



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE ARQUITECTURA

LICENCIATURA EN ARQUITECTURA DE PAISAJE

**PAISAJES PRODUCTIVOS DE LA
MIXTECA BAJA:**

**Siembras tradicionales de milpa en “El
Riego” de Petlalcingo, Puebla.**

TESIS

que para obtener el título de Arquitecta Paisajista

PRESENTA

Gisela Núñez Méndez

DIRECTORA DE TESIS

Mtra. Erika Miranda Linares

SINODAL

Dra. Andrea Berenice Rodríguez Figueroa

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX

NOVIEMBRE 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A mi madre por enseñarme a afrontar la vida como toda una guerrera, a seguir
adelante y nunca rendirme.*

A mi estrella en el cielo, que sin ti NADA de esto hubiera sido posible.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a todas aquellas personas que dejaron huella en mi vida y me aportaron un granito de arena en esta carrera llamada vida.

A mi madre Susana por todos los años de vida que me procuraste y cuidaste como a nadie, por los consejos y enseñanzas de vida que me han demostrado que todo en la vida se puede con esfuerzo y dedicación, así como el amor incondicional de madre que siempre me acobijó en mis momentos más difíciles.

A mi segunda madre Francisca, por que sin tu existencia en esta vida jamás hubiera conocido mi fuente de inspiración para este trabajo, por tu cariño y amor incondicional, por las risas y sabios consejos que siempre me diste, espero que donde quiera que estes te sientas orgullosa de mí.

A mis hermanas, por todo el apoyo que me brindan diario como familia impulsándome a superarme día con día y mejorar como persona y profesionista.

A mis primos Oscar y Habacuc, que sin su motivación y entusiasmo en mi formación profesional no hubiera logrado llegar tan lejos, por sus consejos y su confianza depositada en mí, muchas gracias.

A mis amigos y profesores que siempre me animaron a continuar y no desvanecer en el trayecto, que me motivaron a continuar mis proyectos y siempre pensar en grande.

A mis tutoras de Tesis Erika y Andrea, por la gran paciencia que me tuvieron durante este tiempo para lograr este proyecto, por las grandes enseñanzas que me llevo y la sed del conocimiento de este proyecto.

Y un especial agradecimiento a todos aquellos campesinos y autoridades Petlalcinguenses por el apoyo que me brindaron para poder elaborar este documento.

A todos y cada uno de ustedes, mil gracias.

Contenido

INTRODUCCIÓN	6
Ubicación	8
Lugar de Estudio	11
CAPITULO 1. CONTEXTO SUPRAREGIONAL.....	15
MEDIO FISICO BIÓTICO	15
Regiones Hidrológicas.....	15
Morfoestructuras	23
CAPITULO 2. ÁREA DE ESTUDIO	27
MEDIO FISICO BIÓTICO	27
Subcuenca Hidrológica del Río Acatlán.....	27
Relieve	32
Clima	35
Sustratos litológicos.....	39
Perfil transversal de la Subcuenca del Río Petlalcingo	43
MEDIO SOCIO-CULTURAL	46
Lenguas de la Región Mixteca	46
Integración del Área de Estudio.....	49
CAPITULO 3. POLIGONAL DE REFERENCIA	54
MEDIO FISICO BIÓTICO	54
Sección B del Río Petlalcingo.....	54
Relieve	58
Edafología	61
Clima	64
MEDIO SOCIO CULTURAL	67
Ciclo agrícola.....	67
Integración de la Poligonal de Referencia	72
CAPITULO 4. POLIGONAL DE INTERVENCIÓN.....	76
MEDIO FISICO BIOTICO	78
Planicie aluvial.....	78
Unidad de Paisaje “El Riego”.....	81
Comunidad Agrícola “El Riego”	84
Integración Físico-biótica.....	87

MEDIO CULTURAL SOCIAL.....	91
Festividades	91
Labranzas	93
Integración de la Poligonal de Intervención	98
Agricultura	101
Proceso de siembra de milpa	102
Distribución de parcelas	108
Tipología de parcelas	109
CONCLUSIONES.....	112
BIBLIOGRAFÍA.....	116

INTRODUCCIÓN

La poca disponibilidad de recursos hídricos en las localidades rurales y el cambio climático que actualmente se sufre en el planeta son factores que afectan directamente a las comunidades que se dedican a las actividades primarias de las cuales dependen las grandes ciudades, en específico, la agricultura y la ganadería desde el medio físico-biótico hasta el socio-cultural y el más importante de ellos el económico. El presente documento expone el paisaje productivo actual que se vive en la región de la Mixteca Baja asociado a las prácticas culturales entorno a la milpa, como recurso identitario de la localidad de Petlalcingo, Puebla, abordado desde la presencia del recurso hídrico como eje de investigación.

El agua es un recurso vital del que todos tenemos derecho a disponer para su libre uso y disfrute, pero la realidad es que este recurso natural renovable poco a poco deja de serlo debido principalmente por el mal manejo que se le da, desde el ámbito público hasta el privado; la contaminación, la explotación de la zona de recarga de agua en el manto acuífero y el cambio climático comienzan a provocar una escasez de agua importante que genera afectaciones a comunidades con gran impacto en el paisaje, especialmente al paisaje productivo.

Desde esta perspectiva, el objetivo del presente documento es Reconocer la importancia del recurso hídrico en el paisaje agrícola asociado a las siembras tradicionales de la milpa del sitio denominado como “El riego” de la localidad de Petlalcingo, Puebla con el fin de preservar la riqueza ecológica, cultural y económica de la localidad, para abordar el objetivo se propone la siguiente organización del documento:

En principio se realiza una caracterización del paisaje productivo de “El Riego” desde diferentes niveles de aproximación para entender por qué el sitio tiene un valor importante en la Mixteca Baja desde el medio físico-biótico y el socio-cultural, realizando integraciones que permitan describir en su totalidad cada nivel de aproximación, desde un contexto suprarregional hasta llegar al estudio de la **unidad de paisaje de “El Riego”**, y así de esta manera, al tener un panorama general de la relevancia del sitio en la cultura y la economía, sugerir medidas generales de conservación de la siembra tradicional con base en el recurso hídrico.

La finalidad del documento es crear conciencia en la sociedad de los grandes cambios que la humanidad ha provocado a lo largo de los años y afectan, en primer lugar a las actividades primarias básicas que son fundamentales en la supervivencia del hombre; en segundo, poner en valor el aspecto cultural que se pierde al generarse fenómenos como la migración buscando una mejor calidad de vida; por último, una sugerencia de medidas para una conservación en el sitio de prácticas de siembra tradicional, resaltando así el valor cultural y productivo de las actividades agrícolas en la región de la Mixteca desde el sitio de “El Riego.

Ubicación

La presente investigación es realizada en la zona agrícola denominada como “El Riego”, la cual se encuentra ubicada en los márgenes del río Petlalcingo, cuerpo de agua principal de la localidad de Petlalcingo, ubicado en el municipio con el mismo nombre y localizado en el Distrito de Acatlán de Osorio al Sur del estado de Puebla. (Fig.1)



Fig. 1. Ubicación del estado de Puebla.

Petlalcingo proviene del sustantivo en lengua nahua "petatl", estera (petate); "tzintli", expresión de diminutivo y "co", locativo que indica en; quiere decir "en la esterita o en las esteras finas".¹

Según el Plan de Desarrollo Municipal 2018-2021², el municipio de Petlalcingo cuenta con una superficie de 155.63 kilómetros cuadrados, y se localiza en las coordenadas geográficas: paralelos 17° 59' 12" y 18° 07' 30" de latitud norte y los meridianos 97° 46' 36" y 98° 00' 00" de longitud occidental, con altitudes de 1100 m.s.n.m. a 1880 m.s.n.m.

Este municipio colinda al norte con los municipios de San Jerónimo Xayacatlán, Totoltepec de Guerrero y Acatlán de Osorio, al sur con el municipio de Chila de las Flores, al oeste con el municipio de San Miguel Ixtlán y el estado de Oaxaca, y al poniente con el municipio de San Pedro Yeloixtlahuacan.

¹ Auditoria Superior del Estado de Puebla. *Petlalcingo*. Recuperado el 20 de septiembre de 2020, de <https://www.auditoriapuebla.gob.mx/sujetos-de-revision/cuentas-publicas/ayuntamientos/item/petlalcingo>

² H. Ayuntamiento Municipal Petlalcingo. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal 2018-2021*. Petlalcingo, Puebla. Recuperado el 20 de septiembre de 2020, de <https://planeader.puebla.gob.mx/PDF/Municipales2020/Petlalcingo.pdf>

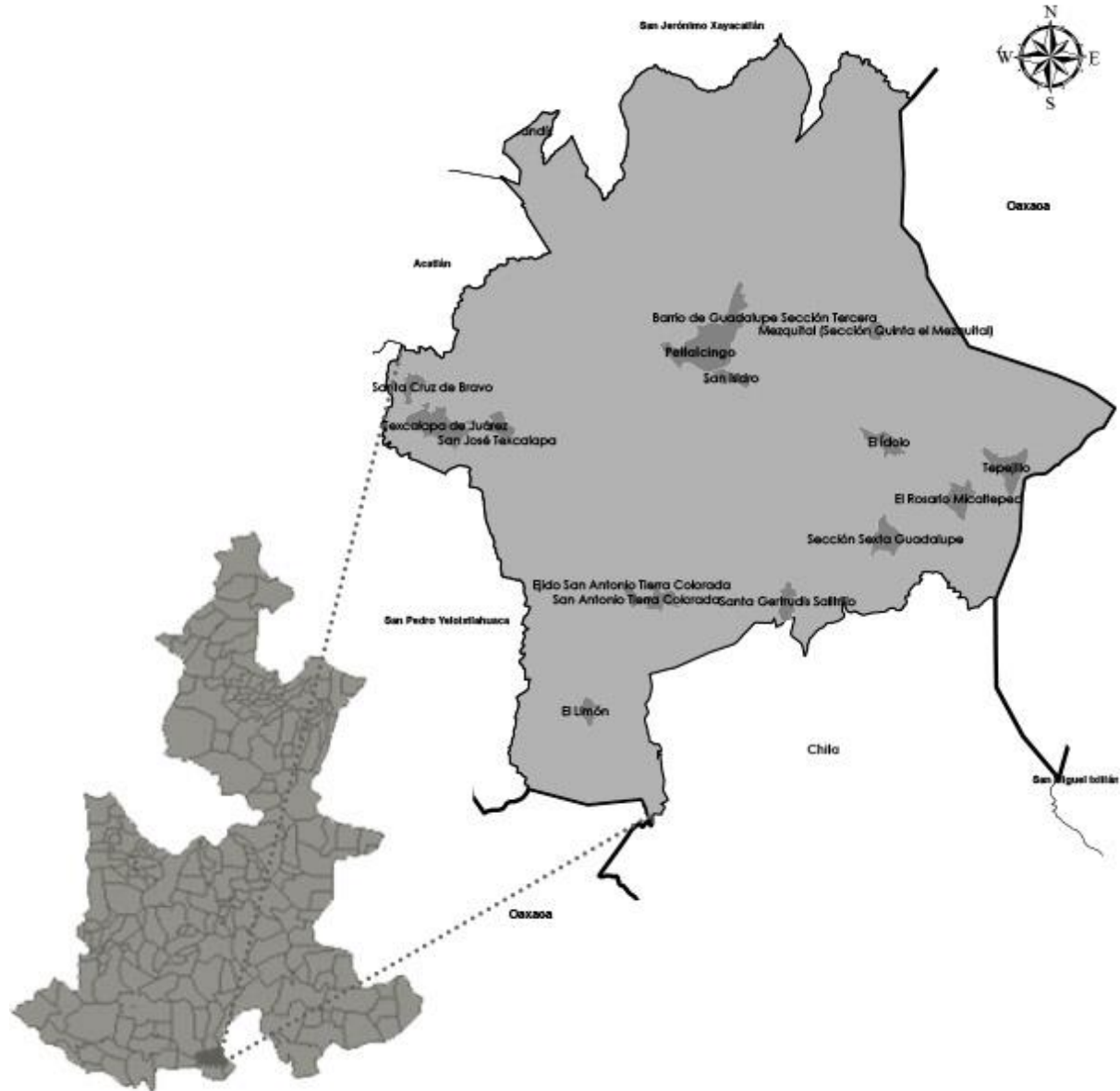


Fig. 2. Localidades del municipio de Petlalcingo.

Al municipio lo componen 14 localidades: Petlalcingo (Cabecera municipal), La providencia, El Mezquital, El Ídolo, Santa Ana Tepejillo, El Rosario Micaltepec, Guadalupe o Sección Sexta, Santa Gertrudis Salitrillo, San Antonio Tierra Colorada, Ejido San Antonio Tierra Colorada, El Limón, Santa Cruz Texcalapa, Texcalapa de Juárez y San José Texcalapa. (Fig.2)

Lugar de Estudio

El lugar de estudio se localiza en la región cultural y político-administrativo de la Mixteca, la cual se encuentra definida en el territorio por sus aspectos naturales, sociales, culturales y económicos particulares. Según autores como Romero Frizzi³ afirma que los antiguos mixtecos habían dividido su tierra en tres diferentes regiones las cuales hasta la fecha siguen vigentes: Mixteca Alta, Mixteca Baja y Mixteca de la Costa.

La Mixteca Alta es una región templada y montañosa en el oeste de Oaxaca, con elevaciones de más de 2000 m.s.n.m, incluye los distritos de Coixtlahuaca, Teposcolula, Nochixtlán, Tlaxiaco y la mitad oeste de Sola de Vega. La Mixteca Baja es una región cálida y seca de tierras bajas con elevaciones que comprenden desde los 1 200 m.s.n.m a 2 000 m.s.n.m. y ocupan la parte norte de Oaxaca como Huajuapán, Silacayoapan y Juxtlahuaca, el este del estado de Guerrero, así como el Sur del estado de Puebla⁴, comprendiendo así el municipio de Petlalcingo. La Mixteca de la Costa es una región tropical que se extiende a lo largo de la Costa del Pacífico de Oaxaca, siendo una llanura que sube del nivel del Océano Pacífico a las lomas de las montañas del sur, comprende los distritos de Putla, Jamiltepec, parte de Juquila y parte de la región sureste del estado de Guerrero.

^{3,4} Romero Frizzi, María de los Ángeles (1990). "Economía y vida de los españoles en la Mixteca Alta, 1519-1720". Instituto Nacional de Antropología e Historia.

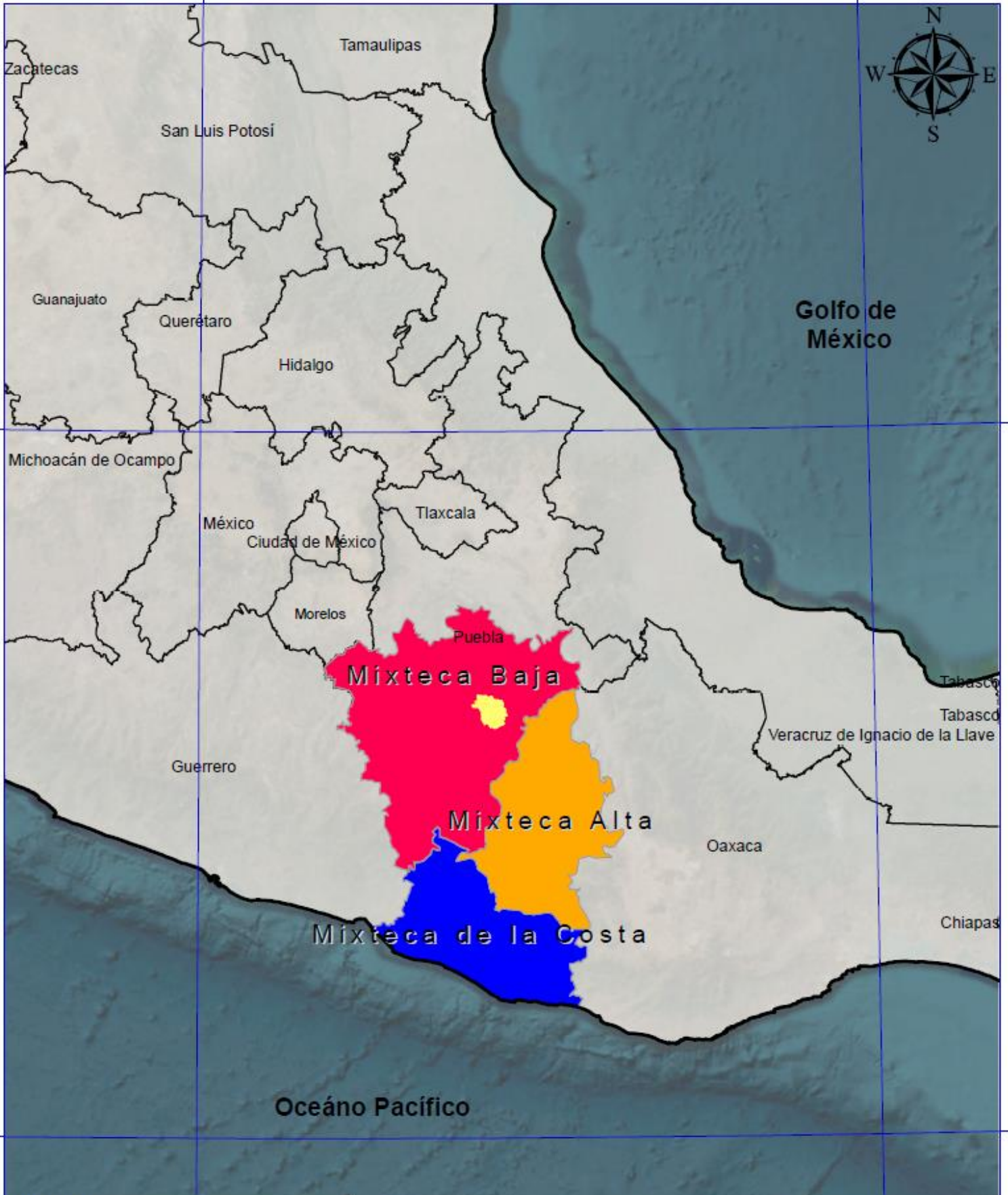
De acuerdo al plan general de regeneración hidro-agro-geológica de CONAGUA, “En esta región conviven diferentes grupos étnicos provenientes de las culturas precolombinas - mixtecos (ñuu savi), nahuas, popolocas (ngi-iva), chochos (runixa ngiigua), amuzgos (tzjon non), triques (tinujei), tlapanecos (me´phaa) - y afroamericanos.”⁵

El siguiente mapa que indica los límites regionales de la Mixteca fue elaborado a partir de los límites geo-estadísticos administrativos que define el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, a través del Marco Geoestadístico del 2018, de los diversos municipios que conforman la región Mixteca; es así que, a partir del mapa se puede apreciar que el área de estudio, se encuentra localizado en la zona noreste de la región de la Mixteca Baja, la cual por sí misma tiene características particulares que la diferencian de la Mixteca Alta y Mixteca de la Costa, empezando por el medio físico biótico y el sociocultural perteneciente a esta región, la cual se irá desarrollando en la investigación.

⁵ CONAGUA (2013). *Plan general de regeneración hidro-agro-ecológica para el desarrollo sostenible de las regiones Mixteca Baja, Alta y Costa.*

100°0'0"W

95°0'0"W



20°0'0"N

20°0'0"N

15°0'0"N

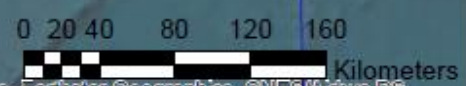
15°0'0"N

SIMBOLOGÍA

□ Limite estatal

MIXTECA

Región	MIXTECA
□ Mixteca Alta	1:4,000,000
■ Mixteca Baja	Puente:
■ Mixteca de la Costa	INEGI, Marco Geoestadístico 2018.
■ Area de estudio	CONAGUA, Plan general de regeneración hidro-agro-ecológica para el desarrollo sostenible de las regiones Mixteca Baja, Alta y Costa 2013



Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

100°0'0"W

95°0'0"W

CAPITULO 1.

CONTEXTO SUPRARREGIONAL

CAPITULO 1. CONTEXTO SUPRAREGIONAL

Para el desarrollo de la presente investigación se realizan diferentes niveles de aproximación al área de estudio con el fin de analizar los diferentes componentes que conforman al medio tanto físico biótico como el medio socio cultural, comprendiendo así la integración de ambos medios a sus diferentes escalas que expliquen el resultado de ciertos procesos que se dan en estas aproximaciones; es así que el primer nivel de aproximación se define como Contexto suprarregional.

MEDIO FISICO BIÓTICO

En este medio se analizarán los componentes hidrológicos y morfoestructurales que permitan entender el funcionamiento integral del agua en la zona de estudio.

Regiones Hidrológicas

Las regiones hidrológicas representan los límites naturales de las grandes cuencas de México, son áreas conformadas en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas⁶, México cuenta con 37 regiones hidrológicas cada una de ellas es compuesta por una o más cuencas hidrológicas, entendiéndose esta como una unidad básica en los recursos hídricos.

Según Ordoñez Gálvez, una cuenca hidrográfica es una cavidad natural en la que se acumula agua de lluvia, esta circula hacia una corriente principal y finalmente llega a un punto común de salida; dentro de ella se encuentran las cuencas hidrológicas que se

⁶ SINA. Regiones hidrológicas. Recuperado el 25 de septiembre de 2020 de: <https://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=32#:~:text=Las%20regiones%20hidrol%C3%B3gicas%20representan%20los,M%C3%A9xico%20existen%2037%20regiones%20hidrol%C3%B3gicas.>

reconocen como una unidad para la gestión que se realiza dentro de la cuenca hidrográfica⁷, es importante diferenciar cada una pues estos conceptos serán abordados en este apartado.

De acuerdo a Arturo Garrido⁸, las cuencas hidrográficas se pueden delimitar a partir de sus zonas funcionales, las cuales se dividen en:

- a) **Área de colecta o captación o cuenca alta:** en la cual las aguas precipitadas se captan, se infiltran y se transforman en escorrentía de primeros órdenes, los cuales pueden tener una presencia temporal;
- b) **Área de almacenamiento hídrico o cuenca media:** en esta área se dan funciones mixtas pues además de almacenar agua, también la desaloja cuenca abajo, por lo regular esta zona se ubica en los piedemontes, y aquí confluyen corrientes de cuarto y quinto orden que pueden ser o no de carácter temporal.
- c) **Zona de descarga, de salida o de emisión hídrica de la cuenca o cuenca baja:** en esta zona ya existe una red de drenaje consolidada, pues hay existencia de arroyos permanentes o corrientes de órdenes mayores, pues al ser el punto más bajo de la cuenca, la concentración del recurso hídrico es mayor.

La delimitación de cuencas propuesta por Garrido es importante en el estudio de las regiones hidrológicas, pues como se puede apreciar en el siguiente mapa, elaborado a

⁷ Gálvez, D. J. (2011). Cartilla técnica: ¿Qué es una cuenca hidrológica? . Lima: Sociedad Geográfica de Lima.

⁸ Arturo Garrido, J. L. (2010). Delimitación de las zonas funcionales de las Cuencas Hidrográficas de México. En N. L. Arturo Garrido Pérez, *Las Cuencas Hidrográficas de México. Diagnóstico y Priorización*. (págs. 14-17). México: Pluralia.

partir de datos geográficos de INEGI, el área de estudio, marcado en rojo, se encuentra ubicado en la región Hidrológica del Río Balsas, el cual es uno de los ríos más grandes del país pues se origina desde la Sierra Madre Oriental, pasa por Puebla y Oaxaca para desembocar en el Océano Pacífico. Según el “Acuerdo por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la Región Hidrológica número 18 Balsas” publicado por la DOF, “esta región hidrológica cuenta con una superficie de 117,405 kilómetros cuadrados, equivalentes al 6% del territorio nacional, [...] cuyo territorio está formado en su mayor parte por elevaciones con fuertes pendientes”⁹, lo que indica que en esta región existe un gran y constante flujo de agua importante que pasa por diferentes estados desembocando así al Pacífico, entre ellos están Morelos, Tlaxcala, Puebla, México, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Jalisco, con algunas proporciones de la Ciudad de México y del estado de Veracruz.

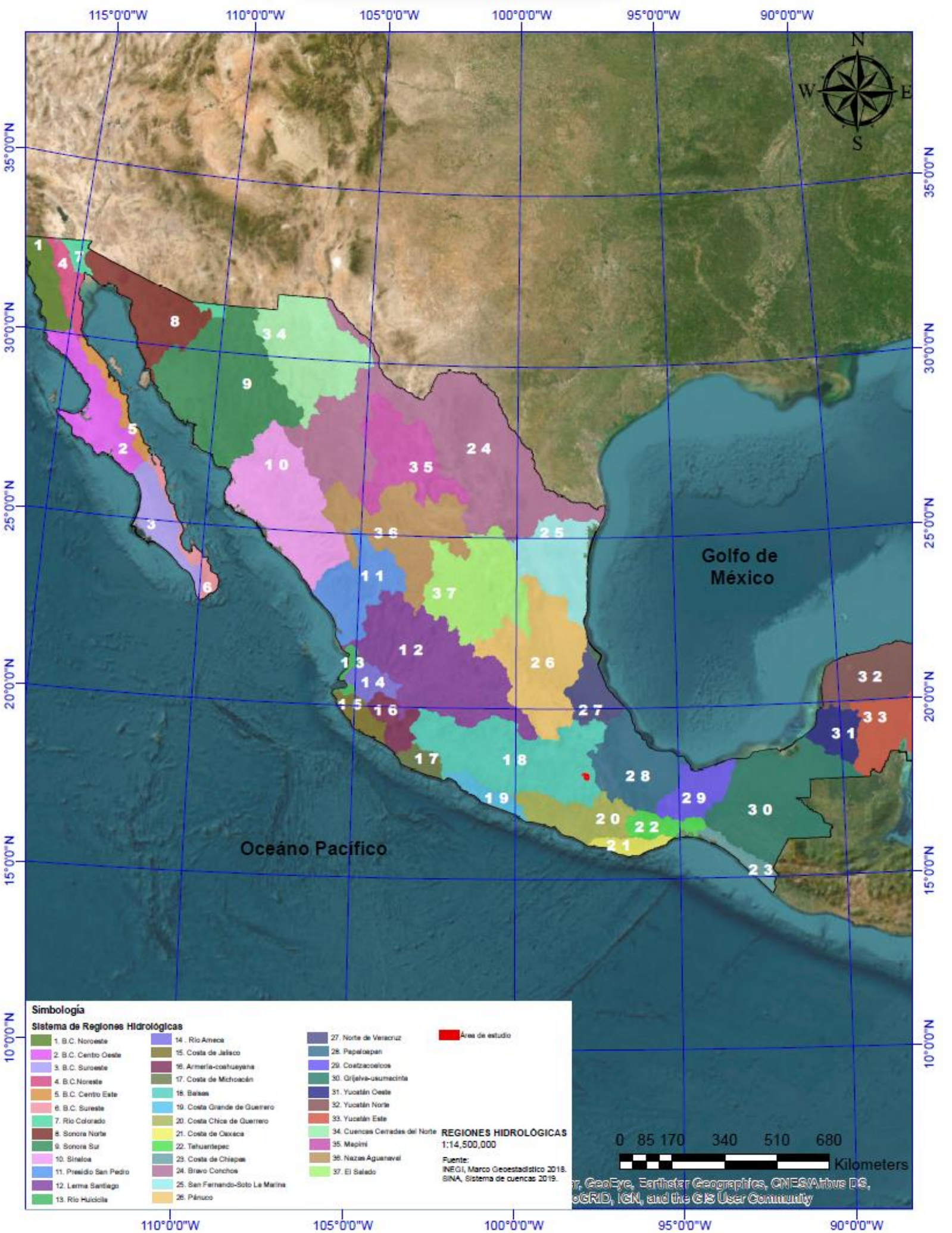
Esta región limita al este con la región hidrológica del Río Pánuco el cual, al igual que el Balsas, se origina en la Sierra Madre Oriental y es uno de los ríos más importantes del país; este pasa por Veracruz y desemboca al lado contrario del Balsas, es decir, al Golfo de México, tiene una superficie de 97,195.727 kilómetros cuadrados y se encuentra ubicado en una parte de la Ciudad de México, Guanajuato, Hidalgo, México, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz así como en pequeñas porciones de Nuevo León, Puebla y Tlaxcala¹⁰.

⁹ DOF (2011). ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la Región Hidrológica número 18 Balsas. DOF.

¹⁰ DOF(2018).ACUERDO por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales superficiales en las cuencas hidrológicas Arroyo Zarco, Río Ñadó, Río Galindo, Río San Juan 1, Río Tecozautla, Río San Juan 2, Río Grande de Tulancingo, Río Metztlán 1, Río Metzquitlán, Río Metztlán 2, Río Amajaque, Río Claro, Río Amajac, Río Calabozo, Río Los Hules,

De acuerdo a este primer análisis de regiones hidrológicas contiguas podemos definir que el área de estudio se encuentra en un parteaguas regional importante al sur del país, que va de este a oeste marcado por la Sierra Madre Oriental como eje, lo que, a su vez, también indica una pendiente importante desde este sistema montañoso.

Río Tempoal 1, Río San Pedro, Río Tempoal 2, Río Verde 1, Río Verde 2, Río Verde 3, Arroyo El Puerquito o San Bartolo, Arroyo Altamira, Río Santa María 1, Río Santa María 2, Río Santa María 3, Río Tamasopo 1, Río Tamasopo 2, Río Gallinas, Río El Salto, Río Valles, Río Tampaón 1, Río Choy, Río Coy 1, Río Coy 2, Río Tampaón 2, Río Victoria, Río Tolimán, Río Extoraz, Embalse Zimapán, Río Moctezuma 1, Río Moctezuma 2, Río Tancuilín, Río Huichihuayán, Río Moctezuma 3, Río Moctezuma 4, Río Jaumave-Chihue, Río Guayalejo 1, Río Guayalejo 2, Río Sabinas, Río Comandante 1, Río Comandante 2, Río Mante, Río Guayalejo 3, Arroyo El Cojo, Río Tantoán, Río Guayalejo 4, Río Tamesí, Río Moctezuma 5, Río Chicayán 1, Río Chicayán 2, Río Pánuco 1, Arroyo Tamacuil o La Llave y Río Pánuco 2, mismas que forman parte de la subregión hidrológica Río Pánuco de la Región Hidrológica número 26 Pánuco. DOF



115°0'0"W 110°0'0"W 105°0'0"W 100°0'0"W 95°0'0"W 90°0'0"W

35°0'0"N 35°0'0"N

30°0'0"N 30°0'0"N

25°0'0"N 25°0'0"N

20°0'0"N 20°0'0"N

15°0'0"N 15°0'0"N

10°0'0"N 10°0'0"N

110°0'0"W 105°0'0"W 100°0'0"W 95°0'0"W 90°0'0"W



Golfo de México

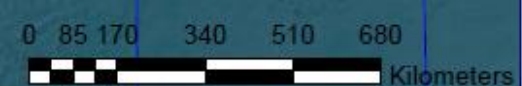
Oceano Pacifico

Simbología

Sistema de Regiones Hidrológicas

1. B.C. Noroeste	14. Río Ameca	27. Norte de Veracruz	Área de estudio
2. B.C. Centro Oeste	15. Costa de Jalisco	28. Papaloapan	
3. B.C. Suroeste	16. Armería-coahuileña	29. Coatzacoalcos	
4. B.C. Noreste	17. Costa de Michoacán	30. Orizaba-oxumucinta	
5. B.C. Centro Este	18. Balsas	31. Yucatán Oeste	
6. B.C. Sureste	19. Costa Grande de Guerrero	32. Yucatán Norte	
7. Río Colorado	20. Costa Chica de Guerrero	33. Yucatán Este	
8. Sonora Norte	21. Costa de Oaxaca	34. Cuencas Cerradas del Norte	
9. Sonora Sur	22. Tehuantepec	35. Meplini	
10. Sinaloa	23. Costa de Chiapas	36. Nizams Aguanaval	
11. Presidio San Pedro	24. Bravo Conchos	37. El Salado	
12. Lerma Santiago	25. San Fernando-Soto La Marina		
13. Río Huicicila	26. Pánuco		

REGIONES HIDROLÓGICAS
1:14,500,000
Fuente: INEGI, Marco Geostatístico 2018. SINA, Sistema de cuencas 2015.



GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, IGN, and the GIS User Community

De acuerdo con el siguiente mapa de Sistema de Cuencas Hidrológicas de la Región del Río Balsas y la delimitación de zonas funcionales en las cuencas descrita por Garrido, se puede apreciar que en principio el lugar de estudio se encuentra justo en el límite oriente donde está ubicada la Sierra Madre Oriental, la cual como se mencionó anteriormente, posee una pendiente importante dirigida hacia el poniente de la Región. Lo que indica que la zona en la que se encuentra el área de estudio se establece como la zona más alta de la cuenca a la que según Garrido se puede definir como la zona funcional de área de colecta o cuenca alta, en donde se captan las aguas precipitadas y se infiltran.

Siguiendo la lógica de zonas funcionales, la cuenca del Río Atoyac, donde se ubica el área de estudio, Río Grande de Amacuzac y Río Tlapaneco se ubican en la zona funcional Alta; las cuencas del Río Balsas-Mezcala, Río Cutzamala, Río Balsas-Zirándalo y Río Tacambaro serían la zona funcional media o de almacenamiento hídrico en la cual hay un desajuste cuenca abajo. Finalmente, las cuencas del Río Tepalcatepec, Río Tepalcatepec-Infiernillo y Río Balsas- Infiernillo componen la zona funcional baja o zona de emisión hídrica, en donde se establecen, ordenes de corriente mayores al ser el punto más bajo de la región hidrológica y punto de salida hacia el Océano Pacífico.

La complejidad de entender la zona funcional en la que se encuentra el lugar de estudio recae en que, al ser la zona funcional alta tiene características específicas establecidas, es decir, al ser una parte altimétricamente alta de la región, esta se

convierte en la zona clave para el manejo integrado de todo el sistema hidrográfico¹¹ que compone la región hidrológica, pues es el inicio del sistema en donde la precipitación se infiltra en grandes cantidades de agua y por ende alimenta las corrientes subterráneas de la región.

Las pendientes que se tiene en esta zona debido al relieve abrupto de montañas y lomeríos tienen un mayor grado de inclinación por lo que las corrientes que se originan en esta zona son primordialmente de primer y segundo orden, llevan una mayor energía en las corrientes permitiendo así el traslado de materiales y de nutrimentos hacia las zonas intermedias y bajas.

Como se puede apreciar en el siguiente mapa de *Cuencas Hidrológicas*, la ubicación en la que se encuentra el área de estudio sigue rigiendo dentro de la cuenca como la zona funcional alta, y su cercanía con la Sierra Madre Oriental lo caracteriza como una ubicación clave e importante dentro del análisis hidrológico pues se puede observar que en este sistema montañoso inicia la conformación de la red Hidrológica de la Cuenca del Rio Atoyac dirigiéndose al suroeste de la Cuenca en donde existe la salida de agua hacia el Pacífico.

¹¹ Arturo Garrido, J. L. (2010). Delimitación de las zonas funcionales de las Cuencas Hidrográficas de México. En N. L. Arturo Garrido Pérez, *Las Cuencas Hidrográficas de México. Diagnóstico y Priorización*. (págs. 14-17). México: Pluralia.



SIMBOLOGÍA

Sistema de Cuencas Hidrológicas

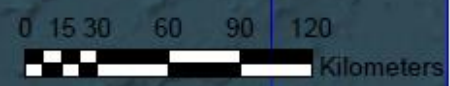
- RH18A Río Atoyac
- RH18B Río Balsas-Mezcala
- RH18C Río Balsas-Zirándalo
- RH18D Río Balsas-Infiernillo
- RH18E Río Tlapaneco
- RH18F Río Balsas-Infiernillo
- RH18G Río Cutzamala
- RH18H Río Tacambaro
- RH18I Río Tepalcatepec-Infiernillo
- RH18J Río Tepalcatepec
- Área de Estudio

Sistema de Regiones Hidrológicas

- Armeria-coahuayana
- Balsas
- Costa Chica de Guerrero
- Costa Grande de Guerrero
- Costa de Michoacán
- Costa de Oaxaca
- El Salado
- Lerma Santiago
- Norte de Veracruz
- Papaloapan
- Pánuco

CUENCAS HIDROLÓGICAS
1:3,150,000

Fuente:
INEGI, Marco Geocatastrístico 2018.
INEGI, Red Hidrográfica Balsas
Esc. 1:50,000, Edic. 2.0
SINA, Sistema de cuencas 2019.



Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, IGN, and the GIS User Community

Morfoestructuras

Para estudiar el relieve a nivel suprarregional, se analizará por medio de las Morfoestructuras, entendidas como porciones de relieve que por medio de movimientos geotectónicos y de reordenación fueron desplazados en diferentes direcciones generando así bloques escalonados de la corteza terrestre con diversas nivelaciones y formas de relieve condicionados así por la naturaleza de las rocas.

Provincias fisiográficas

Según INEGI, las provincias fisiográficas es un conjunto estructural de origen geológico unitario, con morfología propia y distintiva, siendo estas un tipo de clasificación de unidades fisiográficas establecidas por medio de información topográfica, geológica y climatológica¹².

Como se puede ver en el siguiente mapa *Provincias Fisiográficas*, el área de estudio se encuentra en la provincia del Eje Neovolcánico, el cual es ubicado al centro del territorio y se extiende desde el Golfo de México hacia el Océano pacífico constituyendo así una franja de 130 km. Es la provincia más alta del país que posee una de las mayores variaciones de relieve y tipos de roca¹³. Por lo cual, fisiográficamente hablando, el lugar de estudio en cuestión nuevamente se encuentra en zona importante en la que las elevaciones altas del relieve confinan a esta en una provincia con grandes pendientes.

¹² INEGI. *Fisiografía*. Recuperado el 30 de septiembre de 2020 de:
<https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/>

¹³ Martínez, F. (15 de Marzo de 2019). *Para todo México*. Obtenido de
<https://paratodomexico.com/geografia-de-mexico/relieve-de-mexico/provincia-sierra-volcanica-transversal-o-eje-neovolcanico.html#a1>



Llegando al detalle de las subprovincias fisiográficas con las que limita la subprovincia de las Sierras del Sur de Puebla, en la que se encuentra el área de estudio, tenemos al este de la subprovincia la Llanura Costera Veracruzana y al oeste tenemos las Sierras y valle de Oaxaca, debido a la ubicación en la que se encuentra el área de estudio, como se puede observar en la Fig.3, sucede un fenómeno meteorológico asociado a la precipitación orográfica conocido como "Sombra orográfica", el cual indica que la humedad que proviene de los vientos del Golfo de México llega a la Llanura Costera y se infiltra a través del relieve obteniendo así una constante humedad subterránea en gran proporción.

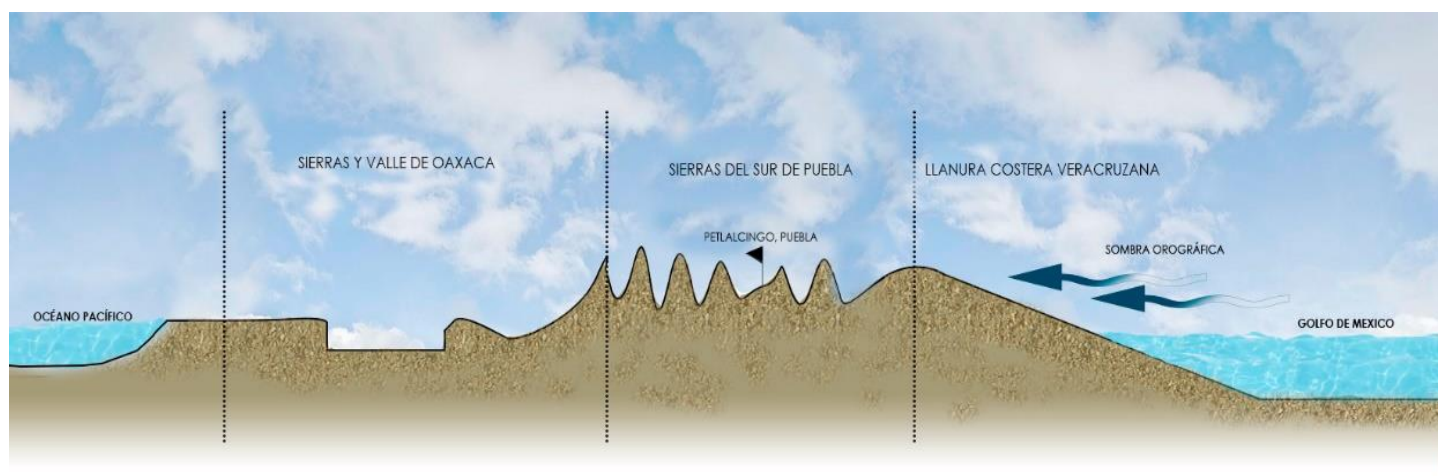


Fig. 3 Sombra Orográfica en la llanura costera.

Esta franja morfoestructural indica para Petlalcingo una importante carga de humedad por medio de infiltración atmosférica proveniente de la Llanura Costera Veracruzana concentrándose así en las formas del relieve que contienen las Sierras del Sur de Puebla en donde se encuentra el área de estudio; las formas escarpadas y de grandes pendientes permiten la recolección de humedad para el área de estudio de manera significativa y su difícil salida hacia las Sierras Y Valle de Oaxaca hacen que la humedad permanezca ligeramente retenida en el área de estudio.

CAPITULO 2.

ÁREA DE ESTUDIO

CAPITULO 2. ÁREA DE ESTUDIO

El siguiente nivel de aproximación para el estudio del sitio en cuestión, es el área de estudio en donde se hace referencia a un espacio-tiempo más acotado. A este nivel se identifican los componentes y procesos importantes desarrollados a detalle para la caracterización del sitio. Repitiendo el patrón anterior, se comienza con el estudio del Medio Físico Biótico.

MEDIO FISICO BIÓTICO

Para el estudio de este medio se estudiarán los componentes hidrológicos, topográficos, geológicos y climáticos, que integrados proporcionarán la relación entre diversos procesos naturales que ocurren en el área de estudio desde una visión más completa.

Para ello, partiendo del hecho de que el sitio de estudio se encuentra en la cuenca hidrológica del Río Atoyac, perteneciente a la región Hidrológica del Balsas, el siguiente nivel de Aproximación será el estudio de la Subcuenca a la que pertenece el sitio en cuestión, la Subcuenca Hidrológica del Río Acatlán.

Subcuenca Hidrológica del Río Acatlán

Esta subcuenca, en términos generales, según la información del *Conjunto de datos Vectoriales Cuenca Río Atoyac 2020* de INEGI, es de carácter exorreico, es decir, que es una subcuenca con salida natural de agua y esta es drenada hacia la subcuenca

RH18AH perteneciente al Río Mixteco; es importante este recorrido hidrológico pues nos habla de la dirección que lleva el agua que es recabada en la subcuenca del Río Acatlán, teniendo así un recorrido desde el noreste al suroeste.

En el siguiente mapa se analiza en primer lugar, que la subcuenca del Río Acatlán posee un sistema de redes fluviales de órdenes que van desde un primer hasta un séptimo orden, siendo esta última, la corriente con mayor intensidad de energía y mayor gasto fluvial del sistema. En este sentido y conforme la clasificación ya establecida por INEGI, el Río Petlalcingo es una de las corrientes principales de alimentación de esta subcuenca, pues al tener una alimentación del sistema montañoso del sureste, es catalogado como una corriente perenne de quinto orden que provee agua en cantidad hacia el suroeste por donde desemboca el agua de la subcuenca.

El Río Petlalcingo es de suma importancia en el estudio, pues es la principal fuente de alimentación hidrológica del sitio de estudio que tendrá siempre una corriente de agua constante, rica en nutrientes y sedimentos al tratarse de una corriente de quinto orden.

A partir de la red hidrológica que conforma el río Petlalcingo, se procedió a la delimitación de todas las microcuencas que alimentan al río, definiendo así las redes fluviales de importancia para el estudio hidrológico a este nivel de aproximación. Al delimitar las microcuencas, se acota al mismo tiempo el área de estudio a sólo la subcuenca del Río Petlalcingo, puesto que el funcionamiento y procesos que se llevan a cabo en esta subcuenca son las de interés para este trabajo.

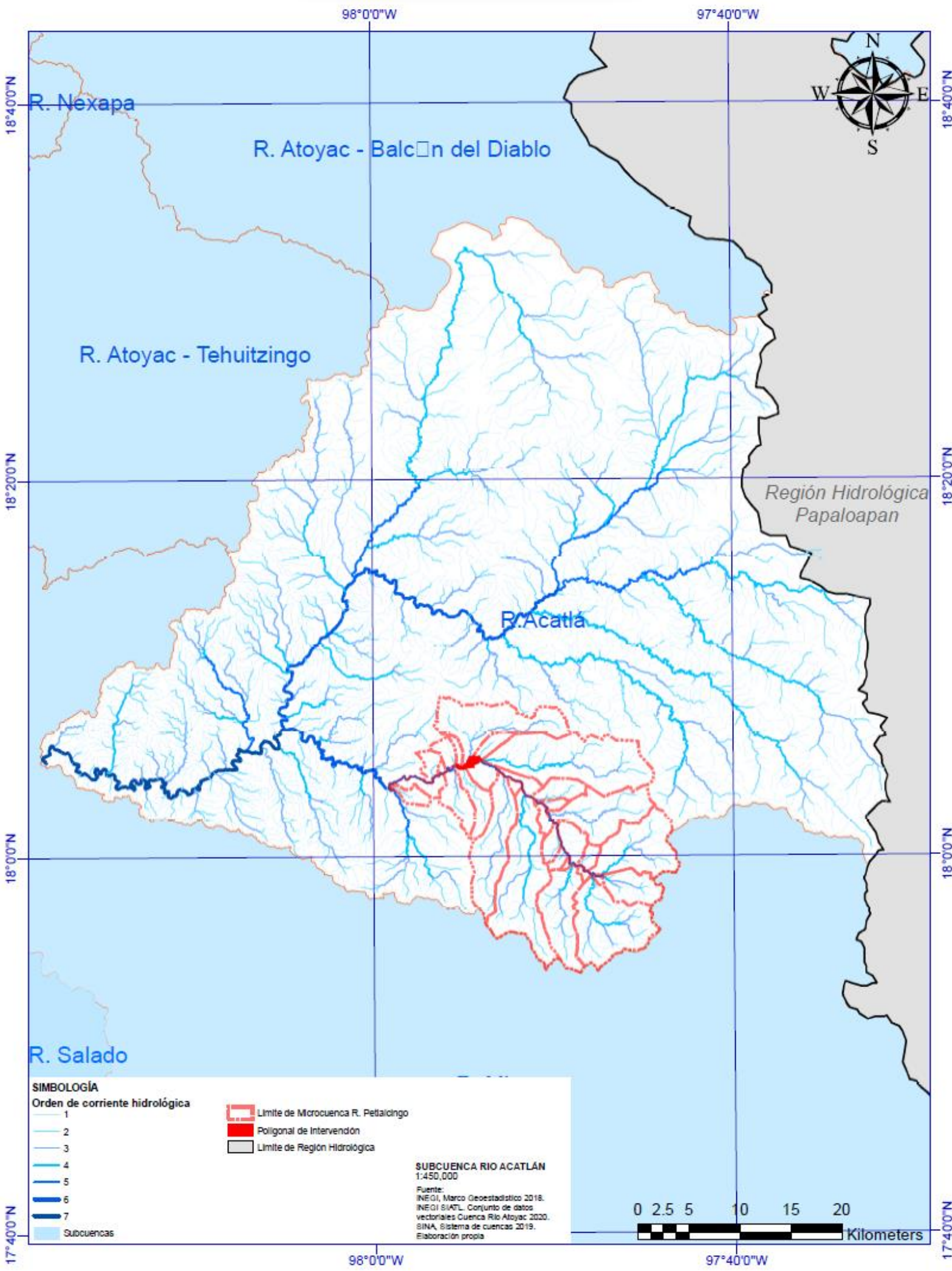
Para ello, cada microcuenca se estableció a partir del conjunto de órdenes de corriente que conforman aquellas redes que alimentan a las corrientes de cuarto orden, es decir, todas aquellas corrientes de primer a tercer orden se agruparon de manera que se pueda apreciar la alimentación que llega a las corrientes de cuarto orden, una orden menor a la principal para que se pueda apreciar con mayor claridad las diferentes microcuencas que alimentan el río principal.

Se delimitaron un total de 30 microcuencas que alimentan al río Petlalcingo en las que se puede observar que la mayor intensidad de energía hidrológica proviene del sureste, esto debido a las grandes formas del relieve que se conforman en esta zona de la subcuenca; las geoformas montañosas de grandes alturas y por ende pendientes inclinadas predominan en la zona y hacen que las principales fuentes de alimentación de la subcuenca del río Petlalcingo provengan de estas formaciones.

Conforme a la delimitación de zonas funcionales de Garrido, se establece igualmente una cuenca alta, cuenca media y cuenca baja; siendo así, que la cuenca alta la conforman estas microcuencas, anteriormente mencionadas, que se encuentran en las zonas montañosas donde inicia la captación de agua, ubicadas al sureste de la subcuenca; la cuenca media, la conforman las microcuencas que se ubican al centro y noreste de la subcuenca, en donde las formas del relieve tienen menor inclinación y la altura del relieve descende; finalmente la cuenca baja se establece a partir de las microcuencas que se ubican en la salida de agua de la subcuenca, justo al oeste y norte de la subcuenca, en la que las ordenes de corriente que predominan en las microcuencas

mayormente son bajas, de primer y segundo orden, pero que a su vez desciende por ahí ya establecida la corriente de quinto orden del río en cuestión.

Es así que el sitio de estudio en este nivel de aproximación, se ubica en la zona funcional de la cuenca baja, en la que existe una red de drenaje consolidada, los nutrimentos y sedimentos abundan en mayor cantidad y la concentración del recurso hídrico es mayor pues es la zona más baja de la subcuenca.



Relieve

Según las cartas topográficas de INEGI, existen elevaciones montañosas importantes al sureste del área de estudio que registran altitudes que van desde los 2000 m.s.n.m hasta los 2300 m.s.n.m. y descienden con dirección al suroeste del área de estudio llegando a altitudes de 1300 m.s.n.m.

En el área de estudio existen dos tipos de zonas de relieve importantes, la primera tiene que ver con una zona montañosa al este del área de estudio en donde la topografía es accidentada, con grandes elevaciones, en donde la gravedad permite el flujo de la energía que llevan las corrientes fluviales y su descenso hacia las zonas más bajas. La segunda zona se encuentra al oeste del área de estudio, en donde destacan formas de relieve con poca pendiente como lomeríos o llanuras, esta horizontalidad del terreno permite el desarrollo de asentamientos, así como la utilización del suelo con fines agrícolas debido a las condiciones topográficas idóneas para su uso.

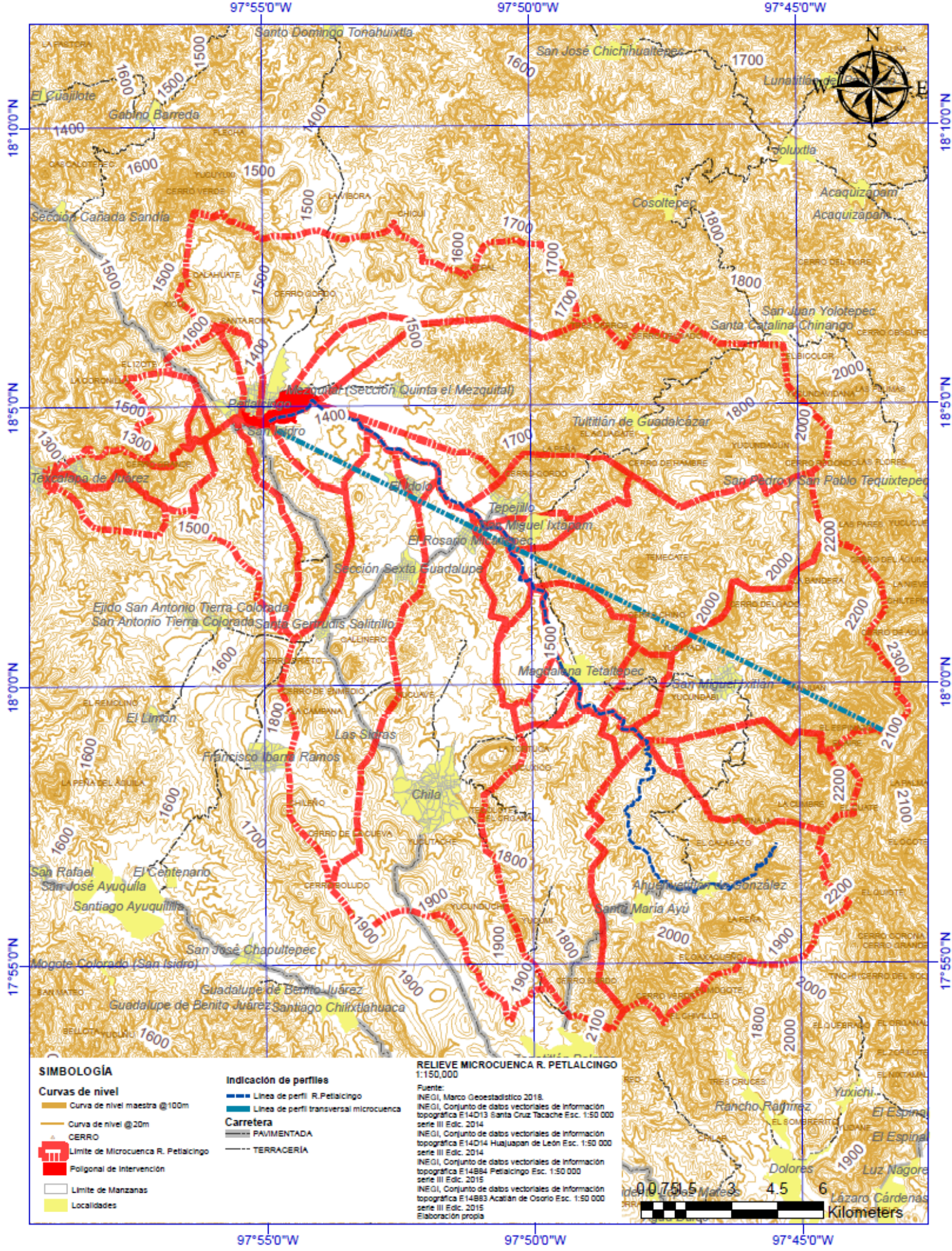
Para efectos prácticos del estudio se establecerá una sección A y una Sección B, las cuales se estudiarán desde dos perspectivas, la primera que tiene que ver con el comportamiento de la subcuenca y otra perspectiva en donde el Río Petlalcingo es el principal eje articulador de la Subcuenca.

Es así que se le denomina Sección A a la zona en la que el relieve es accidentado y con diferentes formas del relieve predominando principalmente montañas, esta zona se encuentra delimitada por una especie de embudo que se forma justo a la mitad del río

Petlalcingo; en esta existe un agrupamiento importante de material rocoso, vegetativo, mineral, entre otras más, los cuales son filtrados hacia la segunda sección.

La sección B es la zona baja de la subcuenca en la que los materiales ya se encuentran filtrados, ricos de nutrientes y tamizados; esta zona se caracteriza por planicies en donde los asentamientos humanos se presentan y los suelos tienen mayor fertilidad para actividades agrícolas y ganaderas debido a la cantidad de agua de las corrientes hidrológicas que se presentan.

De esta forma, se distingue dos plataformas de relieve importantes, con características únicas que darán a cada sección un comportamiento diferente en los componentes a estudiar, principalmente en el componente hidrológico, pues cada sección a partir de la topografía cambia totalmente. En cada sección se vuelve a delimitar por zonas funcionales dependiendo especialmente de las formas del relieve, pues las distintas geoformas del terreno proporcionan las pautas que rigen los límites correspondientes de cada zona funcional.

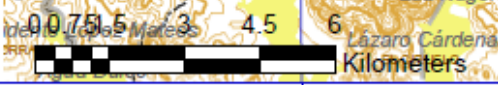


SIMBOLOGÍA

Curvas de nivel	Indicación de perfiles
Curva de nivel maestra @100m	Línea de perfil R. Petalcingo
Curva de nivel @20m	Línea de perfil transversal microcuenca
CERRO	Carretera
Limite de Microcuenca R. Petalcingo	PAVIMENTADA
Poligonal de Intervención	TERRACERÍA
Limite de Manzanas	
Localidades	

RELIEVE MICROCUENCA R. PETALCINGO
1:150,000

Fuente:
INEGI, Marco Geoestadístico 2018.
INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14013 Santa Cruz Tzacane Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14014 Huajuapán de León Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14884 Petalcingo Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14883 Acatlán de Osorio Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
Elaboración propia



Clima

El componente del clima toma gran relevancia en el área de estudio pues, según la Carta de Climas de CONABIO elaborada a partir de la clasificación de Enriqueta García (1998), el polígono está compuesto por 4 tipos de clima:

(A)C(wo)

Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

BS1(h')w

Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22 °C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.

BS1hw

Semiárido semicálido, temperatura media anual mayor de 18 °C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

BS1kw

Semiárido templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura

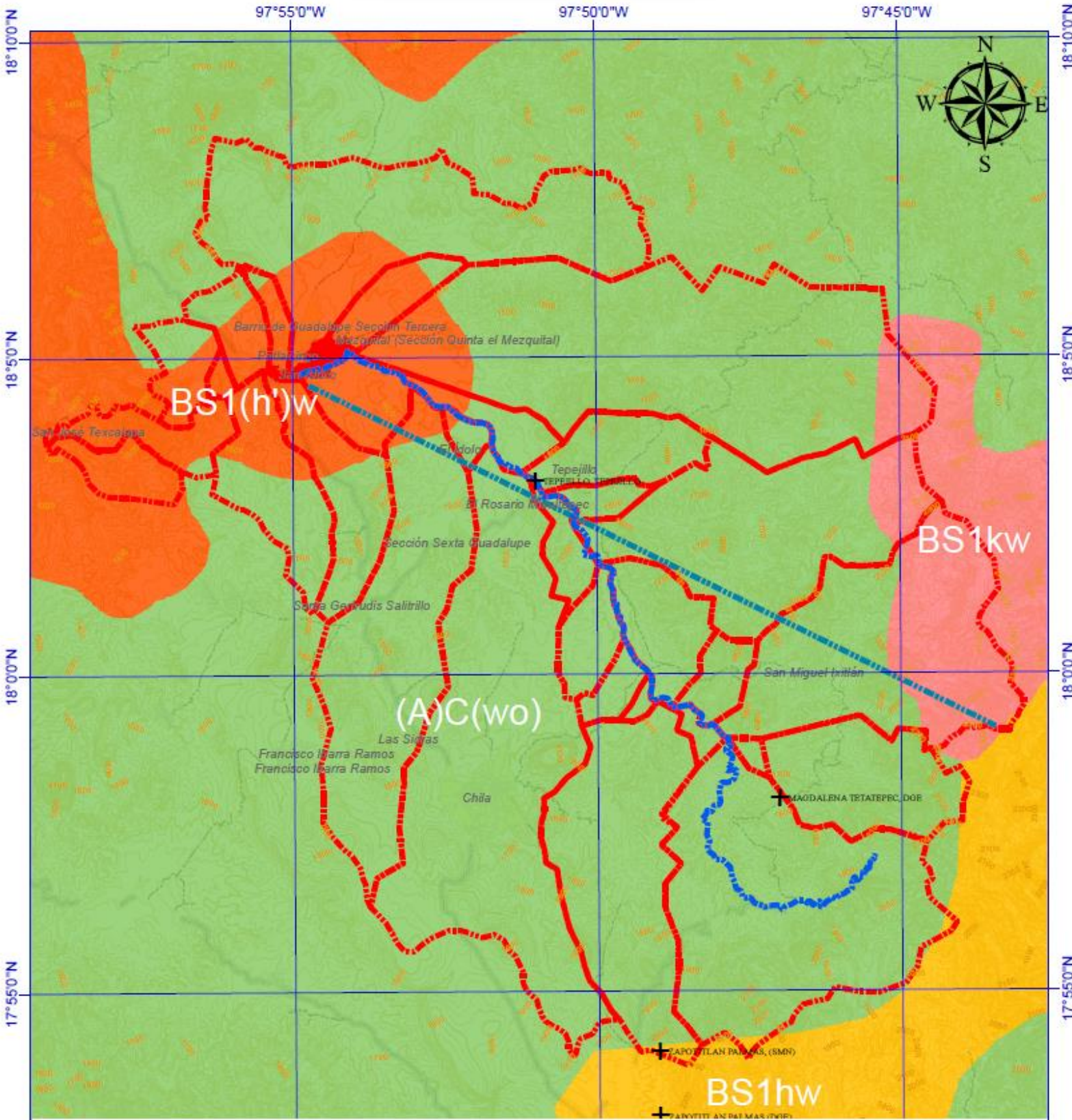
del mes más frío entre -3°C y 18°C , temperatura del mes más caliente menor de 22°C . Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Estableciendo así que la mayor parte del polígono de la subcuenca del Río Petlalcingo está compuesta en un 85% aproximadamente por un clima Semicálido húmedo y en algunas zonas existe presencia de un clima Semiárido, como es la zona de “El Riego”, el cual se encuentra ubicado en un clima Semiárido cálido.

La altimetría generada a través de las formas del relieve en la zona montañosa o alta de la subcuenca, en la parte sureste, denominada anteriormente como “Zona A”, coincide con el clima BS1kw Semiárido templado, lo cual indica que a pesar de que la precipitación sea poca o nula, el porcentaje de humedad obtenido desde esta zona no es pluvial, pues el clima no lo permite del todo, por lo que la humedad que se emite de esta zona es humedad atmosférica en forma de nubes de vapor que llegan a las montañas y permiten la infiltración de éstas en las elevaciones y así puedan generar escurrimientos superficiales, pero principalmente subterráneos.

Esto toma relevancia al explicar lo que llamamos “sombra orográfica”, pues como se puede ver, debido a la escasez de humedad pluvial, la única fuente de humedad de la zona proviene de la concentración de agua que se lleva a cabo subterráneamente a través de las geofomas que componen la Sierra del Sur.

Esta humedad subterránea se mantiene a lo largo del polígono de la subcuenca, la cual es transportada a través el manto acuífero y emana de la tierra por medio de remanentes de río principalmente y algunos manantiales que se encuentran en la parte baja de la Cuenca, en donde la concentración de agua es mayor.



SIMBOLOGÍA

Tipo de Clima

- (A)C(wo)
Semiárido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 , y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
 - BS1(h)w
Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22 °C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.
 - BS1hw
Semiárido semicálido, temperatura media anual mayor de 18 °C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
 - BS1kw
Semiárido templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
 - C(wo)
Templado subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- + estomlgw

Indicación de perfiles

- Línea de perfil R.Petalcingo
- Línea de perfil transversal microcuena

Curvas de nivel

- Curva de nivel maestra @ 100m
- Curva de nivel @20m

Limite de Microcuena R. Petalcingo

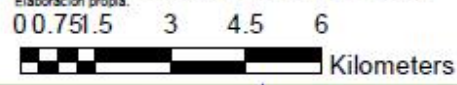
- Poligonal de intervención
- Limite de Manzanas
- Localidades

Carretera

- PAVIMENTADA
- TERRACERIA

CLIMA MICROCUENA R.PETALCINGO 1:150,000

Fuente:
INEGI, Marco Geocestadístico 2018.
INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14D13 Santa Cruz Tacache Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14D14 Huajuapán de León Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B84 Petalcingo Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B83 Acatlán de Osorio Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
CONABIO, García, Enriqueta. Climas. Esc. 1: 1000 000 Edic. 1998
IMTA-CONABIO, Estaciones climatológicas (ERIC), Esc. 1:1 Edic. 1996
Elaboración propia.



17°50'0"N

17°50'0"N

17°55'0"N

17°55'0"N

18°00'0"N

18°00'0"N

18°50'0"N

18°50'0"N

18°10'0"N

18°10'0"N

97°55'0"W

97°50'0"W

97°45'0"W

Sustratos litológicos

En cuanto a la roca que existe en el polígono de la subcuenca podemos destacar que existen:

Rocas conforman el 80% de la estructura geológica			
Zona Norte		Zona Sur	
<i>Claves cartográficas</i>	<i>Nombre</i>	<i>Claves cartográficas</i>	<i>Nombre</i>
TRsJm E	Esquisto	TeoTA-A	Toba Andesítica- Andesita
TeCgp-TA	Conglomerado Polimíctico-Toba Andesítica		
Rocas conforman el 20% de la estructura geológica			
Zona Norte		Zona Sur	
<i>Claves cartográficas</i>	<i>Nombre</i>	<i>Claves cartográficas</i>	<i>Nombre</i>
PoPc m F-C	Filita-Cuarcita	€ (?)PoE-C	Esquisto-Cuarcita
JmAf	Anfibolita	JsCz-Lu KnapCz-L	Caliza-lutita
Kacecz-Do KatCz-Do	Caliza-Dolomía		
JsCza-Cz	Caliza Arcillosa- Caliza		
JcCgp-Lm	Conglomerado Polimíctico-Limolita		
JmGr	Granito		

Cuadro 1. Rocas presentes en la subcuenca del Río Petlalcingo

El área de estudio en cuanto a tipo de roca es muy variada, pues hay rocas de diferentes edades geológicas, de acuerdo a las Cartas Geológicas-Mineras del Servicio Geológico Mexicano (SGM), las más recientes son las Toba Andesítica-Andesita y el Conglomerado Polimíctico-Toba Andesítica los cuales pertenecen a la era cenozoica Terciaria del Paleógeno; las Caliza-Dolomía son del cretácico Superior -Inferior y las Calizas-Lutitas pertenecen al Inferior; las Caliza Arcillosa-Caliza pertenecen al Jurásico Superior, mientras que el Conglomerado Polimíctico-Limolita pertenece al periodo medio; la Anfibolita y el Esquisto pertenecen al Jurásico medio Triásico superior; el Esquisto-Cuarcita pertenece al Paleozoico Cámbrico mientras que la Filita-Cuarcita pertenece al Precámbrico.

Como se puede notar, la mayoría de las rocas que se encuentran presentes en la subcuenca son formadas en la tierra desde hace miles de años y que a través del tiempo han sufrido cambios importantes que definen la composición del suelo en el que se encuentran, de esta manera es que en la zona A de la subcuenca, hay presencia de Tobas Andesítica-Andesita y en algunos sectores existen conglomerados polimíctico-arenisca, así como Esquisto y Cuarcita, los cuales suelen ser un material duro y son característicos de estas zonas montañosas de grandes elevaciones, pues debido a su origen suelen ser los más antiguos.

En la zona B hay presencia de Conglomerados Polimícticos- Toba Andesítica, los cuales se presentan como material filtrado y procesado a través del tiempo, también hay presencia de arenisca, cuarzo, esquisto, andesita así como de caliza, los cuales son

materiales que en cuanto a temporalidad son más recientes que los anteriores, pues se presentan en el periodo terciario en la época del paleógeno, son de recientes creaciones derivadas de materiales que con el trayecto de corrientes fluviales, fueron procesados obteniendo una mezcla de materiales finos.

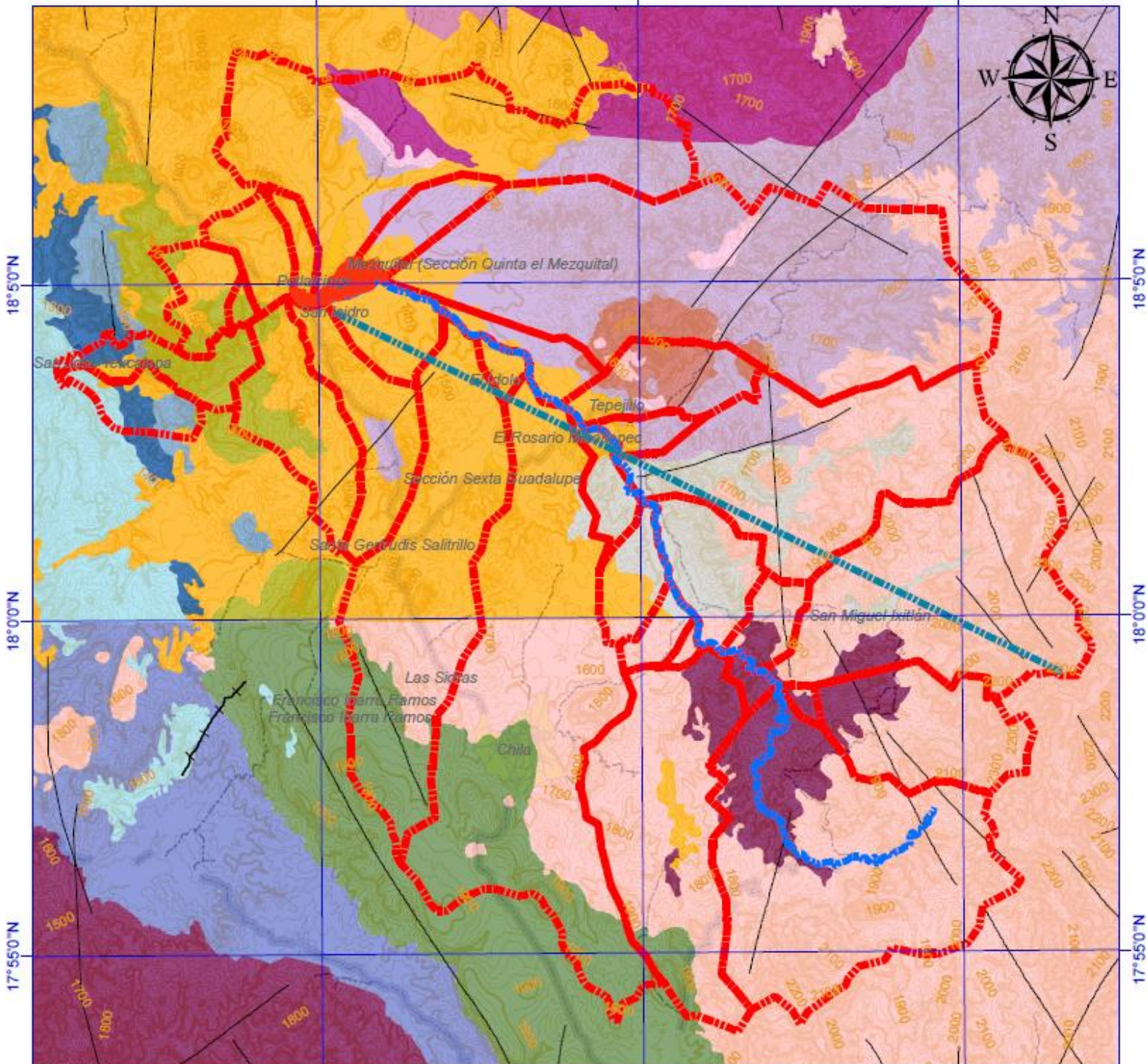
Desde esta perspectiva las diferentes rocas presentes en las dos zonas delimitadas caracterizan el suelo al que pertenece cada uno, se puede decir que la zona B es abundante en materiales pétreos ricos en minerales que aportan nutrientes al territorio comprendido por la zona baja de la Subcuenca, a diferencia de la zona A en la cual los materiales pétreos y lo accidentado del relieve no permiten la correcta adaptación de la vegetación usada para actividades humanas agrícolas.

Como se puede ver en el mapa existen varias fracturas geológicas distribuidas en la subcuenca a partir de la zona intermedia hacia la zona alta de la cuenca, a diferencia de la zona baja de la subcuenca en donde son pocas las fracturas en comparación de las zonas anteriores, lo cual indica que durante el trayecto que llevan las corrientes de agua provenientes de las zonas altas existe un grado de infiltración de agua hacia el subsuelo por medio de las fracturas, lo cual no impide su transportación pues lo hacen de manera subterránea y por medio de la gravedad llegan a la zona baja de la subcuenca en la que la retención de agua es mayor, pues las fracturas se presentan en menor proporción.

97°55'0"W

97°50'0"W

97°45'0"W



SIMBOLOGÍA

Geología

Jb bCgp-Ar	CONGLOMERADO POLIMICTICO-ARENISCA
JcAr-Lm	ARENISCA-LIMOLITA
JcCgp-Lm	CONGLOMERADO POLIMICTICO-LIMOLITA
JmAf	ANFIBOLITA
JmAr-Lu	ARENISCA-LUTITA
JmGr	GRANITO
JmMg	MIGMATITA
JsCz-Lu	CALIZA LUTITA
JsCza-Cz	CALIZA ARCILLOSA-CALIZA
Nacez-Do	CALIZA DOLOMIA
KatCz-Do	CALIZA DOLOMIA
KnapCz-Lu	CALIZA LUTITA
PolsPp MCgp-MCz	METACONGLOMERADO POLIMICTICO-METACALIZA
PoPmF-C	FILITA-CUARCITA
PplGr-Gd	GRANITO-GRANODIORITA
TRsJmE	ESQUISTO
TeCgp-TA	CONGLOMERADO POLIMICTICO-TOBAANDESITICA
TeTA-A	TOBAANDESITICA-ANDESITA
pTsPole-Gn	ESQUISTO-GNEIS
C(?)Pole-C	ESQUISTO-CUARCITA

Fallas y Fracturas

— FALLA

— FRACTURA

Indicación de perfiles

— Línea de perfil R. Petalcingo

— Línea de perfil transversal microcuenca

Curvas de nivel

— Curva de nivel maestra @100.0 m

— Curva de nivel @20.0m

— Límite de Microcuenca R. Petalcingo

— Poligonal de Intervención

— Límite de manzanas

— Localidades

— Carretera

— PAVIMENTADA

— TERRACERÍA

SUSTRATO GEOLÓGICO - LITOLÓGICO MICROCUENCA R. PETALCINGO

1:150,000

Fuente:

INEGI, Marco Geostatístico 2018.
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14D13 Santa Cruz Tacache Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14D14 Huajuapán de León Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B84 Petalcingo Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B83 Acatlán de Osorio Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
 SGM, Carta geológico-minera Acatlán de Osorio E14-B83 Puebla Esc. 1:50 000 Edic. 1998
 SGM, Carta geológico-minera Petalcingo E14-B84 Puebla y Oaxaca Esc. 1:50 000 Edic. 2017
 SGM, Carta geológico-minera Atzumba E14-B85 Puebla y Oaxaca Esc. 1:50 000 Edic. 2012
 SGM, Carta geológico-minera Santa Cruz Tacache de Mina E14-D13 Oaxaca y Puebla Esc. 1:50 000 Edic. 2017
 SGM, Carta geológico-minera Huajuapán de León E14-D14 Oaxaca y Puebla Esc. 1:50 000 Edic. 2009
 Elaboración propia.

0 0.75 1.5 3 4.5 6

Kilometers

97°55'0"W

97°50'0"W

97°45'0"W

17°50'0"N

17°50'0"N

17°55'0"N

17°55'0"N

18°0'0"N

18°0'0"N

18°5'0"N

18°5'0"N

Perfil transversal de la Subcuenca del Río Petlalcingo

A continuación, se elabora un análisis gráfico de correlación de información en donde se integran los componentes anteriormente analizados a partir del estudio de la delimitación de las zonas A y B como eje rector.

Es así que los esquemas están conformados por 4 franjas, en donde la primera de ellas ubicada en la zona superior habla sobre los climas por los cuales atraviesa ese corte, el cual siempre fue indicado en los planos temáticos de esta aproximación; la segunda franja de color verde tiene que ver con la zonificación del corte establecido a partir de las zonas funcionales de las que se han estado identificando.

La tercera franja de tonos azules tiene que ver con la zonificación de las plataformas de relieve que se identificaron como Sección A y Sección B del río Petlalcingo, las cuales a su vez también se encuentran divididas a partir de Zonas funcionales para cada sección del río.

En la parte inferior, se encuentra la integración con el componente geológico que pertenece a cada sección del corte, realizando de esta manera una integración de componentes de manera gráfica, estableciendo las relaciones entre cada uno de estos con las diferentes secciones que se elaboraron y las respectivas características de cada zona funcional en sus diferentes niveles de aproximación.

CORTE DE LA CUENCA DEL RÍO PETALCINGO

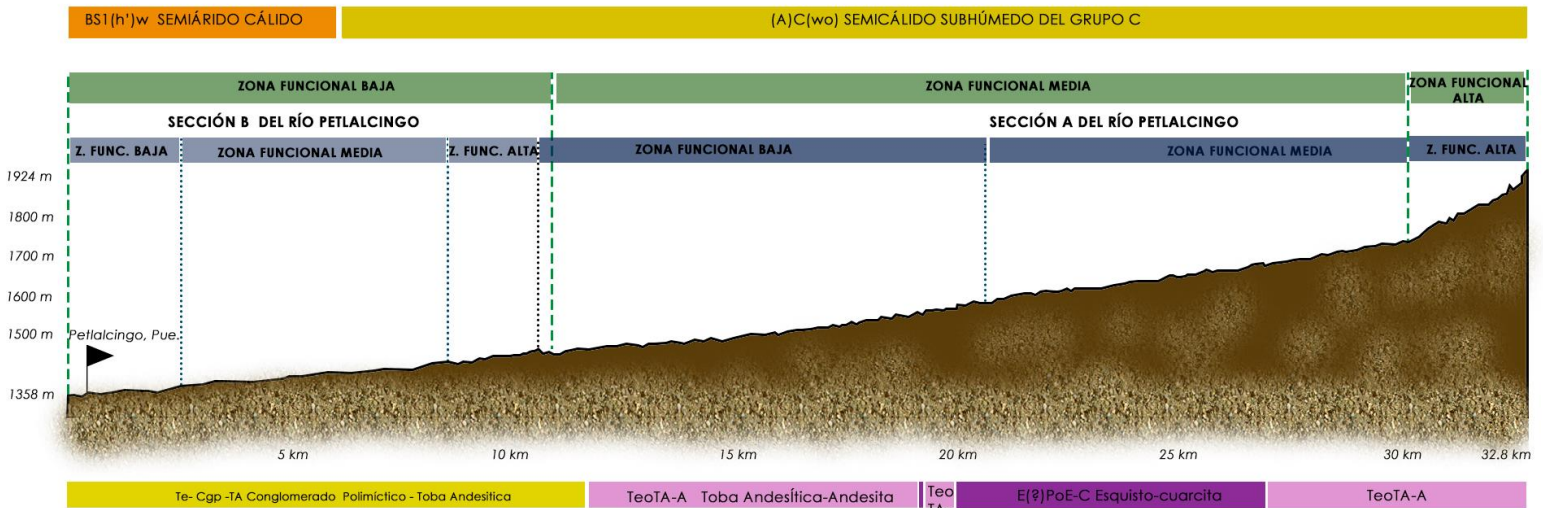


Fig. 4. Corte integral de la cuenca del Río Petalcingo

Desde la perspectiva de la cuenca del Río Petalcingo, el análisis en función de las secciones del río explica que, en la sección A del río predomina el clima Semicálido Subhúmedo del Grupo C, lo cual indica que a pesar de que exista calor en la zona hay un porcentaje ligero de humedad; en esta sección se ubica también la zona funcional media y alta de la cuenca, en la que se recaba la mayor parte de agua que se dirige a la zona funcional baja, se caracteriza además por la presencia de Tobas Andesíticas-Andesita en su mayor parte así como de Esquisto-Cuarcita; y al igual que como se ha venido manejando se delimitan sus zonas funcionales alta, media y baja de acuerdo a la inclinación que lleva la configuración topográfica de esta sección.

Por otro lado, la Sección B del río Petalcingo se caracteriza por poseer climas semiárido cálido y Semicálido Subhúmedo del grupo C, se ubica en la zona funcional baja de la cuenca y presenta rocas de conglomerados Polimíctico-Toba Andesítica, esta

sección recibe mucha humedad por medio del subsuelo pues el clima al ser árido no permite lluvias o tiene escasas en agua pluvial, sin embargo, el agua que recibe es abundante y rica en nutrientes.

CORTE DEL RÍO PETLALCINGO

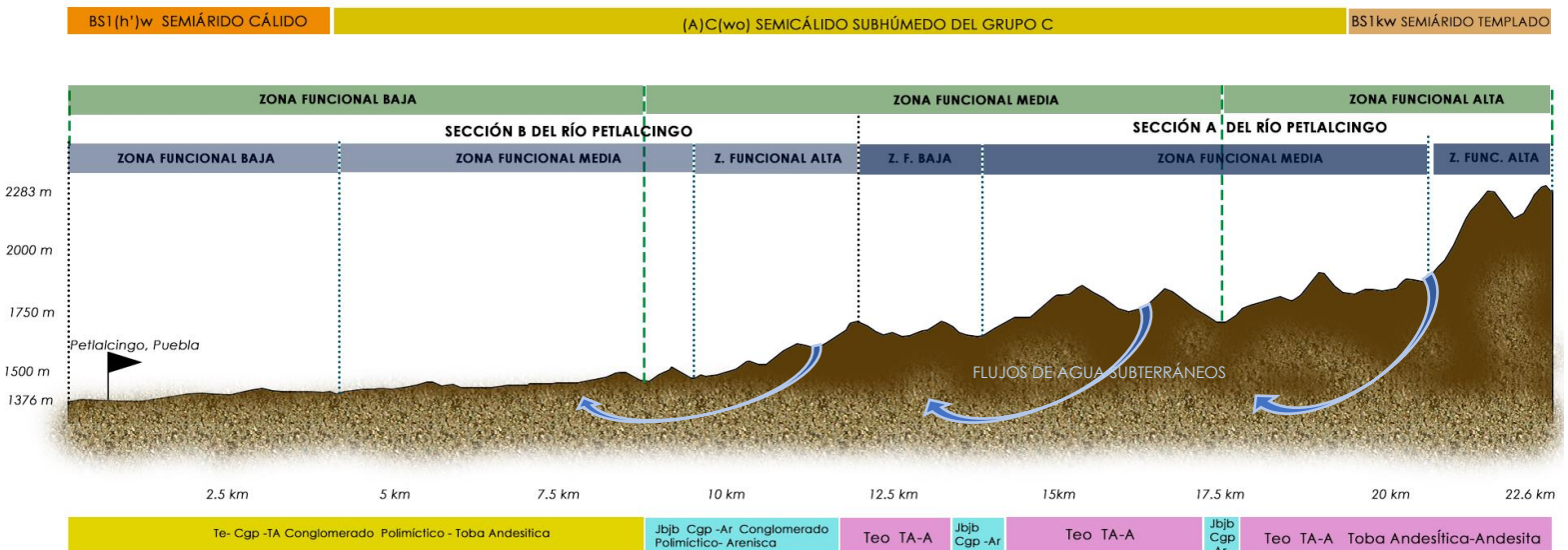


Fig. 5. Corte integral del Río Petlalcingo como eje de la subcuenca

Ahora bien, el corte elaborado a partir del Río Petlalcingo como eje de la Subcuenca brinda un análisis aproximado a la realidad de los actuales procesos que se encuentran en la subcuenca, pues la sección A posee un clima Semicálido subhúmedo del grupo C y semiárido templado, se encuentra en la zona funcional media y alta, las cuales se pueden apreciar por las grandes formas del relieve y pendiente que se encuentran bien definidas, las rocas que predominan en la zona A son Tobas y Conglomerados.

La sección B al igual que la sección A, se encuentra definido por las expresiones topográficas, pues como se puede apreciar en la Fig.5 las pendientes del terreno más ligeras y la presencia de elevaciones son pocas predominando más las llanuras planas.

MEDIO SOCIO-CULTURAL

En este nivel de estudio la cultura tiene gran importancia para la caracterización del área en cuestión; para el estudio a nivel Subcuenca, también se hará un acercamiento a la región de la mixteca en donde ahora se estudiarán las lenguas de la región como siguiente nivel de aproximación.

Lenguas de la Región Mixteca

De acuerdo al registro cartográfico realizado por Valiñas Coalla¹⁴ de las variantes lingüísticas registradas hasta la fecha en la Mixteca, ésta cuenta con 19 diferentes variantes mixtecas, de las cuales 2 de ellas se ubican en la subcuenca del río Petlalcingo.

Al norte de la subcuenca, se localiza la región en la que se habla un mixteco de la frontera Puebla- Oaxaca, en esta región se ubican las localidades pertenecientes al municipio de Petlalcingo, siendo esta región la que mayor incidencia tiene en el polígono abarcando casi el 50 % de éste.

Al centro y sur de la subcuenca se localiza el mixteco del noreste medio, esta región pertenece al estado de Oaxaca; según los registros de Valiñas, no se tienen datos del

¹⁴ Valiñas Coalla, Leopoldo.(2020). *Lenguas originarias y pueblos indígenas de México: Familias y lenguas aisladas*. México: Academia de la Lengua.

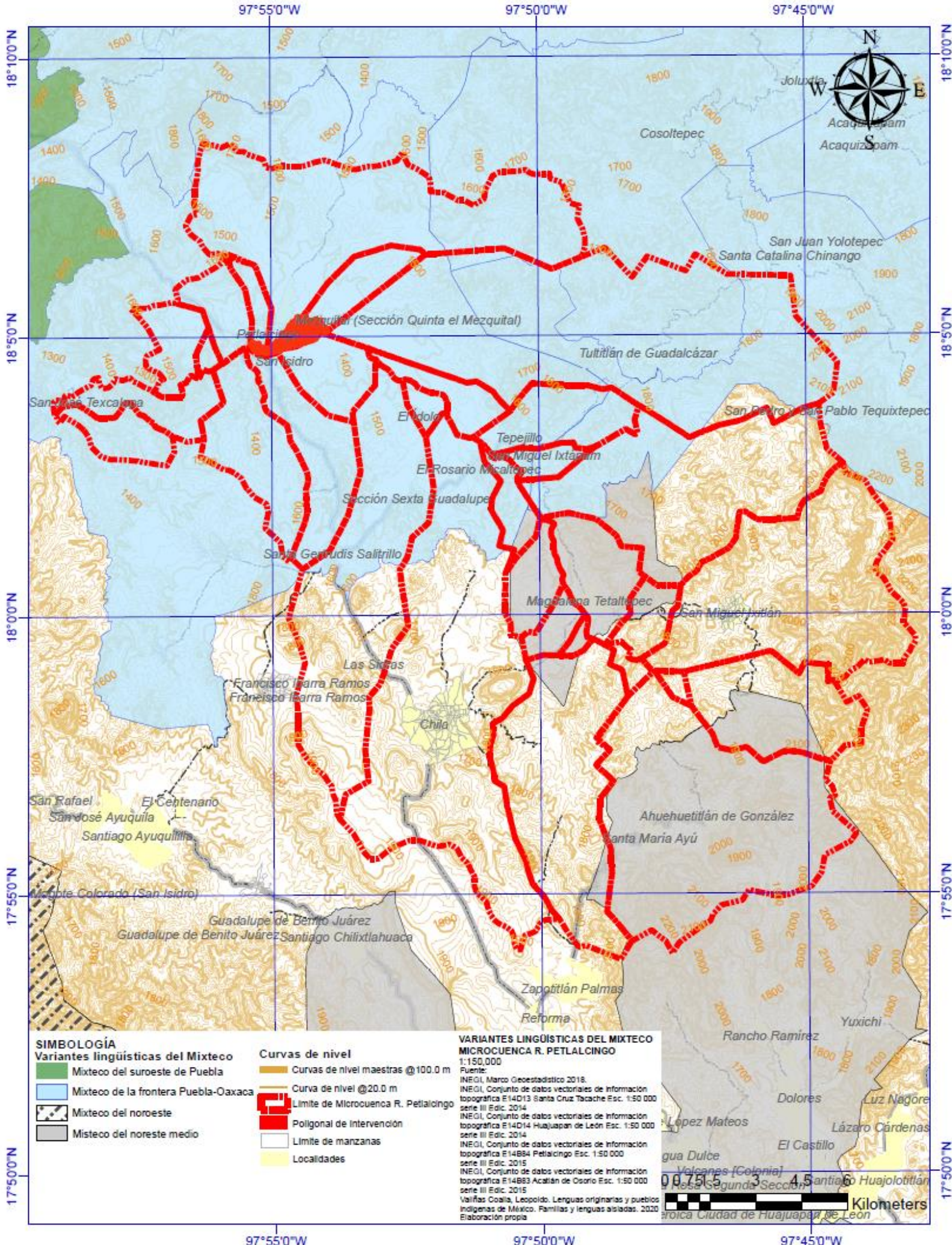
tipo de mixteco que se hable en las localidades de Chila y San Miguel Ixitlán, por lo que estas quedan fuera de esta región donde se habla este tipo de mixteco.

Cabe mencionar que la frontera entre la región en la que se registró un mixteco de la frontera Puebla-Oaxaca y el mixteco del noreste medio, coincide aproximadamente con el punto del relieve que se estableció como indicador de dos plataformas de relieve, seccionando así la subcuenca como sección A y sección B del río Petlalcingo.

Siendo así que la lengua mixteca de la frontera Puebla-Oaxaca donde se encuentra la localidad de Petlalcingo, en efecto, como su nombre lo indica se encuentra en una frontera de dos lenguas mixtecas y a la vez, también se ubica en una frontera natural dada por el relieve, como anteriormente se había mencionado, coincidiendo nuevamente como una región de frontera en la que cada parte comparte características físico-bióticas similares y también culturales por la lengua mixteca que se habla, estableciendo así una historia en común.

A partir de la correlación entre componentes del medio físico- biótico y medio socio-cultural, la nueva frontera que surgió, nos ayudará con el establecimiento de la delimitación del nuevo polígono de estudio bajando al siguiente nivel de aproximación.

Es así como, el siguiente polígono por estudiar se acota a la sección B del río Petlalcingo, la cual, será delimitada a partir de criterios específicos que se requerirán para detallar el nivel de información siguiente.



SIMBOLOGÍA
 Variantes lingüísticas del Mixteco

- Mixteco del suroeste de Puebla
- Mixteco de la frontera Puebla-Oaxaca
- Mixteco del noroeste
- Misteco del noreste medio

Curvas de nivel

- Curvas de nivel maestras @100.0 m
- Curva de nivel @20.0 m
- Limite de Microcuenca R. Petalcingo
- Poligonal de intervención
- Limite de manzanas
- Localidades

VARIANTES LINGÜÍSTICAS DEL MIXTECO MICROCUENCA R. PETALCINGO
 1:150,000
 Fuente:
 INEGI, Marco Geoestadístico 2018.
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14D13 Santa Cruz Tacache Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14D14 Huajuapán de León Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B94 Petalcingo Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B83 Acatlán de Osorio Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
 Valiñas Coalla, Leopoldo. *Lenguas originarias y pueblos indígenas de México. Familias y lenguas aisladas*. 2020
 Elaboración propia

0 0.75 1.5 3 4.5 6 Kilometers

Integración del Área de Estudio

Como se pudo analizar, la microcuenca del Río Petlalcingo está compuesta por principalmente dos tipos de plataformas topográficas con sus respectivas características haciéndolas únicas en el comportamiento de sus sistemas pero que a la vez se encuentran ligadas por los diferentes procesos físico bióticos y socioculturales presentes en la microcuenca.

Para el siguiente nivel de aproximación denominado como “polígono de referencia”, tomando como referencia lo ya estudiado, nos enfocaremos en la sección B del río Petlalcingo puesto que es la sección en la que se ubica el sitio de estudio. Será delimitada en principio, al norte por las microcuencas ya establecidas que definieron la subcuenca, al este se encuentran definidas por las microcuencas más próximas al sitio de estudio; al oeste el límite se encuentra delimitado principalmente por los parteaguas que se forman en las grandes elevaciones en los límites de la microcuenca.

Al sur se consideraron dos componentes para su definición, en primer lugar, el límite lingüístico marcado por los dos tipos de lengua mixteca que existen en la subcuenca, y en segundo lugar se consideró la delimitación de microcuencas teniendo como apoyo el relieve, tomando como referencias los parteaguas de las elevaciones de gran tamaño cercanas al límite lingüístico.

De esta manera, el polígono de referencia, contempla en el medio físico-biótico una integración del relieve con el agua por medio de la clasificación de zonas funcionales

establecidas en la sección B del río, como se puede observar en el siguiente mapa de *Elevación de la Microcuenca R. Petlalcingo*, es claro el límite que se contempla a partir del relieve de la microcuenca en sí. También contempla el sustrato litológico para explicar los diferentes procesos por los que la roca en el sitio genera diferentes minerales y materiales que son arrastrados hacia el sitio en cuestión y permite el desarrollo agrícola del sitio.

Desde el medio cultural-social, se enfocará en principio en la lengua mixteca de la frontera de Puebla-Oaxaca, como se puede observar en el mapa de *Delimitación de la Poligonal de Referencia*, pues esta lengua abarca la nueva poligonal y define así una historia compartida entre pueblos hablantes del mixteco, sin dejar de lado los diferentes grupos sociales (comuneros y ejidales), así como los estilos de vida de las localidades pertenecientes a esta zona.

97°55'0"W

97°50'0"W

97°45'0"W



18°10'0"N

18°10'0"N

18°5'0"N

18°5'0"N

18°0'0"N

18°0'0"N

17°55'0"N

17°55'0"N

17°50'0"N

17°50'0"N



SIMBOLOGÍA

Elevacion

- 2245 - 2370
- 2120 - 2245
- 1995 - 2120
- 1870 - 1995
- 1745 - 1870
- 1620 - 1745
- 1495 - 1620
- 1370 - 1495
- 1245 - 1370

- Límite de Microcuenca R. Petalcingo
- Poligonal de referencia
- Sitio de estudio
- R. Petalcingo

ELEVACIÓN MICROCUENCA R. PETALCINGO

1:150,000
 Fuente:
 NEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14D13 Santa Cruz Tacache Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
 NEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14D14 Huajuapán de León Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
 NEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B84 Petalcingo Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
 NEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B83 Acatlán de Osorio Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
 Elaboración propia



97°55'0"W

97°50'0"W

97°45'0"W

97°55'0"W

97°50'0"W

18°10'0"N

18°10'0"N

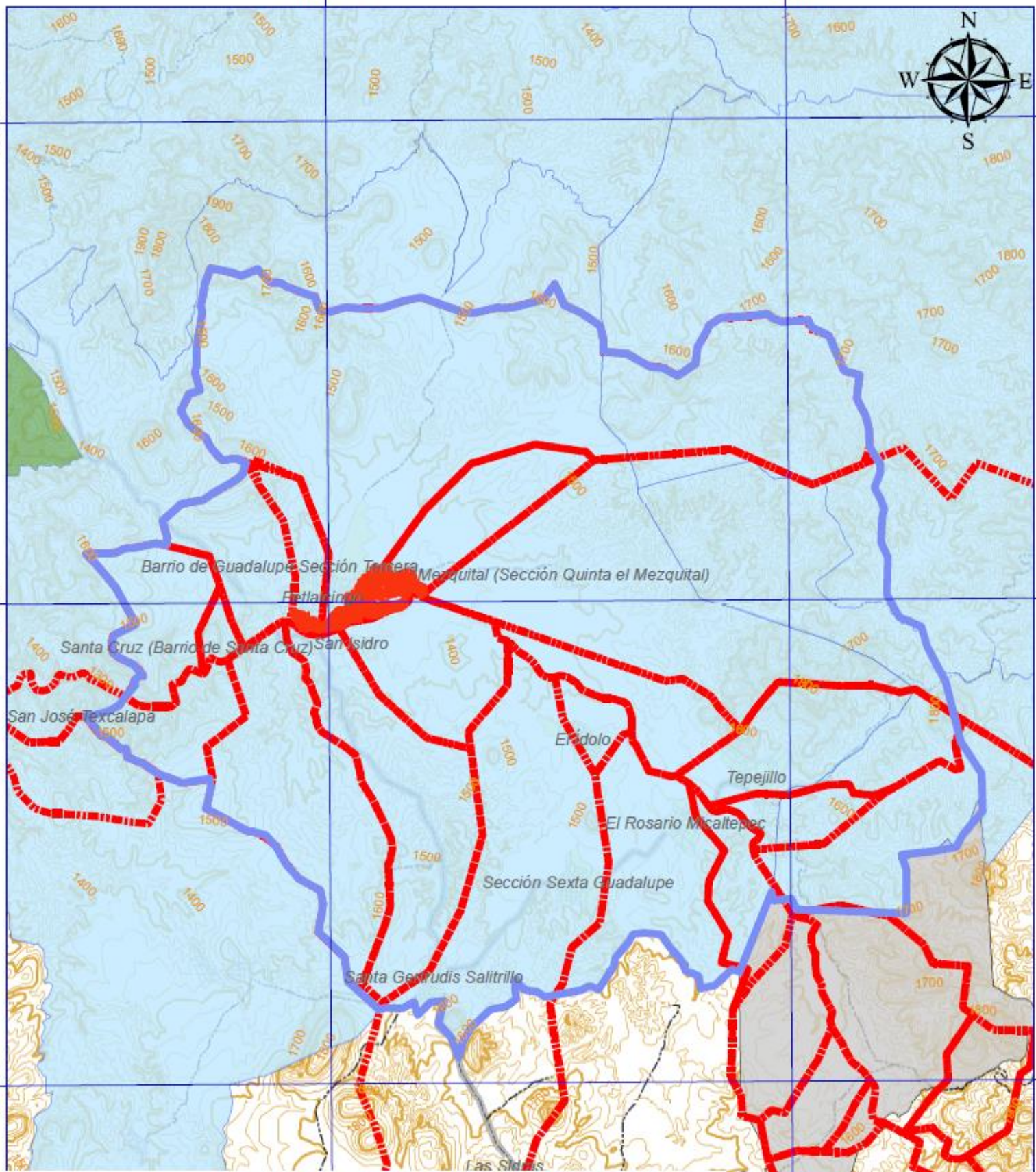


18°50'0"N

18°50'0"N

18°00'0"N

18°00'0"N



- SIMBOLOGÍA**
- Mixteco del suroeste de Puebla
 - Mixteco de Zapotitán
 - Mixteco de la frontera Puebla-Oaxaca
 - Mixteco del noroeste
 - Misteco del noreste medio

- Curvas de nivel**
- Curvas de nivel maestras @100.0 m
 - Curva de nivel @20.0 m
 - Límite de Microcuenca R. Petalcingo
 - Poligonal de Intervención
 - Límite de manzanas
 - Localidades
 - Límite Poligonal de Referencia

DELIMITACIÓN POLIGONAL DE REFERENCIA
 1:100,000
 Fuente:
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14D13 Santa Cruz Tacache Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14D14 Huajuapán de León Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B84 Petalcingo Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B83 Acatlán de Osorio Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
 Vañías Coaila, Leopoldo. *Lenguas originarias y pueblos indígenas de México. Familias y lenguas aliadas.* 2020
 Elaboración propia



97°55'0"W

97°50'0"W

CAPITULO 3.

POLIGONAL DE REFERENCIA

CAPITULO 3. POLIGONAL DE REFERENCIA

De acuerdo a la metodología en uso, el siguiente nivel de aproximación es la Poligonal de referencia en donde, “se establece un límite espacial y temporal con la finalidad de analizar la organización, arreglo, dinámica de los componentes y procesos que definen la estructura y funcionalidad del paisaje en estudio.”¹⁵

Para ello, como se mencionó en el nivel anterior, se toma la sección B del río Petlalcingo como poligonal a estudiar y por ende la escala se acota a la nueva poligonal; se retoma entonces el orden de estudio comenzando por el medio Físico-Biótico.

MEDIO FISICO BIÓTICO

Comenzando por el aspecto hidrológico se analiza entonces las microcuencas que se forman a partir del río Petlalcingo en la sección B.

Sección B del Río Petlalcingo

La segunda sección abarca 19 de las microcuencas que alimentan al río Petlalcingo, de las cuales destacan cinco microcuencas que alimentan al río con corrientes de agua de tercer orden ubicadas al norte, sur y oeste de la poligonal de referencia, dos microcuencas más alimentan al río con corrientes de cuarto orden, ubicadas al este y sur de la poligonal de referencia, siendo estas últimas las que, por su cantidad de agua,

¹⁵ Rodríguez, A.; Miranda, E. y Valiñas, L. [Coords.] (2020). El paisaje y su estructura. México: CIGA, FA, UNAM.

alimentan en grandes porciones al río Petlalcingo, (ver mapa Hidrología Poligonal de Referencia).

La zona B del río posee así mismo una zona funcional alta, media y baja, cada una con sus respectivas características en cuanto a retención de agua y transmisión de ésta, las cuales ya han sido previamente mencionadas; es así que la zona funcional alta se ubica entre los 1450 m.s.n.m a los 1400 m.s.n.m., la zona funcional media continua de los 1400 m.s.n.m. hacia los 1370 m.s.n.m. y la zona funcional baja desciende de los 1370 m.s.n.m. a los 1358 m.s.n.m. en donde se ubica la localidad de Petlalcingo.

Las elevaciones de mayor altura que caracterizan a la zona funcional alta se encuentran ubicadas al este y sur de la poligonal de referencia y coinciden precisamente con las microcuencas que poseen una alimentación al río con corrientes de cuarto orden.

Los piedemontes tendidos que conforman la zona funcional media se encuentran ubicados mayormente al norte, centro y oeste de la poligonal, siendo así que la zona funcional baja se concentra en la zona centro de la poligonal de referencia, coincidiendo así con la localidad de Petlalcingo.

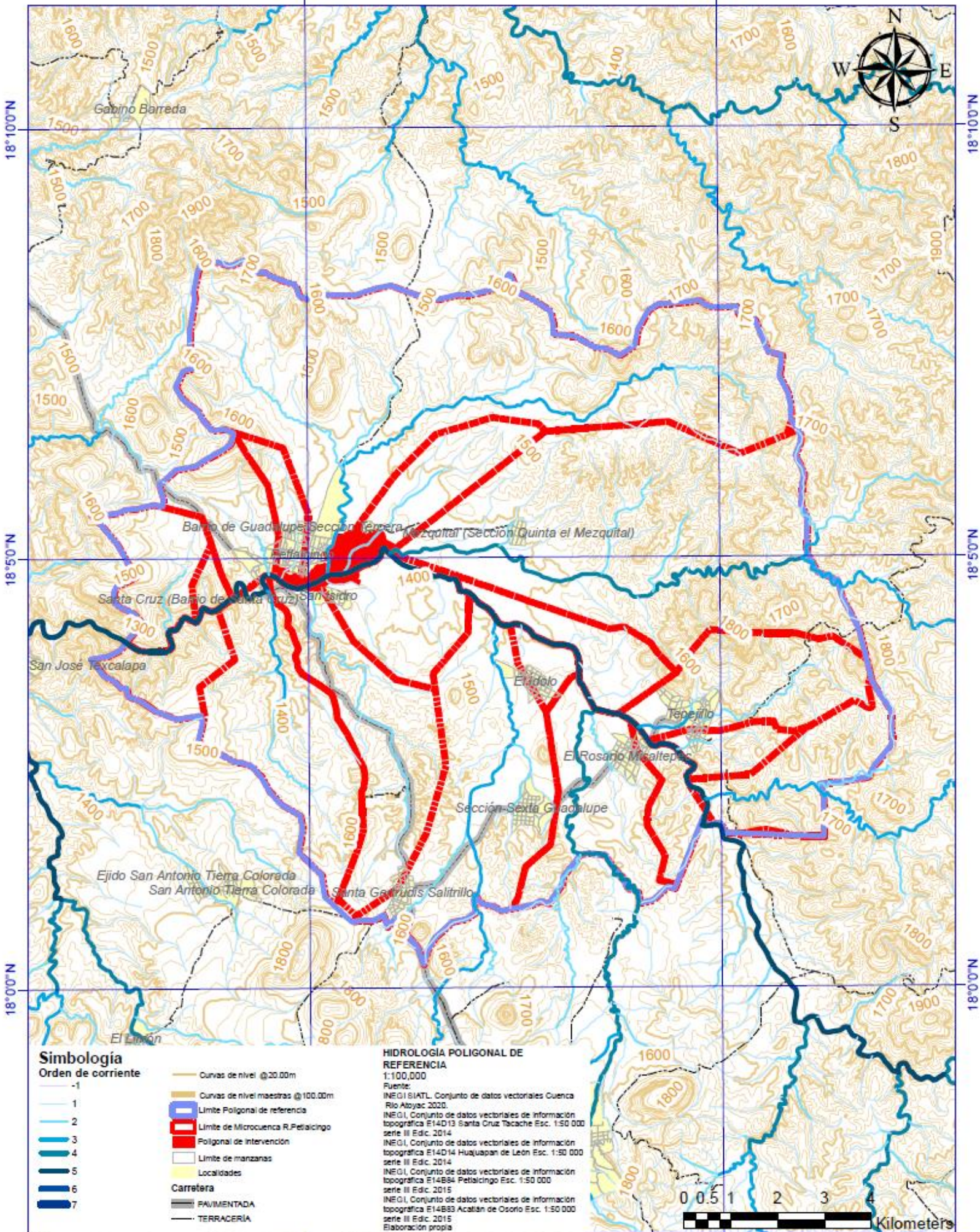
Por lo tanto, la ubicación de esta población, hidrológicamente hablando, es muy rica en corrientes de agua, pues en principio al ser la zona funcional baja, es una zona de salida de drenaje de agua en donde existe una transformación de energía importante.

Aunado a esto, el río Petlalcingo al llegar a esta zona, ya viene alimentado en su mayor parte de todas las corrientes de diferentes órdenes que componen las microcuencas del

río, entonces, tanto superficial como subterráneamente la explicación del por qué esta zona es rica en humedad es por la zona funcional en la que se encuentra además de los procesos subterráneos que conlleva desde las elevaciones más altas.

97°55'0"W

97°50'0"W



97°55'0"W

97°50'0"W

18°10'0"N

18°10'0"N

18°50'0"N

18°50'0"N

18°0'0"N

18°0'0"N



Gabino Barreda

Barrio de Guadalupe Sección Tercera (Sección Quinta el Mezquital)

Santa Cruz (Barrio de Santa Cruz) San Isidro

San José Texcalapa

El Idolo

Tepejillo

El Rosario Misaltepec

Sección Sexta Guadalupe

Ejido San Antonio Tierra Colorada
San Antonio Tierra Colorada

Santa Gertrudis Salitrillo

El Limón

Relieve

Las curvas de nivel en esta sección B del río se encuentran en el intervalo de 1400 m.s.n.m a los 1370 m.s.n.m. según las cartas de topografía de INEGI.

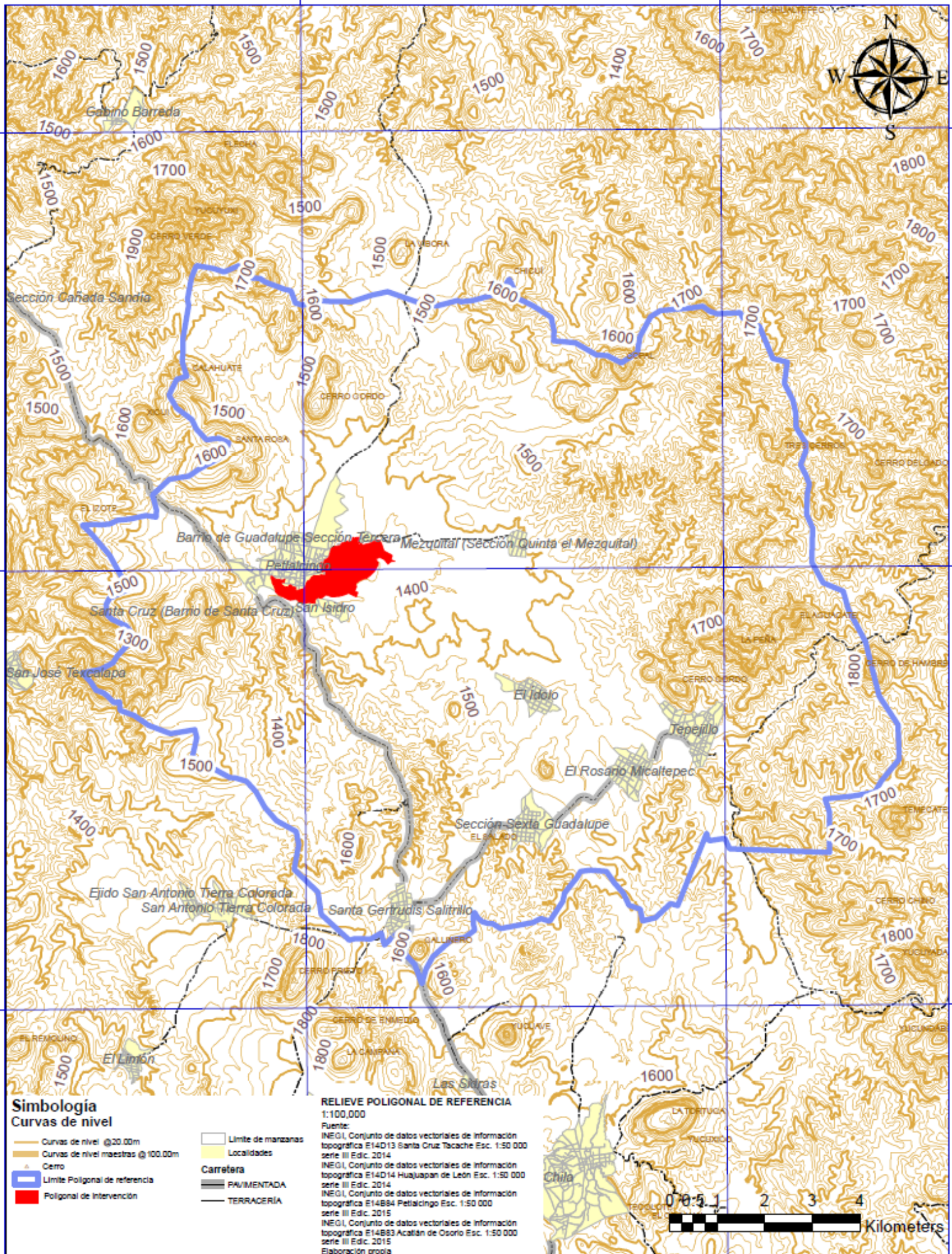
Como anteriormente fue señalado, esta sección del río se categoriza principalmente como la zona funcional baja del río Petlalcingo, que a la vez posee sus propias zonas funcionales; en principio, se encuentra la zona funcional alta, en donde se caracteriza por formas montañosas altas a medianas de aproximadamente 100 metros de altura, siendo la zona más escarpada de la sección B, ubicada al este de la poligonal de referencia, principalmente.

La zona funcional media ubicada entre los 1400 m.s.n.m. hacia los 1370 m.s.n.m. se caracteriza por encontrarse en los piedemontes tendidos y mayormente en planicies locales y llanuras de la sección, las pendientes son más ligeras y las concentraciones de corrientes de agua son mayores puesto que la pendiente y la recolección de agua por medio de brotes naturales en el terreno alimentan al río en descenso, esta zona se encuentra ubicada en la zona centro y norte de la poligonal. Como se puede apreciar en el mapa, la zona central es la que comienza a carecer de curvas de nivel, lo que indica que una planicie de grandes extensiones dentro de la poligonal.

La zona funcional baja ubicada entre los 1370 m.s.n.m. a los 1358 m.s.n.m., es una zona de planicies en donde se asienta la localidad de Petlalcingo y el sitio en cuestión que es “El Riego”. Las pendientes en esta zona son muy ligeras casi imperceptibles,

pues suelen oscilar entre los 3 metros a 5 metros de altura siendo esta zona un depósito de sedimentos importante en donde las corrientes suelen disminuir su velocidad y la concentración es mayor, esta zona se ubica en la parte centro y oeste de la poligonal.

La salida de agua de la subcuenca, ubicada en la zona funcional baja es dirigida a través de la llanura por el cauce natural del río hacia una embocadura topográfica delimitada por grandes bloques de terreno que generan un cañón con formas escarpadas y de varios metros de altura, dirigiendo así el agua hacia el oeste donde está la siguiente cuenca en la que sus procesos naturales serán determinados por diversos componentes.



- Simbología**
- Curvas de nivel**
- Curvas de nivel @20.00m
 - Curvas de nivel maestras @100.00m
 - Cerro
 - Limite Poligonal de referencia
 - Poligonal de Intervención
- Carretera**
- Limite de manzanas
 - Localidades
 - PAVIMENTADA
 - TERRACERIA

RELIEVE POLIGONAL DE REFERENCIA
 1:100,000
 Fuente: INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14D13 Santa Cruz Tacache Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14D14 Huajuapán de León Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B84 Peñalcingo Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B83 Acatlán de Osorio Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
 Elaboración propia



Edafología

El estudio del suelo es importante a este nivel de aproximación, pues este explica las propiedades físicas y químicas de los diferentes suelos que se encuentran en una porción de tierra, para efectos del presente estudio, esto nos definirá el tipo de suelo presente en el sitio de estudio.

Como se puede observar en el siguiente mapa, aproximadamente un 50% de la poligonal tiene presencia de suelos regosoles, los cuales se caracterizan por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen, se presentan en diferentes climas y son aptos para la vegetación; la erosión en estos es variable, según INEGI y se concentran principalmente al este y sur, coincidiendo así con la zona topográfica con mayores elevaciones presentes en la poligonal.

En un 30 % los suelos litosoles se localizan en la parte norte y oeste de la poligonal, estos suelos son jóvenes pues tienen una profundidad menor de 10 cm, y son limitados por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido, su fertilidad y erosión son muy variables; el uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre¹⁶, si se usan para la agricultura deben tener riego constante y abundante; se ubican principalmente en la zona funcional media de la poligonal.

En un 20 % se encuentran los suelos vertisoles ubicados al centro de la poligonal justo en el cauce del río Petlalcingo, estos suelos presentan grietas anchas y profundas

¹⁶ INEGI. (2004). *Guías para la Interpretación de Cartografía Edafología*. México.

en la época de sequía, son suelos duros y arcillosos de colores negros, grises y rojizos y se presentan en climas templados y cálidos. Según INEGI, esos suelos tienen un uso agrícola muy extenso, variado y productivo, aunque sea fértiles su dureza dificulta la labranza de la tierra, aunque su susceptibilidad a la erosión es baja tiene un alto riesgo de salinización.

De acuerdo al mapa de Edafología, la zona agrícola de “El Riego” se encuentra ubicada dentro de los límites de este tipo de suelo que por su fertilidad y abundante humedad que se infiltra y la mantiene, se vuelve apto para las actividades agrícolas, pues como se mencionó anteriormente la riqueza de nutrientes que posee y la zona funcional en la que se encuentra, hace que a pesar de la dureza del suelo permita su uso agrícola.

97°55'0"W

97°50'0"W

18°10'0"N

18°10'0"N



18°5'0"N

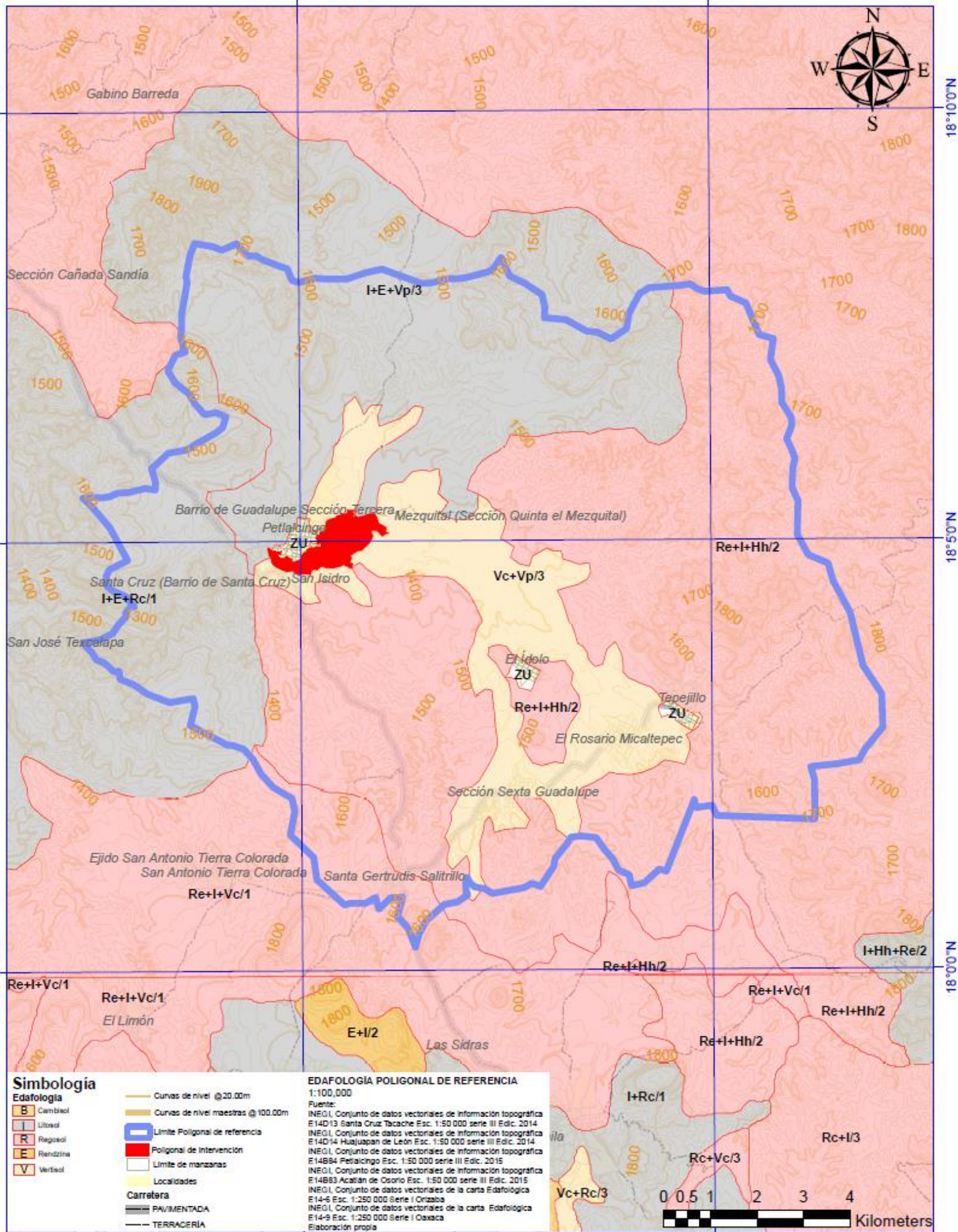
18°5'0"N

18°0'0"N

18°0'0"N

97°55'0"W

97°50'0"W



Clima

El clima que predomina en esta sección es el BS1(h')w Semiárido cálido concentrado principalmente en la zona funcional baja y en una parte de la zona funcional media existe la presencia del clima (A)C(wo) Semicálido Subhúmedo del grupo C.

Para el detallado estudio del clima en este nivel de aproximación, se analizan los datos de la estación meteorológica más cercana a Petlalcingo con características físico-bióticas similares, enfocados principalmente en el desplazamiento sobre el relieve y altitud; debido a que no existe una estación en la localidad que permita obtener datos climáticos precisos, para efectos de este estudio se seleccionó la estación número 21175 Santa Ana Tepejillo con coordenadas latitud: 18°03'17" N., longitud: 097°50'55" W. a una altura de: 1,450.0 m.s.n.m localizada en el emplazamiento de la Sección B del río, la cual nos marca una temperatura media normal de 20.0 °C y una precipitación normal de 39.70 mm; en la que se destaca el mes de enero como el mes más frío, en donde las temperaturas descienden hasta los 9.4 °C y el mes más cálido registrado es mayo, llegando a una temperatura máxima normal registrada de 31 °C, como lo muestra la Fig. 6.

En cuanto a la precipitación mínima normal, ésta se encuentra registrada en el mes de marzo llegando a los 5.7 mm y la precipitación máxima normal se registra en el mes de julio con una precipitación de 96.6 mm, según los registros llevados a cabo por la estación en el periodo de 1951 al 2010.

Es así como el año en esta sección B del río puede clasificarse en tres temporadas principalmente, la temporada de lluvias que comienza a partir de junio teniendo el punto más alto de lluvias en el mes de julio, descendiendo hacia el mes de octubre, existe una primera temporada de transición en el mes de noviembre en donde las lluvias disminuyen considerablemente para dar paso a la temporada de secas.

La temporada de secas comienza aproximadamente en el mes de diciembre teniendo el punto más seco en cuanto a humedad en el mes de marzo terminando aproximadamente en abril; en esta temporada de secas se destaca una temporada de heladas oscilando entre los meses de diciembre y enero debido a los registros de temperatura mínimos diarios que se identificaron en estos meses; esta temporada de heladas es importante pues se trata de un descenso significativo de la temperatura mínima que afecta directamente a los cultivos que se localizan en la sección B del río, dato que también puede ser consultado en campo directamente con los agricultores.

Existe además un segundo periodo de transición en donde las temperaturas aumentan para dar inicio a la temporada de lluvias nuevamente y reiniciar el ciclo climático de la sección B del río Petlalcingo.

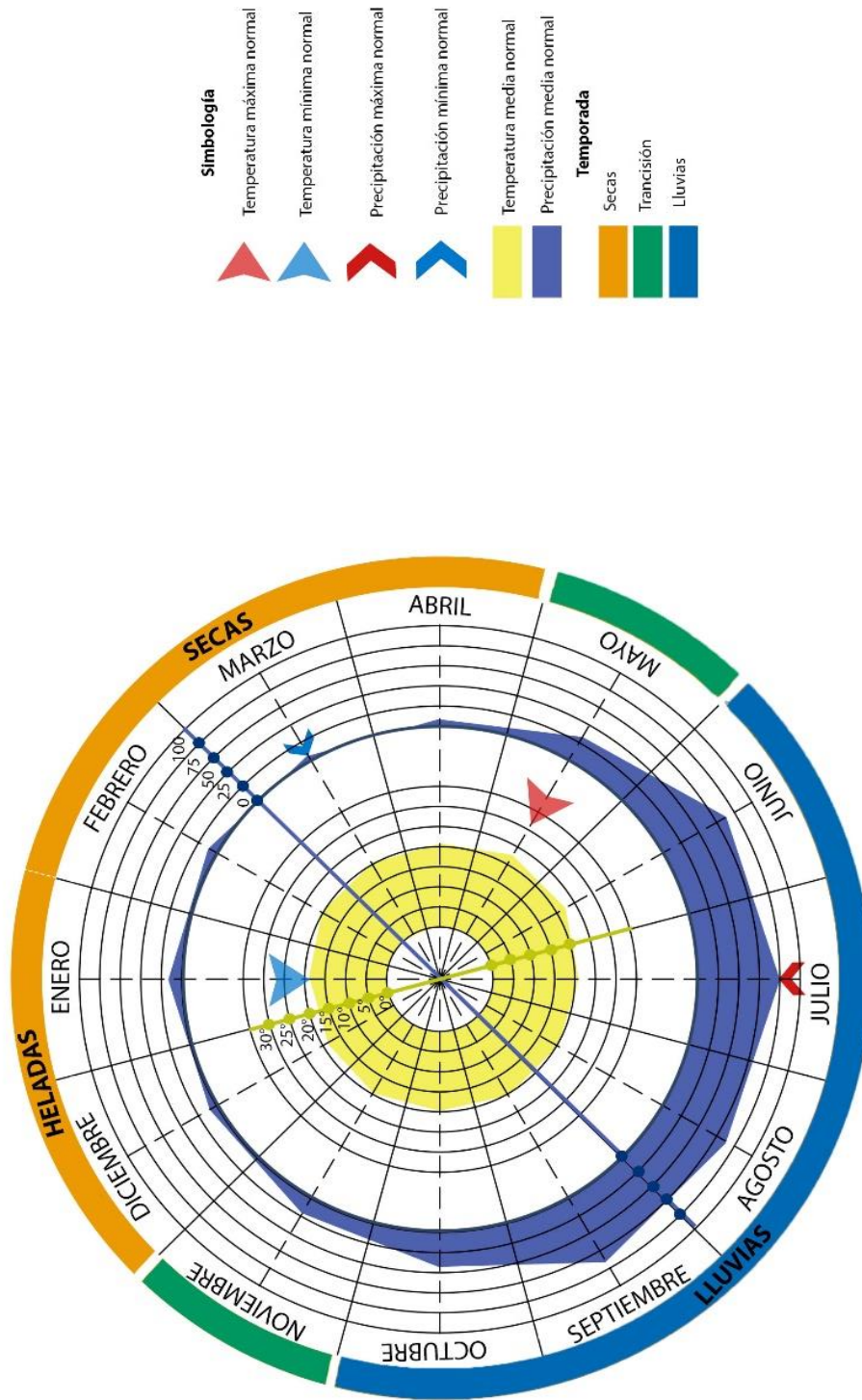


Fig. 6. Estación meteorológica Santa Ana Tepejillo

MEDIO SOCIO CULTURAL

Ciclo agrícola

En los registros agrícolas de los campesinos de la localidad de Petlalcingo que usan las tierras del sitio denominado como “El Riego” para actividades agrícolas, se concibe un ciclo agrícola en el cual se puede tener dos tipos de siembras, una denominada como de temporal y otra denominada como de riego, dependiendo en sí de varios factores.

La siembra de temporal es aquella en que los campesinos aprovechan la temporada de lluvias para que el agua pluvial sea la principal fuente de alimentación hidrológica de los terrenos de siembra y de este modo los recursos para riego sean menores.

La siembra de riego, por otro lado, es aquella en la que los campesinos requieren de otros recursos para la alimentación hídrica de sus parcelas, principalmente por medio del sistema de bombeo en pozos o en pozas de agua ubicadas en el transcurso del río que contienen una acumulación de agua importante que puede ser transportada a la parcela deseada para su riego. Este último tipo de siembra se caracteriza por realizarse en la temporada de secas, en donde los recursos hidrológicos son limitados o escasos y por lo regular los cultivos que se trabajan son en menor cantidad que en las siembras de temporal.

Realizando un estudio de campo se obtiene un ciclo agrícola (Fig. 7) que comienza el 15 de mayo, con la “Bendición de semillas y yuntas”, este evento ha sido una tradición desde hace varias décadas en la que las personas acuden a una misa religiosa en la

cual se pide al Santo patrono que bendiga las semillas que utilizarán en sus tierras para que estas puedan prosperar y se dé una buena cosecha durante el año. Consiste en llevar a la celebración sólo un puño de cada semilla que se piense sembrar para su bendición con agua bendita, así mismo, sí las personas necesitan de ganado para que puedan trabajar sus tierras como son las yuntas o caballos, también las llevan y éstos son bendecidos con agua consagrada para que puedan trabajar y rendir en los terrenos de siembra durante el año de trabajo.

A partir de ese día, para la siembra de temporal, después de la misa se tiene un periodo límite que culmina el 23 de mayo en el cual se debe realizar un *Barbecho* en el terreno a sembrar, es decir, con yuntas, un sistema en el cual dos animales ya sean bueyes o caballos son atados entre sí por medio de unos palos de madera en la cabeza que marcan un ritmo de fuerza entre ambos animales y a estos se les atan los complementos para que se puedan realizar los surcos en el terreno, elaborando así la limpieza y aflojamiento de la tierra como preparación para recibir las semillas a cultivar.

Se tiene un periodo de descanso de la tierra de aproximadamente un mes en el que se puede seguir barbechando la tierra para que el día 20 de junio la tierra esté preparada para la siembra de las semillas, desde el 20 de junio al 15 de julio que es cuando comienzan las primeras lluvias, se debe sembrar las semillas que se quieran cultivar. En la localidad de Petlalcingo se siembra principalmente maíz con frijol pues su periodo de crecimiento es uno de los más largos y los que mejor cosecha tienen.

La siembra de temporal se debe hacer en las primeras lluvias, pues si se hace después, los cultivos no alcanzarán a desarrollarse con el agua pluvial de la temporada de lluvias. Para el mes de octubre se hace un desyerbe de toda aquella planta no deseada en la tierra como maleza que creció por las lluvias y está absorbiendo los nutrientes de la tierra que son para los cultivos.

Estas plantas no deseadas se remueven de la tierra de forma manual o con máquinas y todo lo removido se desecha fuera del terreno de siembra y se le da como alimento a los animales que se tienen o se desecha totalmente.

El siguiente paso dentro del ciclo es la *Pisca* de cultivos, es decir la cosecha, este periodo dura aproximadamente dos meses dependiendo de los peones o trabajadores que se tenga para recoger los cultivos que se sembraron, así como la disponibilidad de tiempo que posea el campesino.

Después de la *pisca*, dependiendo de los recursos económicos del campesino, principalmente, se decide o no si hacer el segundo tipo de siembra denominada como de riego, sí es posible el campesino al finalizar su cosecha vuelve a preparar su terreno barbechándolo para la siguiente siembra, esto ocurre en el mes de enero, dependiendo el tipo de cultivo a sembrar.

Si es de nuevo maíz, que por lo regular se siembra con frijol y calabaza, se usan los meses de febrero y marzo para la siembra de semillas, se dejan crecer los cultivos y son regados con agua de pozo o pozas en el río que es bombeada y transportada por medio

de canales hasta llegar al terreno deseado, dependiendo el cultivo, el riego se hará cada 12 o cada 15 días.

Para regular el uso del agua en los pozos, los campesinos deben agendar el día y las horas de riego que dispondrán para usar el agua del pozo que corresponda a su asequía, de la cual se hablará más adelante, el uso del agua en general es gratuito, pero debe ser regulado.

Es así que para el mes de mayo se realiza de nuevo la pisca de los cultivos que se trabajaron en esta temporada y se comienza de nuevo el ciclo agrícola con la bendición de semillas y la siembra de temporal.



Fig. 7 Ciclo agrícola

Integración de la Poligonal de Referencia

Después de analizar la temporalidad de la precipitación en el sitio de estudio, se encuentra una relación importante de ésta con el ciclo agrícola antes descrito, lo cual indica que el conocimiento empírico de los campesinos que trabajan las tierras para siembra coincide con los datos recabados a través de la investigación y análisis de información climatológica y relatos.

La siembra de temporal que inicia en mayo con el *barbecho* del terreno coincide con la primera temporada de transición entre secas y lluvias, justo en el mes más caluroso del año, se continúa con un descanso de la tierra y para cuando inicia la temporada de lluvias entre junio y julio, las personas deben aprovechar para sembrar sus cultivos y así éstos puedan aprovechar la precipitación máxima que se da en el mes de julio.

Para octubre cuando el periodo de lluvias comienza a descender y el agua produjo el crecimiento de hierbas y/o malezas, se hace el desyerbe antes mencionado, justo al final de la temporada de lluvias; para la segunda temporada de transición cuando acaban las lluvias y está por iniciar la temporada de secas se aprovecha para hacer la pisca de los cultivos y dependiendo los recursos se extiende ésta a principios de la temporada de secas.

Para el tipo de siembra de riego, ésta se da principalmente en la temporada de secas, en donde la precipitación es nula o imperceptible y es cuando se debe entonces bombear el agua de depósitos subterráneos; al comenzar la temporada de heladas, una temporada con impacto negativo para los cultivos, ésta se utiliza para hacer trabajos de barbecho o aflojamiento y limpieza de la tierra evitando así que esta temporada afecte a los cultivos.

Al terminar la temporada de heladas se procede a la siembra de semillas en el mes de febrero oscilando a marzo y se dejan crecer los cultivos con riegos esporádicos durante esta temporada, es así como a finales de la temporada de secas y principios de la temporada de lluvias se hace la *pisca* de cultivos para así poder reusar el terreno para la siguiente siembra y así sucesivamente.

Si bien la siembra de temporal requiere de la humedad pluvial como principal fuente de alimentación hidrológica, las condiciones climáticas, en cuanto a humedad atmosférica que se concentra en el subsuelo permite el uso continuo de la tierra para actividades agrícolas en esta sección del río.

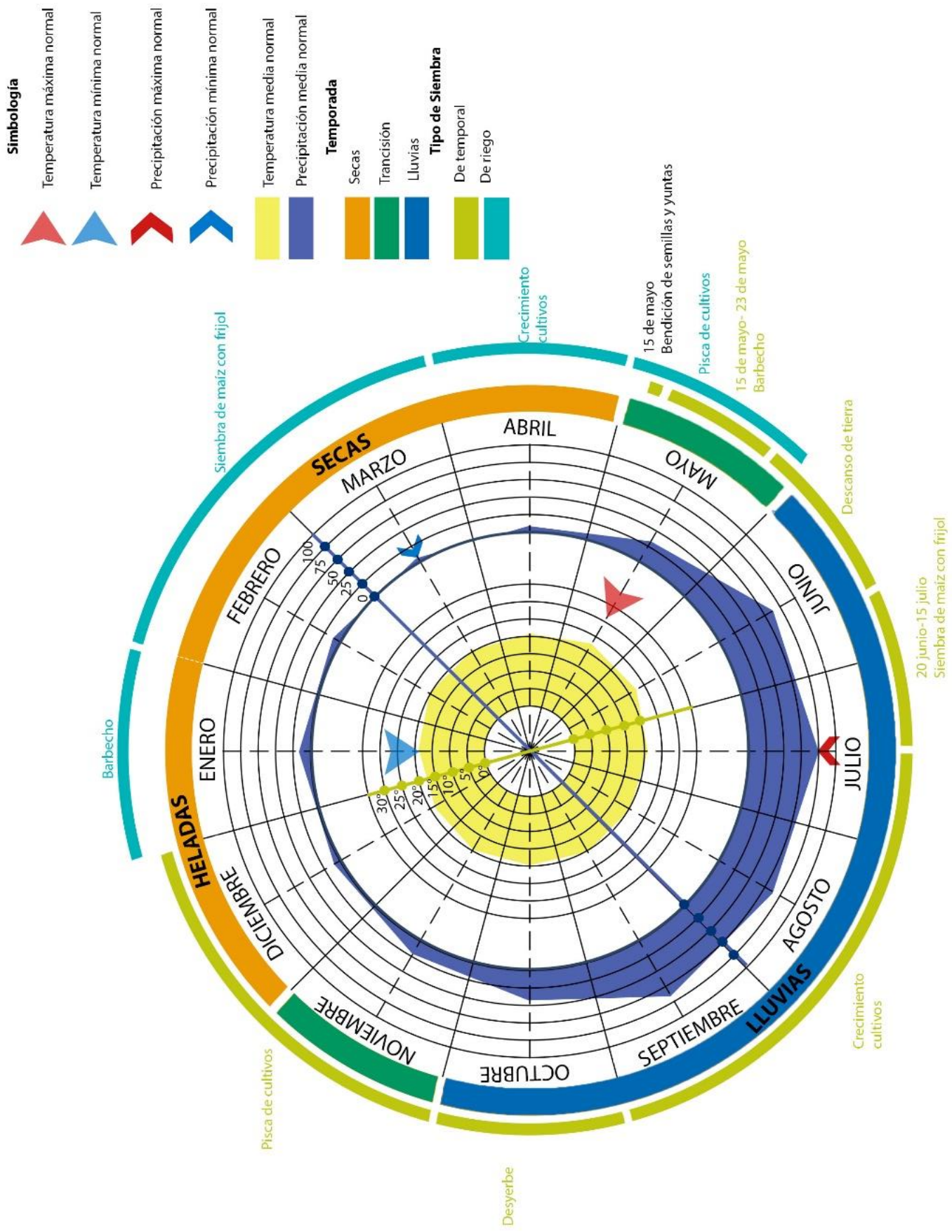


Fig. 8 Integración del clima y ciclo agrícola

CAPITULO 4.

POLIGONAL DE INTERVENCIÓN

CAPITULO 4. POLIGONAL DE INTERVENCIÓN

Para el siguiente nivel de aproximación en donde el sitio de interés es estudiado a detalle en su totalidad entendiendo la relación entre los procesos que se llevan a cabo en el medio físico- biótico y el socio-cultural antes desarrollados, se enfatiza ahora en el estudio de la zona agrícola de “El Riego”.

Para ello, se establece una poligonal de intervención la cual se define a partir de la planicie topográfica de la que se ha venido hablando ubicada en la zona funcional baja, pues en esta es donde se encuentra precisamente la zona agrícola de interés. La delimitación de esta nueva poligonal se contempló la información topográfica a través de las curvas de nivel, en donde se consideraron los límites topográficos de la planicie hasta donde las curvas comenzaban a marcar pendientes importantes generando geoformas de grandes elevaciones.

En segundo lugar, se usó la información edafológica para saber la incidencia que tiene el tipo de suelo en el trazo de la nueva poligonal, pues esta correlación arrojará datos importantes en la integración final. La fotointerpretación de imágenes de Satélite obtenidas de Google Earth son también un importante criterio para delimitar a detalle la poligonal con los diferentes usos del suelo y límites físicos urbanos como las localidades, carreteras y caminos, elevaciones importantes, etc., proporcionando una visión inmediata al contexto.

De esta manera se determinó la zona central de la poligonal de referencia como la *poligonal de intervención* en la cual, se ubican 9 localidades del municipio de Petlalcingo, las cuales son: Cabecera municipal Petlalcingo, Barrio de Guadalupe Tercera Sección, El Mezquital, Santa Cruz, San Isidro, El Ídolo, Tepejillo, El Rosario y la Sección Sexta de Guadalupe, comunidades que comparten características físico bióticas similares debido a las condiciones físicas en las que se encuentran.

MEDIO FISICO BIOTICO

Planicie aluvial

El sitio de “El Riego”, como se ha mencionado anteriormente, se encuentra establecido específicamente en la zona funcional baja de la sección B del río Petlalcingo, la cual se caracteriza por tener una conformación topográfica horizontal con pocas o nulas elevaciones, en donde las pendientes oscilan entre 3% y 5%, existen montículos que no sobrepasan los 100 metros de altura y están ubicados dentro de la poligonal de intervención, altimétricamente se localiza entre los 1480 m.s.n.m. a 1360 m.s.n.m.

Se le define como planicie aluvial a este polígono de intervención, pues es una planicie que es inundada a partir de los escurrimientos superficiales que descienden por gravedad de las elevaciones montañosas que la contienen y son perceptibles en temporada de lluvias, retiene una gran cantidad de humedad concentrándola en agua superficial y subterránea de la cual se comentó anteriormente por los procesos hidrológicos que dan hincapié a la concentración de agua.

Como se puede observar en el siguiente mapa, en todo el polígono predominan los suelos vertisoles, lo cual indica la gran productividad que tiene la planicie y su proximidad inmediata al río Petlalcingo nos indica que esa zona es apta para actividades agrícolas, pues las condiciones topográficas, hidrológicas y edafológicas permiten que esta pueda aprovecharse para ese uso en específico; existe también presencia de suelos litosoles al norte del polígono en menor proporción y destaca también dentro de la poligonal, al

sur de esta, una concentración de suelo regosol que justo coincide con el único montículo presente dentro de la poligonal, como se había mencionado antes, este suelo es característico de elevaciones topográficas mayores a 100 m de altura.

Dentro de la poligonal de intervención se definen unidades de paisaje en donde, éstas son establecidas a partir de factores del medio físico-biótico como del medio cultural-social generando integraciones de datos que definen o caracterizan un paisaje; para objetivos de este trabajo se estableció como Unidad de paisaje “El Riego”, pues es un espacio dentro del paisaje en el que confluyen diversos procesos físico bióticos que lo caracterizan como una zona productiva especial, aunado a esto el medio cultural-social tiene una gran incidencia, pues las personas hacen de ésta una forma de vida en la que las costumbres y tradiciones son de gran importancia dentro del paisaje productivo en el que viven.

97°55'0"W

97°50'0"W



18°10'0"N

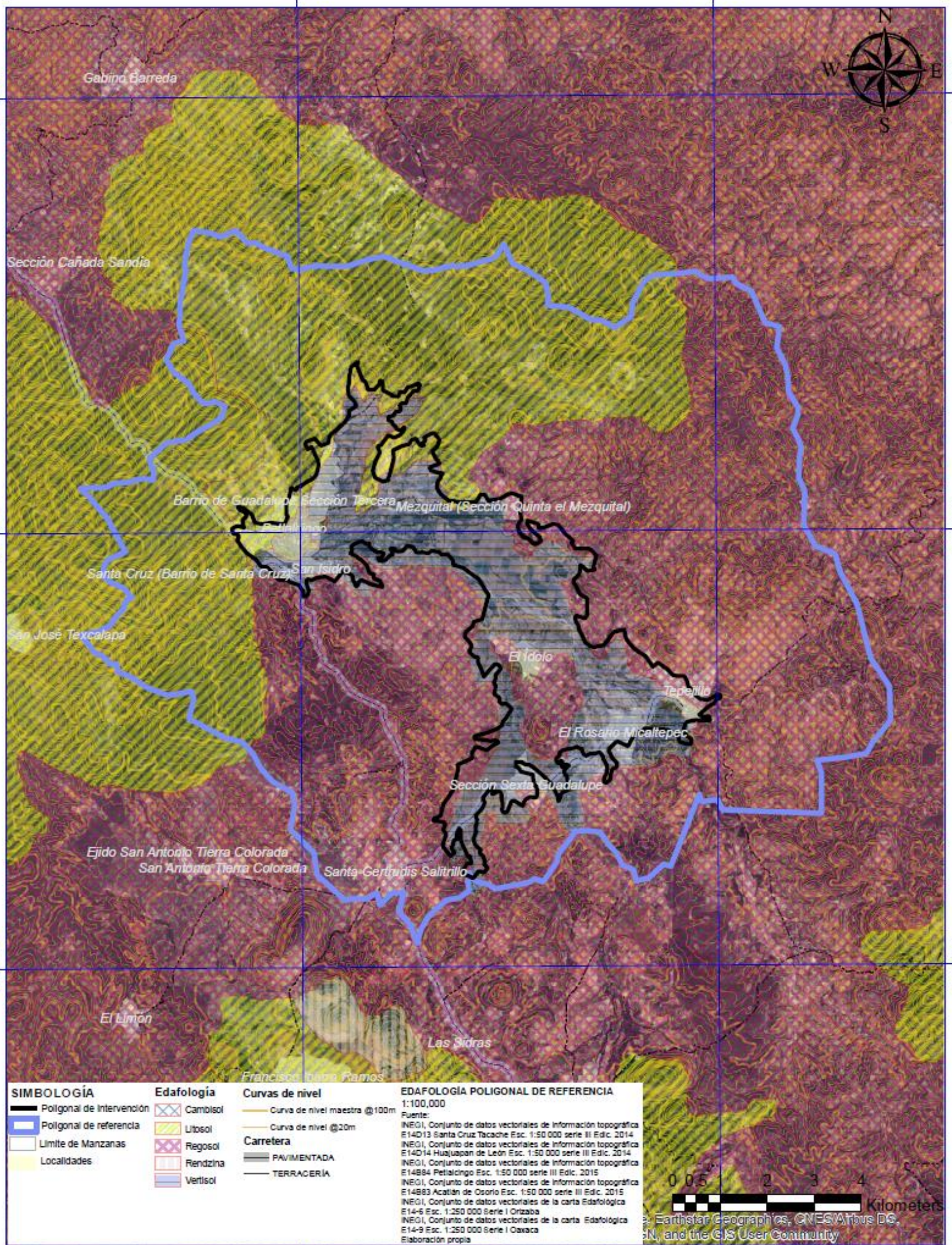
18°10'0"N

18°5'0"N

18°5'0"N

18°0'0"N

18°0'0"N



SIMBOLOGÍA

- Poligonal de Intervención
- Poligonal de referencia
- Limite de Manzanas
- Localidades

Edafología

- Cambisol
- Litosol
- Regosol
- Rendzina
- Vertisol

Curvas de nivel

- Curva de nivel maestra @100m
- Curva de nivel @20m

Carretera

- PAVIMENTADA
- TERRACERÍA

EDAFOLOGÍA POLIGONAL DE REFERENCIA

1:100,000
 Fuente:
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de Información topográfica E14D13 Santa Cruz Tacache Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de Información topográfica E14D14 Huajuapán de León Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de Información topográfica E14B84 Petalcingo Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de Información topográfica E14B83 Acatlán de Osorio Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de la carta Edafológica E14-6 Esc. 1:250 000 Serie I Orizaba
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de la carta Edafológica E14-9 Esc. 1:250 000 Serie I Oaxaca
 Elaboración propia



Earthstar Geographics, QUESARTUS DG, and the GIS User Community

97°55'0"W

97°50'0"W

Unidad de Paisaje “El Riego”

La Unidad de Paisaje “El Riego” se localiza en la zona norte de la poligonal de intervención, pertenece a la zona agrícola de la localidad de Petlalcingo, está delimitada por la comunidad agrícola denominada como “El Riego”, colinda con las localidades: Barrio de Guadalupe Sección Tercera y San Isidro. Los campesinos establecieron este sitio como área agrícola al margen del río Petlalcingo donde se llevan a cabo actividades de carácter agrícola, los principales actores que trabajan estas tierras son personas que pertenecen a la comunidad de Bienes comunales y la comunidad Ejidal.

Registros internos del 7 de abril de 1981 de la Sociedad de Bienes Comunales¹⁷ de la localidad arrojan que, la zona agrícola tiene una superficie total de 84 hectáreas, en donde su principal fuente de alimentación hidrológica proviene del río Azul, actualmente llamado Río Petlalcingo. Los límites de esta zona, según el informe de Comisión del 12 de noviembre de 1990 dirigido al C. Lic. Jesús Rodríguez García¹⁸, delegado Agrario en el Estado, mencionan que “se hace una exclusión de Bienes comunales además de definir los límites físicos de lo que pertenece a esta comunidad, siendo así los límites con la Barranca de Agua Buena, río Piedra Azul (actualmente río Petlalcingo), Barranca de Chila y Barranca de Salitrillo”, como se puede notar, los límites fueron marcados a partir de elementos naturales y que hasta la fecha se siguen vigentes.

La unidad de Paisaje “El Riego” se caracteriza por ser un paisaje agrícola de la Mixteca en el que las condiciones físico bióticas generan un ambiente propenso para el

¹⁷Sociedad de Bienes Comunales. (1981). Recopilación de archivos históricos de la Sociedad de Bienes Comunales de Petlalcingo. México.

¹⁸ Sociedad de Bienes Comunales. (1990). Informe de Comisión dirigido al C.Lic. Jesús Rodríguez García, delegado Agrario en el Edo. Exclusión de Bienes Comunales de los pequeños propietarios. México.

desarrollo de actividades agrícolas en dos periodos del año, a pesar de que el clima sea seco en la zona, la humedad constante, el suelo fértil en el que se encuentra y la planicie aluvial en la que se ubica, permite la productividad de especies como maíz, calabaza, caña de azúcar, frijol, chile, tomate, jícama, entre otras especies más que son la fuente de recursos primaria para algunos de los pobladores de la localidad, mientras que para otros es fuente meramente de alimentación.

Las festividades y costumbres en esta unidad son únicas de la localidad, pues poseen un calendario festivo en el que la organización y la unión de pobladores será clave para el correcto desarrollo de las actividades culturales que fueron establecidas durante varias generaciones de pobladores y campesinos.

97°56'0"W

97°54'0"W

97°52'0"W

97°50'0"W

18°60'N

18°60'N

18°40'N

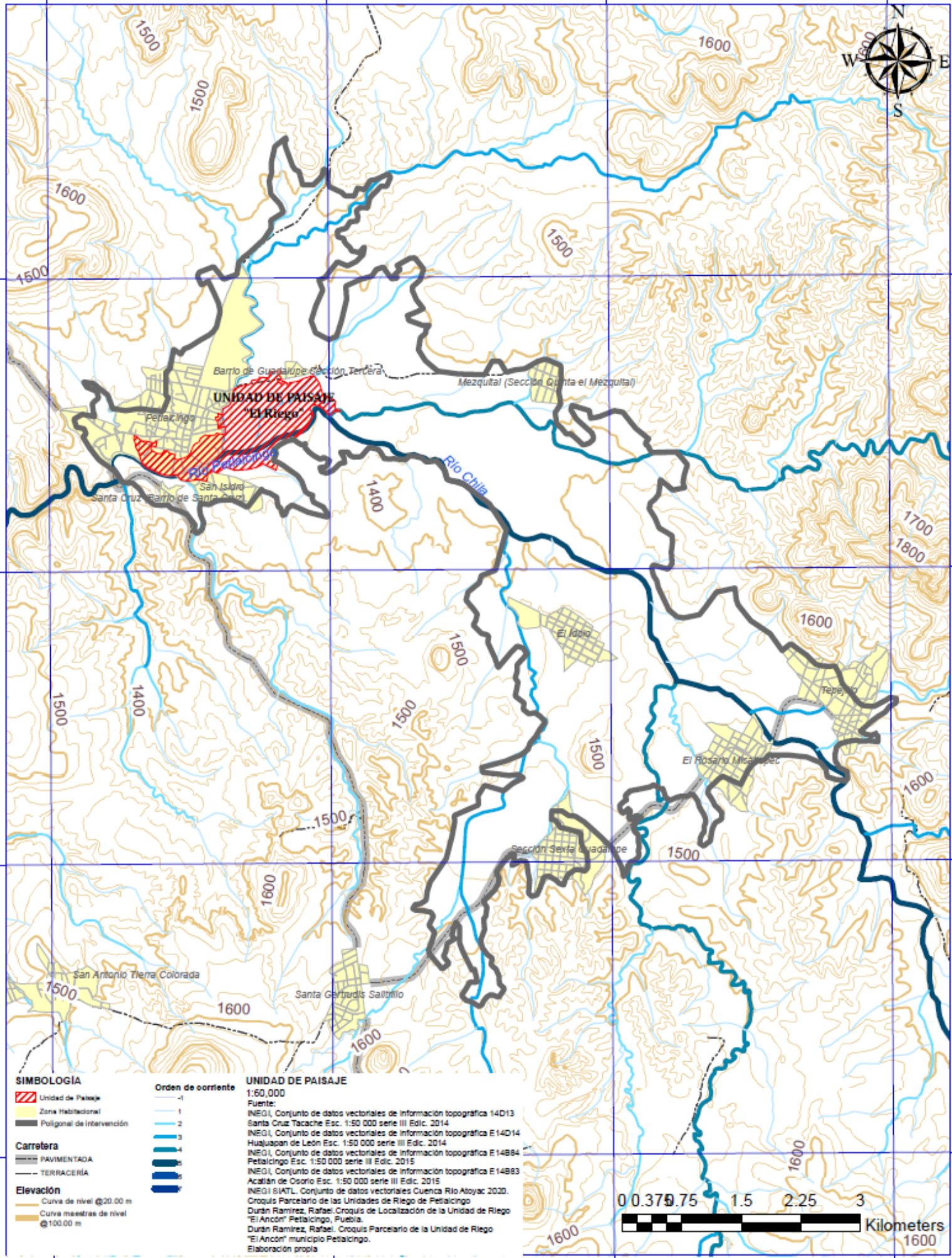
18°40'N

18°20'N

18°20'N

18°00'N

18°00'N



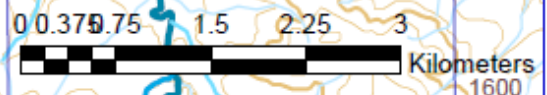
SIMBOLOGÍA

- Unidad de Paisaje
- Zona Habitacional
- Poligonal de Intervención
- Carretera**
- PAVIMENTADA
- TERRACERÍA
- Elevación**
- Curva de nivel @20.00 m
- Curva maestras de nivel @100.00 m

- Orden de corriente**
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6

UNIDAD DE PAISAJE

1:60,000
Fuente:
INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica 14D13 Santa Cruz Tacache Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14D14 Huajuapán de León Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B84 Petalcingo Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B83 Acacán de Coahuila Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
INEGI SIATL, Conjunto de datos vectoriales Cuernavaca Río Atoyac 2020.
Croquis Parcelario de las Unidades de Riego de Petalcingo Durán Ramírez, Rafael. Croquis de Localización de la Unidad de Riego "El Ancon" Petalcingo, Puebla.
Durán Ramírez, Rafael. Croquis Parcelario de la Unidad de Riego "El Ancon" municipio Petalcingo.
Elaboración propia



97°56'0"W

97°54'0"W

97°52'0"W

97°50'0"W

Comunidad Agrícola “El Riego”

La comunidad agrícola de “El Riego” está conformado por 4 tomas rústicas a lo largo del río Petlalcingo las cuales alimentan a las unidades de riego denominadas como “Asequía” que conforman esta unidad de paisaje.

La primera Asequía de la cual se tiene registro, como se puede ver en el mapa, es la llamada “Asequía del Ancón”, esta se localiza a inicios del río Petlalcingo y alimenta toda la zona norte de la unidad de paisaje distribuyendo agua a 106 usuarios; la segunda asequía registrada es la denominada como “Asequía de El Yaca”, esta se localiza al centro de la unidad de paisaje con algunos predios dentro de la zona urbana, distribuye agua a 48 usuarios.

La tercera es la llamada “Asequía del Santo niño” y esta se ubica al centro y oeste de la unidad de Paisaje, rodea la periferia sur de la cabecera municipal y distribuye agua a 188 usuarios. Estas tres primeras Asequías pertenecen a la asociación de Bienes Comunes a las que pertenecen la mayoría de los campesinos que habitan en la cabecera municipal.

Existe otra toma de la cual se tiene registro y abastece la “Asequía de El Molino”, ésta se localiza en la zona sur de la Unidad de Paisaje, del otro lado del río Petlalcingo, en tierras de la localidad de San Isidro; de esta asequía no se tiene registro del número de usuarios pues los campesinos habitan en diferente localidad y por lo tanto no se tiene

un registro de las parcelas de esta comunidad, sin embargo, son contemplados como parte de la comunidad agrícola.

Se tiene registro además de dos tomas sin nombre al este de la unidad de paisaje que ayudan a distribuir agua a los predios que se localizan en esas zonas bajas del río Petlalcingo.

Dentro de la unidad de paisaje existen predios que no pertenecen a la sociedad de Comuneros y que pertenecen a los Ejidatarios; el abastecimiento de agua para estos predios se da principalmente a través de pozos que hacen en diferentes predios o a través del bombeo de agua proveniente del río Petlalcingo con el fin de regar los cultivos agrícolas.

97°55'0"W

97°54'30"W

97°54'0"W

18°6'0"N

18°6'0"N

18°5'30"N

18°5'30"N

18°5'0"N

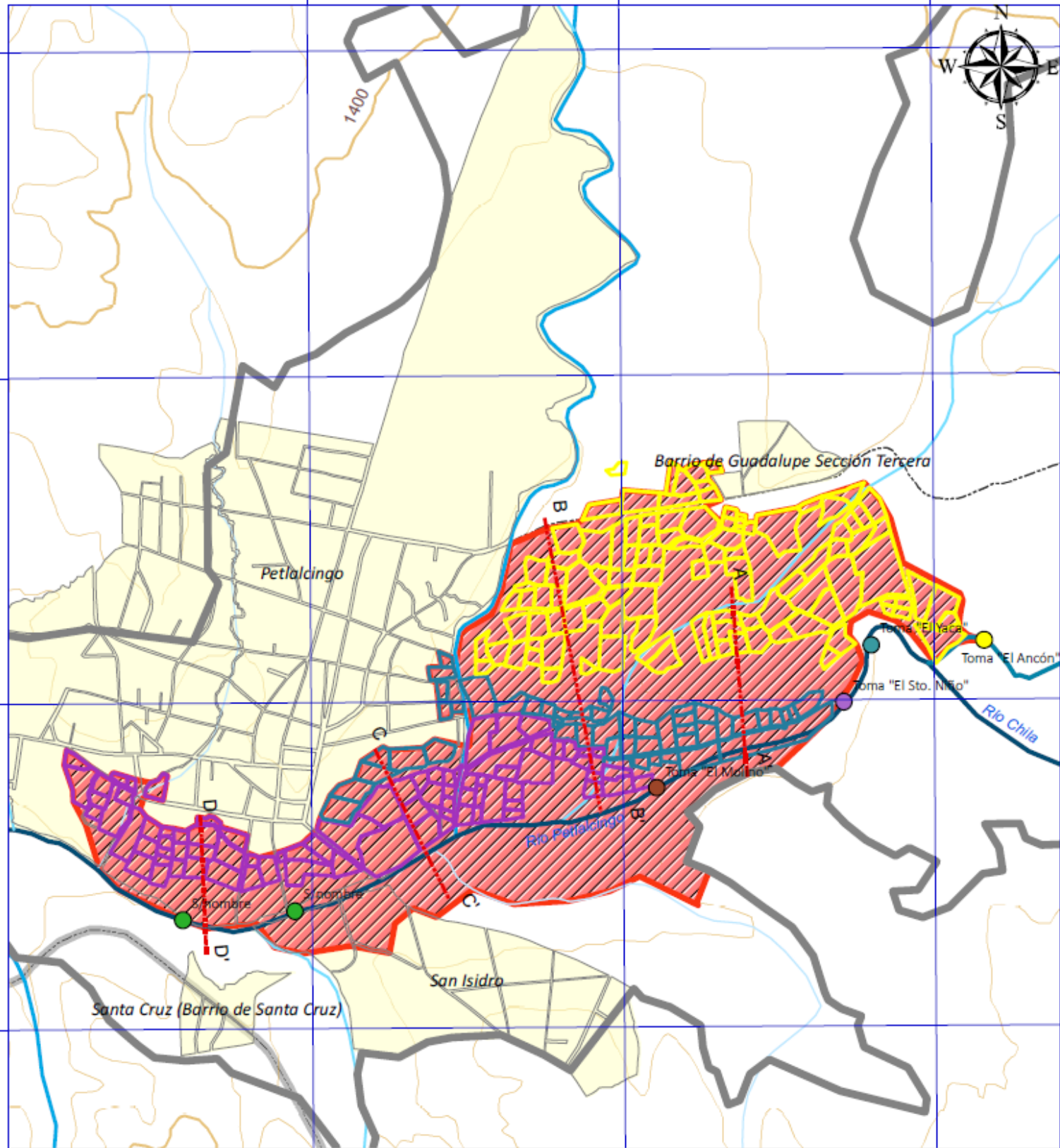
18°5'0"N

18°4'30"N

18°4'30"N

18°4'0"N

18°4'0"N



SIMBOLOGÍA

- Unidad de Paisaje
- Zona Habitacional
- Manzana
- Poligonal de Intervención
- carretera**
- PAVIMENTADA
- TERRACERÍA
- Elevación**
- Curva de nivel @20.00 m
- Curva maestras de nivel @100.00 m
- Corte**
- Indica corte en planta

Toma

- Sinombre
- Toma "El Ancoñ"
- Toma "El Molino"
- Toma "El Sto. Niño"
- Toma "El Yaca"

Asequia

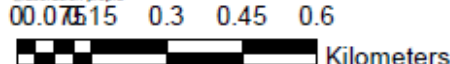
- El Ancoñ
- El Sto. Niño
- El Yaca

Orden de corriente

- 1
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

UNIDAD DE PAISAJE

1:15,000
 Fuente:
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de Información topográfica 14D13 Santa Cruz Tacache Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de Información topográfica E14D14 Huajuapán de León Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2014
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de Información topográfica E14B84 Petalcingo Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
 INEGI, Conjunto de datos vectoriales de Información topográfica E14B83 Acacán de Osorio Esc. 1:50 000 serie III Edic. 2015
 INEGI SIATL, Conjunto de datos vectoriales Cuenca Río Atoyac 2020.
 Croquis Parcelario de las Unidades de Riego de Petalcingo Durán Ramírez, Rafael. Croquis de Localización de la Unidad de Riego "El Ancoñ" Petalcingo, Puebla.
 Durán Ramírez, Rafael. Croquis Parcelario de la Unidad de Riego "El Ancoñ" municipio Petalcingo.
 Elaboración propia



97°55'0"W

97°54'30"W

97°54'0"W

Integración Físico-biótica

La unidad de paisaje de “El Riego” ubicada en una planicie aluvial como anteriormente se había mencionado tiene una gran productividad agrícola durante el año por diversos procesos físico-bióticos que ocurren en esta unidad; como se puede observar en el Corte A-A’ (Fig. 9) el río Petlalcingo es una fuente de alimentación hidrológica importante. Sin embargo, por la elevación a la que se encuentra, aproximadamente en los 1366 m.s.n.m., en temporada de lluvias, este recurso puede llegar a abastecer de agua a los predios que se encuentran en la ribera del río, sólo si la cantidad de agua que contiene el río se desborda y riega a estos predios.

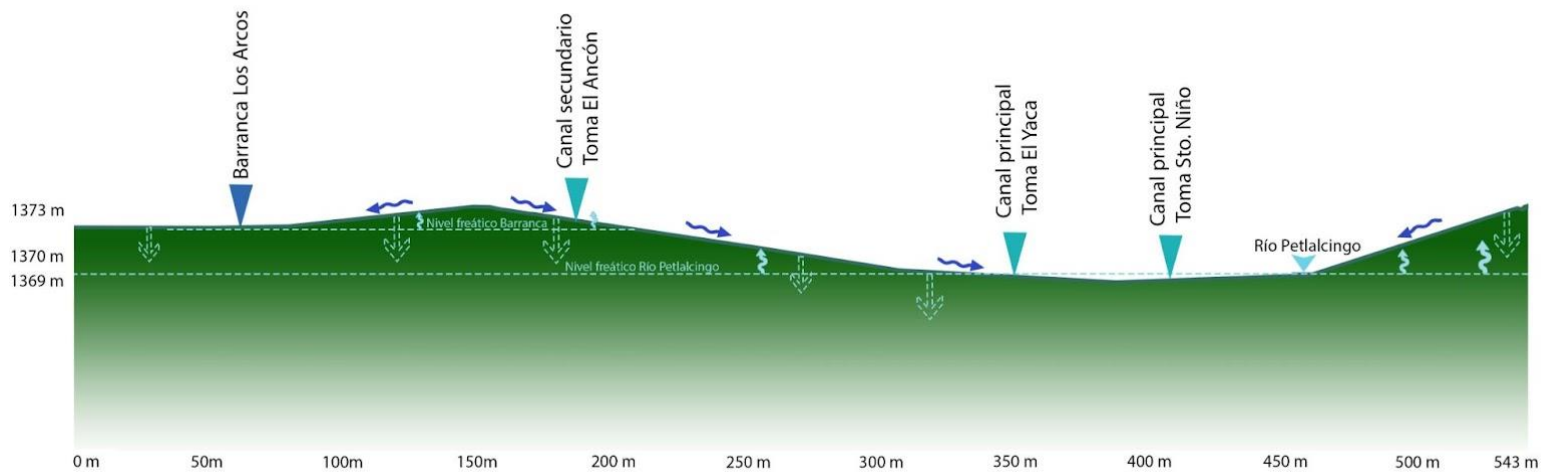


Fig. 9 Corte A-A'

Los predios que están alejados del río, como se muestra también en el corte B-B' (Fig.10) mantienen un nivel de humedad; en principio por la humedad que se infiltra desde el río Petlalcingo al nivel freático de este y mantiene húmedo el subsuelo; en segundo lugar, existe una barranca en la unidad de paisaje que se ubica los 1368 m.s.n.m. y tiene un recorrido desde la zona norte a la zona central de la unidad y converge con el río Petlalcingo, esta depresión de terreno se vuelve importante puesto

que en temporada de lluvias, el nivel de concentración de agua que alcanza esta barranca, nuevamente se infiltra al nivel freático y distribuye la humedad por el subsuelo.

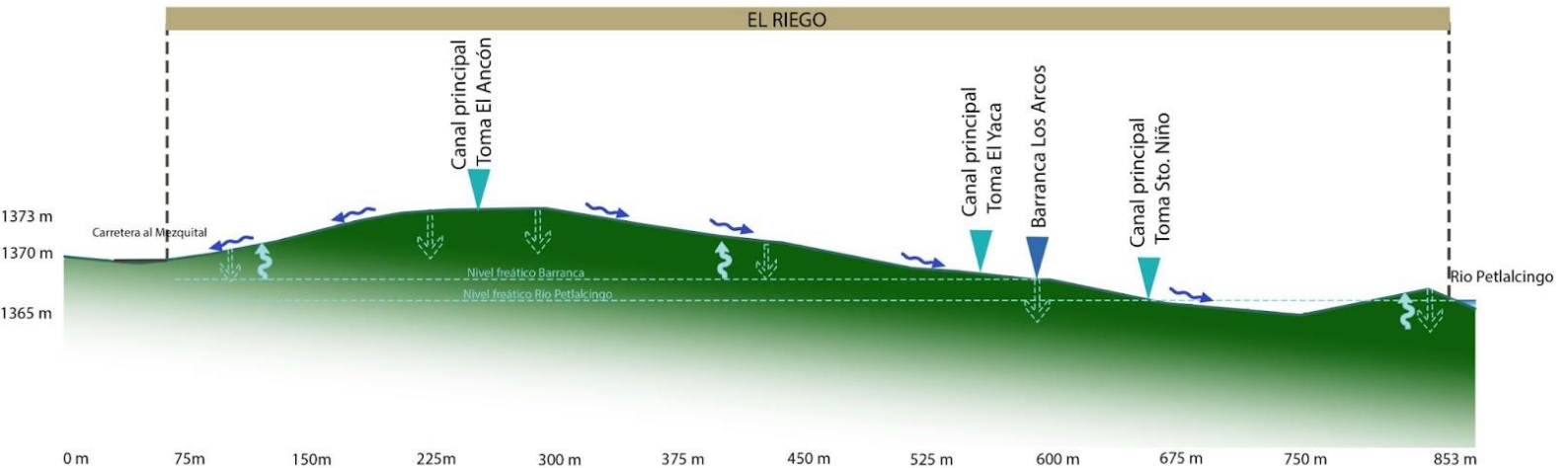


Fig. 10 Corte B-B'

La humedad que absorbe por el río y la barranca son determinantes para la productividad agrícola del suelo durante todo el año, pues la temporada de lluvias si bien ayuda a los cultivos a regarse superficialmente debido a la precipitación, las corrientes de agua que por gravedad humedecen los terrenos y aumenta el nivel de agua del río, cierta parte del agua que no es aprovechada por los cultivos nuevamente se infiltran al subsuelo y se convierte en un reservorio importante de humedad.

Este reservorio en los niveles freáticos toma relevancia en la temporada de secas, en donde la humedad pluvial es nula o casi imperceptible, pues los cultivos de riego, suelen tomar esta humedad del nivel freático para nutrir sus raíces y con ayuda de los diferentes canales de riego que se ubican a lo largo de las acequias (Fig.11), son la principal fuente de distribución de agua para riego de los predios que conforman la unidad de paisaje de “El Riego”.

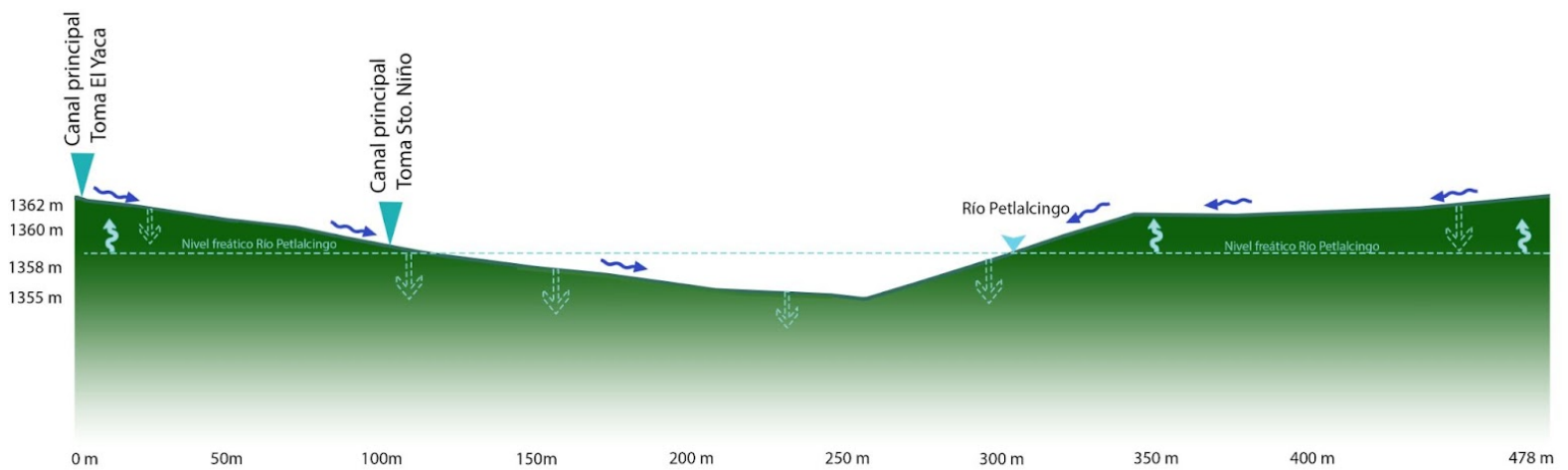


Fig. 11 Corte C-C'

Este proceso de conservación natural del agua ocurre en toda la unidad de paisaje, los tres cortes anteriores junto con el siguiente (Fig.12) se elaboraron a diferentes alturas del río Petlalcingo, en donde la conformación del relieve cambia, pero el proceso sigue manteniéndose de manera que esta zona se vuelve sumamente productiva durante todo el año y explica así el uso de los pozos en la temporada de secas como fuente principal de abastecimiento de agua.

La ubicación de los diferentes canales que conforman la red hídrica de “El Riego” son clave fundamental para la distribución de agua en las diferentes acequias que

conforman la comunidad agrícola, pues la elevación y distancias a las que llegan permiten una buena y equitativa distribución del recurso hídrico, de manera que se lleguen a todas las parcelas por igual.

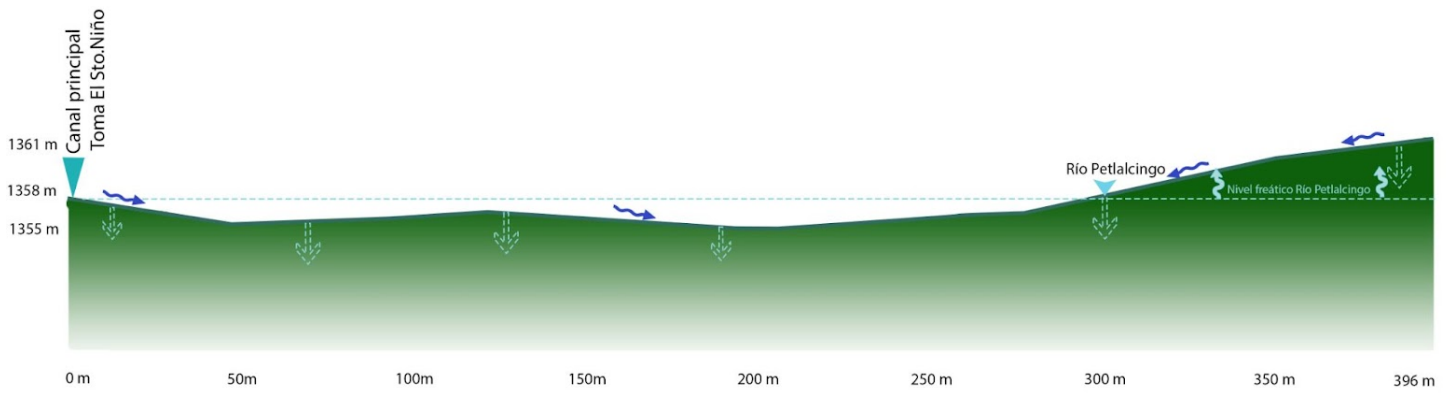


Fig. 12 Corte D-D'

MEDIO CULTURAL SOCIAL

En el medio cultural social que define a la comunidad se pueden encontrar las festividades como fiestas patronales y labranzas que tienen suma relevancia en la cultura de los pobladores.

Festividades

Con la colonización de los españoles a tierras mesoamericanas la difusión de la religión católica tuvo un gran impacto en todo el territorio, muchas de las tradiciones mesoamericanas se adaptaron a las festividades relacionadas a sus imágenes religiosas siendo llamadas como “Fiestas Patronales”. En el caso de las comunidades originales, la fiesta patronal operó como un mecanismo más de dominio colonial que retomó, reforzó y diversificó la tradición milenaria de fiestas, danzas y música que existían <<región por región, valle por valle>>; alrededor del santo patrono se reorganizó el calendario cívico-ritual de cada comunidad¹⁹.

La comunidad de Petlalcingo le rinde tributo al santo patrono Santiago Apóstol, que según relatos hablados por los pobladores, el santo se estableció en esta localidad cuando en un recorrido religioso llamado “procesión” la imagen era transportada desde los Pueblos de Oaxaca hacia el centro del estado de Puebla, sin embargo, al pasar por las tierras de Petlalcingo la imagen se volvió pesada hasta el punto de ser cargada por la fuerza humana, por lo que decidieron construirle su iglesia y a partir de entonces se convirtió el patrono al cual se le realizan las fiestas patronales todos los 25 de julio.

¹⁹ Arguedas, J. M. (1968). Las comunidades de España y del Perú. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Otra fiesta importante es la Fiesta patronal del Señor del Calvario, celebrada quince días después de la Semana Santa, es la Fiesta con mayor reconocimiento en la región y la que mayor duración tiene en comparación con la de Santiago Apóstol.

Ambas fiestas patronales se componen de misas religiosas ofrecidas por diferentes familias, música, venta de comida, juegos mecánicos para disfrute y diversión, fuegos pirotécnicos desde castillos de lumbre hasta toritos de lumbre, shows y presentaciones artísticas entre otras actividades más con motivo de celebración a los patronos de la localidad. Estas fiestas son muy concurridas por las localidades vecinas, especialmente la fiesta patronal de Santiago Apóstol es una fiesta grande que dura aproximadamente una semana y tiene visitantes de muchas partes del país, así como ayuda económica por parte de los paisanos que emigraron a Estados Unidos o algún otro país, siendo esta la más relevante de la comunidad.

Labranzas

Otro tipo de festividad importante en la localidad son las llamadas *Labranzas*, las cuales son pequeñas fiestas dedicadas a un santo o época religiosa en donde se labran las ceras (velas) que se van a utilizar en las misas de dichos santos. Son organizadas por un grupo de personas o familias llamados “Cofradía”, la cual se compone por: un “Mayordomo” (jefe del grupo y el que mayor aporte económico tiene en la fiesta) y por los “números” (personas que ayudarán con la elaboración de alimentos que se les dará a los labradores de cera, así como a la realización de varias actividades necesarias para la fiesta).

Para comenzar con los trabajos de las labranzas primero se debe generar un lugar de trabajo o cocina en donde los *números* puedan elaborar la comida, por lo cual, ellos son los encargados de buscar los materiales necesarios para construir la “Ramada” (Choza de carrizo verde) en la cual se puedan refugiar del sol y las lluvias.

Al tenerlo listo deben comenzar a trabajar, mientras los labradores de cera hacen sus actividades, preparando la comida tradicional: mole dulce, mole de hierbabuena y frijoles, para ello cada número está obligado a contribuir monetariamente además de 1 kg de chile, 1 kg de frijol, carne, sal y tomate.

Al finalizar el trabajo de labrado de cera de abeja o actualmente labrado de parafina, se les sirve la comida a los trabajadores como pago por su esfuerzo y se invita a la comunidad en general a asistir a la fiesta y disfrutar de los alimentos preparados por una contribución monetaria que ayude a los preparativos y la misa ofrecida al santo o época

religiosa. Como contribución por los alimentos, también se puede apoyar con cultivos y semillas obtenidas en las parcelas agrícolas familiares, por ejemplo: frijol, chile, tomate, cilantro, etc.

Al siguiente día se realiza la misa ofrecida al santo o festividad a manera de acción de gracias y si el mayordomo lo dispone y los recursos alcanzan, se hace una “función” la cual es una segunda comida que se debe preparar a siguiente día de la misa, sin embargo, esta última muy pocas veces la hacen las cofradías.

La organización en las cofradías es muy importante en la comunidad pues existen 16 cofradías que deben ofrecer las fiestas a sus santos en determinadas fechas y todas ellas deben estar en constante comunicación entre sí para tener una calendarización establecida y que ninguna cofradía se traslape con la fecha de otra, por lo cual, la calendarización aproximada quedaría de la siguiente manera:

Calendarización:

- 6 de enero. *Labranza del Santo Niño de Atocha*
- 2 de febrero. *Labranza de la Candelaria*
- 19 de marzo. *Labranza de San José*
- Durante la época de la cuaresma. *Labranza del Santo entierro*

Labranza de la Dolorosa

Labranza de San Ramón

- 8 a 15 días antes del Domingo de Ramos. *Labranza de Corpus Cristi*
- 15 días después de la Semana Santa. *Labranza del Señor del Calvario*
- 3 de mayo. *Labranza de Santa Cruz*
- 15 de mayo. *Labranza de San Isidro Labrador*
- 16 de Julio. *Labranza de la Virgen del Carmen*
- 25 de Julio. *Labranza de Santiago Apóstol*
- 29 de septiembre. *Labranza de San Miguel*
- 8 de diciembre. *Labranza de la Sagrada Concepción*
- 12 de diciembre. *Labranza de la Virgen de Guadalupe*
- 15-16 de diciembre. *Labranza del Niño Jesús*

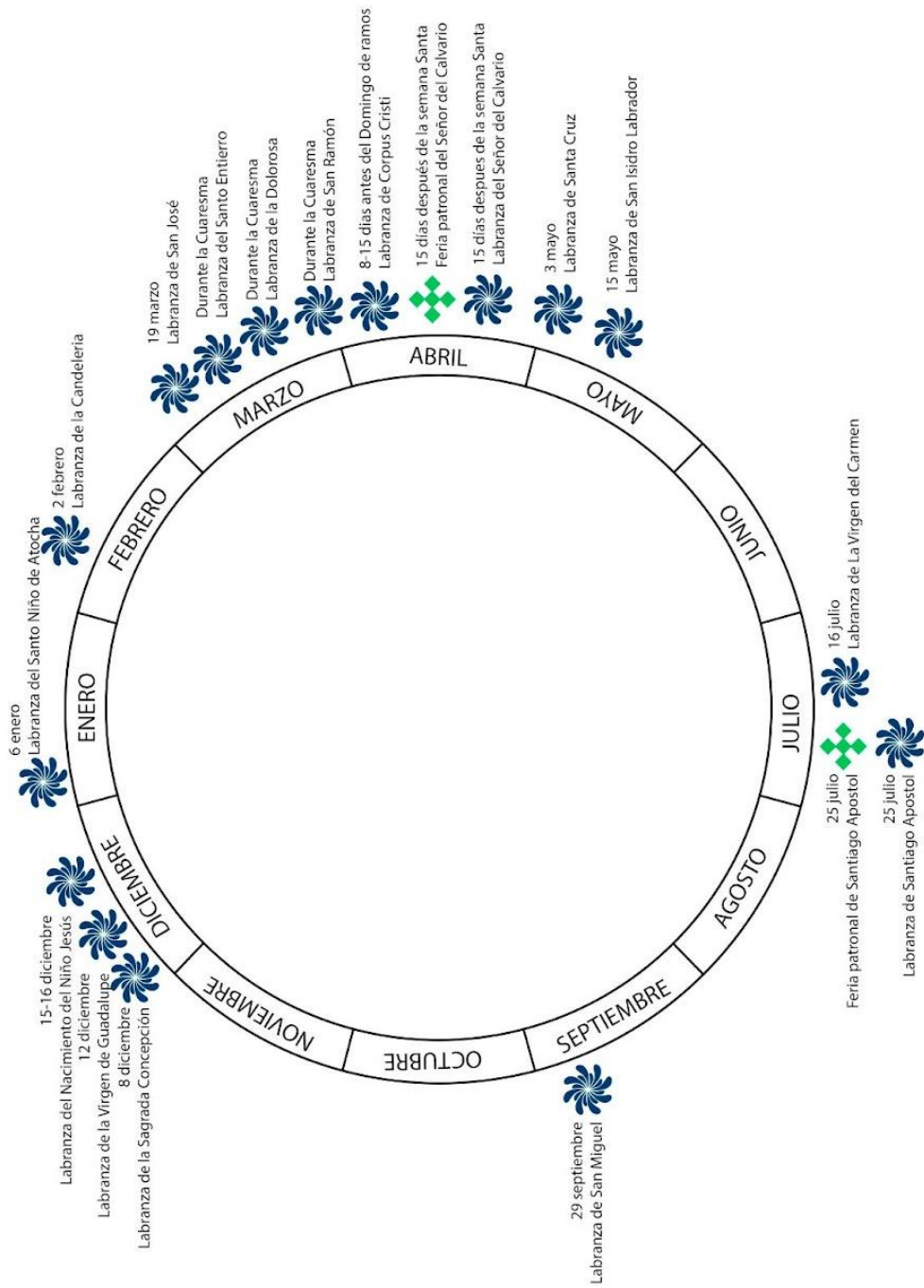


Fig. 13 Ciclo festivo

Como se muestra en la Fig. 13, algunas de las labranzas coinciden con las fechas en las que se hacen las Fiestas patronales, por lo que la Labranza del Señor del Calvario y la de Santiago Apóstol se vuelven las más importantes dentro de su categoría en el ciclo festivo de la localidad.

Se puede notar también, que existe una concentración de festividades en los meses de diciembre a mayo, correspondiendo estos meses de: diciembre-enero a la temporada de Heladas, de febrero-abril a la temporada de Secas y el mes de mayo corresponde a una temporada de transición. Se puede notar un patrón en el que el clima se vuelve importante pues en las temporadas en donde no hay presencia de precipitación o ésta es poca, las festividades se realizan mayormente sin complicaciones y se trata de aprovechar al máximo estas temporadas; mientras que se tratan de evitar en la temporada de lluvias pues el agua pluvial puede entorpecer o retrasar las festividades haciendo complicada su elaboración y el gasto económico suele ser mayor por la búsqueda de protección contra las lluvias; existen algunas festividades que se ubican en la temporada de lluvias establecidas por el orden religioso en fechas dentro del calendario católico fijos, que se deben realizar en la fecha indicada.

Integración de la Poligonal de Intervención

En la Unidad de Paisaje “El Riego” las variables de Clima, Ciclo agrícola y Ciclo festivo realizan una interacción entre sí importante. Como ya se había explicado anteriormente, el ciclo agrícola presente en la comunidad está directamente relacionado con el clima de la unidad de paisaje, pero si se agrega la variable de ciclo festivo se obtiene lo siguiente:

En primer lugar, la época en donde se realizan la mayoría de las festividades coincide con la temporada de Heladas, Secas y con las de Transición, siendo los meses de diciembre a mayo los que mayormente se aprovechan para realizar las diferentes actividades y procesos que se tienen que elaborar en el ciclo festivo tratando de evitar así la temporada de lluvias. Esto se puede confirmar con la temperatura mínima identificada y el registro de precipitación pluvial mínima que se encuentran ubicadas en estos meses, mientras que el grado máximo de temperatura en la temporada de transición denota una disminución en la continuidad de festividades durante el año, pues la realización de estas se vuelve menor y se establece en fechas muy definidas, para el mes de julio en donde la precipitación pluvial es mayor se realiza la fiesta patronal de Santiago Apóstol y su Labranza así como la Labranza de La Virgen del Carmen, evitando la concentración de festividades en esta temporada.

En cuanto al ciclo agrícola, la Fig. 14 muestra que las festividades de diciembre y mayo, que son 5, coinciden con la pisca de cultivos tanto de temporal como de riego, por

lo que estas festividades tienen mayores aportes de recursos alimenticios como semillas y cultivos provenientes de la zona agrícola.

Existe además una coincidencia de festividad con el calendario Agrícola el 15 de mayo en donde se realiza la Bendición de semillas y yuntas para comenzar con el ciclo y justo un día antes se hace la Labranza de San Isidro Labrador para dar pie a la misa de Bendición de semillas al siguiente día, siendo esta Labranza de gran importancia para los campesinos.

- Simbología**
- Temperatura máxima normal
 - Temperatura mínima normal
 - Precipitación máxima normal
 - Precipitación mínima normal

- Temporada**
- Temperatura media normal
 - Precipitación media normal

- Tipo de Siembra**
- Secas
 - Transición
 - Lluvias

- Festividades**
- De temporal
 - De riego

- Ferías patronales
- Labranzas

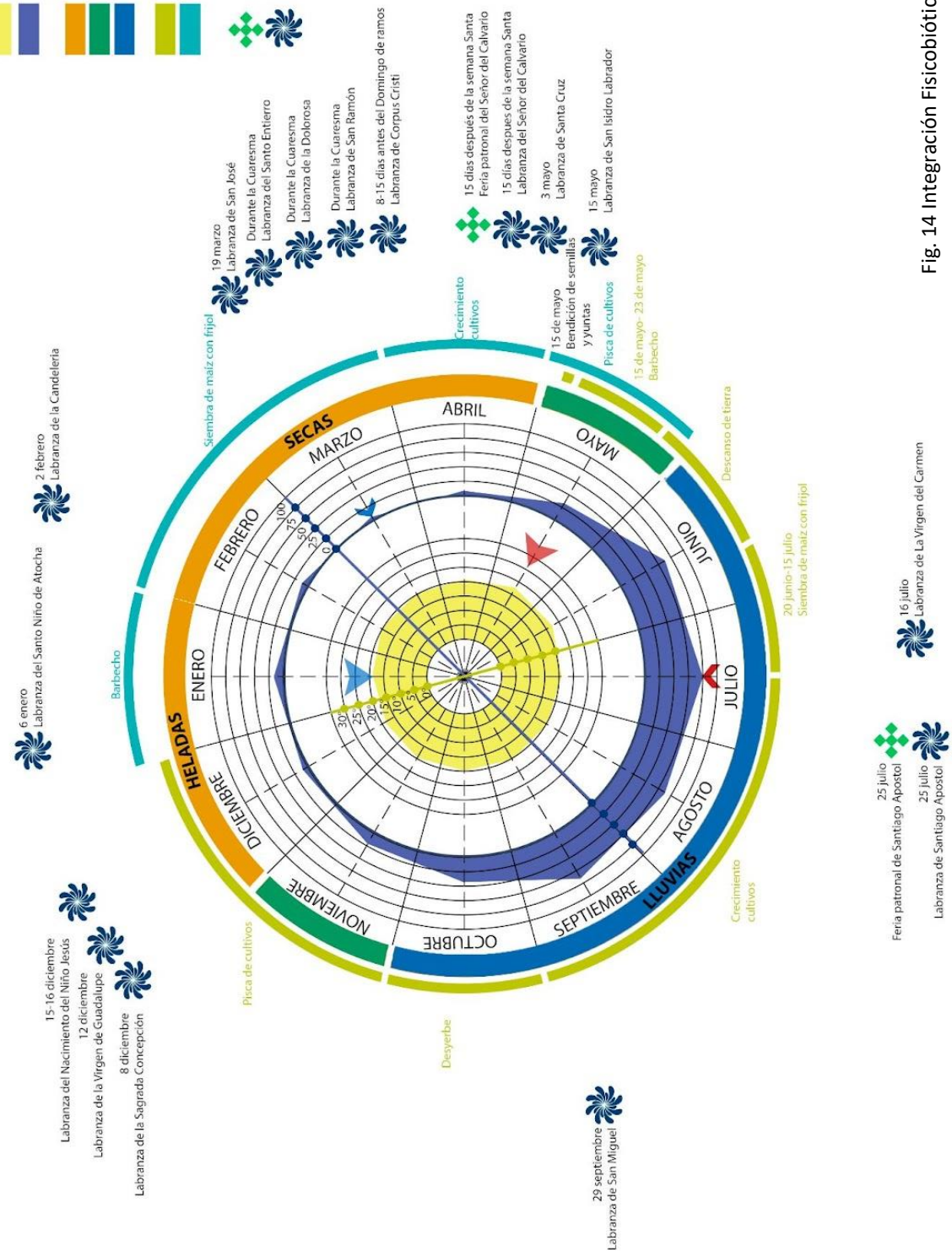


Fig. 14 Integración Fisiobiótica-cultural-social

Agricultura

En la unidad de paisaje de “El Riego” la producción de cultivos se basa principalmente en el maíz, frijol y calabaza, demás cultivos como caña de azúcar, cilantro, rábano, jícama, alfalfa, sandía, sorgo, cebolla, pápalo, calabacita, tomate, flor de cempasúchil y cacahuete también están presentes, aunque en menor cantidad que los primeros mencionados. La mayoría de las especies para cultivo tienen como destino su venta en el mercado y algunas otras como el maíz, frijol y calabaza son normalmente para autoconsumo.

Algunos cultivos predominan en ciertas temporadas del año como la flor de cempasúchil que se produce para la celebración de Día de Muertos o Todos santos, la caña de azúcar y jícama que se producen para finales de año específicamente para las fiestas decembrinas y de año nuevo.

Cada cultivo tiene su proceso de siembra, sin embargo, con fines del objeto de estudio, se describirá únicamente la producción de la Milpa, la cual es un sistema agrícola productivo que se realiza plantando maíz con frijol y calabaza, el cual tiene aportes para el suelo como es el nitrógeno a través del frijol, aporta materia orgánica con el follaje de la calabaza, rastros de maíz y frijol, así como un abono verde con las plantas no comestibles al hacer deshierbe manual.²⁰

²⁰ Agricultura, S. d. (15 de Octubre de 2020). "La milpa, alimenta a México" . México.

Proceso de siembra de milpa

El sistema de Milpa en esta unidad de paisaje se puede lograr de diferentes maneras, dependiendo en primer lugar del tipo de siembra: si se hará como temporal o de riego y, en segundo término: el sistema de riego. A continuación, se describirá el proceso común que los campesinos de la comunidad siguen para la siembra de milpa:

1. Selección de semillas

Para ello en primer lugar se debe seleccionar la semilla a usar y ésta, según los campesinos, se escoge conforme a tres criterios que ellos mismos determinan: el grano de maíz debe ser redondo, grande y carnosos o gordos, pues estas características son las que se busca obtener en producto final, ya sea para elote o mazorca.

2. Siembra de semillas

El método de siembra tradicional que la mayoría de los campesinos usa comienza por la siembra de semillas, y para ello primero se debe surcar o rayar la tierra para recibir las dichas semillas, a esto se le denomina como barbecho y puede realizarse con maquinaria o yunta; si el proceso se realiza con yunta, el barbecho se realiza de 4-6 días y si es con maquinaria el proceso es más rápido tardando 1 día en realizarse dependiendo de la extensión del terreno.

Después de realizar los surcos en el terreno, se realiza un pequeño hoyo encima del surco a mano a 7 centímetros de profundidad aproximadamente y se coloca desde uno a tres granos de maíz con dos granos de frijol en el mismo hoyo y uno de calabaza, se tapan con tierra y se procede a plantar las siguientes semillas y repetir el proceso hasta

terminar con todos los surcos del terreno, la distancia de plantación entre cada hoyo es de aproximadamente de 1 metro tomando como referencia lo que mida un paso del campesino.

3. Riego de cultivos

Al existir dos tipos de cultivo, el de temporal (temporada de lluvias) y el de riego, en el primero no es necesario el riego de los cultivos, pues con el agua de lluvia que absorbe la tierra es suficiente para el crecimiento de las plantas.

El segundo tipo de cultivo puede o no necesitar un riego constante, si se realiza en temporada de lluvias, no es necesario; pero si el cultivo crece en temporada de secas, se debe regar el terreno con agua que se distribuye a través de canaletas (Fig.15) que se encuentran repartidas a lo largo del “Riego”, estas son administradas por el comisariado de Bienes comunales, al cual se debe acudir para agendar día de reparto de agua y poder obtener agua para el riego del terreno que por lo regular se da en cuaresma.

La repartición de agua depende de la extensión del terreno, sí el terreno es chico se provee de agua de 6-7 horas y, si el terreno es grande el agua se proporciona todo el día. Algunos campesinos optan por bombear el agua para sus cultivos desde el cauce del río (Fig.16), pues en los últimos años las diferentes tomas de agua que abastecían a las parcelas se han vuelto ineficientes para el riego, por lo que recolectar el agua desde el río es una forma segura y eficaz de obtener el recurso.



Fig. 15 Canales de riego

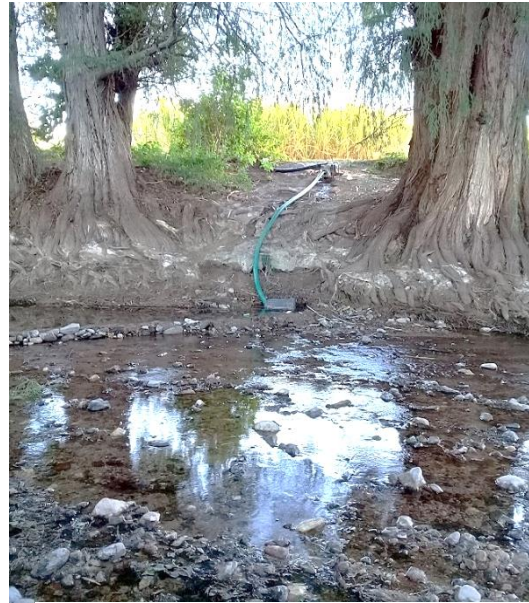


Fig. 16 Bombeo de agua del río Petlalcingo

4.Desyerbe de cultivo

La existencia de hierbas entre la milpa depende en gran medida del tiempo en el que se siembra, es decir, si la milpa crece en temporada de lluvias, es decir entre mayo y septiembre, es más rápido su crecimiento y, la proliferación de hojas hace que la milpa haga sombra en el suelo y evite que la hierba crezca, sin embargo, suelen ser dañinas para el frijol, por lo que algunos agricultores optan por no ocuparlos.

Como se puede observar en la Fig.17, los terrenos con siembra reciente de uno a dos meses, no necesitan un desyerbe de gran impacto puesto que los nutrientes del suelo los absorben las plantas de milpa y no deja lugar al desarrollo de otras plantas ajenas; sin embargo, para un terreno con algunos meses de milpas ya desarrolladas en crecimiento (Fig.18), los agentes externos como las yerbas comienzan a competir con las milpas por los nutrientes del suelo, por lo cual entonces, es tiempo de hacer el desyerbe ya sea manual o con maquinaria especializada retirando toda la yerba fuera del terreno de siembra botándose como desecho vegetal.



Fig. 17 Terreno sembrado hace 1 mes



Fig.18 Terreno previo al desyerbe

5. Pisca de Maíz

Para la pisca del Maíz, primeramente se debe elegir un surco a cosechar, se revisa planta por planta los frutos ya maduros (Fig.19) , es decir, el maíz debe ser revisado abriendo solo un poco las hojas que cubren al elote para ver en primer lugar si el crecimiento está completo o le faltan otros días y, segundo, tocar los granos del elote asegurándose de que esté tierno para el consumo, al asegurarse que el tamaño y la madurez sean adecuadas, se procede a quitar el maíz de la planta desprendiéndolo por completo y así sucesivamente se repite el proceso en las plantas que se perciban listas.

Las calabazas para la época de pisca del maíz también ya se encuentran maduras o en proceso de maduración, pues alcanzaron su tamaño normal y también están listas para la cosecha, estas solo se desprenden de su eje vegetal y en caso de faltarles maduración, se dejan a la intemperie hasta que logre madurar por completo (Fig.20).



Fig. 19 Maíz maduro en plantación de milpa



Fig. 20 Calabaza en plantación de milpa

6.Recolección de semillas de maíz

Después de haber cosechado el maíz y haberlos clasificado ya sea para consumo o venta, se dejan algunas piezas secar a la intemperie sin hojas hasta conseguir la mazorca, al tenerla lista después de algunas semanas esta se desgrana y se extiende al sol de 1-2 días para que no se pique el grano, al estar seco se mete a un costal y se le coloca una pastilla de cloro entre los granos de maíz que sirve para que mate a la plaga del gorgojo, pues expide un olor que hace que acabe con este animal, a este proceso se le denomina como “cura del maíz”; ya que se haya metido la pastilla al costal, este se cierra y está preparado para su venta.

Al término de la pisca, sólo queda esperar a que las cañuelas residuales que quedaron sequen por completo para poder rozarlas y estas sirvan como pastura para las yuntas.

Distribución de parcelas

A través del croquis parcelario brindado por la sociedad de Bienes Comunales, se puede notar que los lotes parcelarios, en principio suelen tener formas cuadrangulares en su mayoría, existen también formas irregulares de grandes proporciones, formas alargadas y algunas formas triangulares en algunos casos; estos fueron definidos en su época por la cantidad de extensión que los campesinos podían trabajar, por lo que a cada campesino se le dio a elegir la extensión de su parcela.

La mayoría de los lotes parcelarios se delimitan por alineaciones de árboles existentes, cuerpos de agua como: ríos y canales, barrancas, caminos empedrados y senderos existentes, como se puede observar en la Fig. 21; algunos lotes que colindan con caminos o carreteras directamente son protegidos por medio de cercas de alambre de púas con estacas de madera para que se evite el paso u/o construcción dentro del lote o incluso se usan las barreras naturales dadas por las alineaciones de árboles existentes como forma de contención de las diferentes parcelas (Fig.22).

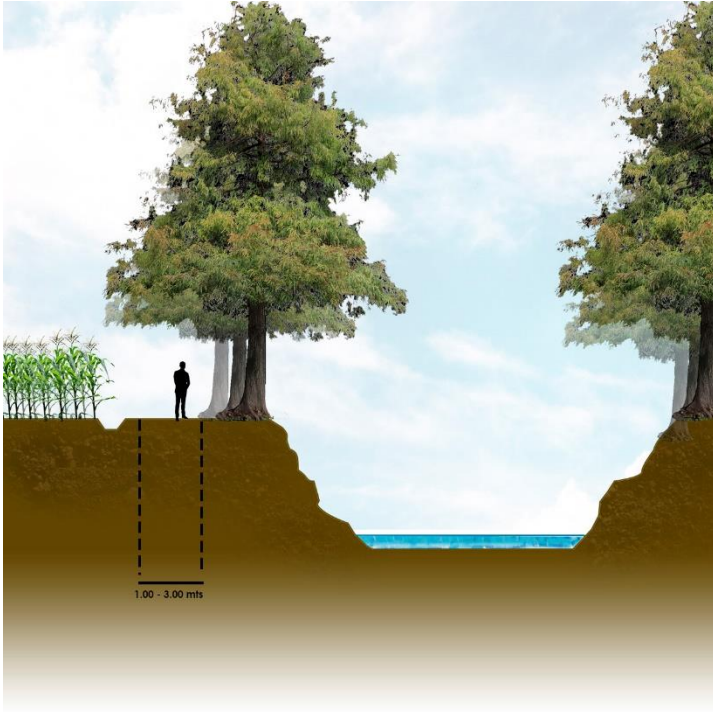


Fig. 21 Lotes parcelarios colindantes con el río Petlalcingo

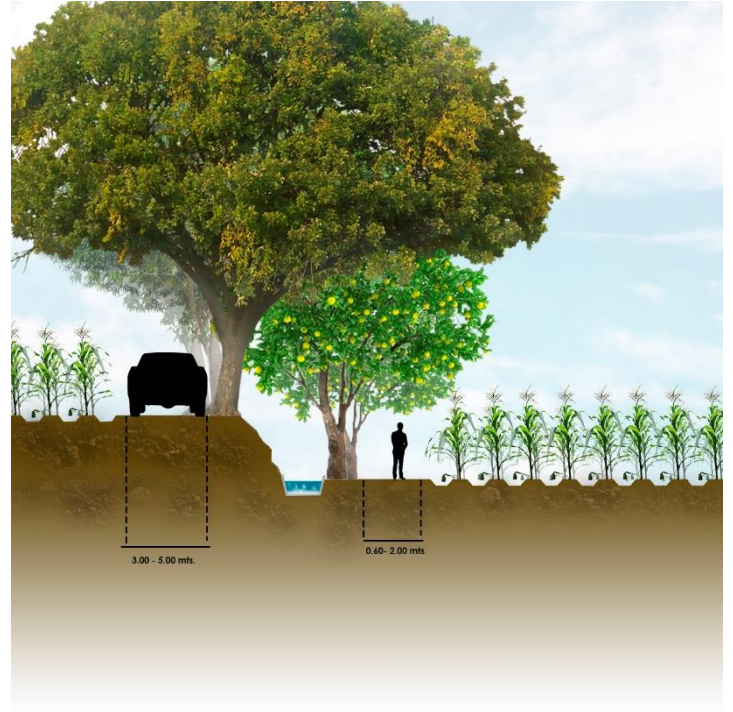


Fig. 22. Lotes parcelarios colindantes con caminos y canales

Tipología de parcelas

Dentro de la unidad de paisaje “El Riego” destacan dos tipos de parcelas, si bien la mayoría de los lotes parcelarios poseen formas irregulares y cubren diferentes superficies, se pueden agrupar por medio de la forma que llevan los surcos de riego dentro de la parcela, por lo cual, tenemos:

a) Parcelas con surcos en forma radial

Estos lotes parcelarios como su clasificación lo indica, poseen surcos en forma radial que se adaptan a los límites irregulares del terreno en cuestión, se localizan principalmente a las orillas del río Petlalcingo y el uso del terreno se da principalmente para especies herbáceas medias/altas como sorgo, maíz y alfalfa (Fig.23).

b) Parcelas con surcos en forma lineal

La dirección de los surcos en los lotes varía dependiendo la dirección que lleva el agua en los canales de riego; en estas parcelas el aprovechamiento óptimo del agua se da a través de los surcos generados a partir de formas lineales u ortogonales en las parcelas, buscando un riego total en la superficie a sembrar (Fig.24). La mayoría de los lotes parcelarios que conforman “El Riego” pertenecen a esta clasificación de parcelas, en donde la energía que lleva el agua fluye rápidamente por los pocos o nulos obstáculos que se presentan en los surcos al tener esta linealidad, alcanzando su máximo aprovechamiento dentro del lote parcelario.

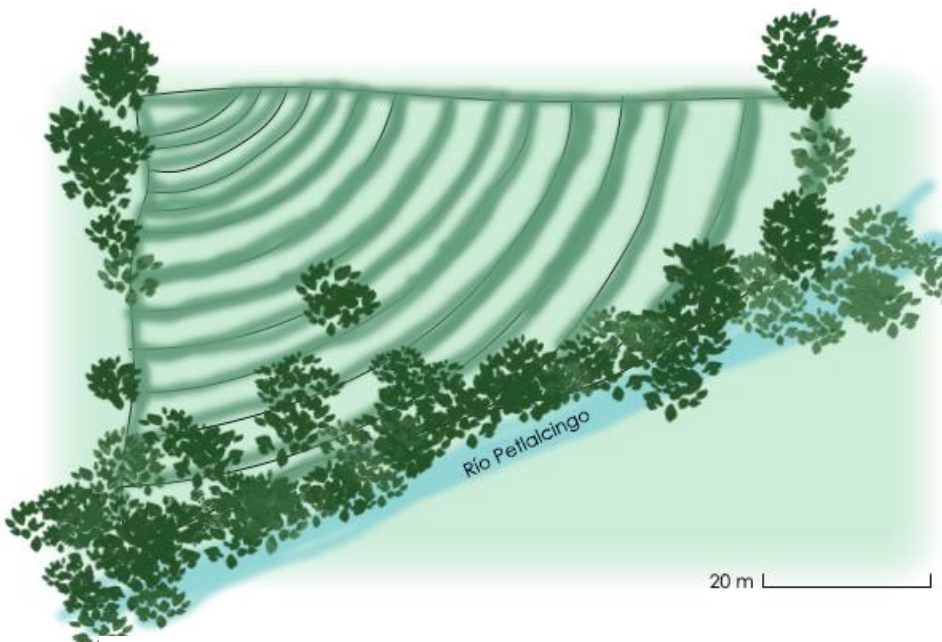


Fig. 23 Parcelas con surcos en forma radial



Fig. 24. Parcelas con surcos en forma lineal

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

La zona agrícola de “El Riego” tiene un valor paisajístico natural, cultural y económico muy importante en la región de la Mixteca Baja, pues los procesos físico bióticos que ocurren en esta comunidad ponen en valor el recurso hídrico en las diferentes formas en las que se presenta para poder destinarlo a la actividad agrícola.

Es importante recalcar, que a pesar de que actualmente hay disponibilidad “ilimitada” del agua, a lo largo de los últimos años se ha notado una baja importante en el caudal del río Petlalcingo, pues dos de las tomas que se registraron en la comunidad agrícola, actualmente ya no funcionan, puesto que el caudal de agua es muy poco, lo cual indica dos cosas, la primera, es que existe una sobreexplotación del agua por medio de pozos en diferentes parcelas e incluso comunidades cercanas a la localidad de Petlalcingo, que hacen que las recargas del manto acuífero se desvíen y no logren desembocar al río reabasteciéndolo, lo cual es un tema preocupante.

La segunda cosa que indica esta baja, es que el calentamiento global es un hecho que poco a poco irá terminando con los recursos naturales renovables, como es el caso del río Petlalcingo, puesto que al igual que ha habido una baja en el caudal del río, las condiciones climáticas se han ido modificando considerablemente de manera que eventualmente afectará el ciclo agrícola que han venido manejando los campesinos durante muchas generaciones; este es un tema de suma importancia que debe ser abordado mediante estudios que contemplen la mitigación de estos impactos en la red hidrológica de la Subcuenca del Río Petlalcingo.

En cuanto al aspecto cultural, las celebraciones que actualmente se realizan en la localidad de Petlalcingo y se describieron en el actual documento, a pesar de ser contemporáneas, algunas de ellas, como la bendición de semillas, ya no tienen gran impacto social en la comunidad, pues los campesinos conforme pasa el tiempo van perdiendo esas costumbres; se buscó también información acerca de las prácticas ancestrales que pudieron existir en esta comunidad agrícola, sin embargo, no se pudo encontrar información acerca de la existencia de estas, tal vez por la antigüedad o la pérdida de las costumbres.

Sin embargo, las actuales prácticas culturales que se realizan pueden mantenerse a un largo y mediano plazo con la participación activa de la comunidad, considerándola en la toma de decisiones para la realización de las celebraciones tanto las fiestas patronales como las labranzas, con ayuda económica constante por parte del gobierno, esas costumbres se seguirán manteniendo activas con la misma esencia de cuando se iniciaron.

Las prácticas que se han ido perdiendo tienen que ver con la falta de apoyo económico de los gobernantes, puesto que al no tener programas sociales- económicos que apoyen a los campesinos, las personas optan por emigrar a otras ciudades en busca de una mejor calidad de vida, por lo que la implementación de apoyos sociales puede contribuir a mantener las actividades agrícolas de la comunidad, conservando así el patrimonio productivo de Petlalcingo.

En la búsqueda de información sobre la distribución parcelaria que conforman “El Riego” y las visitas de campo, se puede sugerir una actualización en los registros, pues

algunas de las parcelas visitadas en campo, no se encuentran registradas en el sistema de información brindado.

Dentro del marco profesionalista de Arquitecto Paisajista, el presente documento expone la caracterización de uno de los diversos paisajes productivos que conforman la mixteca baja, de los cuales no se tiene mucha información al respecto y, sin embargo, es esencial su estudio debido a la gran cultura ancestral que alberga la zona mixteca, especialmente la zona baja que a diferencia de la zona alta, ha sido menos explorada; mi propósito al desarrollar este documento es en principio, poner en valor la zona de la mixteca y sus diferentes paisajes que lo componen, comenzando por el productivo en el que fue enfocado esta investigación.

En la labor de Arquitecta Paisajista el proceso de diseño de un espacio siempre tiene un objetivo claro, en esta ocasión, el poder caracterizar la Unidad de Paisaje de “El Riego” me permitió reconocer la importancia del recurso hídrico en el paisaje agrícola asociado a las siembras tradicionales que están en riesgo de perderse, todo esto con el fin de hacer un llamado a las respectivas entidades para generar un plan de acción que pueda preservar la riqueza ecológica, cultural y económica de la localidad por medio de proyectos de intervención arquitectónica paisajística enfocados al rescate y/o restauración que permitan el bienestar tanto del ecosistema como de la comunidad agrícola manteniendo el enfoque productivo característico.

Finalmente, como crítica a la metodología del estudio del paisaje usado en este documento, considero que es la manera más adecuada de estudiar un sitio de interés

desde la arquitectura de paisaje, pues a diferencia de las metodologías brindadas en la academia, esta es más detallada y completa que permite entender los procesos globales que enmarcan y tienen una importante incidencia en el área de estudio. En lo personal pude ir desarrollando la información concreta de lo que realmente era de mi interés y la metodología puesta en práctica ya en el sitio, que creía conocer desde hace tiempo, cambió mi perspectiva totalmente del espacio- tiempo de “El Riego” lo que me permitió establecer de manera más fácil las relaciones entre componentes del paisaje, poniendo en valor el paisaje productivo en el que he crecido la mayor parte de mi vida.

BIBLIOGRAFÍA

(CSIC-UCM) Instituto de Geociencias. *Clasificación de las rocas*. España: Ciudad Ciencia.

Secretaría de Agricultura (2020). *"La milpa, alimenta a México"*. México.

Alemán, Reinaldo; Freile, Jorge; Iparraguire, Miguel (2015). *Rescate de prácticas agrícolas ancestrales y agricultura tradicional campesina para promover la producción sostenible a nivel familiar: la Chakra diversificada del CIPCA*. Huellas del Sumaco Revista socio ambiental de la Amazonía Ecuatoriana Universidad Estatal Amazónica, 6-11.

Arguedas, José María (1968). *Las comunidades de España y del Perú*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Arias, Patricia (2011). *La fiesta patronal en transformación: significados y tensiones en las regiones migratorias*. Migración y desarrollo, 147-180.

Garrido, Arturo. Pérez Damián, José Luis y Enríquez Guadarrama, Carlos (2010). *Delimitación de las zonas funcionales de las Cuencas Hidrográficas de México*. Cuencas Hidrográficas de México. Diagnóstico y Priorización. (págs. 14-17). México: Pluralia.

Valiñas Coalla, Leopoldo (2020). *Lenguas originarias y pueblos indígenas de México: Familias y lenguas aisladas*. México: Academia de la Lengua.

Cobas, Lilian Zurbano; Machín, Anaiky Yanelín Borges; Arboláez, Graciela Urías (2018). *El autodesarrollo comunitario. Experiencias en las instituciones educativas. Autodesarrollo Comunitario desde la educación*. Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaE), 17-32.

Sociedad de Bienes Comunales (1981). *Informes de archivos históricos de la Sociedad de Bienes Comunales de Peltlalcingo*. México

CONAGUA. (2021). *Sistema Nacional de Información del Agua*. Obtenido de <https://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=32>

Correia, Mariana (2007). *Teoría de la conservación y su aplicación al patrimonio en tierra*. Apuntes: Revista de Estudios sobre Patrimonio Cultural - Journal of Cultural Heritage Studies, 202-219.

DOF. (2018). *Acuerdo por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales superficiales en las cuencas hidrológicas Arroyo Zarco, Río Ñadó, Río Galindo, Río San Juan 1, Río Tecozautla, Río San Juan 2, Río Grande de Tulancingo, Río ...*

DOF (2011). *ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la Región Hidrológica número 18 Balsas*.

Rodríguez, Andrea.; Miranda, Erika y Valiñas, Leopoldo [Coords.] (2020). *El paisaje y su estructura*. México: CIGA, FA, UNAM.

Romero Frizzi, María de los Ángeles (1990). *"Economía y vida de los españoles en la Mixteca Alta, 1519-1720"*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Gálvez, Dr. Juan Julio Ordoñez (2011). *Cartilla técnica: ¿Qué es una cuenca hidrológica?*. Lima: Sociedad Geográfica de Lima.

- INEGI. (2004). *Guías para la Interpretación de Cartografía Edafología*. México
- INEGI. *Fisiografía*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/>
- Lind, Michael. (2008). *Arqueología de la Mixteca. Desacatos*, 13-32.
- Martinez, Fernando. (2019). *Para todo México*. Obtenido de <https://paratodomexico.com/geografia-de-mexico/relieve-de-mexico/provincia-sierra-volcanica-transversal-o-eje-neovolcanico.html#a1>
- Morales, Primo Sánchez; Ortiz, Pánfilo Hernández (2014). *Sistema milpa*. Elemento de identidad campesina e indígena. México: PIDAASSA.
- H. Ayuntamiento Municipal Petlalcingo. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal 2018-2021*. Petlalcingo, Puebla. Recuperado el 20 de septiembre de 2020, de <https://planeader.puebla.gob.mx/PDF/Municipales2020/Petalcingo.pdf>
- CONAGUA (2013). *Plan general de regeneración hidro-agro-ecológica para el desarrollo sostenible de las regiones Mixteca Baja, Alta y Costa*.
- Auditoria Superior del Estado de Puebla. *Petalcingo*. Recuperado el 20 de septiembre de 2020, de <https://www.auditoriapuebla.gob.mx/sujetos-de-revision/cuentas-publicas/ayuntamientos/item/petalcingo>
- Quevedo Gutierrez, Marcela. "*Método*" de investigación etnográfica: *Observación participante*. Seminario de Investigación sociojurídica, Centro de Investigación en Política Criminal –cipc, (págs. 127-143).
- Rosas, Marco Antonio Oropeza; Tablada, Martha Elena (1999). *Petalcingo. Una región campesina semiárida. Situación actual y perspectivas*. México: FOSIZA-CONACYT.
- Rosas, Marco Antonio Oropeza; Tablada, Martha Elena (2000). *Los recursos naturales de Petlalcingo. Estudios técnicos*. México: SIZA-CONACYT.
- Santana, José Ramón Hernández; Pérez, Mario Arturo Ortiz; Eng, Manuel Figueroa Mah. (2009). *Análisis morfoestructural del estado de Oaxaca, México: un enfoque de clasificación tipológica del relieve*. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, 7-24.
- SEMARNAT. *Atlas Digital Geográfico*. Obtenido de <http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/Atlas2015/agua.html>
- SINA. *Regiones Hidrológicas*. Obtenido de <https://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=32#:~:text=Las%20regiones%20hidrol%C3%B3gicas%20representan%20los,M%C3%A9xico%20existen%2037%20regiones%20hidrol%C3%B3gicas>
- Zamora, José Gasca (2016). *Territorialidad en Oaxaca: desigualdad, fragmentación y diversidad biocultural*. Ciudad de México, México.
- INEGI. (2014) *Conjunto de datos vectoriales de información topográfica 14D13 Santa Cruz Tacache Esc. 1:50 000 serie III*

INEGI. (2014) *Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14D14 Huajuapán de León Esc. 1:50000 serie III*

INEGI. (2015) *Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B84 Petlalcingo Esc. 1:50 000 serie III*

INEGI. (2015) *Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E14B83 Acatlán de Osorio Esc. 1:50 000 serie III*

INEGI SIATL.(2020) *Conjunto de datos vectoriales Cuenca Río Atoyac 2020.*

Sociedad de Bienes Comunales. *Croquis Parcelario de las Unidades de Riego de Petlalcingo*

Durán Ramírez, Rafael. *Croquis de Localización de la Unidad de Riego "El Ancón" Petlalcingo, Puebla.*

Durán Ramírez, Rafael. *Croquis Parcelario de la Unidad de Riego "El Ancón" municipio Petlalcingo.*

INEGI. *Conjunto de datos vectoriales de la carta Edafológica E14-6 Esc. 1:250 000 Serie I Orizaba*

INEGI. *Conjunto de datos vectoriales de la carta Edafológica E14-9 Esc. 1:250 000 Serie I Oaxaca*

SGM. (1998) *Carta geológico-minera Acatlán de Osorio E14-B83 Puebla Esc. 1:50 000*

SGM. (2017) *Carta geológico-minera Petlalcingo E14-B84 Puebla y Oaxaca Esc. 1:50 000*

SGM. (2012) *Carta geológico-minera Atzumba E14-B85 Puebla y Oaxaca Esc. 1:50 000*

SGM. (2017) *Carta geológico-minera Santa Cruz Tacache de Mina E14-D13 Oaxaca y Puebla Esc. 1:50 000*

SGM. (2009) *Carta geológico-minera Huajuapán de León E14-D14 Oaxaca y Puebla Esc. 1:50 000*

CONABIO, García, Enriqueta. (1998) *Climas. Esc. 1: 1000 000*

IMTA-CONABIO. (1996) *Estaciones climatológicas (ERIC). Esc. 1.1*