muestra en un polígono de color naranja transparente, esta representa el área de estudio planteado después de analizar la zona, en esta ocasión se puede observar dos cuencas unidas para abarcar el área de estudio planteado en el mapa "Subcuenca de estudio Valle de Mazatepec". Una subcuenca hace referencia a las partes en que se puede dividir una cuenca hidrográfica, definiéndose las subcuencas como la superficie de terreno cuya escurriente superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia un determinado punto de un curso de agua, siendo este punto de confluencia aquel en que desemboca el río principal que conforma la subcuenca. Es decir, la subcuenca representa el que conjunto de ríos que generan los movimientos del agua en el área. La razón por la que se planteó este mapa fue para tomar en cuenta las cuencas definidas por INEGI y la zona de estudio discutida con anterioridad. Además en este mapa podemos observar la red hidrológica de los ríos de la zona, los ríos marcados en azul claro representan aquellos nacimientos ríos, la unión de dos ríos genera un orden 2, por lo que se oscurece el color azul hasta llegar a los ríos grandes de Orden 5-7 que se pueden observar en el mapa. Estos ríos grandes son alimentados por los pequeños de los alrededores y desembarcan o tienen contacto directo con los cuerpos de agua grandes como las lagunas. Con este mapa concluimos que la zona observada representada por el polígono es de importancia debido al movimiento del agua subterránea y superficial que se tiene en la zona al grado de alimentar cuerpos de agua.</p>
Herramientas	<p>Realizado en aplicación QGIS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se creó el polígono observado en naranja claro - División de red hidrológica basado en orden de ríos - Formato de cuerpos de agua - Formato de mapa
Aplicación	Hidrología



Producto 4. Mapa: “Red Hidrológica subcuenca”	
Metodología/Estrategia	Descarga de capas de INEGI, formato en la aplicación QGIS, entrevista con expertos, creación de polígonos, creación de mapa y formatos.
Manual	<p>En este mapa podemos observar la subcuenca que se muestra en un polígono de color naranja transparente. Aquí se puede observar la subcuenca única donde se encuentra el Valle de Mazatepec, el objetivo de este mapa fue poder observar con la subcuenca definida por INEGI y la red hidrológica de la zona. Una subcuenca hace referencia a las partes en que se puede dividir una cuenca hidrográfica, definiéndose las subcuencas como la superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia un determinado punto de un curso de agua, siendo este punto de confluencia aquel en que desemboca el río principal que conforma la subcuenca. Es decir, la subcuenca representa el que conjunto de ríos que generan los movimientos del agua en el área. Además en este mapa podemos observar la red hidrológica de los ríos de la zona, los ríos marcados en azul claro representan aquellos nacimientos de ríos, la unión de dos ríos genera un orden 2, por lo que se oscurece el color azul hasta llegar a los ríos grandes de Orden 5-7 que se pueden observar en el mapa. Estos ríos grandes son alimentados por los pequeños de los alrededores y desembarcan o tienen contacto directo con los cuerpos de agua grandes como las lagunas.</p> <p>Con este mapa concluimos que la zona observada representada por el polígono es de importancia debido al movimiento del agua subterránea y superficial que se tiene en la zona, a tal grado de alimentar cuerpos de agua.</p>
Herramientas	<p>Realizado en aplicación QGIS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se creó el polígono observado en naranja - División de red hidrológica basado en orden de ríos - Formato de cuerpos de agua - Formato de mapa
Aplicación	Hidrología



Red Hidrológica Valle Mazatepec

Simbología

Red Hidrológica

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

■ Cuerpos de Agua

FUENTE

Capa de cuerpos de agua. INEGI
Red hidrológica. INEGI

Fecha de elaboración: Noviembre, 2021

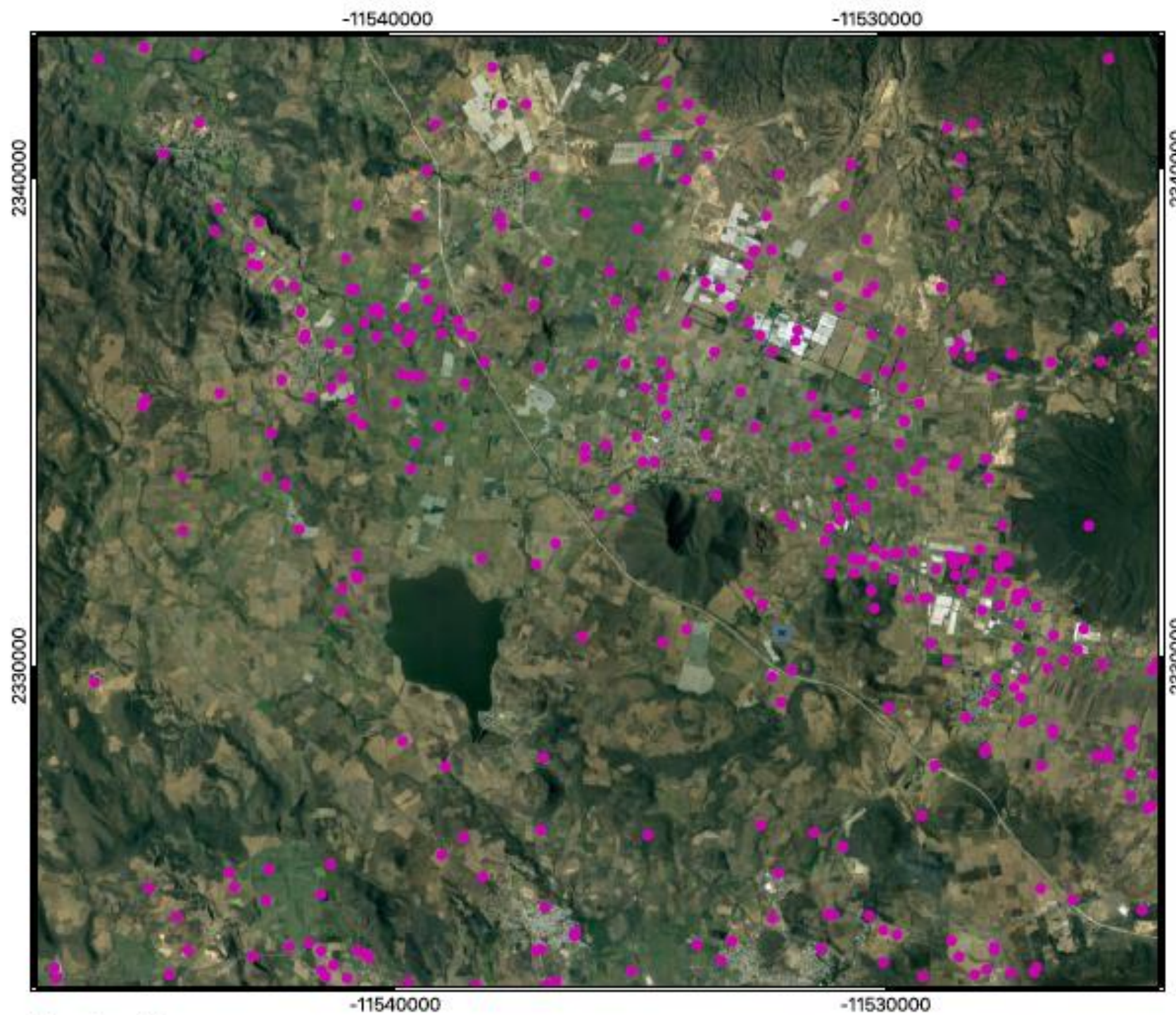


ITESO Universidad
Jesuita de Guadalajara

Responsable del Proyecto:
Arq. Andrea Carolina Levario
Anchondo

Autor:
Sarahí Muro Puente

Producto 5. Mapa: "Red Hidrológica Valle de Mazatepec"	
Metodología/Estrategia	Descarga de capas "red hidrológica" y "cuerpos de agua" de INEGI, formato en la aplicación QGIS, creación de mapa y formatos.
Manual	En este mapa podemos observar la red hidrológica de la zona a una menor escala de 1:85000 para poder apreciar los ríos principales que pasan por el valle. Se puede apreciar la laguna de Valencia y los ríos que alimentan el cuerpo de agua. Este mapa es importante porque podemos obtener información valiosa acerca de donde transcurre el agua, zonas por las que pasa antes de llegar a la laguna, y de posibles contaminantes de los que se puede cargar el agua antes de llegar a la laguna. Los ríos marcados en azul claro representan aquellos nacimientos ríos, la unión de dos ríos genera un orden 2, por lo que se oscurece el color azul hasta llegar a los ríos grandes de Orden 5-7 que se pueden observar en el mapa. Estos ríos grandes son alimentados por los pequeños de los alrededores y desembarcan o tienen contacto directo con los cuerpos de agua grandes como las lagunas. Los ríos marcados en azul claro suelen estar en mayores altitudes, la pendiente del lugar ayuda a la escorrentía del agua y a acumulación en pendientes menores.
Herramientas	Realizado en aplicación QGIS <ul style="list-style-type: none"> - División de red hidrológica basado en orden de ríos - Formato de cuerpos de agua - Formato de mapa
Aplicación	Hidrología



**Pozos de extracción
REPDA**

Simbología

● Pozo de extracción

FUENTE

Pozos de extracción. REPDA.

Fecha de elaboración: Noviembre,
2021



ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalupe

Responsable del Proyecto:
Arq. Andrea Carolina Levario
Anchondo

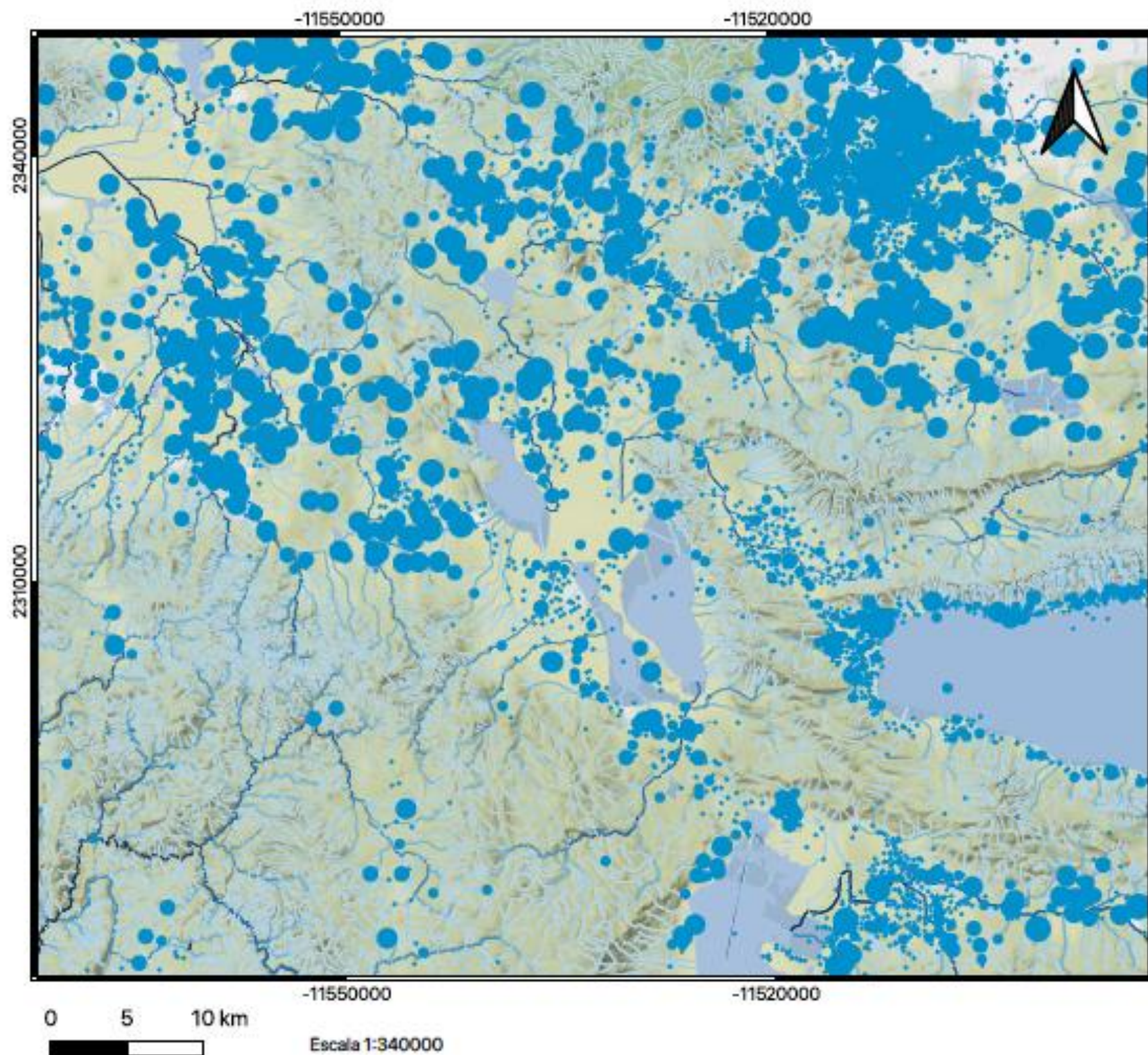
Autor:
Sarahí Muro Puente

0 1 2 km



Escala 1:100000

Producto 6. Mapa: "Pozos de extracción REPDA"	
Metodología/Estrategia	Capa de pozos de extracción obtenida del REPDA, formato en la aplicación QGIS.
Manual	En este mapa podemos observar los puntos rosados que representan los pozos de extracción alrededor del Valle de Mazatepec. Este mapa es de utilidad porque permite visualizar los puntos en donde se esta sacando agua de los mantos acuíferos para diversos usos, la cantidad de agua extraída superficial y subterránea. También en algunos de estos puntos se realizan descargas de agua.
Herramientas	Realizado en aplicación QGIS - Formato de mapa
Aplicación	Hidrología



Pozos de extracción de agua por cantidad

Simbología

Extracción de agua (metros cúbicos)

- 0 - 55275
- 55275 - 145825
- 145825 - 276535
- 276535 - 467792
- 467792 - 850000
- 850000 - 1524701
- 1524701 - 2995920
- 2995920 - 15768000

Red Hidrográfica

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

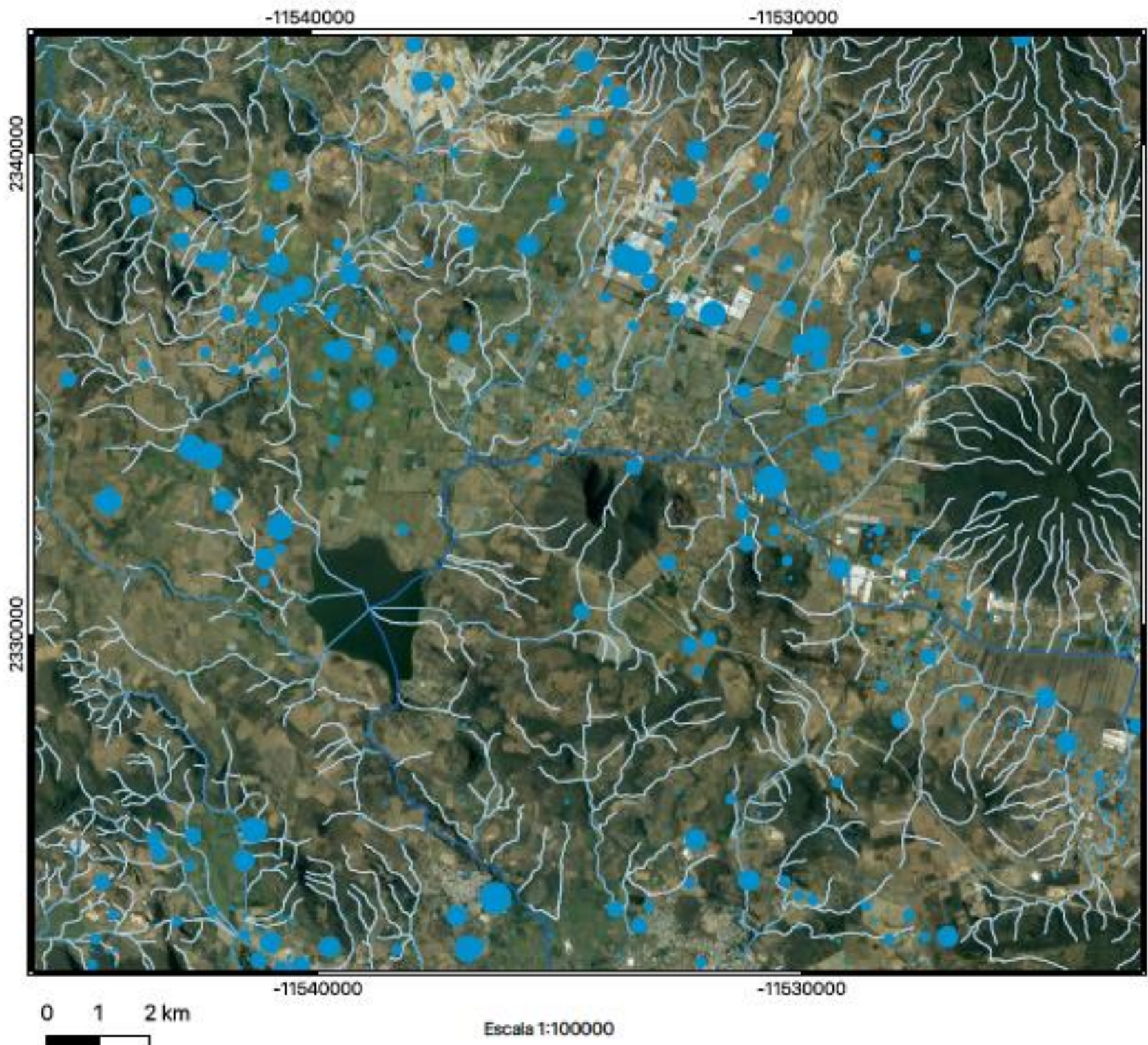


Responsable del Proyecto:
Arq. Andrea Carlina Levario Anchondo

Autor:
Sarahí Muro Puente

FUENTE
Pozos de extracción. REPDA.
Red hidrográfica. INEGI
Fecha de elaboración: Noviembre, 2021

Producto 7. Mapa: “Pozos de extracción de agua por cantidad (metros cúbicos por año)”	
Metodología/Estrategia	Capa de pozos de extracción obtenida del REPDA, formato en la aplicación QGIS.
Manual	En este mapa podemos observar los puntos color azul que representan los pozos de extracción alrededor del Valle de Mazatepec. Este mapa es de utilidad porque permite visualizar los puntos en donde se esta sacando agua de los mantos acuíferos para diversos usos, así como la cantidad de agua extraída superficial y subterránea, esta cantidad es representada en por el tamaño del círculo. También en algunos de estos puntos se realizan descargas de agua. Los ríos marcados en azul claro representan aquellos nacimientos ríos, la unión de dos ríos genera un orden 2, por lo que se oscurece el color azul hasta llegar a los ríos grandes de Orden 5-7 que se pueden observar en el mapa. Estos ríos grandes son alimentados por los pequeños de los alrededores y desembarcan o tienen contacto directo con los cuerpos de agua grandes como las lagunas. Los ríos marcados en azul claro suelen estar en mayores altitudes, la pendiente del lugar ayuda a la escorrentía del agua y a acumulación en pendientes menores. En el mapa visualizamos que la mayor extracción se da a las afueras de la ciudad de Guadalajara y los pozos rodean los cuerpos de agua.
Herramientas	Realizado en aplicación QGIS <ul style="list-style-type: none"> - Formato de mapa - Red hidrología por jerarquización - Formato condicional por tamaño en pozos de extracción
Aplicación	Hidrología



Pozos de extracción de agua REPDA por cantidad

Simbología

- Extracción de agua (metros cúbicos)
- 0 - 55275
 - 55275 - 145825
 - 145825 - 276535
 - 276535 - 467792
 - 467792 - 850000
 - 850000 - 1524701
 - 1524701 - 2995920
 - 2995920 - 15768000

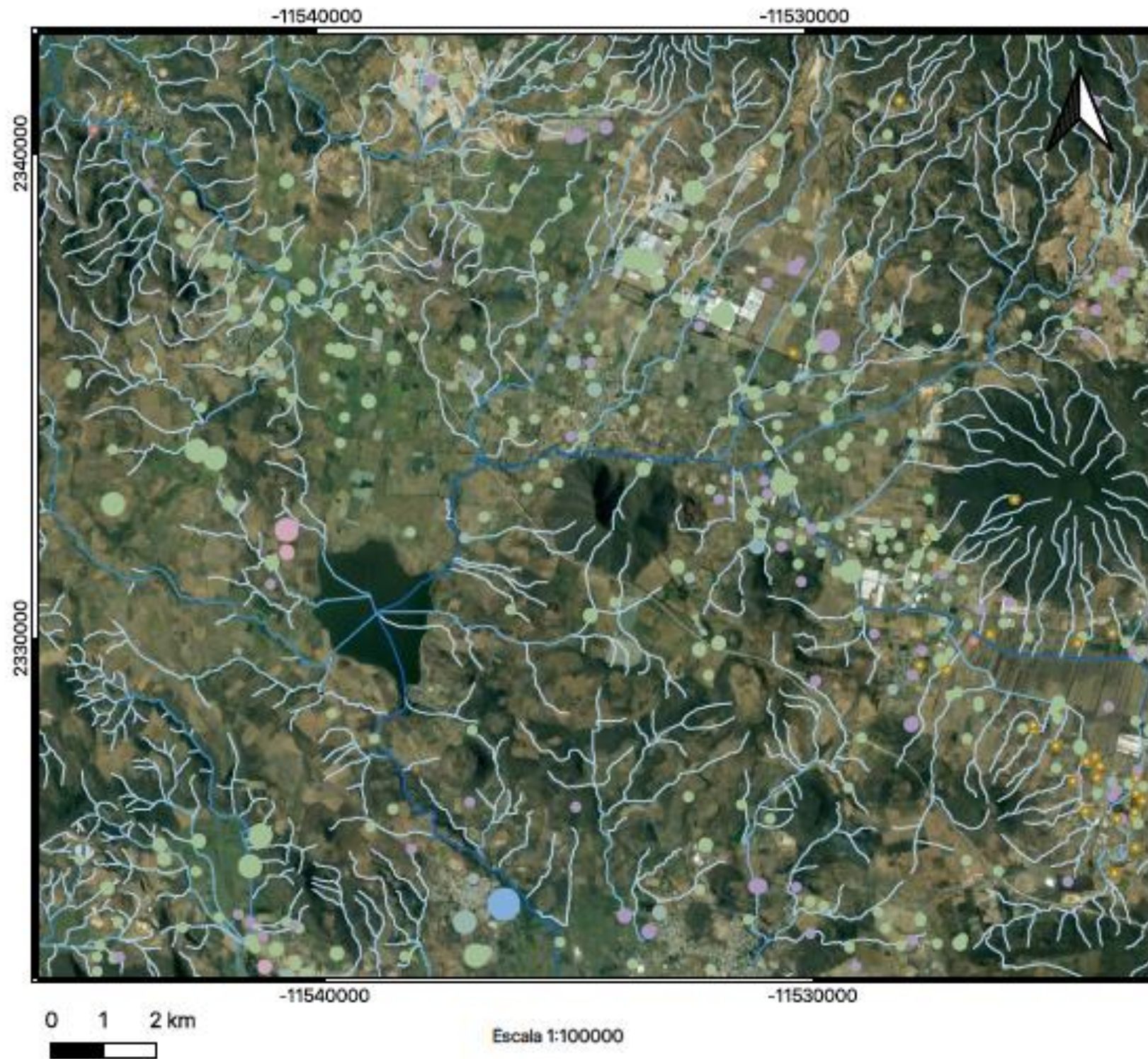
- Red Hidrográfica
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
- 
- ITESO Universidad Jesuita de Guadalupe

Responsable del Proyecto:
Arq. Andrea Carolina Levario Anchondo

Autor:
Sarahí Muro Puente

FUENTE
Pozos de extracción. REPDA.
Red hidrográfica. INEGI
Fecha de elaboración: Noviembre, 2021

Producto 8. Mapa: “Pozos de extracción de agua por cantidad (metros cúbicos por año)”	
Metodología/Estrategia	Capa de pozos de extracción obtenida del REPDA, formato en la aplicación QGIS.
Manual	<p>En este mapa podemos observar los puntos color azul que representan los pozos de extracción en el Valle de Mazatapec. Este mapa es de utilidad porque permite visualizar los puntos en donde se esta sacando agua de los mantos acuíferos para diversos usos, así como la cantidad de agua extraída superficial y subterránea, esta cantidad es representada en por el tamaño del círculo. También en algunos de estos puntos se realizan descargas de agua.</p> <p>Los ríos marcados en azul claro representan aquellos nacimientos ríos, la unión de dos ríos genera un orden 2, por lo que se oscurece el color azul hasta llegar a los ríos grandes de Orden 5-7 que se pueden observar en el mapa. Estos ríos grandes son alimentados por los pequeños de los alrededores y desembarcan o tienen contacto directo con los cuerpos de agua grandes como las lagunas. Los ríos marcados en azul claro suelen estar en mayores altitudes, la pendiente del lugar ayuda a la escorrentía del agua y a acumulación en pendientes menores.</p> <p>En el mapa podemos observar que en un radio de 20km se tienen varios pozos de extracción entre 1-1524701 metros cúbicos por año.</p>
Herramientas	<p>Realizado en aplicación QGIS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formato de mapa - Red hidrográfica por jerarquización - Formato condicional por tamaño en pozos de extracción
Aplicación	Hidrología



Pozos de extracción de agua por cantidad y uso

Simbología

Red Hidrográfica

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



TESO Universidad
Jesuita de Guadalajara

Extracción de agua (metros cúbicos)

- 0 - 139095
- 139095 - 440280
- 440280 - 1342746
- 1342746 - 2995920
- 2995920 - 15768000

- Agrícola
- Agroindustrial
- Acuicultura
- Diferentes usos
- Doméstico
- Industrial
- Pecuario
- Público Urbano
- Servicios

Responsable del Proyecto:

Arq. Andrea Carolina Levario
Anchondo

Autor:

Sarahí Muro Puente

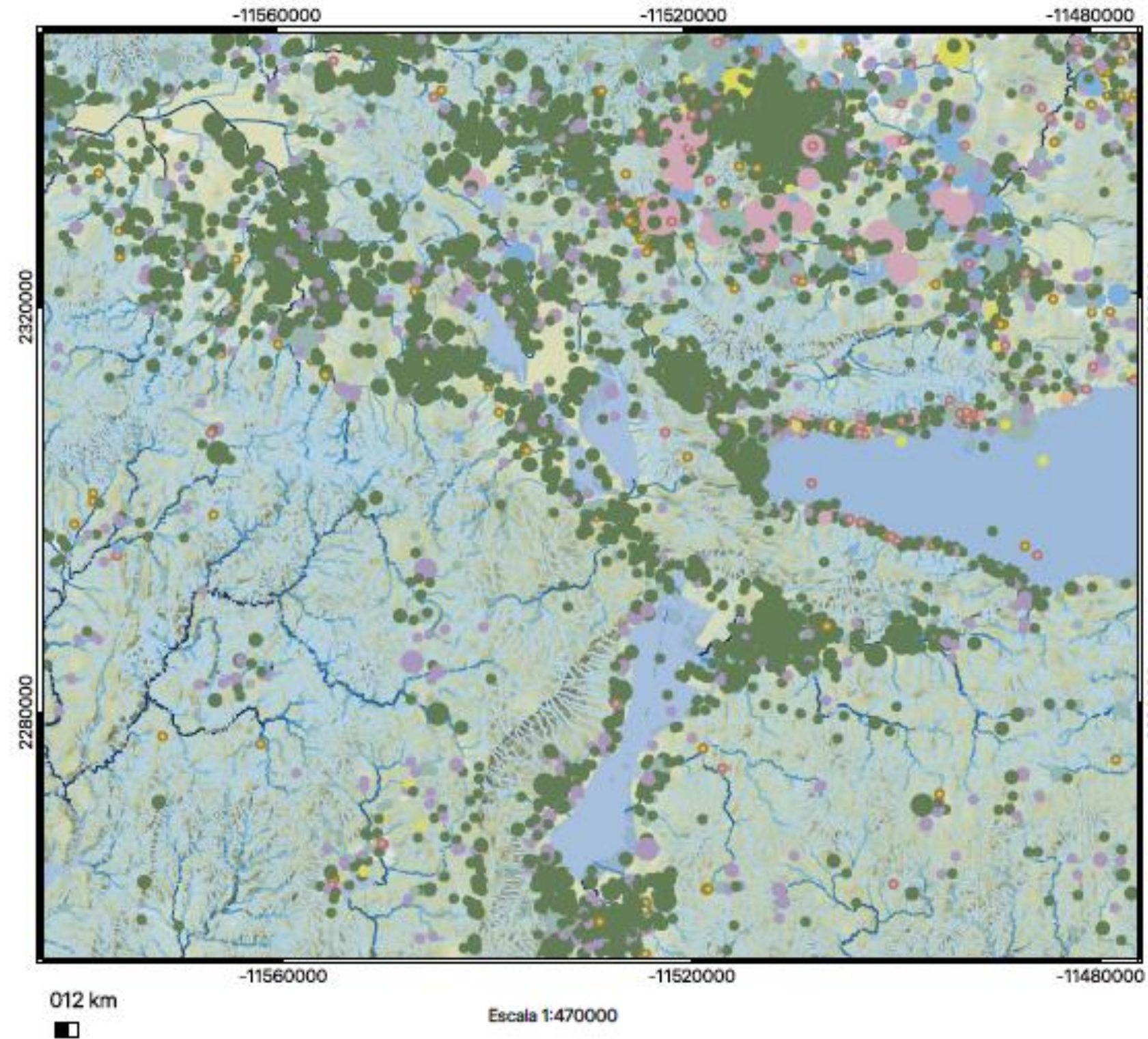
FUENTE

Pozos de extracción. REPDA.

Red hidrográfica. INEGI

Fecha de elaboración: Noviembre,
2021

Producto 9. Mapa: "Pozos de extracción de agua por cantidad y uso (metros cúbicos por año)"	
Metodología/Estrategia	Capa de pozos de extracción obtenida del REPDA, formato en la aplicación QGIS.
Manual	<p>En este mapa podemos observar los puntos colores que representan los pozos de extracción en el Valle de Mazatatepec y cada color representa un uso diferente. Este mapa es de utilidad porque permite visualizar los puntos en donde se esta sacando agua de los mantos acuíferos para diversos usos, así como la cantidad de agua extraída superficial y subterránea, esta cantidad es representada en por el tamaño del círculo. También en algunos de estos puntos se realizan descargas de agua.</p> <p>Los ríos marcados en azul claro representan aquellos nacimientos ríos, la unión de dos ríos genera un orden 2, por lo que se oscurece el color azul hasta llegar a los ríos grandes de Orden 5-7 que se pueden observar en el mapa. Estos ríos grandes son alimentados por los pequeños de los alrededores y desembarcan o tienen contacto directo con los cuerpos de agua grandes como las lagunas. Los ríos marcados en azul claro suelen estar en mayores altitudes, la pendiente del lugar ayuda a la escorrentía del agua y a acumulación en pendientes menores.</p> <p>En el mapa podemos observar que en un radio de 20km se tienen varios pozos de extracción entre 1-1524701 metros cúbicos por año y que en su mayoría son pozos utilizados para la agricultura, diferentes usos y acuicultura. También se puede observar un círculo azul que representa el uso industrial entre 1342746-2995920 metros cúbicos por año de extracción.</p>
Herramientas	<p>Realizado en aplicación QGIS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formato de mapa - Red hidrológica por jerarquización - Formato condicional por tamaño en pozos de extracción
Aplicación	Hidrología



Pozos de extracción de agua por cantidad y uso

Simbología

Red Hidrográfica

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



ITESO Universidad
Jesuita de Guadalajara

Extracción de agua (metros cúbicos)

- 0 - 139095
- 139095 - 440280
- 440280 - 1342746
- 1342746 - 2995920
- 2995920 - 15768000

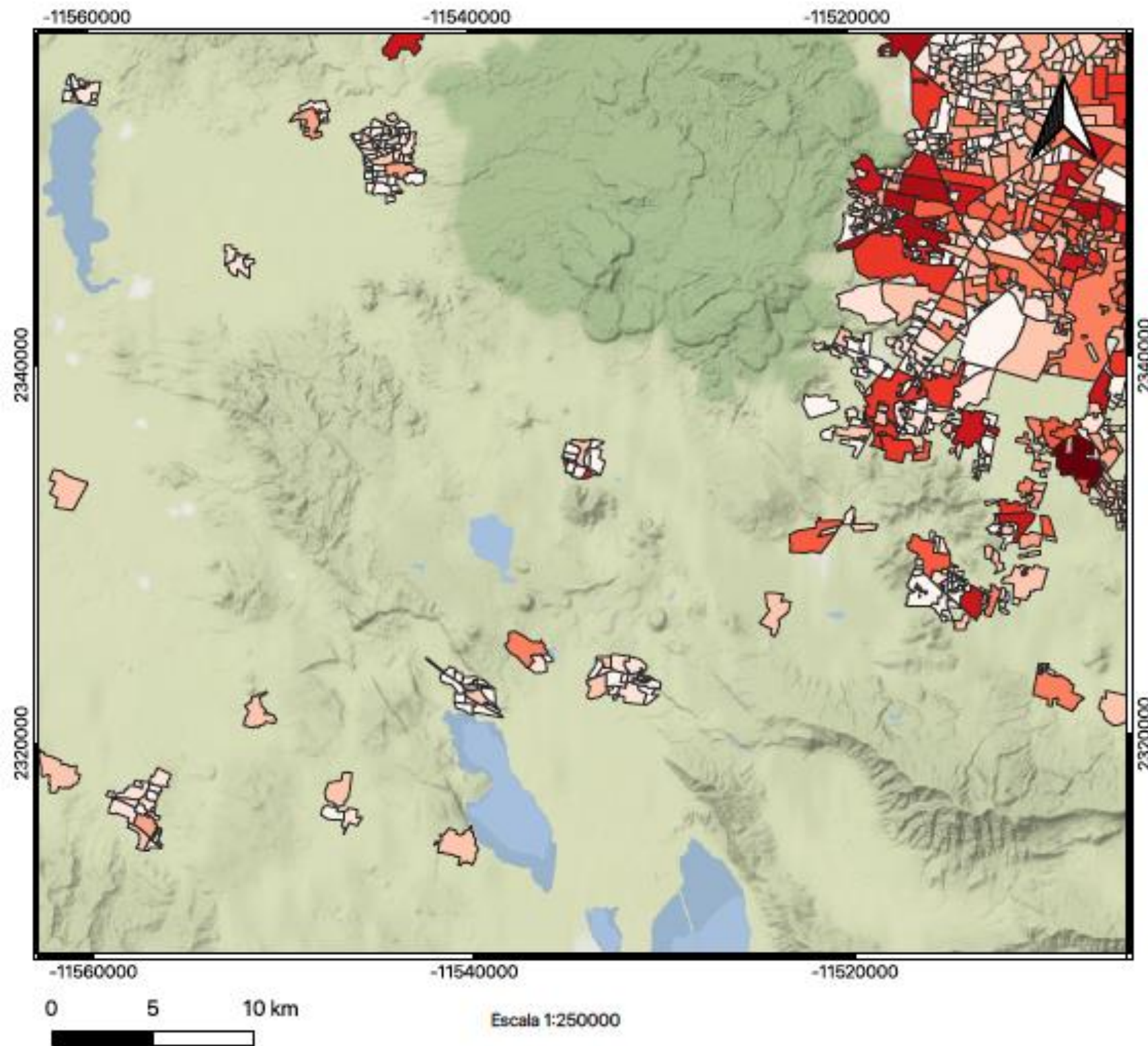
- Agrícola
- Agroindustrial
- Acuicultura
- Diferentes usos
- Doméstico
- Industrial
- Pecuario
- Público Urbano
- Servicios

Responsable del Proyecto:
Arq. Andrea Carolina Levario
Anchondo

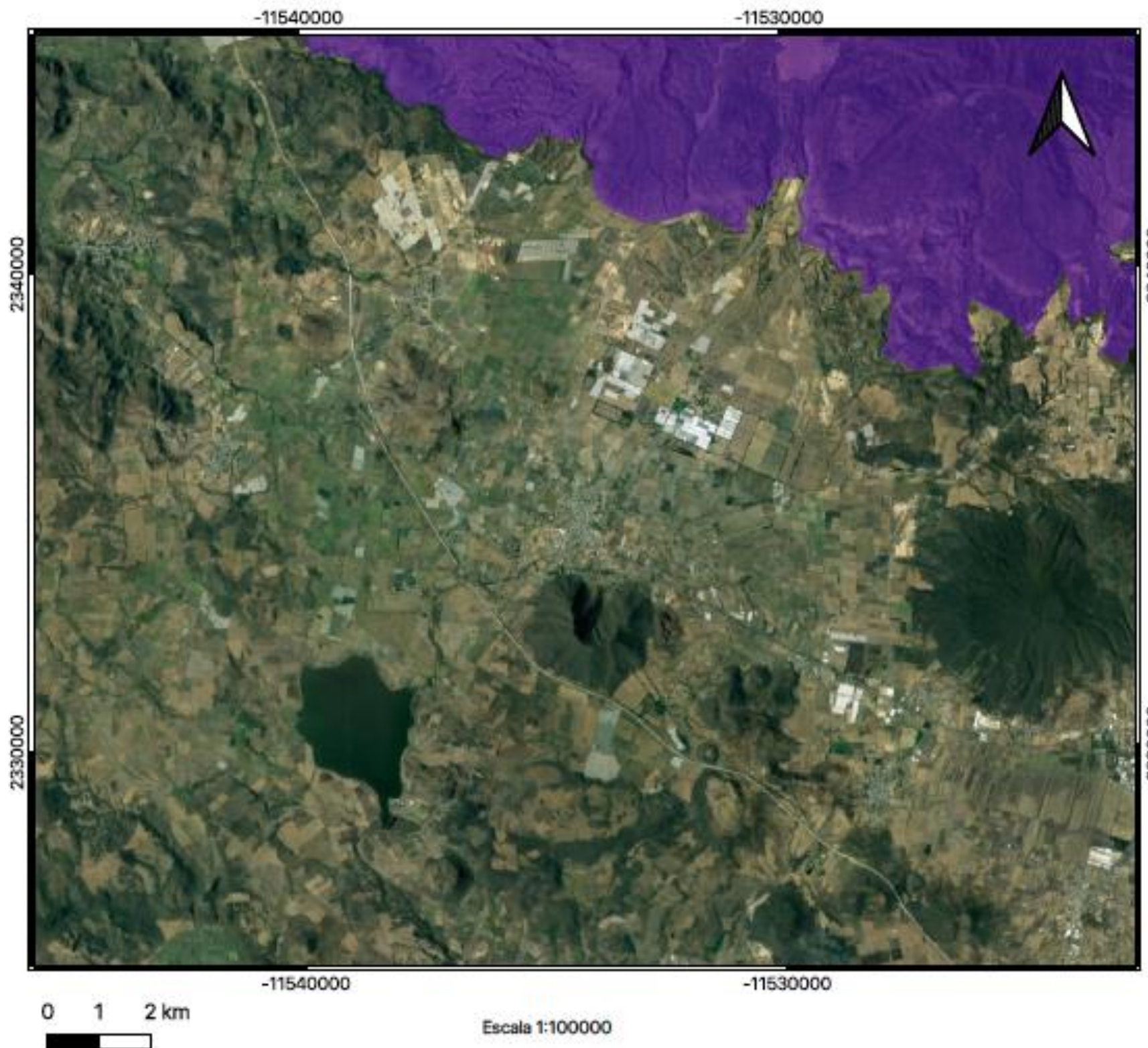
Autor:
Sarahí Muro Puente

FUENTE
Pozos de extracción. REPDA.
Red hidrográfica. INEGI
Fecha de elaboración: Noviembre,
2021

Producto 10. Mapa: “Pozos de extracción de agua por cantidad y uso (metros cúbicos por año)”	
Metodología/Estrategia	Capa de pozos de extracción obtenida del REPDA, formato en la aplicación QGIS.
Manual	<p>En este mapa podemos observar los puntos colores que representan los pozos de extracción en el Valle de Mazatepec y cada color representa un uso diferente. Este mapa es de utilidad porque permite visualizar los puntos en donde se esta sacando agua de los mantos acuíferos para diversos usos, así como la cantidad de agua extraída superficial y subterránea, esta cantidad es representada en por el tamaño del círculo. También en algunos de estos puntos se realizan descargas de agua.</p> <p>Los ríos marcados en azul claro representan aquellos nacimientos ríos, la unión de dos ríos genera un orden 2, por lo que se oscurece el color azul hasta llegar a los ríos grandes de Orden 5-7 que se pueden observar en el mapa. Estos ríos grandes son alimentados por los pequeños de los alrededores y desembarcan o tienen contacto directo con los cuerpos de agua grandes como las lagunas. Los ríos marcados en azul claro suelen estar en mayores altitudes, la pendiente del lugar ayuda a la escorrentía del agua y a acumulación en pendientes menores.</p> <p>En el mapa podemos observar la cuenca de estudio, en donde la mayor parte de los pozos son de uso agrícola y se encuentran rodeando los cuerpos de agua, sin embargo hacía la zona de la ciudad de Guadalajara se puede notar que se tiene una mayor extracción por servicios e industria, siendo estas las extracciones más grandes.</p>
Herramientas	<p>Realizado en aplicación QGIS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formato de mapa - Red hidrología por jerarquización - Formato condicional por tamaño en pozos de extracción
Aplicación	Hidrología




Producto 11. Mapa: "Densidad demográfica (personas)"	
Metodología/Estrategia	Capa de densidad demográfica obtenida del IIEG, formato en la aplicación QGIS.
Manual	En este mapa podemos observar las zonas cercanas al valle que se encuentran pobladas según los registros del IIEG. Se puede ver la macha urbana que representa la ciudad de Guadalajara y los pequeños agrupamientos de personas por colonia. Entre sea más intenso el color rojo, representa mayor densidad demográfica.
Herramientas	Realizado en aplicación QGIS - Formato de mapa - Formato condicional por cantidad de personas
Aplicación	Economía y sociedad



Áreas Naturales Protegidas

Simbología

 Áreas Naturales Protegidas

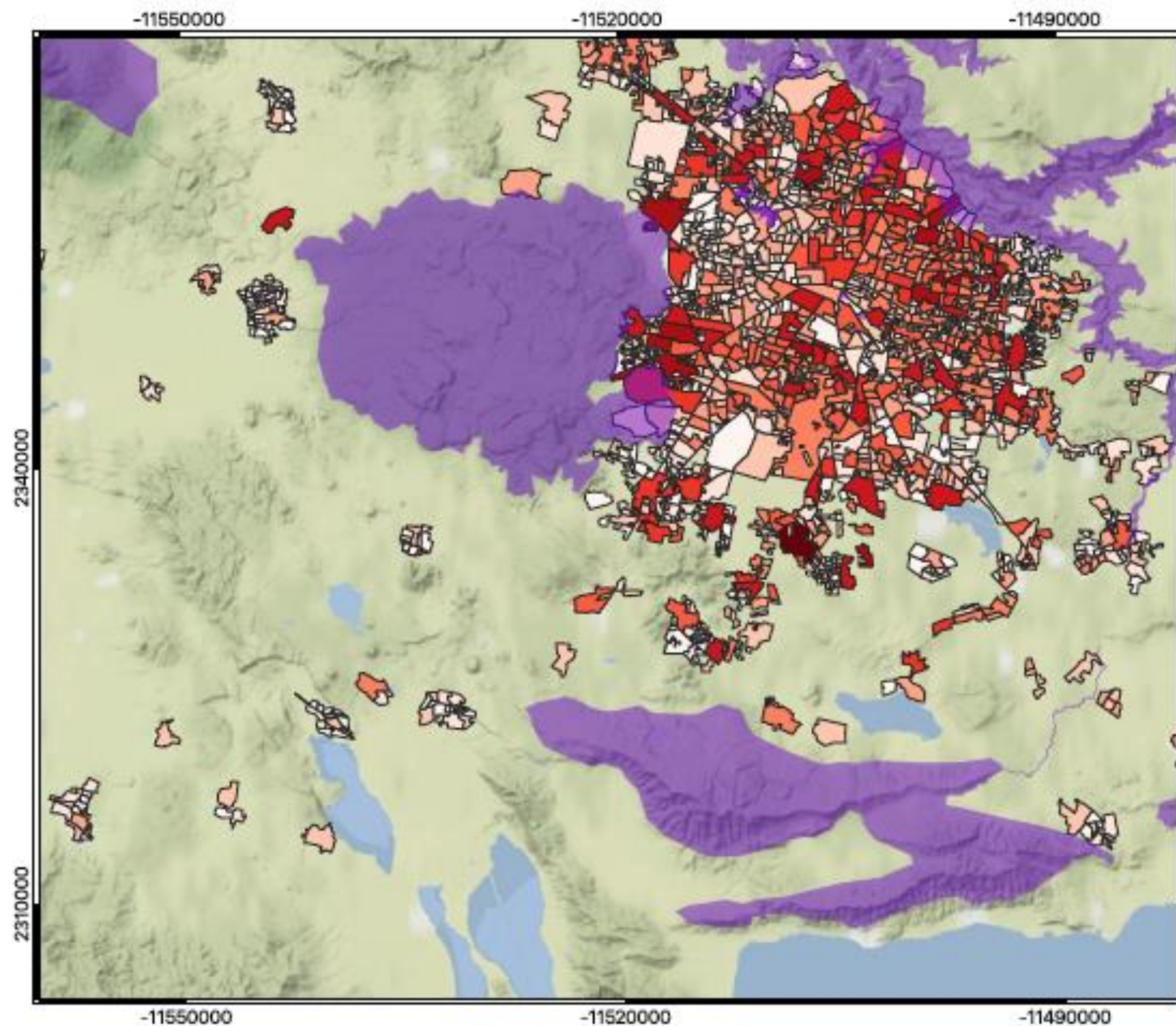


Responsable del Proyecto:
Arq. Andrea Carolina Levario Anchondo

Autor:
Sarahí Muro Puente

FUENTE
ANP. IIEG
Fecha de elaboración: Noviembre, 2021

Producto 12. Mapa: “Densidad demográfica (personas)”	
Metodología/Estrategia	Capa de ANP del IIEG, formato en la aplicación QGIS.
Manual	En este mapa podemos observar en morado las áreas determinadas como Áreas naturales protegidas. El área que se muestra en particular es el bosque de la Primavera.
Herramientas	Realizado en aplicación QGIS - Formato de mapa - Formato ANP
Aplicación	Medio Ambiente



Áreas Naturales Protegidas y densidad demográfica

Simbología

- Área Natural Protegida
- Densidad demográfica (personas)
- 2 - 854
- 854 - 2013
- 2013 - 3495
- 3495 - 5477
- 5477 - 7857
- 7857 - 10563
- 10563 - 14077
- 14077 - 19145
- 19145 - 28831
- 28831 - 47047

FUENTE
 ANP. IIEG
 Densidad demográfica. INEGI
 Fecha de elaboración: Noviembre, 2021

Responsable del Proyecto:
 Arq. Andrea Cardina Levario Anchondo

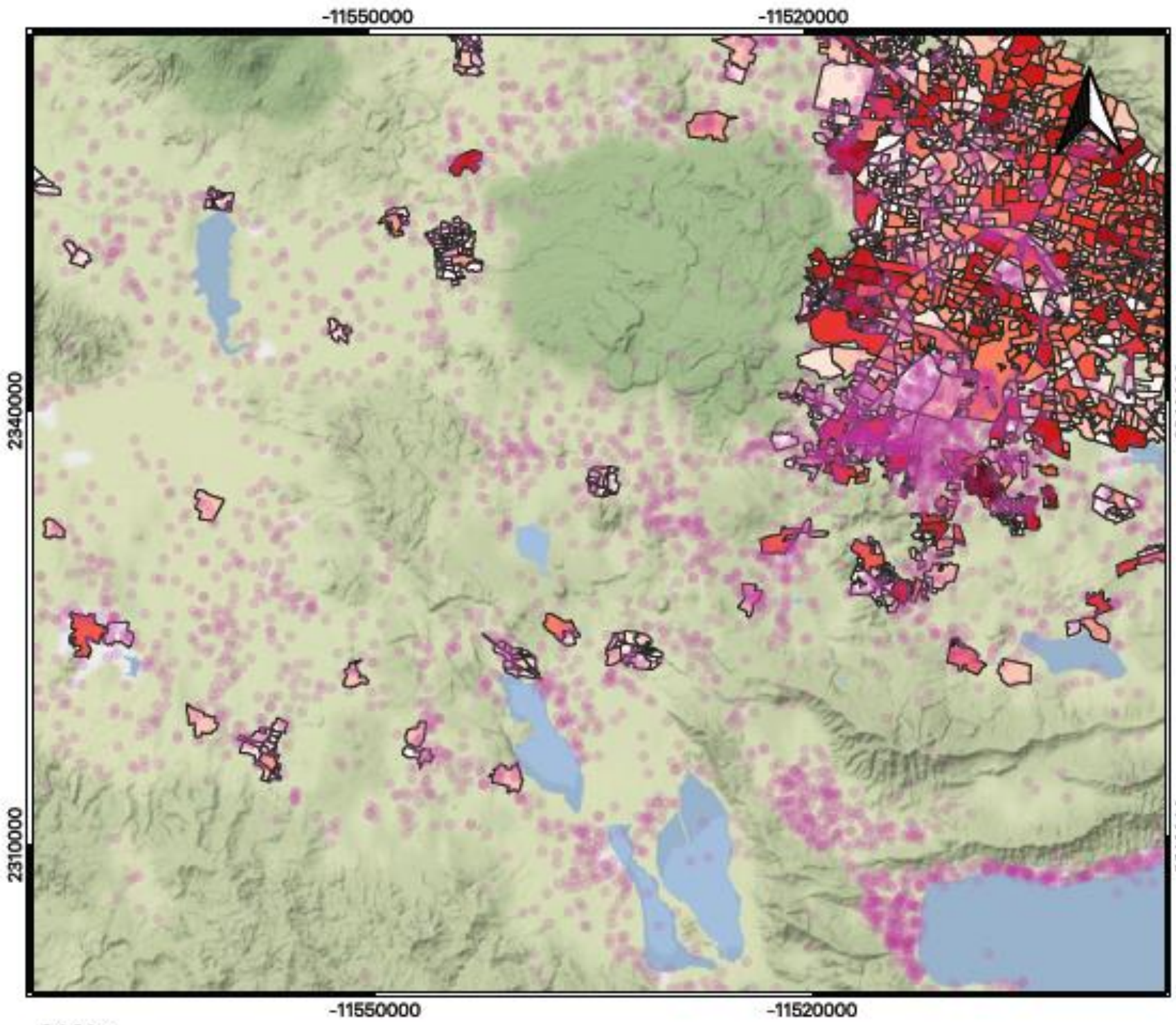
Autor:
 Sarahí Muro Puente



ITESO Universidad Jesuita de Guadalajara

012 km
 Escala 1:340000

Producto 13. Mapa: "Densidad demográfica (personas)"	
Metodología/Estrategia	Capa de ANP y densidad demográfica obtenida del IIEG, formato en la aplicación QGIS.
Manual	En este mapa podemos observar las zonas cercanas al valle que se encuentran pobladas según los registros del IIEG. Se puede ver la macha urbana que representa la ciudad de Guadalajara y los pequeños agrupamientos de personas por colonia. Entre sea más intenso el color rojo, representa mayor densidad demográfica. En este mapa podemos observar en morado las áreas determinadas como Áreas naturales protegidas. En este mapa se puede apreciar la zona metropolitana de Guadalajara y las ANP que la rodean.
Herramientas	Realizado en aplicación QGIS <ul style="list-style-type: none"> - Formato de mapa - Formato condicional por cantidad de personas - Formato condicional por ANP
Aplicación	Medio ambiente y sociedad



Pozos de extracción de agua y densidad demográfica

Simbología

- Pozos de extracción
- Densidad demográfica (personas)
- 2 - 854
- 854 - 2013
- 2013 - 3495
- 3495 - 5477
- 5477 - 7857
- 7857 - 10563
- 10563 - 14077
- 14077 - 19145
- 19145 - 28831
- 28831 - 47047

FUENTE
 Pozos de extracción. REPDA.
 Densidad demográfica. INEGI
 Fecha de elaboración: Noviembre, 2021

Responsable del Proyecto:
 Arq. Andrea Carolina Levario Anchondo

Autor:
 Sarahí Muro Puente

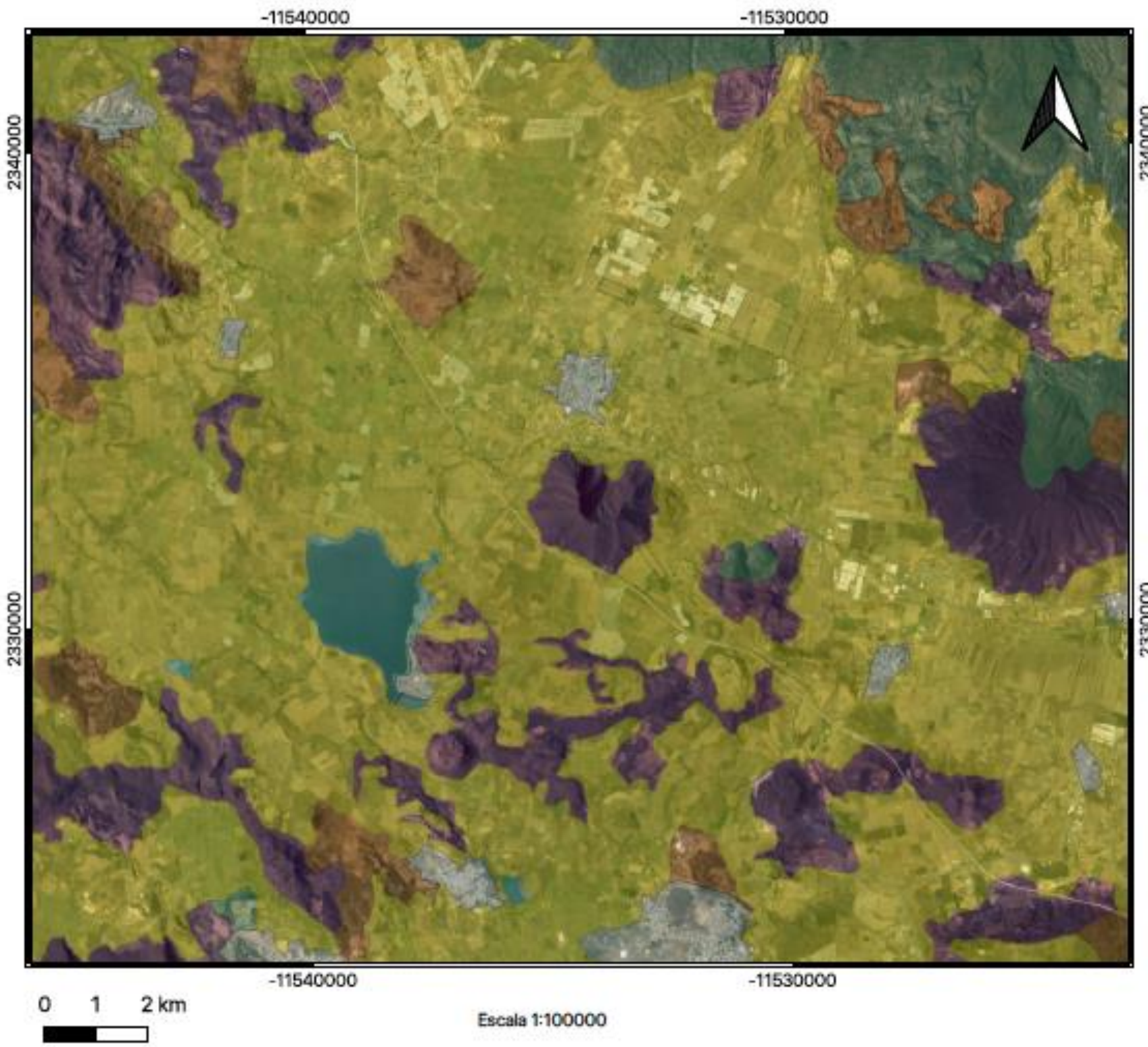


ITESO Universidad Jesuita de Guadalajara

0 12 km

Escala 1:340000

Producto 14. Mapa: “ Pozos de extracción de agua y densidad demográfica”	
Metodología/Estrategia	Capa de densidad demográfica obtenida del IIEG, pozos de extracción de agua obtenida del REPDA formato en la aplicación QGIS.
Manual	En este mapa podemos observar las zonas cercanas al valle que se encuentran pobladas según los registros del IIEG. Se puede ver la macha urbana que representa la ciudad de Guadalajara y los pequeños agrupamientos de personas por colonia. Entre sea más intenso el color rojo, representa mayor densidad demográfica. En este mapa podemos observar en rosa los pozos de extracción y su relación con las poblaciones, en donde de otros mapas sabemos que la mayor parte de estos pozos son de uso agrícola.
Herramientas	Realizado en aplicación QGIS <ul style="list-style-type: none"> - Formato de mapa - Formato condicional por cantidad de personas - Formato condicional de pozos de extracción
Aplicación	Medio ambiente, sociedad e hidrología



USO DE SUELO

Simbología

- Uso de suelo
- Agricultura
 - Agua
 - Área sin vegetación
 - Bosque
 - Matorral
 - Pastizal
 - Pradera
 - Selva
 - Tular
 - Urbano
 - Vegetación
 - Otro



ITESO Universidad
Jesuita de Guadalupe

Responsable del Proyecto:
Arq. Andrea Carolina Levario
Anchondo

Autor:
Sarahí Muro Puente

FUENTE
Uso de suelo. INEGI
Fecha de elaboración: Noviembre,
2021

Producto 15. Mapa: "Uso de suelo"	
Metodología/Estrategia	Capa de uso de suelo obtenida de INEGI, formato en la aplicación QGIS.
Manual	En este mapa podemos ver el tipo de uso de suelo de la región, en su mayoría se observa que el uso de suelo es agrícola en color amarillo, se puede ver la laguna de Valencia en color azul y la vegetación en color rosa como el Valle de Mazatepec. El boque de la primavera tiene un color verde.
Herramientas	Realizado en aplicación QGIS - Formato de mapa - Formato condicional por uso de suelo
Aplicación	Medio ambiente y sociedad



USO DE SUELO

Simbología

Uso de suelo

- Agricultura
- Agua
- Área sin vegetación
- Bosque
- Matorral
- Pastizal
- Pradera
- Selva
- Tular
- Urbano
- Vegetación
- Otro



ITESO Universidad
Jesuita de Guadalajara

Responsable del Proyecto:
Arq. Andrea Cardina Levario
Anchondo

Autor:
Sarahí Muro Puente

FUENTE
Uso de suelo. INEGI
Fecha de elaboración: Noviembre,
2021

Producto 16. Mapa: "Uso de suelo"	
Metodología/Estrategia	Capa de uso de suelo obtenida de INEGI, formato en la aplicación QGIS.
Manual	En este mapa podemos ver el tipo de uso de suelo de la región, en su mayoría se observa que el uso de suelo es agrícola en color amarillo, se puede ver la laguna de Valencia en color azul y la vegetación en color rosa como el Valle de Mazatepec. El boque de la primavera tiene un color verde. En este caos podemos ver la cuenca determinada, notamos que la mayor parte de la zona es de uso agrícola, cuenta con vegetación en color rosa y bosque en color verde, además se puede ver las zonas urbanas como la ciudad de Guadalajara en color gris y las lagunas como área sin vegetación.
Herramientas	Realizado en aplicación QGIS <ul style="list-style-type: none"> - Formato de mapa - Formato condicional por uso de suelo
Aplicación	Medio ambiente y sociedad

Producto 17. Base de Datos Pozos de extracción	
Metodología/Estrategia	Descarga de información por municipio del REPDA
Manual	<p>Acomodo de datos en Excel según interés del consultor.</p> <p>Categorías de la base de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Titular - Título - Uso - Autoridad que emite el acto - Fecha de registro - Volumen de extracción aguas nacionales - Número de anexos de aguas superficiales - Volumen de aguas superficiales - Numero de anexos de aguas subterranas - Volumen de aguas subterranas - Número de anexos de descarga - Número de anexos de zonas federales - Superficie de pozos
Herramientas	Excel
Aplicación	Hidrología

3. Reflexión crítica y ética de la experiencia

Además de documentar la experiencia y dar cuenta de los productos y resultados a los que se llegó en el PAP, el RPAP también tiene como propósito documentar la reflexión sobre los aprendizajes en sus múltiples dimensiones, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto para compartir una comprensión crítica y amplia de las problemáticas en las que se intervino.

3.1 Sensibilización ante las realidades

Durante la elección del PAP me llamó mucho la atención por el contacto directo con las comunidades y los diversos subproyectos con los que se contaba, en las primeras juntas del PAP estaba muy confundida acerca de lo que nosotros podríamos llegar a hacer y el impacto que podríamos lograr. Después de la primera visita en la que pudimos caminar por el lugar y conocer a varios personajes de esta comunidad me dio muchísima emoción, me encantaba escuchar de estos grupos como Selva Negra y colectivo Mazatepec formado de jóvenes y adultos con ganas de implementar acciones de cambio en su comunidad. Me inspiraron mucho y generó en mí ganas de poder poner mi granito de arena. Después de conocer sus metas de conservar el valle y empoderar a la comunidad pude desarrollar metas propias en el proyecto. Pero seguía un poco confundida en como podía portar con mi conocimiento a esta comunidad.

Después de varias juntas y pláticas con los maestros encargados del PAP pude poco a poco ir definiendo un proyecto que fuera de ayuda para ellos, la verdad es que al principio mi enfoque y visión del panorama era muy corto, no sabía hacía quienes dirigirme, como plantear el objetivo ni los productos que quería entregar, dudaba si el trabajo que estaba realizando sería de ayuda para la comunidad. Sin embargo, el hablar personalmente con Selva negra y Joaquín de parte del colectivo Mazatepec me ayudo a darme cuenta de la importancia de los mapas de la zona y de su potencial de ayuda para ellos.

Al comenzar la investigación y descarga de información pude darme cuenta de la poca información que existe de la zona, de lo complejo que es entender los portales gubernamentales para descargar información y de la dificultad de manejar herramientas de SIG. Gracias a Javier Clausen pude darme una idea del flujo del agua y los aspectos

importantes a mapear, gracias a Hugo de Alba pude lograr obtener la información necesaria para los mapas y darle el formato deseado y gracias a Carolina Levario pude estructurar el proyecto para afinar los productos.

Para ser sincera creo que subestime el trabajo que es necesario para crear mapas de calidad, también me sorprendió que a pesar de ser una zona que esta cerca de la ciudad de Guadalajara, no se encuentra mucha información de ella. Por esta razón me alegro haber elegido este RPAP, siento que cada vez que hacía un mapa me surgían otras tres ideas de mapas con el mismo tema, la cantidad de información plasmada en mapas en un semestre no es suficiente para la cantidad de historia que tiene este lugar. Aunque me quedo muy satisfecha con esta experiencia me gustaría seguir viendo como crece y se desarrolla este proyecto, me encantaría que la propia comunidad pudiera aprender a utilizar estas herramientas de información geográfica para que no necesiten de nosotros, también me encantaría ver como utilizan los mapas y los proyectos que se pueden generar gracias a ellos. El conocer la zona espacialmente es de alta importancia y me alegra que haya nacido este RPAP y haber sido parte de el.

3.2 Aprendizajes logrados

Durante mi participación en este proyecto considero que adquirí y fortalecí diferentes competencias necesarias para ser una profesionista y persona competente. Entre las competencias que desarrolle durante este semestre fue el escuchar y considerar las indicaciones que se me brindaban, la experiencia de otros me ayudaron a generar experiencia propia en el manejo de herramientas como QGIS y búsqueda de información. Generé paciencia y desarrollé la resolución de problemas cuando no encontraba lo que quería o no sabía como utilizar las herramientas geográficas. En este PAP, desarrollé mis habilidades de comunicación asertiva para entender las necesidades de la comunidad, entender la situación ambiental de la zona y pedir ayuda cuando era necesitada.

Profesionalmente después de este proyecto me siento capaz de generar y encontrar cualquier tipo de información de una zona desconocida para mi, me enseñó la importancia del servicio social y ambiental, además este proyecto me demostró que cuento con las habilidades necesarias como Ingeniera Ambiental para aportar. En lo personal, me gustó mucho esta experiencia y me encantaría seguir ayudando desde mi trinchera y conocimiento a personas

que no cuentan con el mismo contexto social, ahora sé que puedo. Creo que todavía se puede hacer mucho en este proyecto, hace falta adentrarse en otros temas y generar mapas enlazando temas que puedan explicar porque suceden ciertas situaciones negativas en la comunidad, también sirve para rastrear los resultados deseados y tomar decisiones basado en esto. Gracias a esta experiencia puedo generar investigaciones con mayor profundidad y rapidez usando herramientas de información geográfica.