



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

**Elaboración de una excursión geológica-turística
para el museo comunitario de Los Reyes
Metzontla en la Reserva de la Biosfera
Tehuacán- Cuicatlán, estado de Puebla**

TESINA

Que para obtener el título de
Ingeniera Geóloga

P R E S E N T A

Esther Hernández Sánchez

DIRECTORA DE TESINA

Dra. Claudia C. Mendoza Rosales



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2018

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Facultad de Ingeniería.

Agradezco a la DGAPA-UNAM por la beca recibida a través del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la UNAM IN115716.

A mi directora de tesina la Dra. Claudia C. Mendoza Rosales por haberme incluido en este proyecto social; que me ha enseñado muchas cosas incluyendo principalmente geología. Agradezco su apoyo, comprensión y a veces preocupación.

A mi comité de titulación el Mtro. Emiliano Campos Madrigal, Ing. Alfredo Victoria Morales, Dra. Mayumi A. Cabrera Ramírez y en especial al Dr. Gilberto Silva Romo.

A la M.I. Isabel Domínguez Trejo por apoyarme incondicionalmente desde que fui su alumna en Estratigrafía.

Agradezco profundamente al Comité del Centro Comunitario Artesanas y Artesanos alfareros popolocas de los Reyes Metzontla por todo el apoyo brindado.

A mi papá (†) que me enseñó a luchar a pesar de las adversidades y que me demostró el amor incondicional.

A mi mamá por estar siempre conmigo y más en momentos difíciles.

A mi familia en especial a mis primas Odeth, Janeth, Yeimi, Judith, Esme; mis tíos Amado, Susana Sánchez, Eu y Ángela Flores y a mis padrinos Beto, Tomás y Jorge.

A todos mis amigos: Dane, Diana, Mafer, Stfy, Anabel, Claudia León, Fabiola, Angelina, Sam, Ulises, Gustavo, Passet, Polii, Brenda, Gaby, Eduardo, Mayra, Jonathan, Teo.

A mi jefe Gandhi A. por darme permiso para las salidas de campo.

Índice

Introducción	1
Objetivo	2
Objetivos específicos	2
Metodología	2
1. Generalidades	4
Ubicación	4
Clima.....	5
Fisiografía	5
Suelos.....	6
Perfil Socio-demográfico	7
2. Marco Geológico.....	8
Basamento.....	8
Complejo Oaxaqueño	8
Complejo Acatlán.....	9
Granito Cozahuico	9
Paleozoico	10
Formación Matzitzi	10
Cretácico.....	10
Formación Caltepec	10
Formación La Compañía	11
Formación Zapotitlán	11
Cenozoico.....	12
3. El proceso alfarero y sus materiales.....	13
Proceso de elaboración de cerámica	13
Materias primas.....	14
Proceso Edáfico.....	15
Bancos de material.....	17

La Peña.....	17
Yacimientos de Barro.....	19
Pigmentos.....	25
4. Excursión Geológico-Turística.....	27
5. Conclusiones.....	42
Bibliografía.....	43
Anexos.....	47

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Mapa de Ubicación de Los Reyes Metzontla	4
Ilustración 2 Mapa de Climas Zapotitlán Salinas (Modificado de INEGI, 2010)	5
Ilustración 3 Provincias fisiográficas de Zapotitlán Salinas (INEGI,2017). Obtenido de la página web http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/fisiografia/	6
Ilustración 4 Mapa de suelos de Zapotitlán Salinas (Modificado del INEGI,2010).	7
Ilustración 5 Mapa tectonoestratigráfico del sur de México, los límites y nomenclatura de terrenos corresponden a Sedlock et al. (1993). Tomado de Elías-Herrera et al., 2005.....	8
Ilustración 6 Perfil del Suelo. Tomado de Tarbuck y Lutgens,1999.	16
Ilustración 7 Fotomicrografía de los esquistos de La Peña. Nx Objetivo 2.5.....	18
Ilustración 8 Banco de material conocido como La Peña.	19
Ilustración 9 Barro Anaranjado in situ, la parte que se extrae pertenece solo al sector señalado. Ubicación Anexo A.	21
Ilustración 10 Barro Negro, se observa que la extracción es sobre el horizonte A. Ubicación Anexo A.....	22
Ilustración 11 Barro Rojo, la extracción es sobre el horizonte C. Ubicación Cerro Metzontla.	23
Ilustración 12 Barro Gris. Se observa que aun presenta fragmentos de la roca madre cuya extracción es más clara, donde está la escala.	24
Ilustración 13 Fotomicrografía de la Andesita de Hornblenda. Objetivo 2.5X Nícoles Cruzados. .	25
Ilustración 14 a) Pigmento Rojo y b) Pigmento Amarillo. Localidad Cerro Tabache.....	26
Ilustración 15 Centro Comunitario Artesanas y Artesanos Popolocas de Los Reyes Metzontla. Ubicación Anexo A.	28
Ilustración 16 a) La peña y b) Fragmentos de La Peña. Localidad: Centro de Los Reyes Metzontla. Ubicación Anexo A.....	29
Ilustración 17 Lugar de extracción del barro gris Localidad: Oeste de Agua Mezquite. Ubicación Anexo A.....	30
Ilustración 18 Imagen obtenida de Google Earth en donde se ubica el barro gris y los prismas. .	31
Ilustración 19 a) Lentes Arrecifales del miembro Yistepec y los fósiles encontrados (bivalvos , rudistas y esponjas) b) y c).Localidad : Suroeste de San José Dixiñado.....	32

Ilustración 20 Lugar de extracción barro anaranjado. Localidad: Fm. Matzitzi Cerca de la terracería San José Dixiñado- Los Reyes Metzontla.....	33
Ilustración 21 Cerro Metzontla, lugar de extracción del barro Rojo.....	34
Ilustración 22 Imagen obtenida de Google Earth en la cual se observa la cercanía entre ambas localidades de extracción.	35
Ilustración 23 Vista general del lugar de donde se obtiene el Pigmento Rojo y con la flecha se indica donde se ven los cristales de calcita y como se observa una muestra obtenida de ese lugar.....	36
Ilustración 24 Localidad de Prismas Andesíticos cerca de la terracería a Los Reyes Metzontla-San José Dixiñado.....	37
Ilustración 25 Mapa de la Ruta Gris. Anexo B.	38
Ilustración 26 Mapa de la Ruta Negra. Anexo B.	39
Ilustración 27 Mapa de la Ruta Anaranjada. Anexo B.	40
Ilustración 28 Mapa de la Ruta Roja. Anexo B.	41

Índice de Tablas

Tabla 1 Yacimientos conocidos en Los Reyes Metzontla (De la Vega, 2007)	20
Tabla 2 Origen geológico de los bancos de material de barro más conocidos de la región.	
Ubicación Anexo A.	20

Introducción

La comunidad alfarera de Los Reyes Metzontla en el estado de Puebla, ha mantenido la técnica de elaboración de cerámica desde sus orígenes que se remontan a la época prehispánica, es importante mencionar que las mujeres son las productoras principales y parte de su deber es transmitir las normas heredadas a la siguiente generación. La evolución de esta actividad se debe principalmente a cambios que involucran la necesidad y competencia en el mercado (De la Vega, 2007).

El proceso de elaboración de alfarería inicia con la selección de la materia prima, la cual procede de bancos de material, que se encuentran cercanos a la comunidad; y termina con la cocción de la cerámica o vasija.

En esta comunidad, presté el servicio social titulado “Elaboración de material didáctico y difusión para museos comunitarios en la reserva de la biósfera Tehuacán – Cuicatlán” con la asesoría de la Dra. Claudia Cristina Mendoza Rosales, con el fin de mejorar el panorama turístico de la comunidad, instruyendo a los artesanos, para que conozcan y divulguen desde el punto de vista geológico, la materia prima que utilizan, así como los procesos geológicos que acontecieron en la región hace millones de años.

En este trabajo presento los resultados de las actividades realizadas en el Servicio Social para optar por la modalidad de titulación “***IX Titulación por servicio social***”. En esta tesina desarrollé los aspectos conceptuales y metodológicos que me permitieron elaborar las guías turísticas-geológicas basadas en el proceso alfarero; a partir de las necesidades específicas expresadas por la comunidad de alfareras.

Objetivo

Elaborar material didáctico de divulgación para la comunidad de Los Reyes Metzontla que relacione la actividad alfarera con los aspectos geológicos de la región, que utilizará la comunidad alfarera.

Objetivos específicos

1. Diseño de rutas a manera de la excursión geológica para conocer el proceso alfarero.
2. Preparación de material de difusión (cartel y trípticos) que relacione el proceso alfarero con la naturaleza geológica.
3. Descripción geológica de las localidades en donde se obtiene la materia prima para la actividad alfarera.

Metodología

Realicé un mapa geológico en el software QGIS, usando datos vectoriales del INEGI de la carta E14-B85 con enfoque en la región de Los Reyes Metzontla y tomando como base la cartografía geológica elaborada por Mendoza-Rosales (2010). Ubiqué los principales bancos de material utilizados por la comunidad. Realicé cuatro guías turísticas en forma de trípticos contemplando el proceso alfarero, describiendo las características de los bancos de material y optimizando rutas.

Observé y realicé una descripción general de muestras de roca relevantes en el microscopio petrográfico, obtenidas en el área de extracción como son La Peña y en el Cerro Tabache.

Realicé la búsqueda de información geológica de la región para explicar los procesos geológicos locales que sucedieron hace millones de años, adjuntándolos para divulgación en la guía que será usada por la comunidad alfarera.

Para obtener información acerca de los principales bancos de material y el proceso alfarero, realicé entrevistas a las alfareras y se me facilitó la visita a los lugares de extracción.

Capacité al comité del centro comunitario de Los Reyes Metzontla para que guíen a los visitantes a las rutas propuestas en este trabajo. Esta capacitación constó de un curso básico de geología contemplando la naturaleza geológica de la región y la visita a los principales bancos de material.

1. Generalidades

Ubicación

Los Reyes Metzontla se encuentra ubicado en el municipio de Zapotitlán, estado de Puebla. Para acceder a esta comunidad, se usará como referencia la ciudad de Tehuacán, se toma la carretera federal 125 Tehuacán-Huajuapán con dirección a Huajuapán de León, Oax.; pasando el poblado de Zapotitlán Salinas (aproximadamente 26 km desde Tehuacán), se toma la desviación hacia el sur (localizada a la izquierda). El primer tramo de este camino es de terracería (aproximadamente 9 km), mientras que el segundo está pavimentado; el poblado se encuentra a 15 km desde que se toma la desviación. El tiempo de recorrido estimado en automóvil es de aproximadamente 1 hora con 15 minutos (Tehuacán – Los Reyes Metzontla). Ver Ilustración 1.

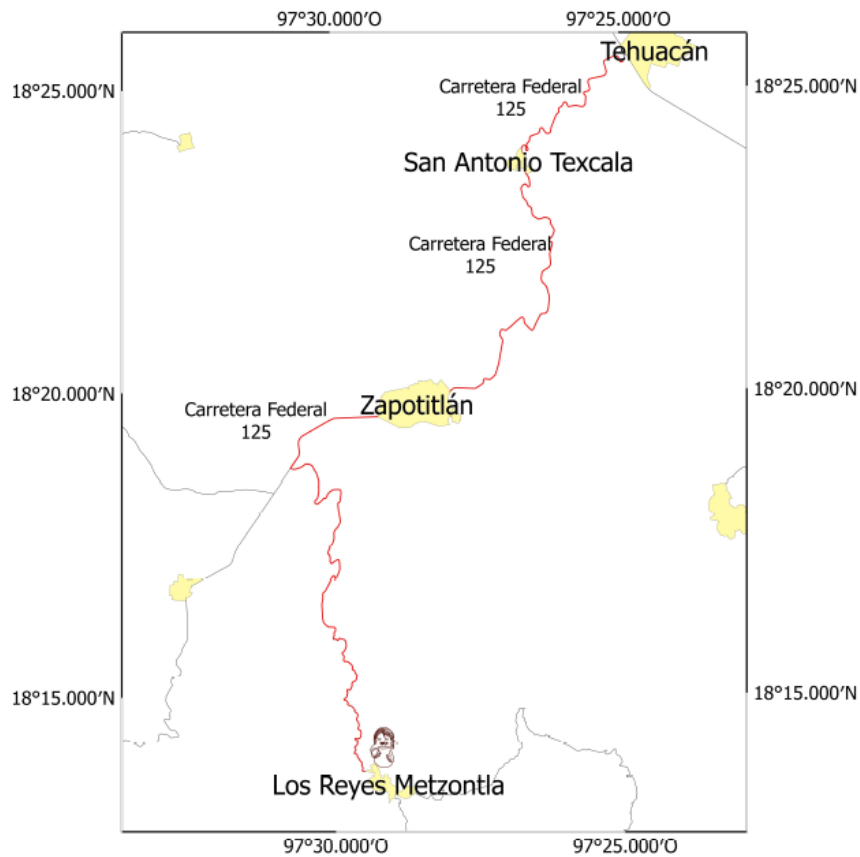


Ilustración 1 Mapa de Ubicación de Los Reyes Metzontla

Clima

Debido a la ubicación geográfica privilegiada del país y otros factores como altitud, condiciones atmosféricas y la distribución de tierras y mares, se observa que el país puede llegar a tener aproximadamente 97 tipos y subtipos climáticos, según la clasificación de Wladimir Köppen (1936) modificado por García (INEGI, 1991).

En la ilustración 2, se observa que en la región predomina el clima Semiseco Templado con precipitación media anual de 500 mm y el rango de temperatura es de 14°- 30°C, la temporada de lluvia es en el verano.

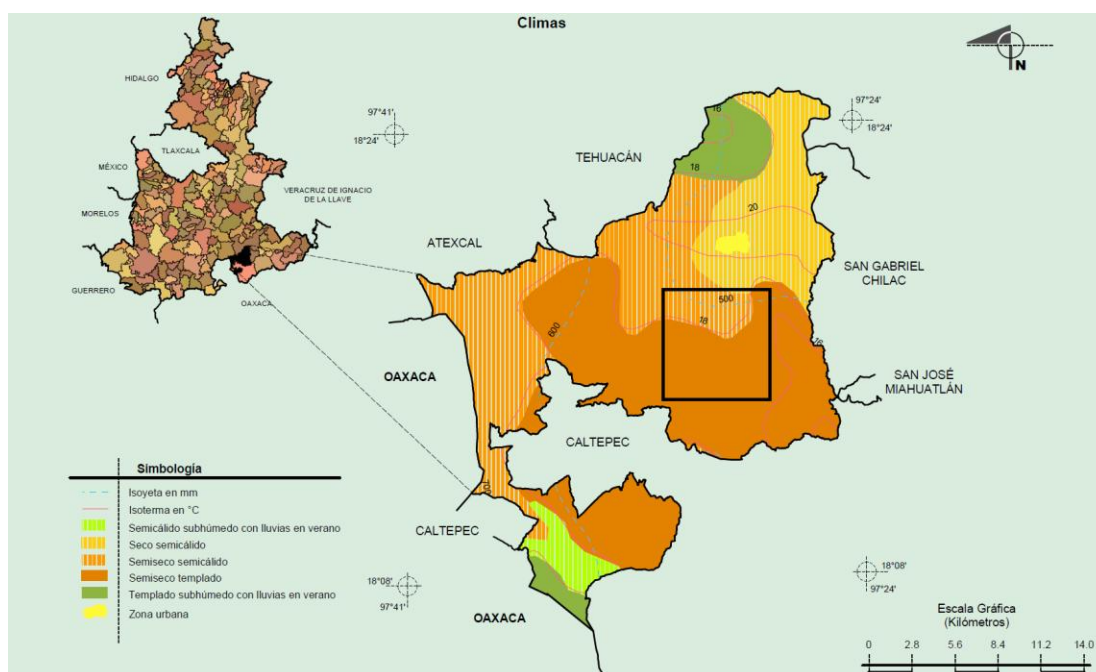


Ilustración 2 Mapa de Climas Zapotitlán Salinas (Modificado de INEGI, 2010)

Fisiografía

Una provincia fisiográfica se define como una región de un mismo origen geológico, con paisajes y tipos de rocas semejantes en la mayor parte de su extensión (INEGI, 1991).

El estado de Puebla está dividido por cuatro principales provincias: Llanura Costera del Golfo Norte, Sierra Madre Oriental, Faja Volcánica Transmexicana y por último Sierra

Madre del Sur. Por la ubicación geográfica del poblado de Los Reyes Metzontla, éste pertenece a la provincia de la Sierra Madre del Sur en la subprovincia Sierras Centrales de Oaxaca como se muestra en la Ilustración 3.



Ilustración 3 Provincias fisiográficas de Zapotitlán Salinas (INEGI,2017).

Suelos

Existen diversas clasificaciones de suelos cuya base para aplicarlas es diferenciar las características visibles como composición de la roca madre, alteración, tamaño de las partículas, morfología y pedogénesis.

La clasificación de suelos utilizada por el INEGI es **World Reference Base for Soil Resources (WRB)** que basa su clasificación en parámetros como morfología del suelo y la pedogénesis. En Los Reyes Metzontla se observa que predominan los suelos de tipo **Leptosol**, que son suelos de poca profundidad, compuesto de partículas del tamaño de gravas y arcillas, originados principalmente en zonas secas, frías o cálidas (Ilustración 4).

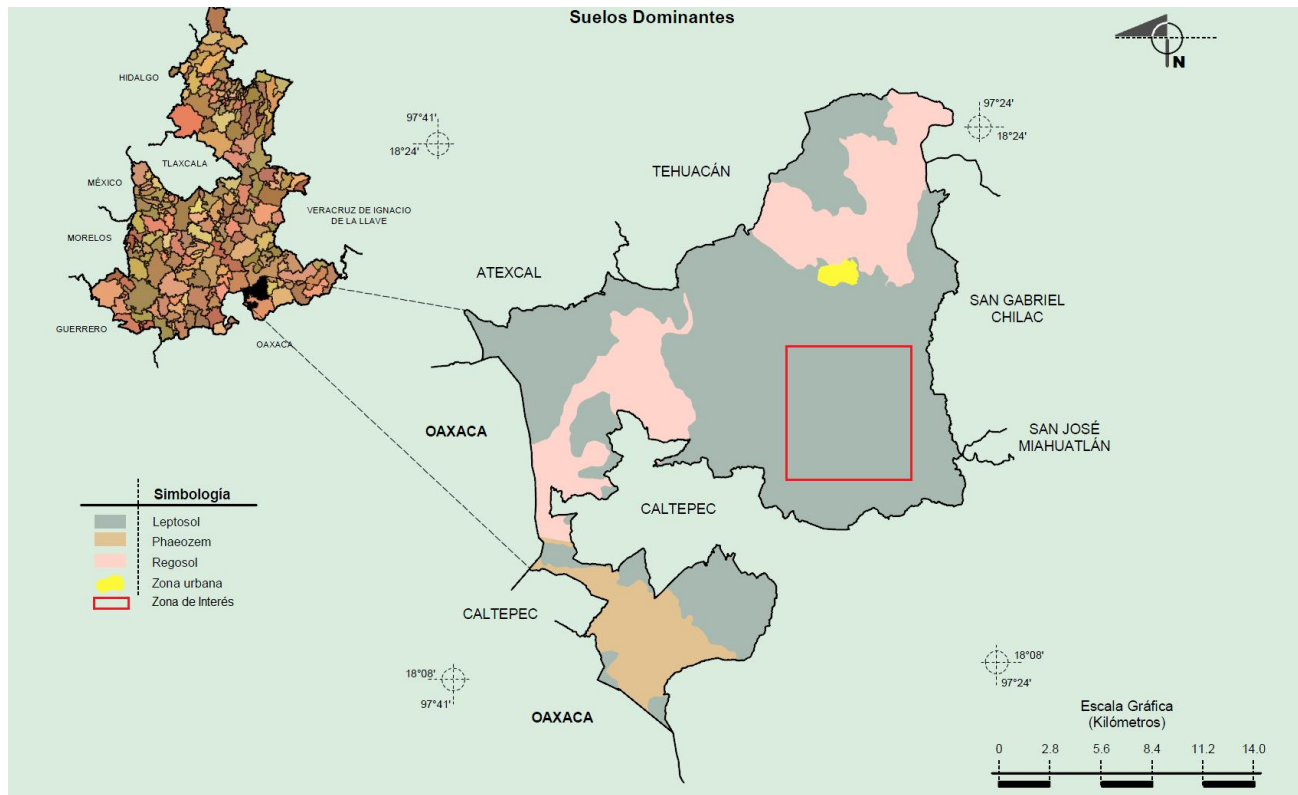


Ilustración 4 Mapa de suelos de Zapotitlán Salinas (Modificado del INEGI, 2010).

Perfil Socio-demográfico

La comunidad de acuerdo al Censo de población y vivienda realizado por el INEGI en el 2010 arroja que la población es de 943 habitantes; donde 549 son mujeres y 394 hombres, donde ellas son las que ejercen la alfarería.

La población de 15 años o más analfabeta, representa un 18.64% y, de 15 años o más sin primaria completa 51.42%. En cuanto al grado de marginación se considera alto, ya que tiene un valor de -0.07957. Las viviendas particulares habitadas sin excusado 7.69%, sin energía eléctrica 6.01%, sin agua entubada 62.82%, con piso de tierra 27.47%, sin disposición de refrigerador 42.31% y los ocupantes por cuarto es de 1.24. Según las estimaciones de la CONAPO (2011) que se encuentran disponibles en la página web <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/indiMarginacLoc.aspx?refnac=212090007>.

2. Marco Geológico

Los Reyes Metzontla se encuentra en el límite del Terreno Mixteco y Zapoteco (Sedlock *et al.*, 1993), este límite se encuentra representado por la Falla Caltepec en la que se emplazó el Granito Cozahuico (Elías-Herrera *et al.*, 2005). Ilustración 5.

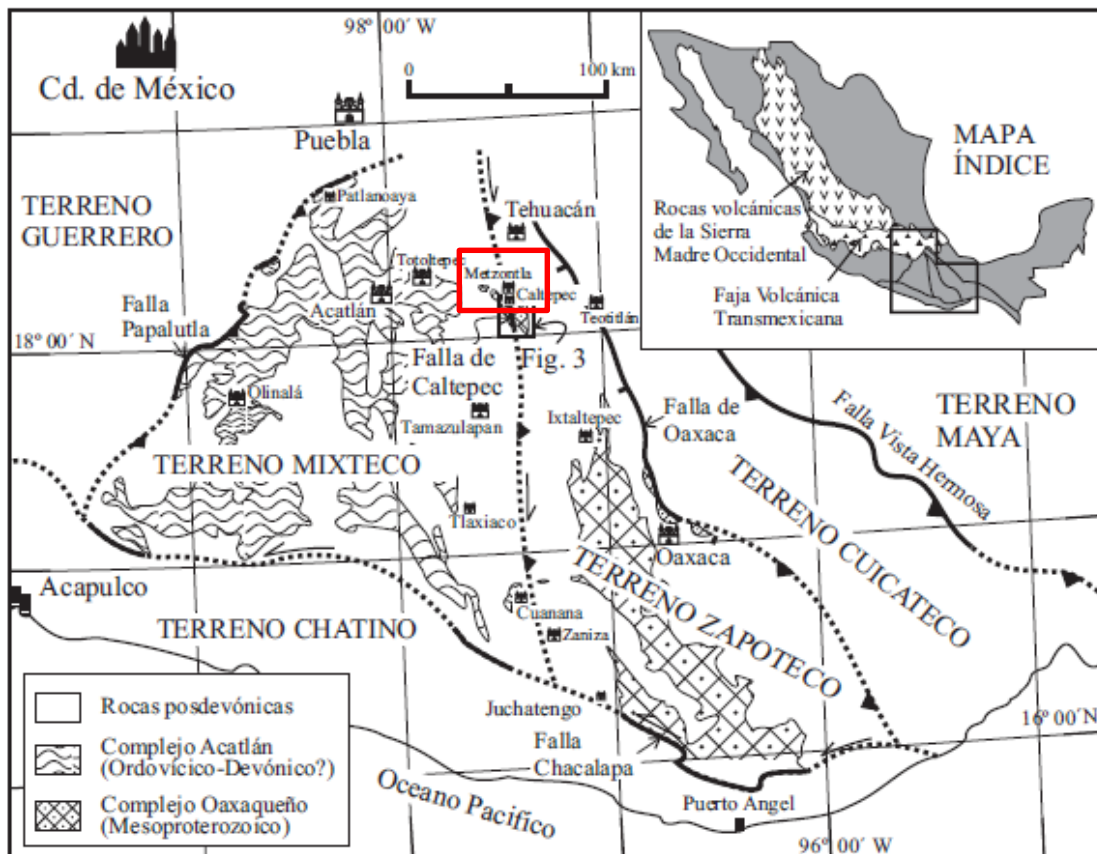


Ilustración 5 Mapa tectonoestratigráfico del sur de México, los límites y nomenclatura de terrenos corresponden a Sedlock *et al.* (1993). Tomado de Elías-Herrera *et al.*, 2005.

Basamento

Complejo Oaxaqueño

Fries *et al.* (1966) introducen el nombre de Complejo Oaxaqueño, el cual definen como rocas metamórficas. Las rocas que conforman este complejo son orto y paraneises en facies de granulita. Los metasedimentos comprenden principalmente rocas calcáreas,

pelíticas y aparentemente arcóscicas que están representadas por mármol, gneis y granulita de silicatos cálcicos (calsilicatitas), gneis aluminoso de granate, biotita y sillimanita y gneis cuarzo-feldespático con cantidades variables de grafito (Ortega-Gutiérrez, 1981).

La edad ha estado en discusión, pero varía en un rango de 1113 hasta 940 Ma, resultado de la orogenia Grenvilliana (Keppie y Ortega, 1999).

Complejo Acatlán

Este conjunto rocoso fue propuesto como Formación Acatlán por Ordoñez en 1906, cambiando después a Complejo Acatlán (Ortega-Gutiérrez, 1978). Comprende al Subgrupo Petlalcingo y al Subgrupo Acateco; en estos se distinguen cuatro unidades metasedimentarias y una de origen esencialmente magmático y el resto está conformado por tres unidades graníticas que intrusionan a las anteriores (Ortega-Gutiérrez, 1981).

En el área se observan que las rocas están conformadas por esquistos con presencia de talco, que en conjunto con las unidades metasedimentarias forman parte de la Formación Cosoltepec, se estima que el depósito de esta unidad fue en el Devónico, en un ambiente de margen pasiva con afinidad al continente Gondwana y que para el Jurásico temprano fue afectada por un metamorfismo de baja presión y temperatura (Talavera-Mendoza *et al.*, 2005).

Granito Cozahuico

Estas rocas representan la sutura entre los terrenos Mixteco y Zapoteco a través de la falla Caltepec con dirección preferencial N-S, con una edad de 275.6-270.4 Ma y está relacionada con la yuxtaposición de los complejos cristalinos durante la consolidación de Pangea. Se define como un plutón leucocrático de grano a medio a grueso con morfología alargada con extensión de 2-4 km. Presenta minerales como feldespato potásico, cuarzo, plagioclasa, biotita, hornblenda, ilmenita, titanita, allanita/epidota, apatito, circón y minerales de alteración; muestra deformación interna (Elías-Herrera *et al.* 2005).

Paleozoico

Formación Matzitzi

La Formación Matzitzi aflora entre los poblados de Los Reyes Metzontla y San Luis Atlotitlán, en el sur del estado de Puebla (Centeno-García *et al.*, 2009). Es una sucesión clástica compuesta principalmente por arenisca y, en menor proporción, por lutita, lodolita carbonosa, arenisca conglomerática y conglomerado (Centeno-García *et al.*, 2009). La riqueza de esta formación está definida por su contenido de fósiles de plantas, principalmente *Sigillaria ichthyolepis*, *S. brardi* y *Holcospermun* (Weber, 1997).

Debido a su posición estratigráfica; sobre la sutura del complejo Oaxaqueño y Acatlán y su contenido fosilífero se le asigna una edad Pérmica, se propone un modelo de facies para la sedimentación de un sistema fluvial trenzado dado que se depositó en condiciones continentales (Centeno-García *et al.*, 2009).

Cretácico

Formación Caltepec

Mendoza-Rosales (2010) propone que se le denomine formación Caltepec a la sucesión de conglomerados y areniscas rojas, que aflora cerca de los poblados de La Compañía, Metzontla y Caltepec, a lo largo de la Barranca Nacional, debido a que en literatura antecedente fue denominada de dos maneras; la primera como “lechos rojos” (González-Hervert *et al.*, 1984) y como Miembro Caltepec de la formación La Compañía ya que tiene carácter predominantemente continental. De acuerdo con relaciones estratigráficas con la formación La Compañía, Mendoza-Rosales (2010) infiere que el depósito pudo haberse iniciado en el Hauteriviano y extenderse hasta el Barremiano temprano, producto de abanicos.

Formación La Compañía

Calderón (1956) describe a los cuerpos calcáreos que afloran en la región como Miembro Agua del Burro de la Formación Zapotitlán. En el 2010, Mendoza-Rosales los designa como parte de la Formación La Compañía, y los define como una sucesión de arenisca, conglomerado y caliza que afloran en la región de La Compañía-Los Reyes Metzontla hasta las inmediaciones del poblado del mismo nombre (Anexo A). La diferencia entre la formación Zapotitlán y La Compañía radica en que se depositaron en ambientes diferentes.

La edad de esta formación, con base a su contenido fosilífero, es Barremiano y presenta diferentes ambientes de depósito costeros: abanico de marea, arrecife y laguna arrecifal.

Mendoza-Rosales (2010) considera que los Lentos arrecifales Yistepec, forman parte de la formación La Compañía, los describe como un “conjunto de lentes arrecifales progradantes separados por estratos de arenisca y lutita, que consisten en biohermas y biostromas de estromatolitos, corales, gasterópodos y rudistas, con un espesor variables desde un metro a 20 m en el Cerro Yistepec”.

Formación Zapotitlán

Aguilera en 1906 utilizó el nombre de Formación Zapotitlán para nombrar a una serie de lutitas y lutitas con bancos margosos que afloran en las cercanías del poblado de Zapotitlán y que se extienden desde el norte de San Antonio Texcala, hasta el sur de los Reyes Metzontla (Anexo A); al este desde las Sierras de Miahuatepec y Atzingo; al oeste desde San Sebastián Frontera hasta Xochiltepec.

Buitrón-Sánchez y Barceló-Duarte (1980) mencionan que esta unidad está constituida por lutita, lutita calcárea, marga y arenisca y que en la parte basal presenta una mayor abundancia de carbonatos, los cuales disminuyen hacia la cima de la unidad (Ramírez-Vargas, 2009). El ambiente de depósito está asociado a una plataforma clástica, como depósitos turbidíticos someros (Mendoza-Rosales, 2010). La edad se extiende desde el Hauteriviano tardío hasta Barremiano.

Cenozoico

Son las unidades más jóvenes de la región, corresponden con rocas ígneas y depósitos recientes; las primeras están compuestas por cuerpos volcánicos de composición andesítica, como resultado de la emisión de lavas y depósitos piroclásticos. Estos se encuentran presentes desde Metzontla y Xochiltepec, hasta Caltepec; conformando principalmente el Cerro Metzontla y las formas topográficas más altas de la región (Mendoza-Rosales y Silva-Romo, 2006). En la región, las andesitas se presentan como estructuras prismáticas que generalmente presentan 5 lados, donde las columnas pueden llegar a medir más de 10m, de composición andesítica con cristales de 3mm de anfíboles.

Los depósitos recientes solo se encuentran presentes en una pequeña porción en el noroeste de la región, acumulándose en las partes bajas; contiene fragmentos de roca principalmente de unidades sedimentarias cretácicas e ígneas del Cenozoico.

3. El proceso alfarero y sus materiales

Proceso de elaboración de cerámica

El proceso de elaboración de alfarería inicia con la selección de la materia prima, la cual procede de bancos de material, que se encuentran cercanos a la comunidad; y termina con la cocción de la cerámica o vasija.

Para la estabilidad de la pieza es muy importante que el material seleccionado tenga propiedades específicas, de forma tal, que las piezas sean impermeables y resistentes. Para elaborar el **barro base** se prepara una mezcla producto de la combinación de diferentes tipos de **barros**, los cuales deben de estar limpios; sin materia orgánica y libre de partículas gruesas (arenas y gravas). Los Reyes Metzontla se encuentra en un lugar clave en cuestión geológica y climática, que hace posible que se tenga una gran diversidad en materias primas. Los alfareros de Los Reyes Metzontla descubrieron en forma empírica, los mejores materiales para mezclar y preparar el **barro base** adecuado para el modelado de las piezas que los caracterizan. Comprender algunos aspectos sobre el desarrollo de suelos y la evolución geológica del área, son importantes para conocer el origen de la materia prima y en un momento dado, localizar nuevos bancos de material.

El material que se utiliza para modelar la cerámica se compone básicamente de dos materias primas: una combinación de arcillas producto de la alteración de las rocas (**suelo**) y de la roca metamórfica serpentizada conocida como **desgrasante**. La obtención del **barro** es una actividad realizada principalmente por los hombres de la comunidad; ellos buscan bancos de material para extraer los materiales que presenten las características específicas requeridas para la elaboración del **barro base**. Se requiere que el **barro** utilizado tenga una consistencia plástica específica, lo que se logra añadiendo un material que le permita modificar sus propiedades para evitar el resquebrajamiento de la pieza durante la cocción, conocido como **desgrasante**.

El modelado de las piezas se realiza a mano, utilizando alguna de las siguientes técnicas; la primera conocida como “falso torno o molde”, la segunda como “torno” o la tercera como “moldes”, utilizada exclusivamente para la formación de comales (De la Vega, 2006).

Después del secado de la pieza moldeada, se procede al pulido para que la superficie adquiera brillo y esté lisa; éste se realiza con una roca o instrumento con dureza igual o mayor a 7 en la escala de Mohs. La pigmentación se realiza agregando, con un trapo la solución coloidal (material conocido como pigmento rojo o amarillo, más agua en la superficie mientras se realiza el pulido. El pigmento consiste en material resultado de la alteración de minerales de hierro; existen dos tipos, el primero que es amarillo (limonita) y el segundo es rojo (hematita). Después de esto se deja secar completamente, para que después se proceda a la cocción (De la Vega, 2006).

Materias primas

El material que se necesita para elaborar la cerámica se puede clasificar en tres grupos:

- **Desgrasante:** Material que facilita la manipulación de la arcilla, mejorando la retracción del barro durante el proceso de secado de las piezas de alfarería previo a su ingreso al horno. La adición del desgrasante al barro base permite que este último, soporte los cambios de temperatura durante la cocción, evitando la ruptura o resquebrajamiento de las piezas. Este material es obtenido de esquistos que presentan serpentinización.
- **Arcilla:** Material resultante del proceso de limpieza del barro, existe una variedad de colores debido a la variedad de rocas madre. Este facilita el modelado de la pieza y tiene que tener un alto grado de plasticidad. Antes de mezclarse con desgrasante, se debe mezclar varios tipos de arcilla (**Barro base**) para poder dar la forma deseada a la pieza.
- **Pigmento:** Este puede ser rojo o amarillo, su extracción se realiza en afloramientos cercanos al Cerro Tabache y es producto de la alteración de

minerales ricos en Fe (Hierro) dando como resultado; hematita y limonita. En la normatividad propuesta por De la Vega *et al* (2006), se menciona que deben ser resultado de una preparación coloidal de agua y debe de agregarse con trapo a la superficie mientras se realiza el pulido.

Proceso Edáfico

Los bancos de material de donde se obtiene el **barro** se localizan en la parte meteorizada de la roca, lo que se denomina suelo. Para que este se convierta en tal, interactúan varios factores como:

- Roca madre
- Clima
- Topografía
- Actividad de organismos (plantas y animales)
- Tiempo

En el mapa geológico del área (Anexo A), se observa que existen diversos tipos de rocas en la región, estos corresponden con la roca madre. Los suelos cuando son maduros desarrollan ciertas características que hacen únicas las variaciones de composición, textura, estructura y color que son observables de manera gradual a diversas profundidades hasta llegar a la zona donde se encuentra la roca madre.

Existe un perfil idealizado de suelo donde se muestran todos los horizontes que se pueden desarrollar en condiciones ideales. Ver Ilustración 6.

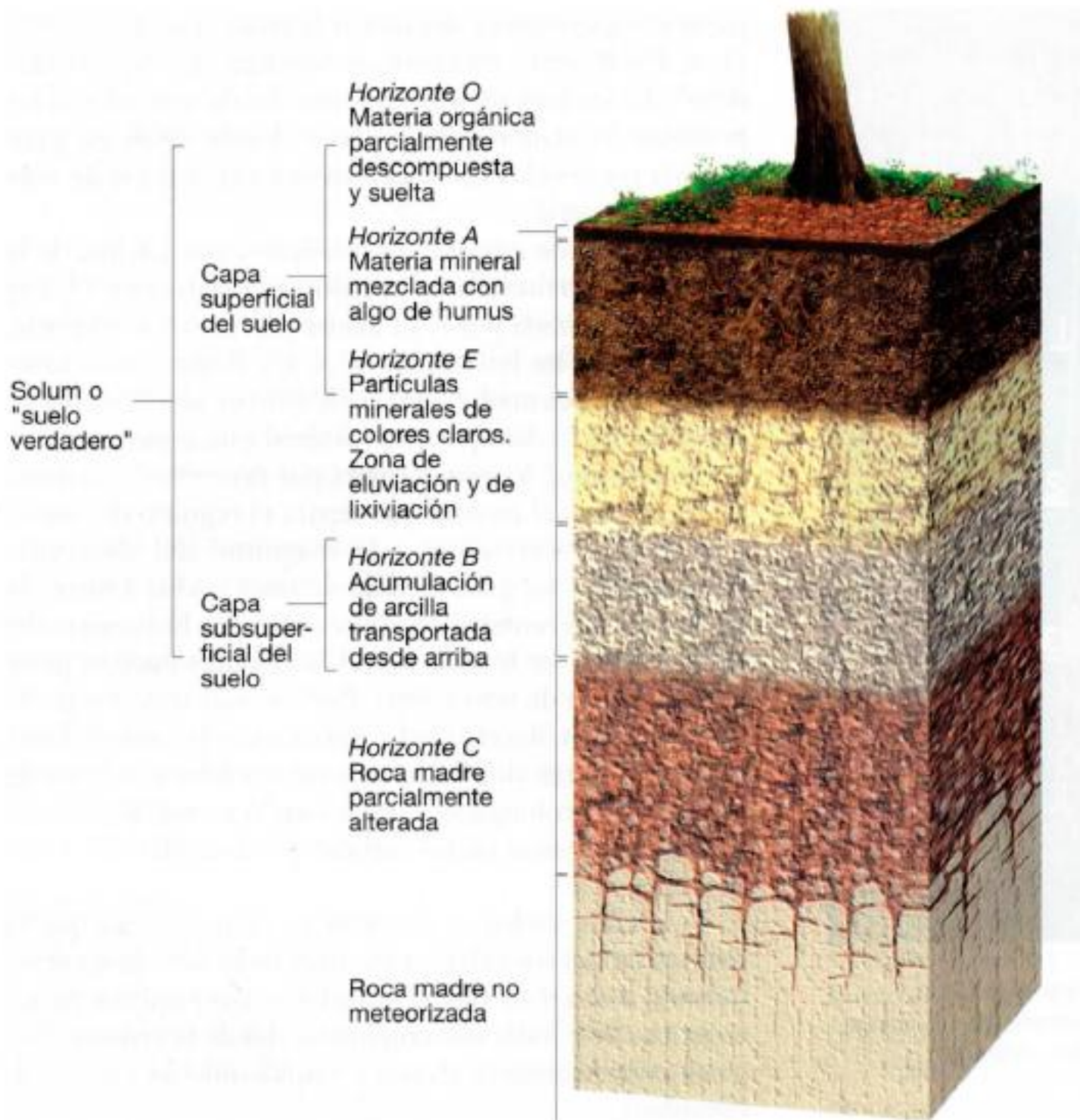


Ilustración 6 Perfil del Suelo. Tomado de Tarbuck y Lutgens, 1999.

Bancos de material

En Los Reyes Metzontla existen tres clases principales de bancos de material, dependiendo del material que se extrae de cada uno de ellos:

- Peña
- Barro (Gris, Negro, Naranja y Rojo)
- Pigmentos (Blanco, Rojo y Amarillo)

La Peña

Este banco de material se encuentra en el centro de la comunidad de Los Reyes Metzontla (Ilustración 8). El material que se obtiene de este banco resulta de lo más importante porque proporciona el **desgrasante** para la preparación del barro. Se trata geológicamente de rocas con serpentización en un afloramiento perteneciente al Complejo Acatlán (Formación Cosoltepec). Las rocas que conforman el Complejo Acatlán, en el área de Metzontla como se puede observar en la Ilustración 8 son de origen metamórfico con protolito ígneo máfico o ultramáfico, esta tiene una textura de grano fino lepidoblástica, donde se observan minerales como talco, biotita, clorita, moscovita y algunos fragmentos de calcita (Ilustración 7).

La preparación de este material consiste en golpear con mazos de madera gruesa la roca obtenida hasta obtener un fino polvo (“el talco”), que después se mezcla con el **barro base**.

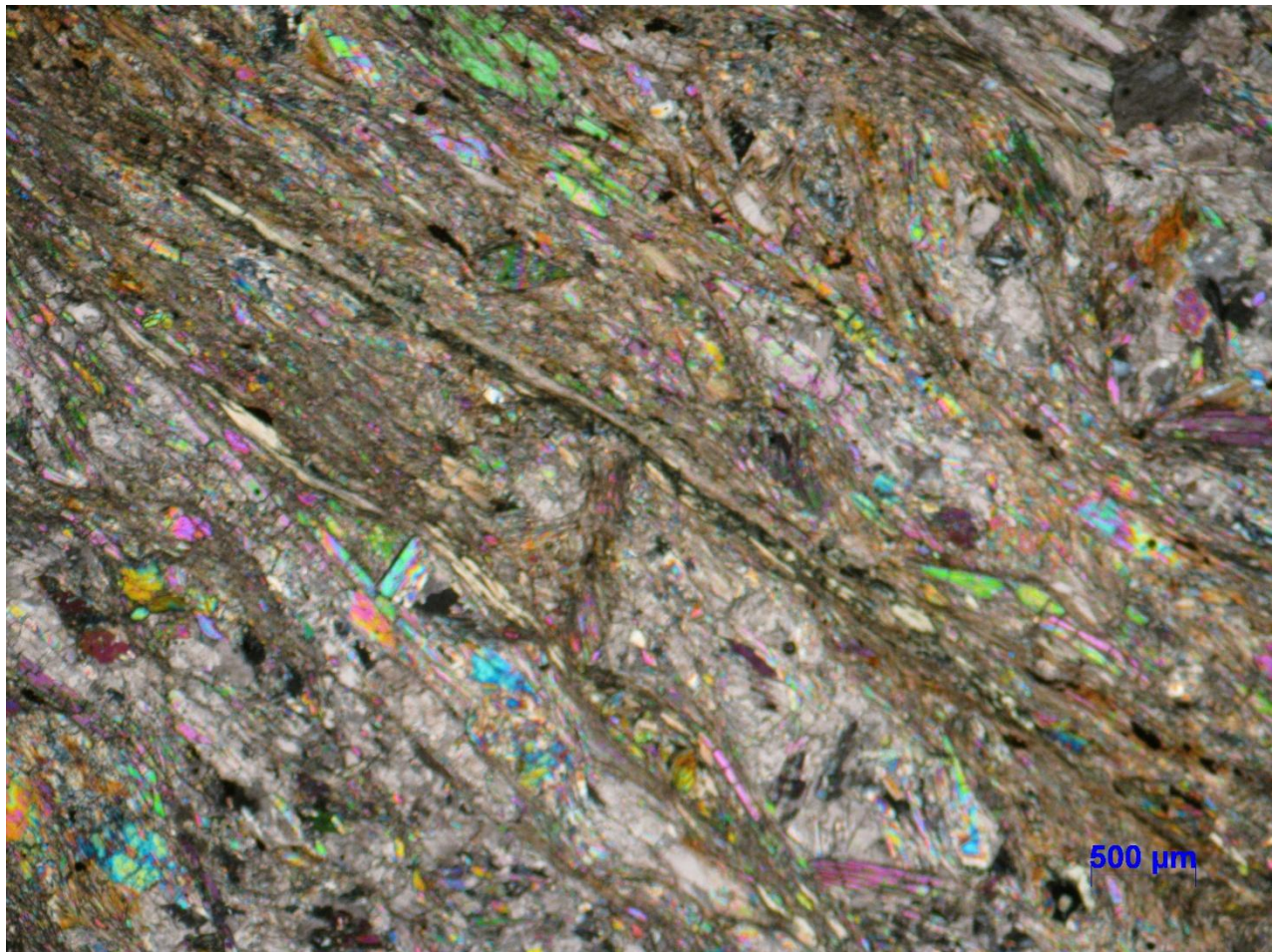


Ilustración 7 Fotomicrografía de los esquistos de La Peña. Nx Objetivo 2.5.

Los pobladores de la comunidad, al observar la difícil extracción de material decidieron buscar otras alternativas con rocas similares pero el material proveniente de estos sitios no resultó tener las mismas propiedades para la preparación del barro y la pieza resultante presentaba defectos, principalmente que se rompía con facilidad. Los habitantes de forma empírica eligen horizontes, donde la roca presenta una textura jabonosa, lo que hace que se facilite por un lado su trituración, pero por otro lado contribuye a mejorar la calidad del barro.



Ilustración 8 Banco de material conocido como La Peña.

Yacimientos de Barro

Los yacimientos de barro se encuentran distribuidos en las cercanías del pueblo de Los Reyes Metzontla, la característica principal que los distingue es el color, el cual se encuentra muy ligado a la composición de la roca madre, clima y contenido de materia orgánica. En la mayoría de los casos para verificar la calidad del barro obtenido, los pobladores realizan una prueba de la elasticidad rudimentaria.

El material recolectado se prepara con varios días de anticipación. Se realiza la separación de partículas gruesas y materia orgánica hasta dejar una pasta homogénea con partículas tamaño de limos y que al mezclar con otras de diferente yacimiento, la denominan como **Barro base**.

Existen varios yacimientos (tabla 1), pero se realizó la visita a los más conocidos y populares de la región (tabla 2).

Yacimiento	Color del barro
Cerro Metzontla	Bayo y Amarillo
Cerro Pala y Cinconegritos	Negro
Cerro Buenavista	Negro, Gris, Rosa o Morado
Loma El Barro	Blanco
Agua San Antonio	Amarillo
Agua de Tabaco	Amarillo
Cerro La Coronilla (Cañada de la Hierba)	Gris y Rojo
Barranca del Veneno	Café rojizo o Rojo
Agua Colorada	Amarillo
Tierra Blanca (Rumbo a Zaragoza)	Morado
Cerro El Castillo	Gris
Natuchen	Rosa
La Ventanilla	-

Tabla 1 Yacimientos conocidos en Los Reyes Metzontla (De la Vega, 2007)

Banco de material	Origen de la roca madre	Unidad geológica en el mapa
Barro Gris	Ígneo	Cenozoico indiferenciado
Barro Negro	Sedimentario	Fm La Compañía
Barro Anaranjado	Sedimentario	Fm Matzitzi
Barro Rojo	Ígneo	Cenozoico indiferenciado

Tabla 2 Origen geológico de los bancos de material de barro más conocidos de la región. Ubicación Anexo A.

Barro Anaranjado

Este barro se obtiene de la parte denominada suelo, de lo que se conoce como Formación Matzitzí que es una sucesión de areniscas, con clastos provenientes de rocas metamórficas de los complejos Oaxaqueño y Acatlán, estas rocas son Pérmicas. El área de extracción es sobre la ladera de los cerros, donde afloran estas rocas, donde se tiene que llegar preferentemente al horizonte C para obtener el barro de mejor calidad (Ilustración 9).

El ambiente de depósito de estas rocas fue en un río, de naturaleza trenzada y el área donde se extrae el barro, su roca madre, es una arenisca de grano fino que probablemente formó parte de una barra o la planicie de inundación.



Ilustración 9 Barro Anaranjado in situ, la parte que se extrae pertenece solo al sector señalado. Ubicación Anexo A.

Barro Negro

Este barro es el más utilizado debido a que su calidad es bastante buena, aunque es difícil de preparar debido a su alto contenido de materia orgánica. El área de extracción corresponde a la parte más alta topográficamente del cerro cercano a San José Dixiñado, sobre el horizonte A (Ilustración 10).

La roca madre corresponde a rocas calizas del miembro Lentec Yistepec que conforman la Formación La Compañía que antiguamente fueron arrecifes donde habitaban algas, equinodermos, pelecípodos, corales, gasterópodos y rudistas en el Cretácico, en el rango de 129 -120 millones de años (Mendoza-Rosales, 2010).



Ilustración 10 Barro Negro, se observa que la extracción es sobre el horizonte A. Ubicación Anexo A.

Barro Rojo

Es el barro más representativo de la región ya que su área de extracción es en el Cerro Metzontla, las rocas que producen este barro son de origen ígneo extrusivo con

composición andesítica cuya edad es inferida como Cenozoica (35 o 30 millones de años a partir de su posición estratigráfica (Mendoza-Rosales y Silva-Romo, 2006).

El barro es recolectado en el horizonte C, aunque su presencia es muy pequeña debido a que no se encuentra muy desarrollado en el área del Cerro Metzontla (Ilustración 11).



Ilustración 11 Barro Rojo, la extracción es sobre el horizonte C. Ubicación Cerro Metzontla.

Barro Gris

La roca madre de la cual se obtiene este material, son rocas ígneas extrusivas catalogadas como andesitas con hornblenda (Ilustración 13), que cerca del área de extracción conforman estructuras en forma de prismas. El principal yacimiento se encuentra cercano a la localidad de Agua Mezquite, su obtención se da sobre la ladera en donde se observa un poco de alteración, sobre el horizonte C (Ilustración 12). Se estima que la edad de esta roca no es mayor a 35 o 30 millones de años (Mendoza-Rosales y Silva-Romo, 2006).



Ilustración 12 Barro Gris. Se observa que aun presenta fragmentos de la roca madre cuya extracción es más clara, donde está la escala.

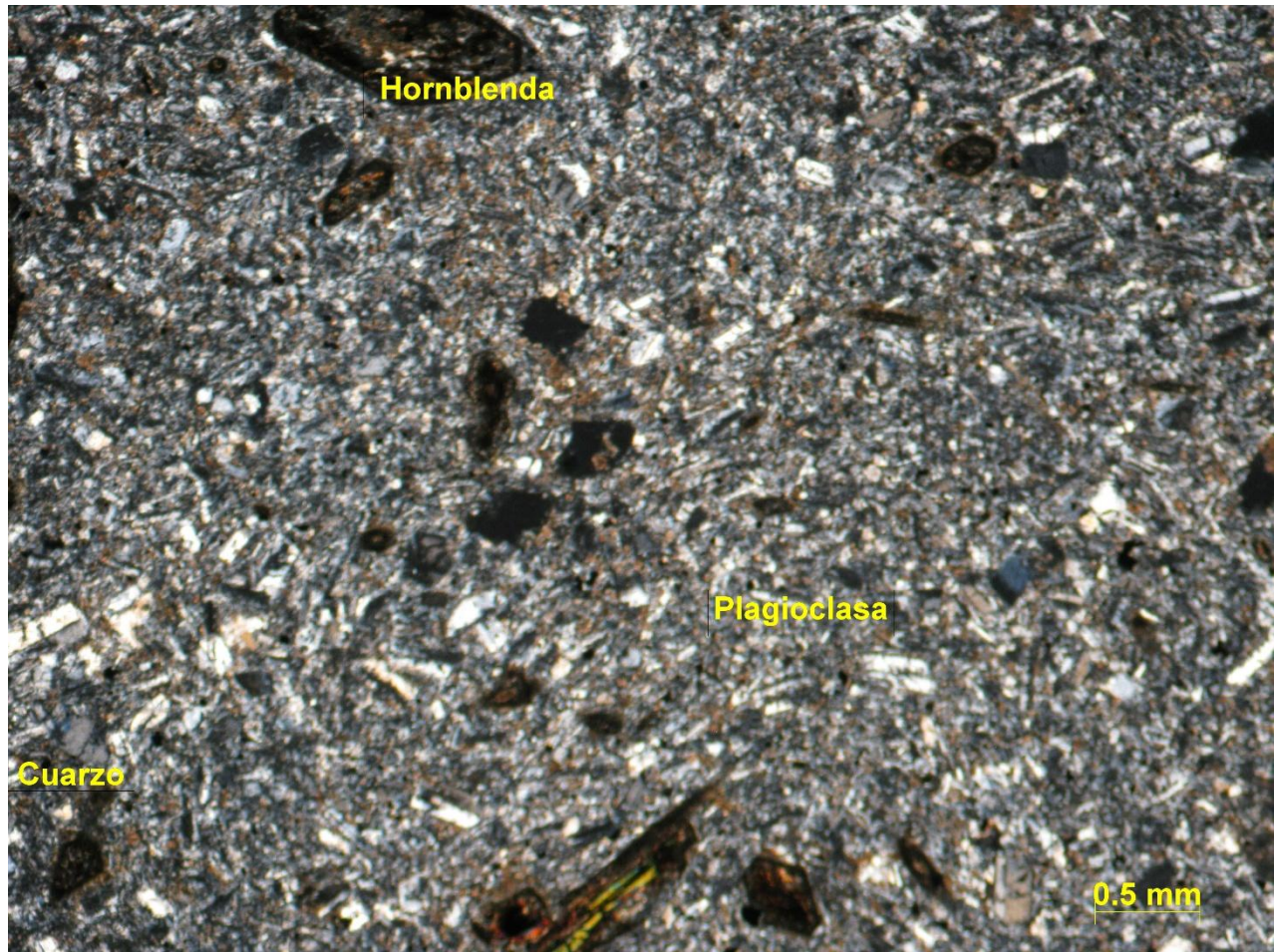


Ilustración 13 Fotomicrografía de la Andesita de Hornblenda. Objetivo 2.5X Nícoles Cruzados.

Pigmentos

Existen pigmentos que le dan brillo y color adicional a la pieza; los principales son:

- **Rojo:** Este proviene de la hematita y tiene propiedades que permiten que la pieza tenga una coloración homogénea. Su principal yacimiento se encuentra en la parte sur del Cerro Tabache. La hematita es un mineral que tiene hierro y oxígeno, cuyo origen puede ser ígneo, metamórfico o sedimentario (Ilustración 14 a).
- **Amarillo:** Material conocido mineralógicamente como limonita, con coloración amarilla, uno de sus lugares de extracción se encuentra cercano al Yacimiento del Pigmento rojo. Este mineral siempre tiene un origen secundario, resultado de la

alteración de otras rocas que contienen hierro. Contiene oxígeno, hierro y agua (Ilustración 14 b).

- **Blanco:** Proviene del polvo resultante de la Peña, el cual preparan agregando agua y proporciona un color natural a la cerámica.

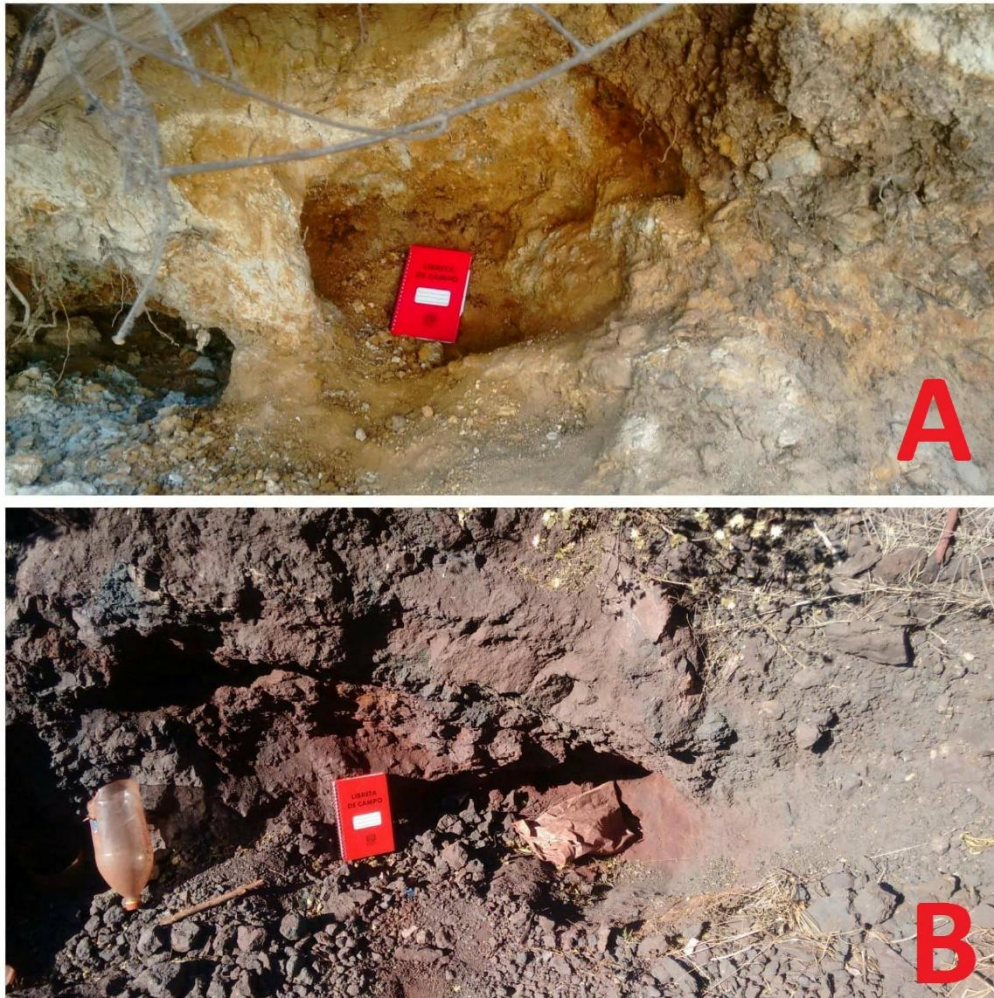


Ilustración 14 a) Pigmento Rojo y b) Pigmento Amarillo. Localidad Cerro Tabache.

4. Excursión Geológico-Turística

Se proponen 4 rutas, cada una nombrada de acuerdo con la coloración del barro visitado y todas incluyen la visita a La Peña y los pigmentos, debido a que estos últimos se encuentran muy cercanos. El punto de partida es el Centro comunitario y se encuentran representadas en los trípticos (Anexo B).

De todas las rutas, se considera que la ruta negra es la más larga y complicada ya que si se decide visitar el lugar de extracción, este se encuentra en la cima de un cerro, y para llegar se debe de caminar por la ladera del mismo, por una vereda. La ruta roja es la más panorámica, ya que se puede observar desde varias localidades, la comunidad de Los Reyes Metzontla. La ruta gris y anaranjada son las más fáciles, debido a que se encuentran sobre la terracería.

Para cada una de las rutas es importante que se lleve ropa cómoda y calzado apropiado para caminatas, así como agua para poder hidratarse, sobre todo, si se decide realizar caminando.

Las estaciones propuestas son:

- Centro comunitario
- La Peña
- Barro Gris
- Barro Negro
- Barro Anaranjado
- Barro Rojo
- Pigmentos

Con base en las estaciones descritas, se integran las diferentes rutas turísticas. Cabe mencionar que las cuatro rutas tienen estaciones comunes. A continuación, se describe cada una de las estaciones, para después integrar cada una de las rutas.

Centro comunitario

Coordenadas: 18°13'58.14"N, 97°29'35.62"O

Aquí se puede informar al turista, sobre el proceso alfarero y enseñar herramientas que se utilizan como son el torno y el horno.

También se pueden observar las materias primas que usan para la elaboración de la cerámica, el mapa geológico con las rutas geológicas-turísticas, los ejemplares de roca y minerales de la colección del Centro; así como visitar la tienda de alfarería, el restaurante y las cabañas para hospedaje (Ilustración 15).

Los minerales que conforman la colección del Centro son hematita, calcita y cuarzo; las rocas principalmente están representadas por esquisto, caliza boundstone, subarcosa, granito, andesita, basalto y conglomerado. Mientras que los fósiles que se muestran son principalmente esponjas y un ejemplar de *Tylostoma Aguilerae* Alencáster.



Ilustración 15 Centro Comunitario Artesanas y Artesanos Popolocas de Los Reyes Metzontla. Ubicación Anexo A.

La Peña

Coordenadas: 18°13'26.42"N, 97°29'4.64"O

Para llegar a este punto desde el centro comunitario, es recomendable que se realice a pie (aunque puede hacerse en automóvil), para realizar un par de escalas; la primera a unos 20 metros de la desviación de la terracería que va hacia San José Dixiñado. En este

punto, localizado sobre la carretera principal, se puede observar el contacto entre dos unidades geológicas (las rocas metamórficas del Complejo Acatlán y las rocas ígneas del Cenozoico, donde se encuentran los prismas). La segunda escala es en la Iglesia de la comunidad, conocida como el templo de los Reyes Magos.

Al momento de arribar a La Peña (Ilustración 16 a) se puede observar que es un tajo, las rocas que ahí afloran son rocas metamórficas del Complejo Acatlán, las cuales sufrieron metamorfismo y después alteración para que predominara Talco que es usado como materia prima esencial de la alfarería. Algunos artesanos realizan el procedimiento de trituración en el lugar, por lo que es posible que se encuentren fragmentos de más de 1kg en el suelo (Ilustración 16 b).



Ilustración 16 a) La peña y b) Fragmentos de La Peña. Localidad: Centro de Los Reyes Metzontla. Ubicación Anexo A.

Nota: Aquí se podría enseñar a diferenciar el material que sirve para la alfarería de forma empírica.

Barro Gris

Coordenadas: 18°14'37.57"N, 97°30'14.22"O

El punto de interés se encuentra cerca de la terracería. La roca madre de donde se extrae el barro corresponde con andesitas (Ilustración 17).



Ilustración 17 Lugar de extracción del barro gris Localidad: Oeste de Agua Mezquite. Ubicación Anexo A.

Cerca de este lugar, aproximadamente a unos 500 metros como se muestra en la Ilustración 18, se pueden observar prismas, estos son de composición andesítica y se encuentran muy alterados ya que presentan un color anaranjado ocre.

Se tienen varias hipótesis acerca de su desarrollo y muchos autores concluyen que su forma se asocia al enfriamiento rápido del magma; pero su origen está más relacionado a un cambio de volumen denotado por el enfriamiento rápido, pero dentro de un cuerpo de

magma confinado sin que se produzca aplastamiento o compactación del cuerpo al enfriarse. Estas estructuras comienzan a formarse cuando se enfría el magma en la parte inferior y superior produciendo una contracción volumétrica en los puntos más altos de temperatura desarrollando fracturas de tensión entre dos puntos y que al progresar estas se enlazaron dando desarrollo a los prismas (Sánchez-Rojas y Osorio-Pérez ,2008).

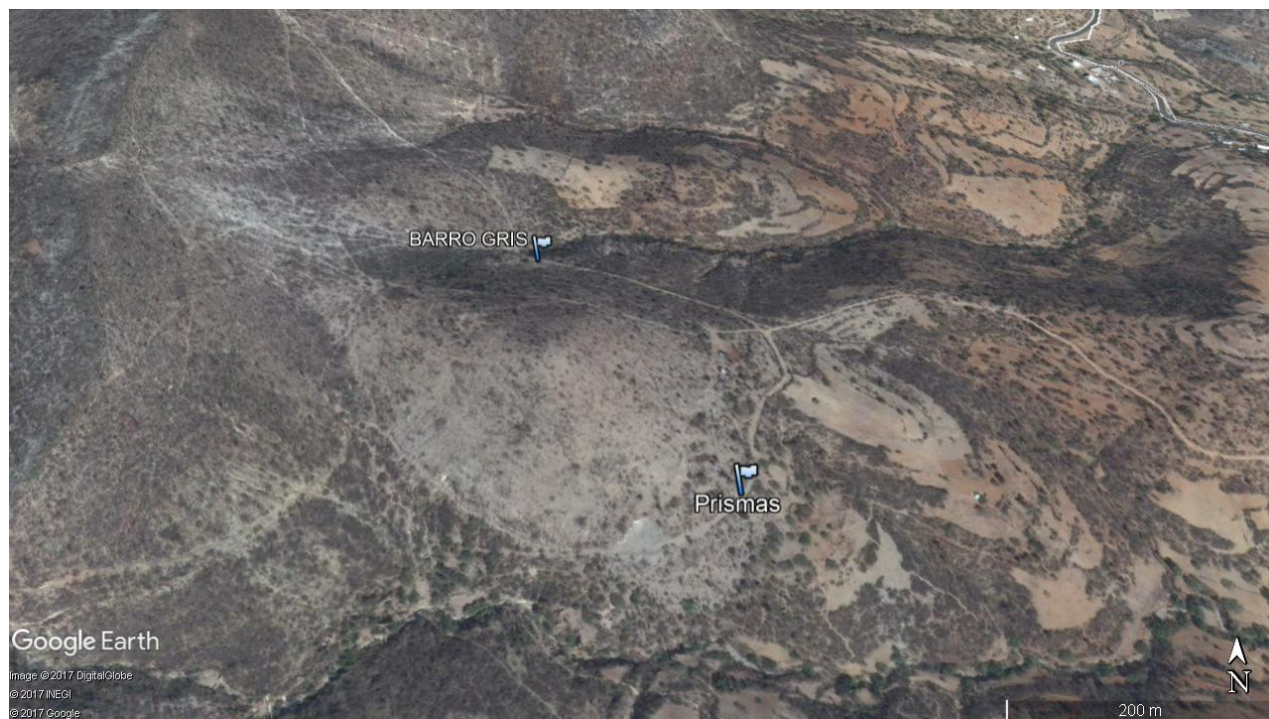


Ilustración 18 Imagen obtenida de Google Earth en donde se ubica el barro gris y los prismas.

Barro Negro

Coordenadas: 18°13'24.46"N, 97°31'28.32"O

El traslado es hasta el pueblo de San José Dixiñado y de ahí se tiene que realizar una caminata de aproximadamente 45 minutos con dirección al suroeste, cuesta arriba.

En el camino se pueden observar rocas calizas que contienen fósiles de gasterópodos, esponjas y corales intercaladas con lutitas (Ilustración 19). Aquí se tiene que explicar que estas rocas pertenecieron a un antiguo arrecife que sufrió eventos que modificaron su continuidad, por ejemplos tormentas.



Ilustración 19 a) Lentes Arrecifales del miembro Yistepec. b) y c) Los fósiles encontrados (bivalvos, rudistas y esponjas). Localidad: Suroeste de San José Dixiñado.

Barro Anaranjado

Coordenadas: 18°13'33.45"N, 97°29'51.29"O

Esta localidad se encuentra cerca de la terracería San José Dixiñado - Los Reyes Metzontla, antes de llegar al conocido Cerro Tabache. En el camino de traslado se puede observar, que la comunidad tiene su propia presa de agua. Llegando a la localidad de extracción, se visualiza que las rocas que están cercanas son de color naranja – naranja rojizo y que algunas presentan fragmentos de rocas con tamaño mayor a 1 cm de color verde parecidas a las que hay en La Peña, esto quiere decir que estas rocas son más jóvenes y que su proceso de formación fue diferente. Estas rocas pertenecieron a un río de naturaleza trenzada. Llegando a la localidad se observan que el suelo tiene pequeños fragmentos de roca pero que estos contienen en su estructura fragmentos de roca muy

pequeños (1mm) pero con la misma composición que la roca que se vio anteriormente (Ilustración 20).



Ilustración 20 Lugar de extracción barro anaranjado. Localidad: Fm. Matzitzi Cerca de la terracería San José Dixiñado - Los Reyes Metzontla.

Barro Rojo o Barro Metzontla

Coordenadas: 18°13'58.94"N, 97°28'20.77"O

Este barro es el más difícil de encontrar, ya que los mejores yacimientos se encuentran en la parte más alta del cerro Metzontla. Caminando se pueden explicar, los eventos volcánicos que dieron origen a estas rocas que se encuentran conformando el cerro Metzontla (Ilustración 21). Las rocas que se encuentran están asociadas a varios eventos, entre los que más notables son las tobas y las brechas piroclásticas.



Ilustración 21 Cerro Metzontla, lugar de extracción del barro Rojo.

Pigmentos

Coordenadas:

- Pigmento Rojo: 18°13'43.87"N, 97°30'11.19"O
- Pigmento Amarillo: 18°13'33.19"N, 97°30'9.71"O

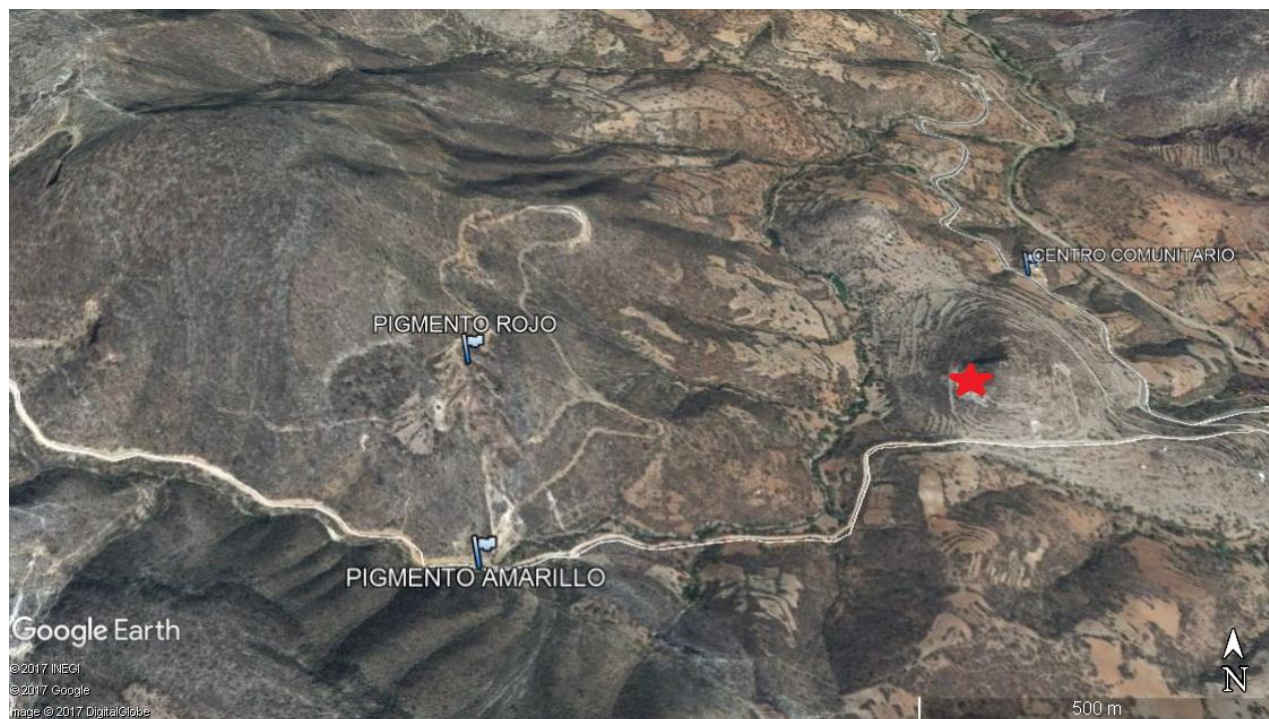


Ilustración 22 Imagen obtenida de Google Earth en la cual se observa la cercanía entre ambas localidades de extracción.

Es importante primero visitar la localidad donde se encuentra el pigmento rojo; antes de llegar se puede observar que hay cristales de calcita, los que se encuentran bien desarrollados donde se visualiza fácilmente su macla. El pigmento rojo proviene de la alteración a óxidos de Fe y como resultado de ello, se puede encontrar hematita (Ilustración 23).



Ilustración 23 Vista general del lugar de donde se obtiene el Pigmento Rojo y con la flecha se indica donde se ven los cristales de calcita y como se observa una muestra obtenida de ese lugar.

Después de visitar el Pigmento Rojo es importante visitar el Pigmento Amarillo y mencionar que también es producto de una alteración convertido en limonita. Sobre la carretera hay un afloramiento donde se observa una falla normal.

Como se observa en la Ilustración 22, estas localidades se encuentran muy cercanas. Después de visitarlas, se recomienda pasar antes a los prismas Andesíticos (Ilustración 24) que se encuentran en el cerro marcado con una estrella, cerca de la terracería que comunica Los Reyes Metzontla-San José Dixiñado con coordenadas: $18^{\circ}13'46.53''N$, $97^{\circ}29'43.21''O$. Ahí se puede explicar claramente por qué se forman estas estructuras y su composición.

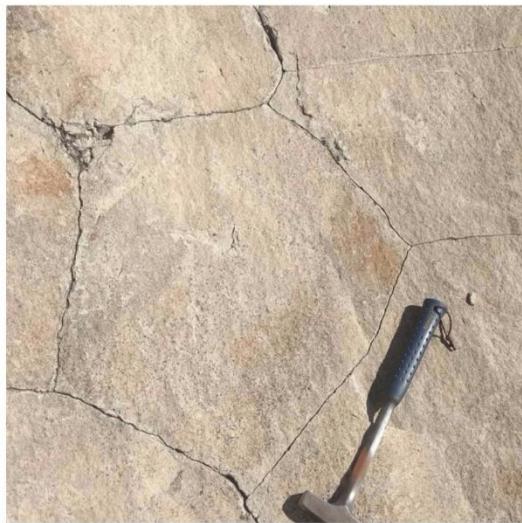


Ilustración 24 Localidad de Prismas Andesiticos cerca de la terracería a Los Reyes Metzontla-San José Dixiñado.

Consideraciones: En cada estación es importante que la persona que dirija la ruta mencione el papel que tiene cada material en la alfarería. Se puede complementar hablando de las plantas y sus usos en todos los aspectos desde la alimentación, salud y economía.

Ruta Gris

Esta ruta contiene las siguientes estaciones:

- Centro Comunitario
- La Peña
- Barro Gris
- Pigmentos

En el tríptico “Ruta Gris” (Anexo B), se muestra el mapa de la región con el orden de visita propuesto (Ilustración 25).

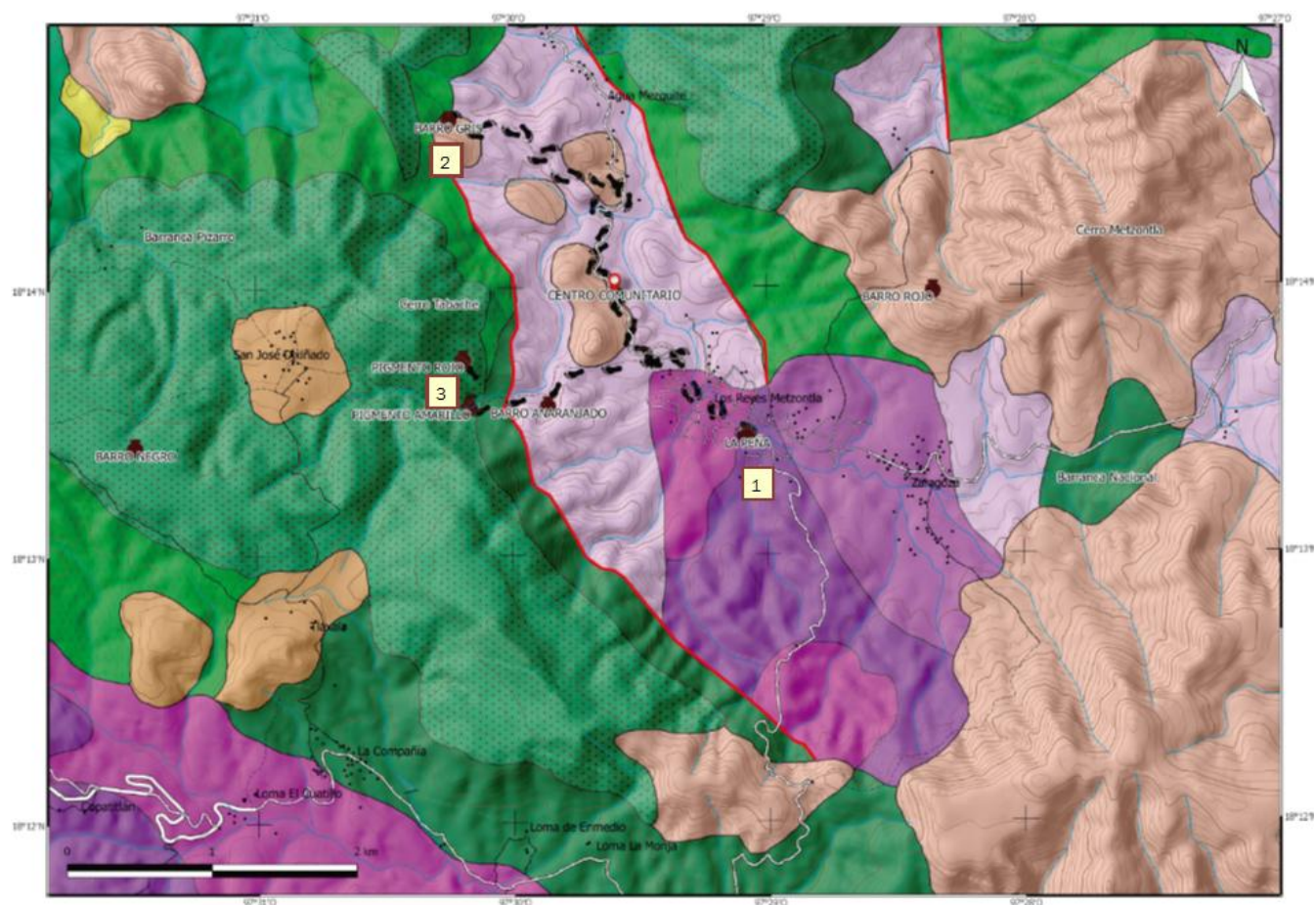


Ilustración 25 Mapa de la Ruta Gris. Anexo B.

El recorrido estimado depende si se realiza a pie o en automóvil, si es a pie, se requiere un tiempo aproximado de 4 horas y si es en automóvil 2 horas.

Ruta Negra

Esta ruta contiene las siguientes estaciones:

- Centro Comunitario
- La Peña
- Barro Negro
- Pigmentos

En el tríptico “Ruta Negra” (Anexo B), se muestra el mapa de la región con el orden de visita propuesto (Ilustración 26).

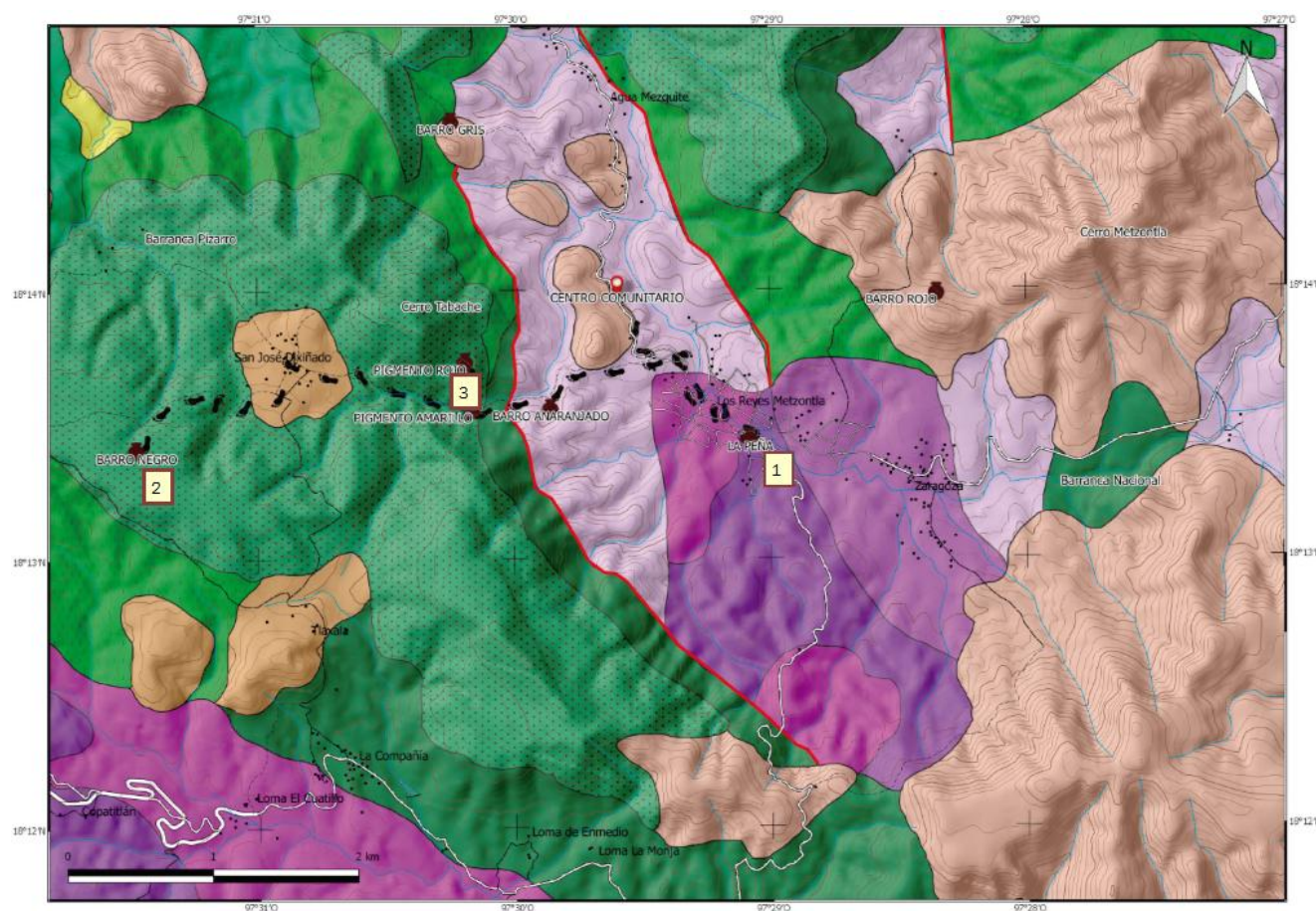


Ilustración 26 Mapa de la Ruta Negra. Anexo B.

Esta es una de las rutas más pesadas debido a que para llegar al lugar de extracción del barro negro se tiene que caminar aproximadamente 45 minutos desde la población de San José Dixiñado. Se recomienda que, para disminuir el tiempo de caminata se realice una explicación en el afloramiento que se encuentra en la cañada. El tiempo estimado del

recorrido varía y puede durar más de 4 horas, si se realiza a pie o 2 horas y media en automóvil.

Ruta Anaranjada

Esta ruta contiene las siguientes estaciones:

- Centro Comunitario
- La Peña
- Barro Anaranjado
- Pigmentos

En el tríptico “Ruta Anaranjada” (Anexo B), se muestra el mapa de la región con el orden de visita propuesto (Ilustración 27).

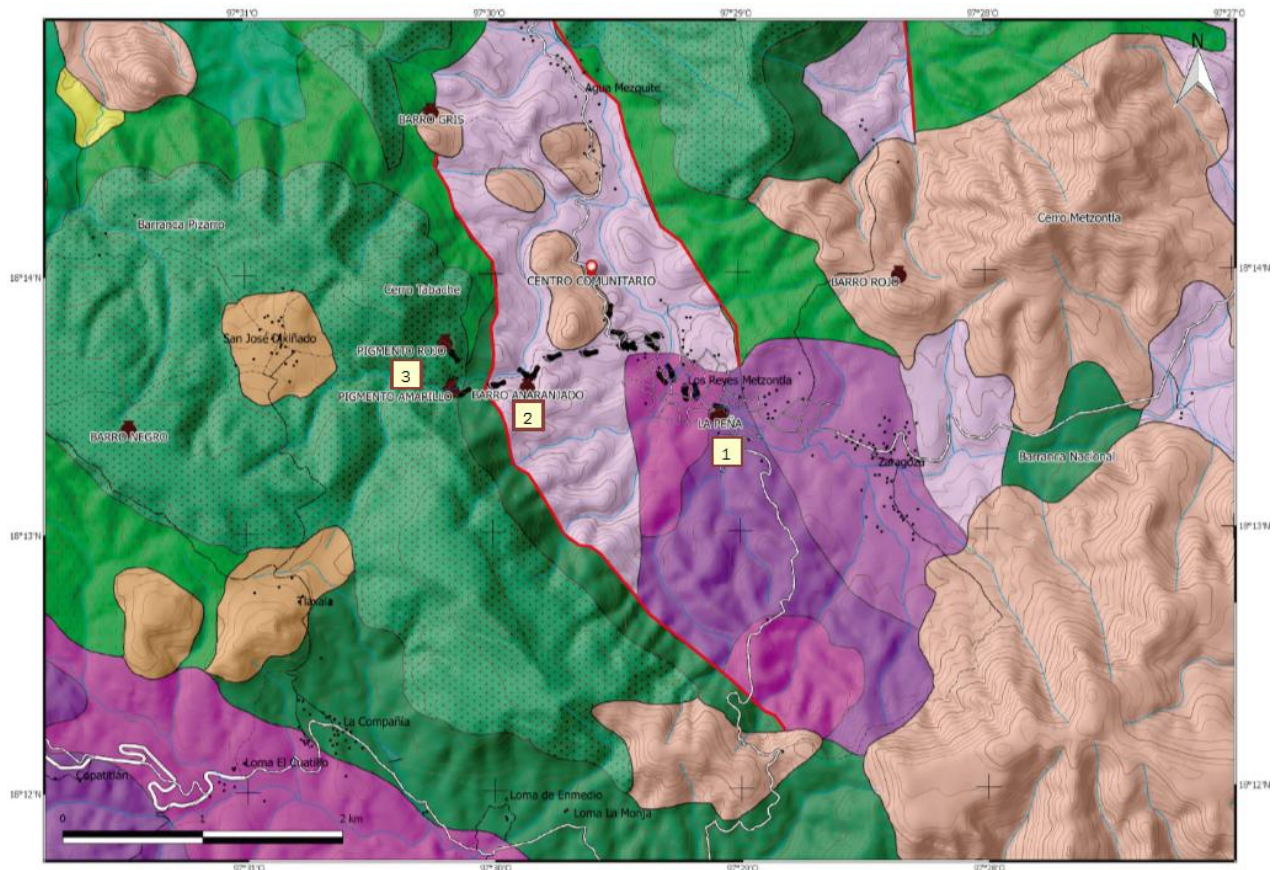


Ilustración 27 Mapa de la Ruta Anaranjada. Anexo B.

Esta ruta dura a pie aproximadamente 2 horas, debido a que los bancos de material se encuentran cercanos y en automóvil una hora y media.

Ruta Roja

Esta ruta contiene las siguientes estaciones:

- Centro Comunitario
- La Peña
- Barro Rojo
- Pigmentos

En el tríptico “Ruta Roja” (Anexo B), se muestra el mapa de la región con el orden de visita propuesto (Ilustración 28).

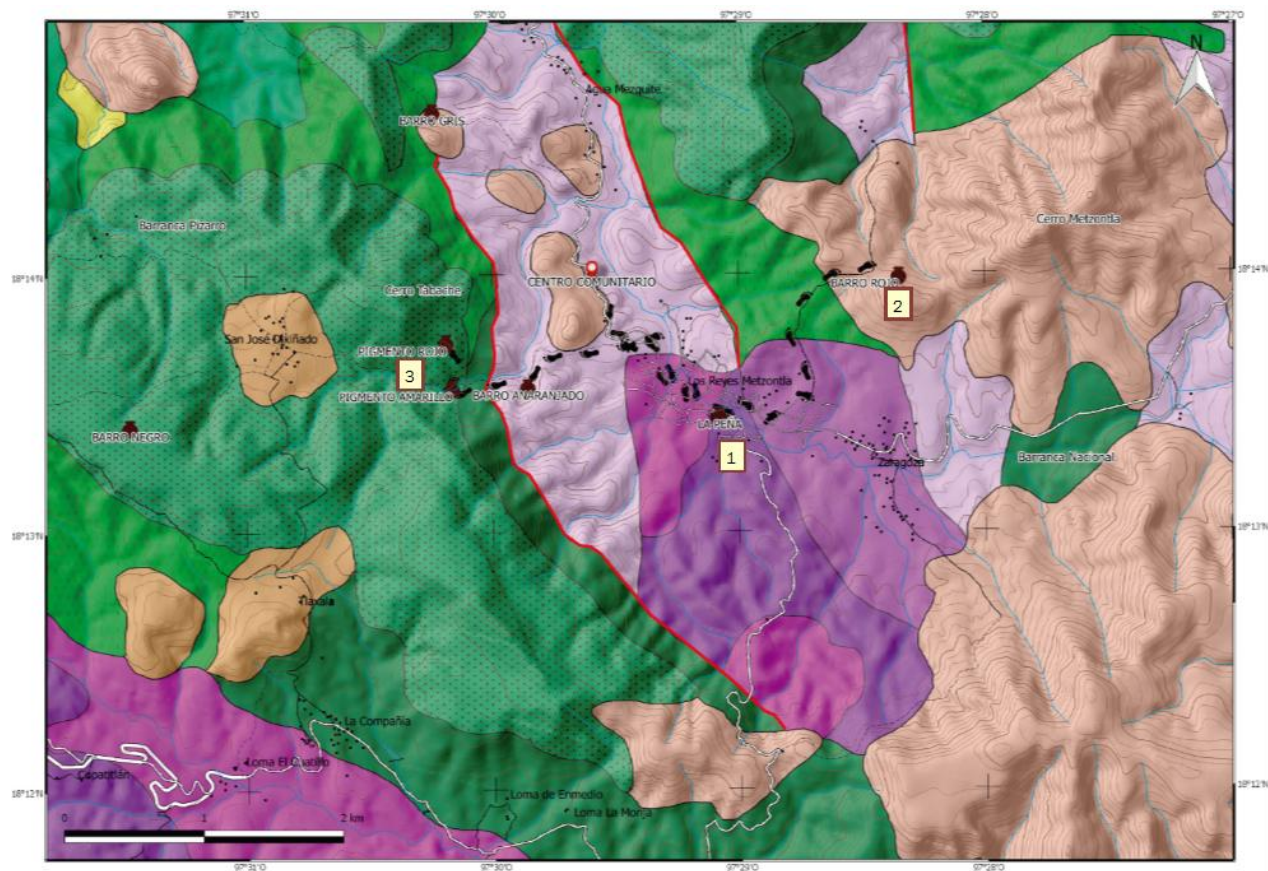


Ilustración 28 Mapa de la Ruta Roja. Anexo B.

La ruta propuesta es larga y puede durar 4 horas, si esta se realiza caminando. Cuando se realiza en automóvil y se visita el cerro Metzontla es importante considerar que el acceso a la parte más alta está restringido para vehículos motorizados y que el resto del recorrido se tiene que realizar a pie, en este caso la ruta puede durar 3 horas.

5. Conclusiones

Se elaboró un mapa geológico, ubicando los principales bancos de material.

Se elaboraron cuatro trípticos con cuatro rutas para visitar los bancos de material más representativos en el proceso alfarero.

Se diseñó un curso de capacitación a los guías para que puedan realizar las rutas propuestas con las respectivas localidades.

La actividad económica de este lugar es muy reconocida a nivel nacional, el desarrollo de recorridos geológicos-turísticos serán un complemento para hacer que el sitio sea más concurrido.

Recomendaciones

- Profundizar en el conocimiento de la composición de la cerámica a través de estudios petrográficos para poder visualizar el arreglo de los materiales que la conforman.

Bibliografía

Aguilera, J.G. 1906. Excursión de Tehuacán à Zapotitlán et San Juan Raya México. Dixème Congrès Géologique International, Guide des, Excursions: México, 7,27p., 1 Table, 1 map.

Barceló-Duarte, J., 1978, Estratigrafía y petrográfica detallada del área de Tehuacán -San Juan Raya, Estado de Puebla, México: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Tesis Profesional, 143 p.

Buitrón-Sánchez, B.E., Barceló-Duarte. J. 1980, Nerineidos (Mollusca-Gastropoda) del Cretácico Inferior de la región de San Juan Raya, Puebla: Revista del Instituto de Geología, 4(1): 46-55.

Castillo-Tejero, N., 2006. Algunas cerámicas arqueológicas diagnósticas de sitios popolocas, en De la Vega (coord.), La alfarería de los Reyes Metzontla: pasado, presente y futuro (pp. 71-80). México. INMUJERES/CONACYT/ENAH.

Calderón G., A.1956. Bosquejo geológico de la región de San Juan Raya, Puebla. Congreso Geológico Internacional XX Sesión, México, Libreto-guía, Exc. A-11: 9-27.

Centeno-García, E., Mendoza-Rosales, C.C., Romo-Silva G., 2009, Sedimentología de la Formación Matzitzi (Paleozoico superior) y significado de sus componentes volcánicos, región de Los Reyes Metzontla-San Luis Atlotitlán, Estado de Puebla: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 26(1):18-36.

De la Vega Doria, S., 2006. La alfarería de los Reyes Metzontla: pasado, presente y futuro. México. INMUJERES/CONACYT/ENAH.

De la Vega Doria, S., Hernández Zarza, N., Segura-Anaya, R., 2006. Una propuesta de normatividad y comercialización para la cerámica en Los Reyes Metzontla, en De la Vega Doria (coord.), La alfarería de los Reyes Metzontla: pasado, presente y futuro (pp. 159-165). México. INMUJERES/CONACYT/ENAH.

De la Vega Doria, S., 2007. La mujer alfarera ante la conservación del patrimonio, la economía social y familiar. México. INMUJERES/CONACYT/ENAH.

Elías-Herrera, M., Ortega-Gutiérrez, F., Sánchez-Zavala J.L., Macías-Romo C., Ortega-Rivera, A., Iriondo, A. 2005. La falla de Caltepec: raíces expuestas de una frontera tectónica de larga vida entre dos terrenos continentales del sur de México. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, Volumen Conmemorativo del Centenario, Grandes Fronteras Tectónicas de México, 42(1): 83-109.

Fries, C. Jr., Schlaepfer, C.J., Rincón-Orta, C., 1966. Nuevos datos geocronológicos del Complejo Oaxaqueño: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 29(1) ,59-66.

González-Hervert, M.G, González-Martínez, P.R., Garza-Martínez, J. A., Rojas-Rosas, R., Miranda-Peralta L. R., y Arredondo-Delgadillo, M., 1984, Características estratigráficas y estructurales del límite de los terrenos Mixteco y Oaxaca, en la Región de Los Reyes Metzontla, Puebla, México: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 45 (1-2): 21-32.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1991. Datos Básicos de la Geografía de México (2da. Ed.). Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2010. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Zapotitlán, Puebla. Puebla, México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2017). Fisiografía. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/fisiografia/>.

Keppie, J.D., Ortega-Gutiérrez, F., 1999, Middle American Precambrian basement: a missing piece of the reconstructed 1 Ga orogen, in Ramos, V., Keppie, J.D. (eds.), Laurentia-Godwana Connections before Pangea: Geological Society of American Special Paper 336, 199-210.

Mendoza-Rosales, C.C., Silva-Romo, G., 2006. Geología de la región de Metzontla, en De la Vega Doria (coord.), La alfarería de los Reyes Metzontla: pasado, presente y futuro (pp. 71-80). México. INMUJERES/CONACYT/ENAH.

Mendoza-Rosales, C.C. 2010. Estratigrafía y facies de las cuencas cretácicas del sur de Puebla y su significado tectónico: México, Universidad Nacional Autónoma de México, tesis doctoral, 190 pp.

Ortega-Gutiérrez, F., 1978. Estratigrafía del Complejo Acatlán en la Mixteca Baja, estados de Puebla y Oaxaca: México, Revista del Instituto de Geología, 2(2), 112-131.

Ortega-Gutiérrez, F., 1981. La evolución tectónica premisisipica del sur de México: Revista Mexicana de Ciencias de la Tierra, 5(2), 140-157.

Ramírez-Vargas, D. 2009. Análisis de facies de la formación La Compañía, Caltepec, estado de Puebla. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, Tesis de Licenciatura. 64p.

Sánchez-Rojas, E., Osorio-Pérez, M., 2008. Geología y petrogénesis de los Prismas Basálticos Santa María Regla, Hgo. : Revista Geociencia, 2(3), 5-24.

Sánchez- Pérez, S., 2006. Características geológicas de los yacimientos de materia prima para la elaboración de cerámica en Los Reyes Metzontla, en de la Vega(coord.), La alfarería de los Reyes Metzontla: pasado, presente y futuro (pp. 81-98). México. INMUJERES/CONACYT/ENAH.

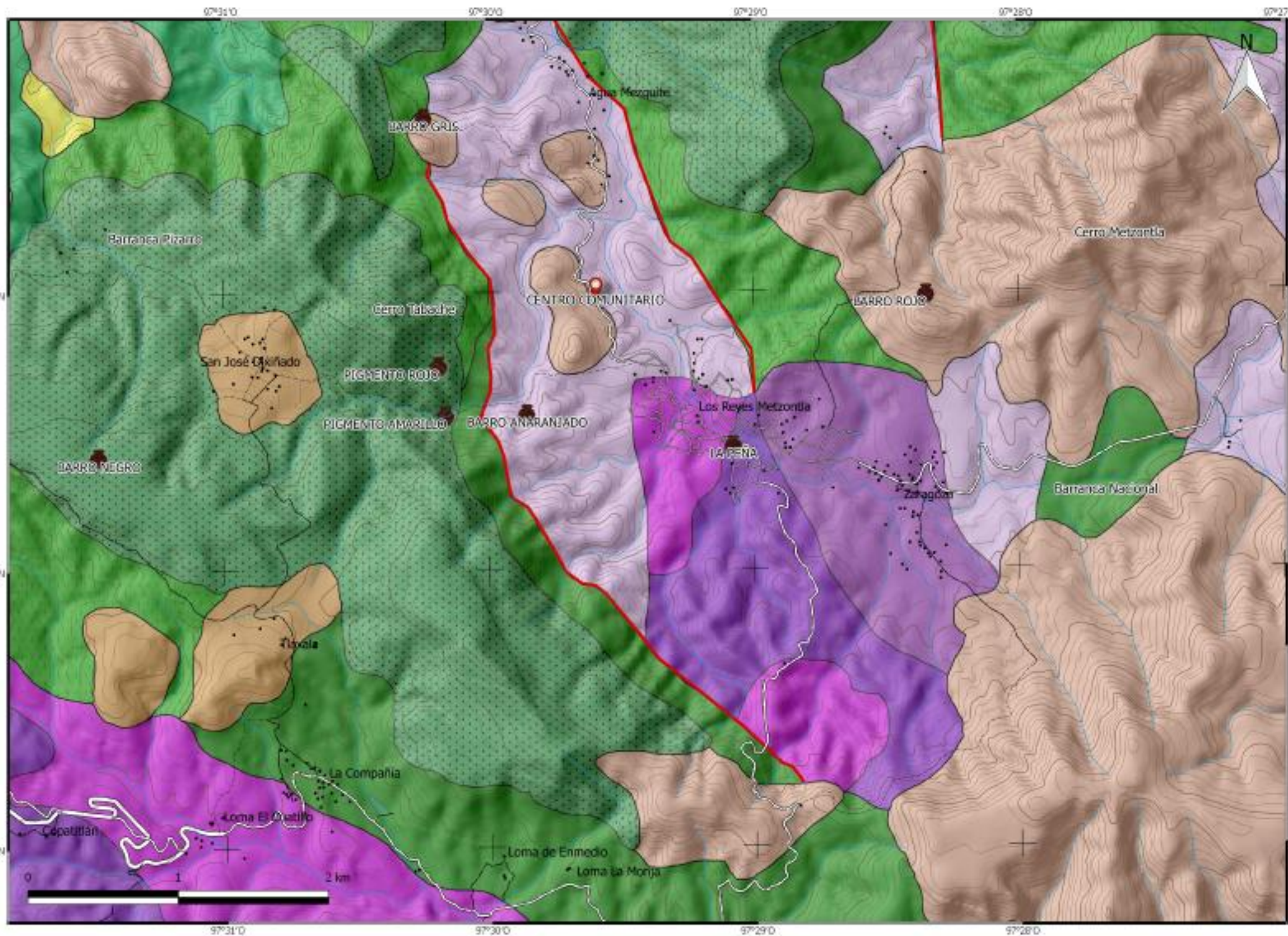
Sedlock, R.L., Ortega-Gutiérrez, F., Speed, R.C., 1993. Tectonostratigraphic terranes and tectonic evolution of Mexico. Geological Society of America, Special Paper 278. 153p.

Talavera-Mendoza, O., Ruiz, J., Gehrels, G.E., Meza-Figueroa, D.M., Vega-Granillo, R. Campa-Uranga, R.M.F., 2005. U–Pb geochronology of the Acatlán Complex and

implications for the Paleozoic paleogeography and tectonic evolution of southern Mexico: Earth and Planetary Science Letters, 235, 682–699.

Tarbuck, E., y Lutgens, F. ,1999. Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física. Madrid, España. PRENTICE HALL.

Secretaria de desarrollo social (2017). Microrregiones.gob.mx. CDMX,México: Catálogo Localidades. Recuperado de <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=212090007>.



- | Simbología Topográfica | Simbología Geológica |
|--------------------------|--------------------------|
| CALLE | Cretácico |
| — Calle | Aluvión |
| CAMINO | Terraz |
| — Brecha | Rocas ígneas |
| — Vereda | Indiferenciado |
| CARRETERA | Cretácico |
| — Pavimentada | Formación Zapotitlán |
| — Terracería | Formación La Compañía |
| CORRIENTE DE AGUA | Lentes Yistepec |
| — Intermitente | Formación Caltepec |
| CURVA DE NIVEL | Paleozoico |
| — Maestra | Formación Matzila |
| — Ordinaria | Granito Cretácico |
| | Complejo Acatlán |
| | Complejo Oaxaqueño |
| | Fallo |
| | Sitios de interés |
| | Centro Comunitario |
| | Banco de Material |

Sistema DTFM2 (Elipeño-GE880)
Escala 1:4,000

Cartografía Topográfica: modificada de datos vectoriales de la carta E14B84 elaborada por DNE-31

Cartografía Geológica: tomada de Murakami-Rodriguez (2010)



Historia geológica de la región

Anexo B Anexo B Anexo B

La historia geológica de Metzontla comienza hace 530 millones de años con la formación de sus rocas más antiguas en el fondo del mar, en arcos de islas y una zona de subducción. Estas rocas fueron deformadas por la colisión de dos continentes formando montañas. Este proceso generó una gran fuerza sobre las rocas transformándolas en rocas metamórficas, conocidas entre los pobladores como "La Peña". Hace 290 millones de años, las rocas de "La Peña" fueron expuestas a la superficie; donde se erosionaron en un ambiente continental, desarrollándose un sistema fluvial en un clima húmedo, evidencias que se pueden ver actualmente en las plantas fósiles de la región.

Las montañas así formadas se fueron erosionando hasta formar planicies que fueron inundadas por los mares en el Cretácico (alrededor de 120 millones de años). Se trataban de mares someros y cálidos en una línea de costa con lagunas y arrecifes, como lo muestran las rocas en los cerros circundantes.

A principios del Cenozoico, hace aproximadamente 65 millones de años, los mares se retiran, formándose una nueva cadena de montañas. El proceso que formó estas montañas se conoce como Orogenia Larámide. En la región, las rocas preexistentes fueron levantadas y plegadas. Conforme pasaba el tiempo, el paisaje sigue modelándose hasta llegar a como lo conocemos hoy. En la zona existió actividad volcánica contribuyendo a la formación de nuevos paisajes, como son el Cerro Metzontla y las estructuras conocidas como Prismas Andesíticos.

Servicios

Venta de Cerámica

Restaurante

Talleres

Hospedaje

Recorridos

DATOS DE CONTACTO

Artesanos y Artesanas Alfarreros Popolocas de Los Reyes Metzontla A.C.

Calle Nacional S/N, Los Reyes Metzontla, Zapotlán Salinas, Puebla- México.

Correo: artesanosalfarerosmetzontla@hotmail.com

Teléfono : 01 237 4881827



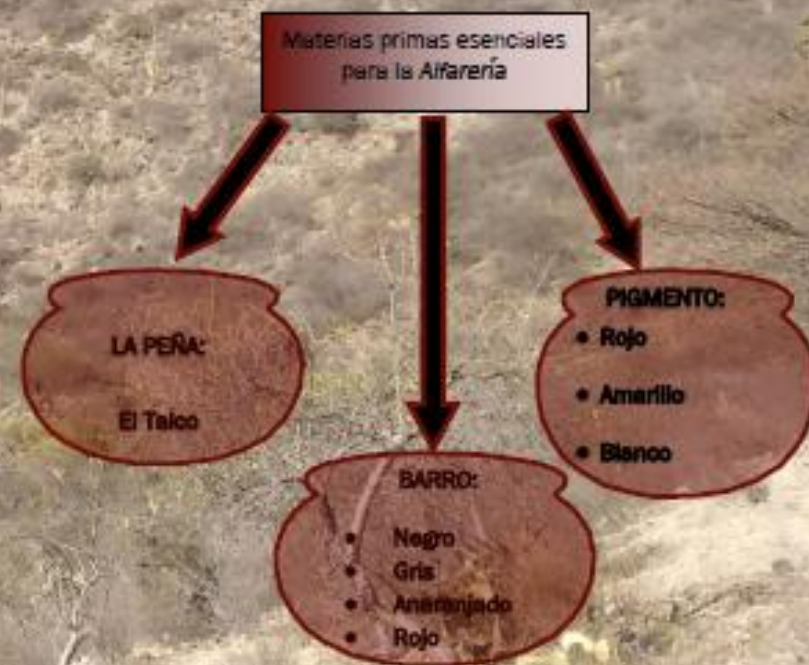
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería
División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra
Proyecto DGAPA-PAPIIT IN115718



Los Reyes Metzontla

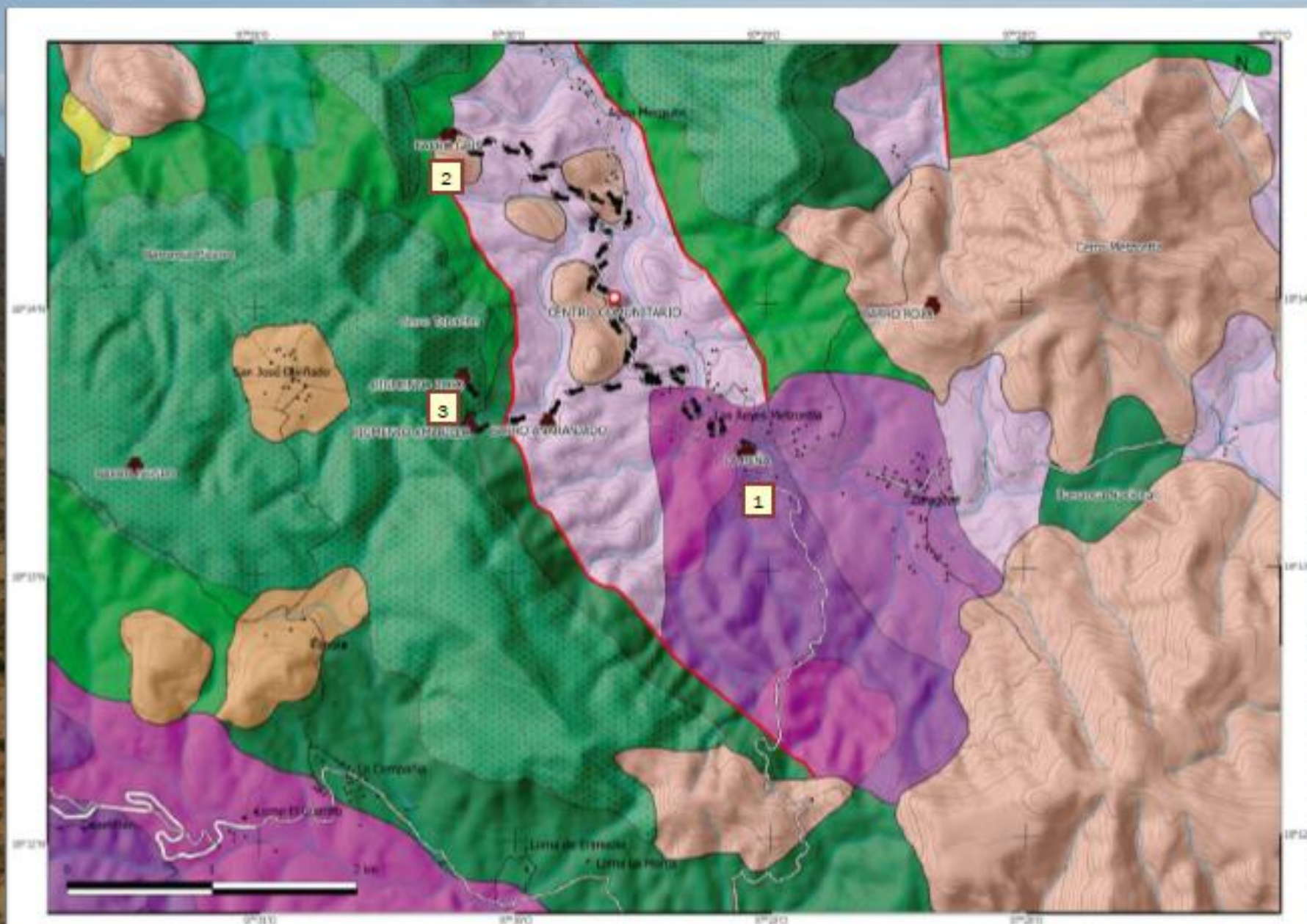
El nombre de la comunidad significa "lugar de los magueyes secos" en lengua popoloca.

La tradición alfarera de esta comunidad se remonta hasta la época prehispánica. Los conocimientos han perdurado debido a que se transmite generacionalmente, principalmente entre mujeres. La artesanía de barro bruñido se elabora con materias primas que se encuentran en la zona.



Ruta Gris

Centro Comunitario - La Peña - Barro Gris - Pigmento Rojo - Pigmento Amarillo



LA PEÑA¹

Es el banco de material del cual se extrae el principal componente para elaborar la cerámica. Esta conformado de una roca metamórfica conocida como Esquistos. Los habitantes pulverizan esta roca hasta que esta se convierta en un polvo fino, que ellos nombran TALCO, el cual después mezclan con el BARRO.

BARRO GRIS

El color de este barro proviene de la alteración de Andesitas, las cuales son rocas ígneas que en la región forman prisma debido al enfriamiento que tuvo la lava al tener contacto con agua.

PIGMENTO²

Durante la técnica de pulido, se aplica al barro una solución coloidal que le pueda dar color rojo, amarillo o blanco (natural). Este color depende del pigmento utilizado.

El pigmento proviene de la alteración de óxidos de hierro; el primero ROJO en Hematita y AMARILLO en Limonita, mientras que el BLANCO proviene de LA PEÑA.

Historia geológica de la región

La historia geológica de Metzontla comienza hace 530 millones de años con la formación de sus rocas más antiguas en el fondo del mar, en arcos de islas y una zona de subducción. Estas rocas fueron deformadas por la colisión de dos continentes formando montañas. Este proceso generó una gran fuerza sobre las rocas transformándolas en rocas metamórficas, conocidas entre los pobladores como "La Peña". Hace 290 millones de años, las rocas de "La Peña" fueron expuestas a la superficie; donde se erosionaron en un ambiente continental, desarrollándose un sistema fluvial en un clima húmedo, evidencias que se pueden ver actualmente en las plantas fósiles de la región.

Las montañas así formadas se fueron erosionando hasta formar planicies que fueron inundadas por los mares en el Cretácico (alrededor de 120 millones de años). Se trataban de mares someros y cálidos en una línea de costa con lagunas y arrecifes, como lo muestran las rocas en los cerros circundantes.

A principios del Cenozoico, hace aproximadamente 65 millones de años, los mares se retiran, formándose una nueva cadena de montañas. El proceso que formó estas montañas se conoce como Orogenia Larámide. En la región, las rocas preexistentes fueron levantadas y plegadas. Conforme pasaba el tiempo, el paisaje sigue modelándose hasta llegar a como lo conocemos hoy. En la zona existió actividad volcánica contribuyendo a la formación de nuevos paisajes, como son el Cerro Metzontla y las estructuras conocidas como Prismas Andesíticos.

Servicios

Venta de Cerámica

Restaurante

Talleres

Hospedaje

Recorridos

DATOS DE CONTACTO

Artesanos y Artesanas Alfareros Popolocas de Los Reyes Metzontla A.C.

Calle Nacional S/N, Los Reyes Metzontla,
Zapotitlán Salinas, Puebla- México.

Correo: artesanosalfarerosmetzontla@hotmail.com

Teléfono : 01 237 4881827



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería
División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra
Proyecto DGAPA-PAPIIT IN115716



Los Reyes Metzontla

El nombre de la comunidad significa "lugar de los magueyes secos" en lengua popoloca.

La tradición alfarera de esta comunidad se remonta hasta la época prehispánica. Los conocimientos han perdurado debido a que se transmite generacionalmente, principalmente entre mujeres. La artesanía de barro bruñido se elabora con materias primas que se encuentran en la zona.

Materias primas esenciales para la Alfarería

La Peña

Talco

PIGMENTO:

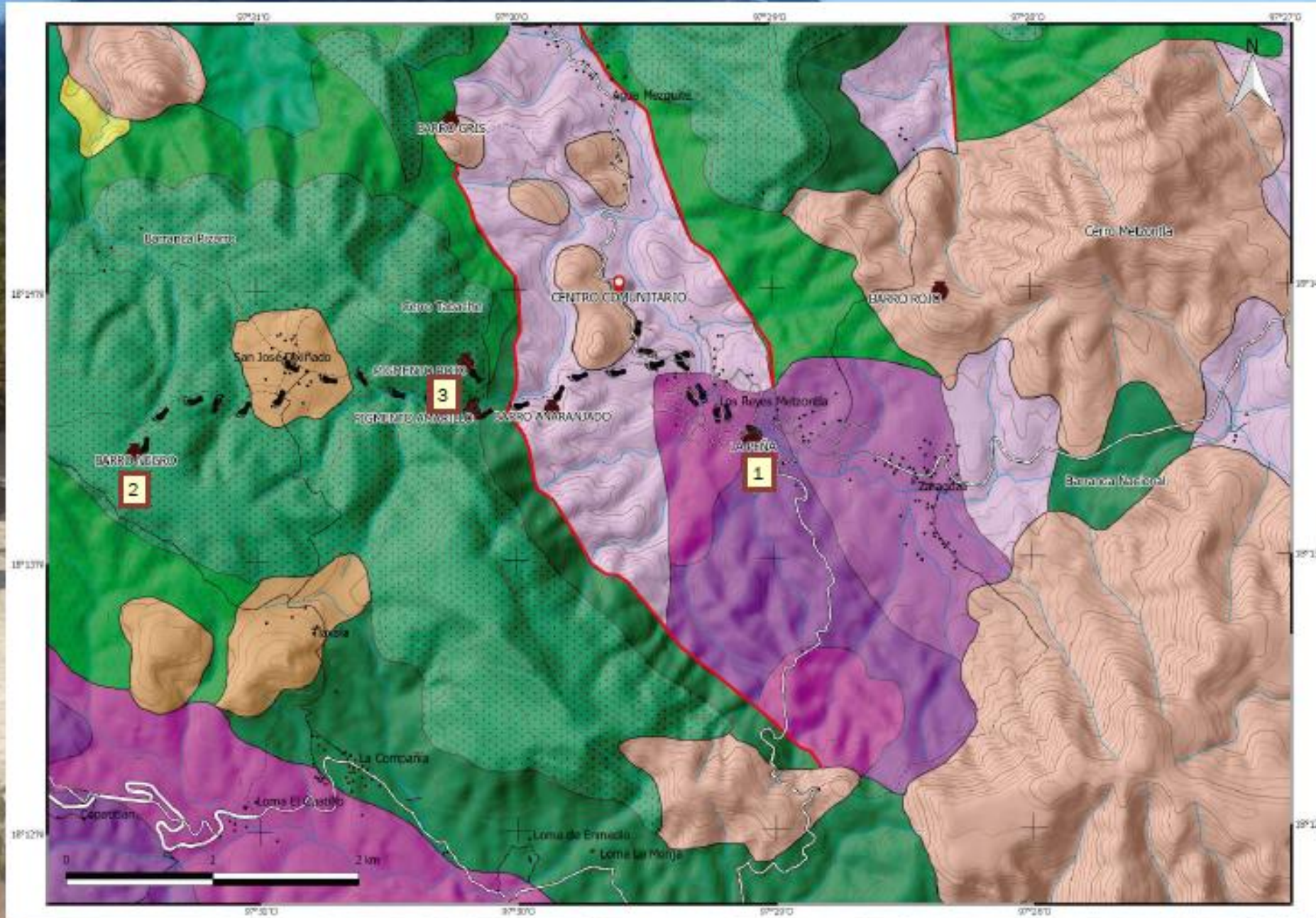
- Rojo
- Amarillo
- Blanco

BARRO:

- Negro
- Gris
- Anaranjado
- Rojo

Ruta Negra

Centro Comunitario - La Peña - Barro Negro - Pigmento Rojo - Pigmento Amarillo



LA PEÑA¹

Es el banco de material del cual se extrae el principal componente para elaborar la cerámica. Esta conformado de una roca metamórfica conocida como Esqueleto. Los habitantes pulverizan esta roca hasta que esta se convierta en un polvo fino, que ellos nombran TALCO, el cual después mezclan con el BARRO.

BARRO NEGRO²

Este tipo de barro es el más utilizado por los alfareros; proviene de la alteración de las calizas (roca sedimentaria de la región formada hace ~125 millones de años), que al alterarse nos forma un suelo negro producto del contenido de materia orgánica. La obtención y preparación de este barro es la más laboriosa debido a que se debe separar correctamente la materia orgánica. Es el barro de mejor calidad para trabajar.

PIGMENTO³

Durante la técnica de pulido, se aplica al barro una solución coloidal que le puede dar color rojo, amarillo o blanco (natural). Este color depende pigmento utilizado.

El pigmento proviene de la alteración de óxidos de hierro; el primero ROJO en Hematita y AMARILLO en Limonita, mientras que el BLANCO proviene de LA PEÑA.

Historia geológica de la región

La historia geológica de Metzontla comienza hace 530 millones de años con la formación de sus rocas más antiguas en el fondo del mar, en arcos de islas y una zona de subducción. Estas rocas fueron deformadas por la colisión de dos continentes formando montañas. Este proceso generó una gran fuerza sobre las rocas transformándolas en rocas metamórficas, conocidas entre los pobladores como "La Peña". Hace 290 millones de años, las rocas de "La Peña" fueron expuestas a la superficie; donde se erosionaron en un ambiente continental, desarrollándose un sistema fluvial en un clima húmedo, evidencias que se pueden ver actualmente en las plantas fósiles de la región.

Las montañas así formadas se fueron erosionando hasta formar planicies que fueron inundadas por los mares en el Cretácico (alrededor de 120 millones de años). Se trataban de mares someros y cálidos en una línea de costa con lagunas y arrecifes, como lo muestran las rocas en los cerros circundantes.

A principios del Cenozoico, hace aproximadamente 65 millones de años, los mares se retiran, formándose una nueva cadena de montañas. El proceso que formó estas montañas se conoce como Orogenia Larámide. En la región, las rocas preexistentes fueron levantadas y plegadas. Conforme pasaba el tiempo, el paisaje sigue modelándose hasta llegar a como lo conocemos hoy. En la zona existió actividad volcánica contribuyendo a la formación de nuevos paisajes, como son el Cerro Metzontla y las estructuras conocidas como Prismas Andesíticos.

Servicios

Venta de Cerámica

Talleres

Recorridos

Hospedaje

Restaurante

DATOS DE CONTACTO

Artesanos y Artesanas Alfareros Popobos de Los Reyes Metzontla A.C.
Calle Nacional S/N, Los Reyes Metzontla,
Zapotitlán Salinas, Puebla - México.

Como:
artesanosalfarerosmetzontla@hotmail.com
Teléfono : 01 237 4881827



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería
División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra
Proyecto DGAPA-PAPIIT IN115716



Los Reyes Metzontla

El nombre de la comunidad significa "lugar de los magueyes secos" en lengua popoloca.

La tradición alfarera de esta comunidad se remonta hasta la época prehispánica. Los conocimientos han perdurado debido a que se transmite generacionalmente, principalmente entre mujeres. La artesanía de barro bruñido se elabora con materias primas que se encuentran en la zona.

Materias primas esenciales para la Alfarería

LA PEÑA:

El Talco

PIGMENTO

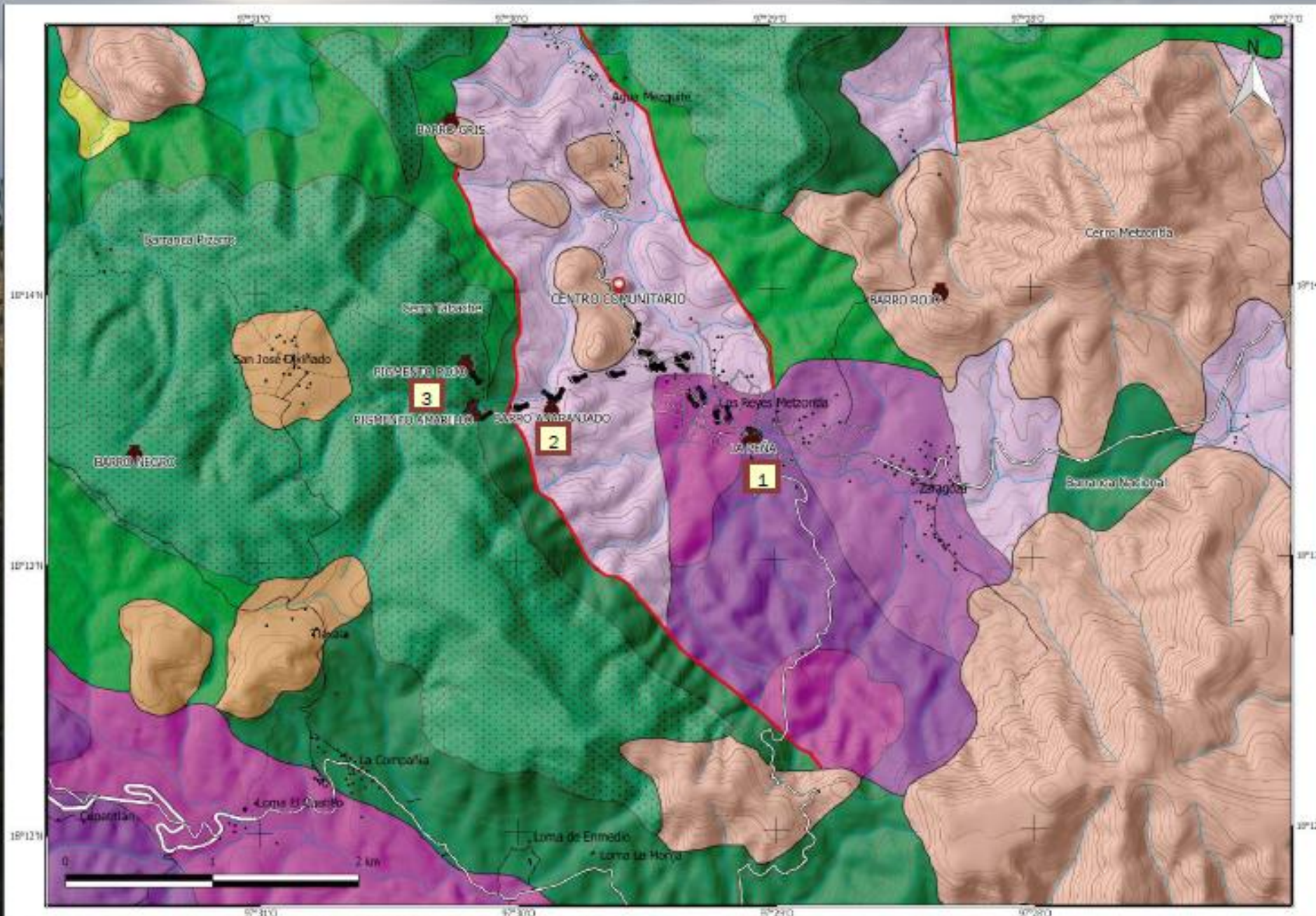
- Rojo
- Amarillo
- Blanco

BARRO:

- Negro
- Gris
- Anaranjado
- Rojo

Ruta Anaranjada

Centro Comunitario - La Peña - Barro Anaranjado - Pigmento Rojo - Pigmento Amarillo



LA PEÑA¹

Es el banco de material del cual se extrae el principal componente para elaborar la cerámica. Esta conformado de una roca metamórfica conocida como Esquistos. Los habitantes pulverizan esta roca hasta que esta se convierta en un polvo fino, que ellos nombran TALCO, el cual después mezclan con el BARRO.

BARRO ANARANJADO²

El barro de este color proviene de rocas sedimentarias llamadas Lutitas con una edad aproximada de 250 millones de años, que través del tiempo fueron expuestas hasta convertirse en suelo debido a que se alteraron y oxidaron.

PIGMENTO

Durante la técnica de pulido, se aplica al barro una solución coloidal que le puede dar color rojo, amarillo o blanco (natural). Este color depende pigmento utilizado.

El pigmento proviene de la alteración de óxidos de hierro; el primero ROJO en Hematita y AMARILLO en Limonita, mientras que el BLANCO proviene de LA PEÑA.

Historia geológica de la región

La historia geológica de Metzontla comienza hace 530 millones de años con la formación de sus rocas más antiguas en el fondo del mar, en arcos de islas y una zona de subducción. Estas rocas fueron deformadas por la colisión de dos continentes formando montañas. Este proceso generó una gran fuerza sobre las rocas transformándolas en rocas metamórficas, conocidas entre los pobladores como "La Peña". Hace 290 millones de años, las rocas de "La Peña" fueron expuestas a la superficie; donde se erosionaron en un ambiente continental, desarrollándose un sistema fluvial en un clima húmedo, evidencias que se pueden ver actualmente en las plantas fósiles de la región.

Las montañas así formadas se fueron erosionando hasta formar planicies que fueron inundadas por los mares en el Cretácico (alrededor de 120 millones de años). Se trataban de mares someros y cálidos en una línea de costa con lagunas y arrecifes, como lo muestran las rocas en los cerros circundantes.

A principios del Cenozoico, hace aproximadamente 65 millones de años, los mares se retiran, formándose una nueva cadena de montañas. El proceso que formó estas montañas se conoce como Orogenia Larámide. En la región, las rocas preexistentes fueron levantadas y plegadas. Conforme pasaba el tiempo, el paisaje sigue modelándose hasta llegar a como lo conocemos hoy. En la zona existió actividad volcánica contribuyendo a la formación de nuevos paisajes, como son el Cerro Metzontla y las estructuras conocidas como Prismas Andesíticos.

Servicios

Venta de Cerámica

Recorridos

Talleres

Hospedaje

Restaurante

DATOS DE CONTACTO

Artesanos y Artesanas Alfareros Popolocas
de Los Reyes Metzontla A.C.
Calle Nacional S/N, Los Reyes Metzontla,
Zapotitlán Salinas, Puebla- México.

Correo: artesanosalfarerosmetzontla@hotmail.com
Teléfono : 01 237 4881827



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería
División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra
Proyecto DGAPA-PAPIIT IN115716



Los Reyes Metzontla

El nombre de la comunidad significa "lugar de los magueyes secos" en lengua popoloca.

La tradición alfarera de esta comunidad se remonta hasta la época prehispánica. Los conocimientos han perdurado debido a que se transmite generacionalmente, principalmente entre mujeres. La artesanía de barro bruñido se elabora con materias primas que se encuentran en la zona.

Materias primas esenciales para la Alfarería

LA PEÑA:

El Talco

PIGMENTO:

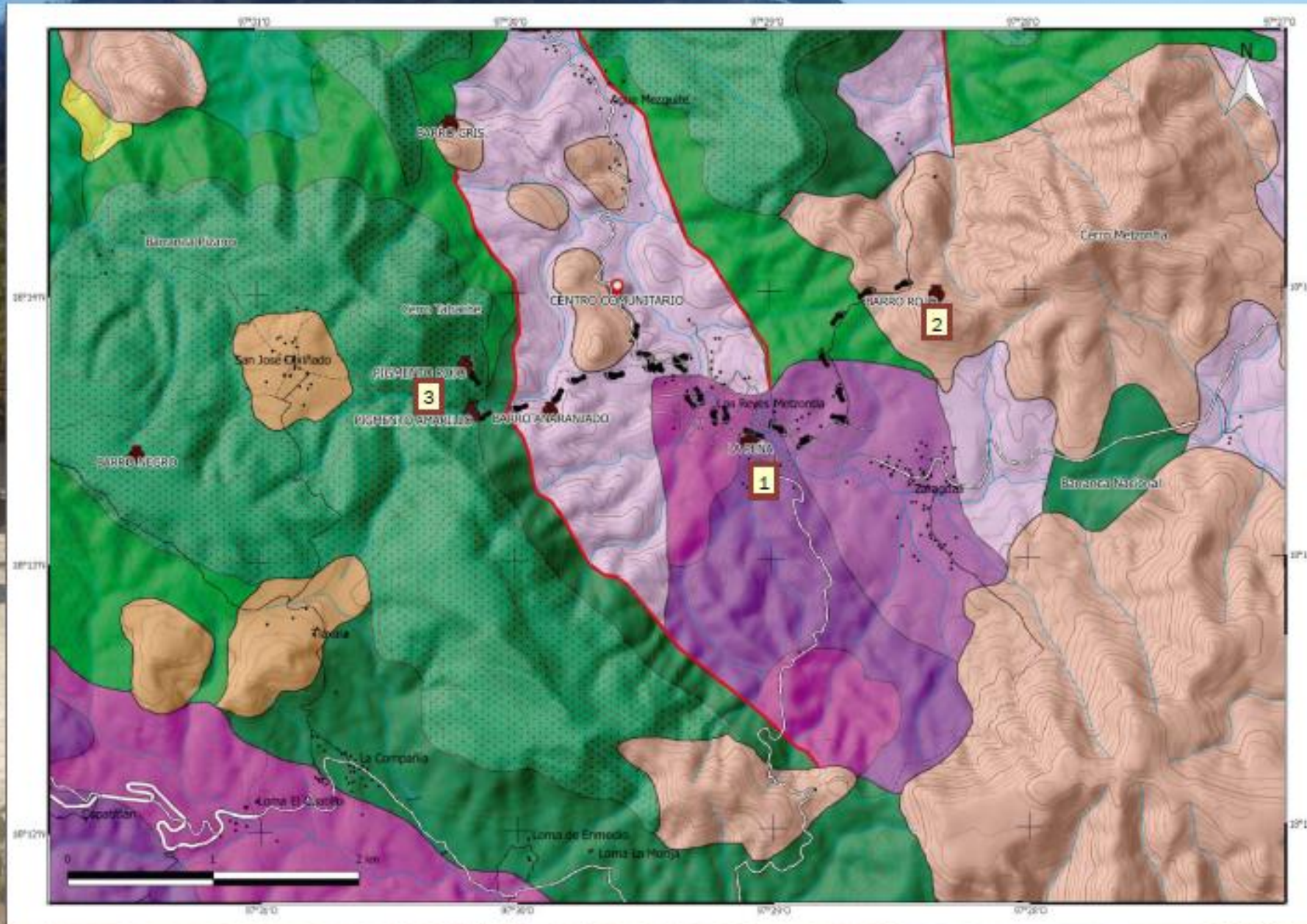
- Rojo
- Amarillo

BARRO:

- Negro
- Gris
- Anaranjado
- Rojo

Ruta Roja

Centro Comunitario - La Peña - Barro Rojo - Pigmento Rojo - Pigmento Amarillo



LA PEÑA¹

Es el banco de material del cual se extrae el principal componente para elaborar la cerámica. Esta conformado de una roca metamórfica conocida como Esquistos. Los habitantes pulverizan esta roca hasta que esta se convierta en un polvo fino, que ellos nombran TALCO, el cual después mezclan con el BARRO.

BARRO ROJO²

Es uno de los barro más representativos de la actividad alfarera, debido a que proviene del Cerro Metzonita. En este lugar se observan rocas de naturaleza volcánica, las cuales surgieron hace no más de 35 millones de años.

PIGMENTO³

Durante la técnica de pulido, se aplica al barro una solución coloidal que le puede dar color rojo, amarillo o blanco (natural). Este color depende pigmento utilizado.

El pigmento proviene de la alteración de óxidos de hierro; el primero ROJO en Hematita y AMARILLO en Limonita, mientras que el BLANCO proviene de LA PEÑA.