



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
POSGRADO EN GEOGRAFÍA

GEOVISUALIZACIÓN EN TORNO AL CONFLICTO DEL PROYECTO MINERO
“ESPERANZA ORO” EN EL NORPONIENTE DEL ESTADO DE MORELOS.

TESIS QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN GEOGRAFÍA.

PRESENTA:
CHAVARRÍA QUEZADAS GABRIELA.

DIRECTOR DE TESIS
DR. STEPHANE ROBERT ANDRE COUTURIER
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, UNAM.

CIUDAD DE MEXICO, ENERO, 2022.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Dedicado a mis padres y hermanos.

Agradecimientos.

A mis padres María del Carmen Quezadas y Marcos Chavarría por el apoyo incondicional, por siempre confiar en mí y sobre todo por ser mi mejor ejemplo a seguir.

A mis hermanos, Pau y Nano porque los amo y estoy muy orgullosa de sus logros.

A mi asesor, el Dr. Stéphane André Couturier por todo su tiempo, paciencia, enseñanza y confianza. ¡Muchas gracias!

A los miembros del sínodo, el Mtro. José Manuel Espinoza, la Mtra. María del Carmen Juárez Gutiérrez, el Dr. José Gasca Zamora y la Dra. Beatriz Guadalupe Canabal Cristiani por su tiempo y observaciones a este trabajo.

Al Movimiento Morelense contra las Concesiones Mineras de Metales Preciosos, sobre todo a Don Juan, quién con su conocimiento aportó demasiado a éste trabajo de investigación.

Al Dr. Paul Hersch Martínez del INAH, Morelos y a su equipo de trabajo: Bere, Mariana y Catalina, por todo el apoyo que me brindaron en una etapa importante de éste trabajo.

A mis amigas Karla, Miriam, Maty, Careli, Pame y Karen por siempre estar.

A mis compañeras y amigas Rocío y Martha, muchas gracias por sus consejos y ánimo a lo largo de éste proceso.

A todos mis profesores del programa y sobre todo a la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme brindado una formación académica de calidad.

Contenido.

Introducción.....	1
Capítulo 1. Extractivismo minero y propiedad social.	4
1.1 Modelo extractivo exportador o extractivismo	4
1.2 Panorama minero en México	11
1.3 Propiedad social y megaminería.....	27
Capítulo 2. Contexto espacial del norponiente del Estado de Morelos.....	33
2.1 Generalidades de la zona de estudio.....	34
2.2 Minería en la región.	48
Capítulo 3. Las Tecnologías de la Información Geográfica para la defensa territorial contra el proyecto minero “Esperanza Oro”.....	60
3.1 De los mapas institucionales a las Tecnologías de la Información Geoespacial para el actor local.....	60
3.2 Secuencia TIG empleada para la defensa territorial local.....	62
3.3 Herramientas TIG empleadas	65
3.3.1 Análisis Espacial	65
3.3.2 Modelo Digital de Terreno	66
Capítulo 4: Geovisualización del impacto topográfico del proyecto “Esperanza Oro”.....	71
4.1 Representación TIG de la minería en el norponiente del Estado de Morelos	71
4.2 Análisis espacial del proyecto Esperanza de Oro	91
4.3 Representaciones TIG del proyecto “Esperanza de Oro”	96
Conclusiones.....	101
Referencias bibliográficas.....	104
ANEXO I.....	113

Índice de tablas.

Tabla 1. La minería en los diferentes periodos históricos de México.	18
Tabla 2. Núcleos agrarios y año de certificación.	35
Tabla 3. Propiedad social seleccionada: Población por grupos de edad, 2010.	47
Tabla 4. Concesiones mineras y núcleos agrarios.	83
Tabla 5. Afectaciones por concesión.	90

Índice de figuras.

Figura 1. La minería en la fase neoliberal capitalista.	6
Figura 2. Potencial metalogenético de la República Mexicana.	27
Figura 3. Plano interno de un ejido.	29
Figura 4. Concesiones mineras y Núcleos Agrarios Certificados.	32
Figura 5. Núcleos agrarios del norponiente del Estado de Morelos.	35
Figura 6. Núcleos agrarios del norponiente del Estado de Morelos: Topoformas de la región.	36
Figura 7. Núcleos agrarios del norponiente del Estado de Morelos: Tipo de climas.	38
Figura 8. Núcleos agrarios del norponiente del Estado de Morelos: Hidrografía.	40
Figura 9. Núcleos agrarios del norponiente del Estado de Morelos: Edafología. ...	41
Figura 10. Núcleos agrarios del norponiente del Estado de Morelos: Uso de suelo y vegetación.	43
Figura 11. Núcleos agrarios del norponiente del Estado de Morelos: Unidades de Gestión Ambiental.	45
Figura 12. Concesiones mineras y localidades urbanas de Morelos.	49
Figura 13. Concesiones otorgadas en el Estado de Morelos.	51
Figura 14. Polígono del proyecto Esperanza Oro y concesiones.	52
Figura 15. Pintas de la aceptación minera en la comunidad de Tetlama.	54
Figura 16. Estructura metodológica.	64
Figura 17. Recorridos en campo para la identificación de sitios.	65
Figura 18. Cobertura empleada de cartas 1: 10,000.	68
Figura 19. Edición de curvas de nivel a partir de un MDE.	69
Figura 20. Título de concesión 215624, Esperanza.	73
Figura 21. Título de concesión 220742, Esperanza II.	74
Figura 22. Título de concesión 228265, Esperanza III.	76
Figura 23. Título de concesión 231734, Esperanza IV.	77
Figura 24. Título de concesión 234011, Esperanza V.	78
Figura 25. Título de concesión 234755, Esperanza VI.	80
Figura 26. Título de concesión 234784, Esperanza VII.	81

Figura 27. Sitios sagrados.....	84
Figura 28. Elementos ambientales.	86
Figura 29. Alcance de las concesiones mineras en el norponiente de Morelos. ...	88
Figura 30. Proyecto de la mina “Esperanza Oro”, 2016.	94
Figura 31. Sección vertical del tajo (NO – SE).	95
Figura 32. El oro o la vida. Patrimonio biocultural y megaminería.....	97
Figura 33. Exposición itinerante en el Museo Regional de Cuauhnáhuac.	98
Figura 34. Servicio MyMaps para visualizar Proyecto Esperanza Oro.....	99
Figura 35. Visualización en 3D del proyecto Esperanza Oro.	100

Introducción.

En América Latina son varios los territorios que se encuentran bajo amenaza por la disputa de los recursos naturales, lo cual ha dejado secuelas que implican expulsión, despojo, devastación ambiental y una serie de confrontaciones que pueden ser entendidas por el incremento permisible de megaproyectos operados, en su mayoría, por empresas transnacionales, atendiendo a una lógica capitalista que aboga por el crecimiento económico, el libre mercado y el aumento de la inversión extranjera. Estas empresas, con ayuda del Estado, buscan sacar provecho de las tierras que, en muchos casos, cuentan con títulos de propiedad comunal o ejidal.

La extracción de minerales a través de la minería a cielo abierto es una de las prácticas relacionadas con el modelo extractivista, que se refiere, al “patrón de acumulación basado en la sobre-explotación de recursos naturales, en gran parte, no renovables” (Svampa, 2011). En México, de acuerdo con el Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina (OCMAL), se registran al menos treinta y siete casos relacionados con esta actividad.

Bajo este panorama, la empresa canadiense Esperanza Silver Corporation adquiere en el año 2002 siete concesiones mineras dentro de la región norponiente del Estado de Morelos, mismas que cubren parte del territorio de dieciséis núcleos agrarios, en los cuales se permitiría explotar más de mil toneladas de oro y plata. Posteriormente, en el año 2013, tras la negación de la Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) de la Manifestación de Impacto Ambiental que la empresa presenta para dar inicio a la etapa de explotación, la empresa decide vender las siete concesiones a su connacional canadiense, Álamos Gold.

Desde que los habitantes de los ejidos y comunidades que se verían afectadas tuvieron conocimiento sobre la presencia de las siete concesiones otorgadas, pero sobre todo del proyecto de la mina “Esperanza Oro”, comenzaron

a movilizarse en contra de ésta, a través de asambleas y charlas informativas, argumentando las repercusiones que ésta traería a su territorio. En este contexto, surge el Movimiento Morelense Contra las Concesiones Mineras de Metales Preciosos, encabezado por representantes de los núcleos agrarios afectados y de académicos y población en general que, a través de la organización colectiva, han podido frenar las actividades que la empresa Álamos Gold planea para su territorio.

El objetivo principal de este trabajo es la elaboración de herramientas de geovisualización de las afectaciones territoriales del proyecto de megaminería Esperanza Oro en los ejidos del norponiente del Estado de Morelos, en el caso de que este megaproyecto se realice.

En cuanto a los objetivos particulares, se pretende:

- Entender el contexto de la megaminería en el territorio mexicano y su afectación en la propiedad social, desde el análisis del modelo extractivista.
- Analizar el contexto geográfico y los potenciales impactos del proyecto minero en el norponiente del Estado de Morelos.
- Elaboración de materiales de geovisualización para la defensa territorial contra la megaminería en el conflicto Esperanza Oro.

Se parte de la **hipótesis**, de que el conjunto de fuentes de información sobre los proyectos de megaminería, incluyendo los informes oficiales y la percepción de la población, permiten, con las Tecnologías de la Información Geográfica, una representación virtual precisa y útil en los casos de conflicto territorial asociado.

El presente trabajo se divide en cuatro capítulos.

El capítulo primero parte por hacer un análisis de la megaminería, iniciando por explicar el uso de los recursos minerales dentro del sistema capitalista, mediante el término de extractivismo minero, atendiendo las características de la región latinoamericana en general y las condiciones políticas, económicas y sociales de México en particular; así mismo, se destaca la importancia territorial que conforma la propiedad social.

En el segundo capítulo, se hace la descripción de la zona de estudio y se explica el contexto del conflicto “Esperanza Oro” entre la minería y los actores sociales.

El tercer capítulo describe la metodología empleada para la elaboración de materiales TIG, en particular el análisis espacial y la geovisualización. Se busca reflejar un proceso que se materializa en lo local y que facilite el entendimiento de la espacialidad del extractivismo en los núcleos agrarios del norponiente morelense

El cuarto capítulo se refiere a los resultados de las herramientas TIG del estudio, desde el análisis espacial hasta la geovisualización de las afectaciones en los núcleos agrarios en el norponiente del Estado de Morelos para su uso por el Movimiento Morelense en contra de las Concesiones de Minería a Tajo Abierto. Se realizó la difusión de estos materiales para contribuir a la defensa del territorio en disputa, a través de foros y exposiciones.

Capítulo 1. Extractivismo minero y propiedad social.

La presente investigación pretende realizar un análisis sobre el territorio donde se pone en contexto las diversas escalas, desde lo global hasta lo local, de esta forma, el presente capítulo parte por hacer una reflexión acerca del uso de los recursos naturales mediante el denominado *modelo extractivo exportador* o *extractivismo*, el cual atiende a los efectos de la fase neoliberal-capitalista que, de acuerdo con Seoane (2013), son explicados mediante: la acumulación capitalista, el nuevo orden internacional, la tercera revolución científico-tecnológica y la crisis actual que mantiene una disputa por el control de reservas y nuevos minerales.

Posteriormente, se atienden las principales causas políticas, económicas y sociales, mismas que han permitido el escenario actual del extractivismo minero en México. En este sentido, se hace una breve revisión de la actividad minera en el país en los diferentes periodos históricos y políticos, destacando las adecuaciones y modificaciones en leyes y tratados que han facilitado el tipo de extracción de minerales metálicos en la actualidad.

Finalmente, se hace mención de los núcleos agrarios, considerándolos como un espacio en donde la actividad minera ha tenido repercusiones sociales, ambientales y económicas.

1.1 Modelo extractivo exportador o extractivismo

Si bien se considera que existe una relación dialéctica entre la sociedad y naturaleza, que es necesaria para la reproducción de la vida, es preciso no desarticular la forma en cómo se concibe el espacio, porque éste, cualquiera que sea, se encuentra inmerso dentro del marco del sistema-mundo capitalista.

La explotación de los recursos dentro del sistema-mundo capitalista se puede entender haciendo una revisión sobre sus inicios: en el colonialismo europeo. De

esta forma, algunos autores latinoamericanos, al hacer uso del término *extractivismo*, lo entienden únicamente como “aquellas actividades económicas que se basan en la explotación de bienes comunes naturales que, sin ningún procesamiento o con alguno poco significativo, son comercializados en el mercado mundial” (Seoane, 2013: 24). Este concepto hace referencia a una característica en el continente Americano, que inicia en la conquista española y portuguesa por la apropiación del oro y la plata principalmente, fortaleciendo la emergencia del capitalismo en Europa; sin embargo, un nuevo enfoque que se le ha dado a este término, es el que considera la coyuntura económica, tecnológica y política actual a nivel global, y que entiende al extractivismo como “aquel patrón de acumulación basado en la sobre-explotación de recursos naturales, en gran parte, no renovables, así como en la expansión de las fronteras hacia territorios antes considerados como “improductivos” (Svampa, 2011:412).

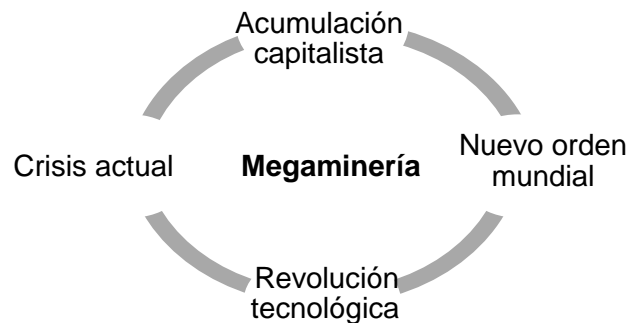
El extractivismo hace referencia a la manera en cómo se extraen los recursos dentro de la lógica capitalista; de esta forma, la megaminería o minería a cielo abierto figura como una forma de extractivismo, es decir, es una práctica relativamente nueva, que hace uso de la tierra sin importar los impactos negativos que se van generando desde su aparición, siendo el “resultado de ciertos desarrollos tecnológicos y productivos que permiten –en tiempos y costos- el tratamiento de volúmenes tan grandes de rocas y tierras a través de su volamiento con explosivos, carga y acarreo, depuración (lixiviación) y transporte” (Seoane, 2013a: 136).

El proceso de la minería a cielo abierto considera las siguientes cuatro etapas: *de prospección, de exploración, de explotación y de restauración*. En cada una de ellas se van generando diferentes acciones que van modificando la dinámica espacial, tanto en la localidad en donde se hace la práctica, como en las localidades aledañas. De esta forma, se vincula de forma negativa con la producción de residuos tóxicos, contaminación del aire, afectación de las aguas superficiales y subterráneas, afectación de los suelos, impactos sobre la flora y fauna, incidencia

en otras actividades económicas como la agricultura, afectaciones a la salud, ruptura del tejido social, etc. De acuerdo con Coll-Hurtado y Sánchez (2002), esta actividad, provoca alteraciones en la geomorfología del lugar, a través de la acumulación de materiales derivados de los trabajos para la creación de las vías de acceso y la acumulación para la profundización de los tajos, los cuales se hacen por medio de voladuras, lo que además provoca desestabilización en el terreno y deslizamiento de ladera. A la par de lo anterior, la pérdida de suelo y vegetación beneficia a la erosión eólica e hídrica, afectando a la fauna local.

La megaminería (o minería a cielo abierto) hace referencia a la explotación capitalista de minerales, que se desarrolla y generaliza en las últimas décadas, valiéndose entonces de “las características y efectos que la fase neoliberal capitalista supuso y supone en el Sur del Mundo y en América Latina y el Caribe en particular” (Seoane, 2013: 26) y que, de acuerdo con este autor, pueden ser explicados a partir del análisis de la acumulación capitalista, el nuevo orden mundial, la revolución tecnológica y la crisis actual (Figura 1).

Figura 1. La minería en la fase neoliberal capitalista.



Fuente: Elaboración propia con base en Seoane (2013).

Es decir, la apropiación privada de los bienes naturales a través de la acumulación por despojo se vale de las características de la globalización neoliberal, la cual coloca a las economías de enclave en una situación de dependencia. A su vez, mediante la llamada revolución científica, se llega a un

control y explotación de la naturaleza, lo que propicia un agotamiento de los recursos debido a la intensificación de la explotación de las reservas naturales, lo cual se vincula a una crisis económica, energética y climática.

La acumulación capitalista parte de la llamada acumulación originaria expuesta en la obra de Marx, que se refiere al “proceso histórico de escisión entre productores y medios de producción” (Marx, 1867 en Composto y Navarro, 2014: 35), donde los productores se convierten en proletarios y los medios de producción pasan a manos de una clase poseedora. De esta manera, hace mención sobre el despojo violento de la tierra al campesino en un contexto de la Europa occidental, logrando dar una explicación crítica al sistema económico de la época (siglo XV-XVIII), y que desde entonces ha sido retomada por diversas ciencias para aproximarse a una explicación de diferentes situaciones en la que el sistema económico nos ha colocado a lo largo de la historia.

El capitalismo, entre otras cosas, se caracteriza por “transformar a la naturaleza en un mero medio de producción y a todos los procesos vivos que son inherentes en potenciales mercancías [...] para subsumirlas en la lógica unidimensional del mercado, el tiempo abstracto, el individualismo y la ganancia privada” (Composto y Navarro, 2012: 58). Para llegar a lograr los objetivos del capitalismo, Harvey (2005, 112) menciona que la acumulación está “basada en la depredación, el fraude y la violencia”, y propone el concepto de acumulación por desposesión¹, que, de acuerdo con Seoane (2013: 35 y 37), “permite dar cuenta del renovado y amplificado proceso de mercantilización (privatización) que caracteriza a la fase capitalista neoliberal; y, en ese sentido, también de las formas de acumulación y explotación particulares que caracterizan al llamado modelo extractivo exportador [...] y su lógica de despojo”, además, “no refiere solo a la mercantilización de los bienes naturales sino también de aquellos bienes comunes sociales [...] (y) tangibles [...] como la cultura, la subjetividad, los derechos

¹ Harvey considera que el concepto “originario” es poco pertinente, debido a que es un proceso que se sigue llevando a cabo.

laborales, etc.”. Es decir, con respecto a la explotación de minerales, el sistema capitalista establece métodos particulares para la obtención de éstos, teniendo como base el enriquecimiento de aquellos que cuentan con capital para invertir.

En el contexto latinoamericano, el nuevo orden mundial explica diversas particularidades presentes en esta región del mundo, favorecidas por decisiones acuñadas para el supuesto fortalecimiento global. Esto se refiere a la inclusión de los países llamados periféricos en el sistema capitalista neoliberal, el cual “se forja por la globalización neoliberal y la imposición de una nueva división internacional del trabajo² que, en el caso de América Latina, supuso un proceso combinado de desindustrialización y reprimarización³ de la estructura económica” (Seoane, 2013: 26), y que de acuerdo con Sotelo (2014), van generando un patrón de dependencia, ya que “los países que se ubican en la periferia del capitalismo necesariamente tienen que reproducir sus relaciones económicas, sociales y políticas en torno a las dinámicas e intereses de los países hegemónicos del capitalismo avanzado”. En este sentido, se considera que, para la región, las reformas estructurales del Consenso de Washington⁴, en su momento fueron presentadas como la “mejor” manera de que los países de la periferia alcanzaran un progreso económico; éstas reformas “se implementaron como un medio para integrar todas las economías en un sistema mundial gobernado por las reglas del capitalismo de libre mercado” (Veltmeyer y Petras, 2014: 48), sin embargo, generó diversas controversias por los riesgos que suponen.

Es decir, “la economía mundial está organizada como un sistema centro-periferia en el que se pone de manifiesto una relación asimétrica entre las

² Esta división del trabajo “crea una jerarquía entre lugares y redefine la capacidad de actuar de las personas, de las empresas y de las instituciones según su disposición espacial” (Santos, 2000: 114).

³ La reprimarización se refiere al vínculo de la producción de productos primarios (materias primas) y de manufacturas basadas en recursos naturales con el mercado mundial, y en el cual las empresas transnacionales juegan un papel determinante.

⁴ Se refiere a las diez medidas de política económica de corte neoliberal formuladas en 1989 para, por un lado, hacer frente a la reducción de la tasa de beneficio en los países del Norte tras la crisis económica de los setenta, y por otro, como salida a los países del Sur ante el estallido de la crisis de la deuda externa.

economías en el mercado mundial en el reparto de beneficios, la que es estructuralmente desfavorable para las regiones periféricas del sistema” (Osorio, 2009: 74). Es un proceso que va reproduciéndose a través del tiempo, considerando la coyuntura espacial y temporal. Y es que “a lo largo de la historia, América Latina configuró cuatro formaciones histórico-sociales dependientes⁵ con sus respectivos patrones de reproducción de capital” (Ídem, 2014: 50), que en la época neoliberal se especializa en la producción de la exportación. En otras palabras, “en el curso de la década de los noventa, el crecimiento económico de los países de la región (latinoamericana) pasó a depender del grado de intensidad y calidad de su incorporación en la economía mundial” (CEPAL en Sotelo, 2014:51).

Lo anterior, evidentemente explica “la penetración del capital extranjero en la economía industrial de los países dependientes, operando al lado de otros tres factores que son, en primer lugar, la fuerte dependencia del mercado mundial; en segundo, la dependencia de la industrialización de las importaciones de maquinaria, instrumentos y materias primas procesadas en los países avanzados y, por último, el control de las patentes de las nuevas tecnologías, propiedad de las empresas extranjeras, las cuales imponen los términos y las condiciones de su utilización en función de sus intereses particulares” (Sotelo, 2014: 53), y por lo tanto, da lugar a “la aplicación, por el Estado, de políticas económicas de apertura comercial, privatización de las empresas del sector público, corrección de los desequilibrios de las balanzas de pagos y del déficit financiero del gobierno” (Ídem, 49).

Uno de los puntos más interesantes y nodales que ha posicionado a los países latinoamericanos en desventaja, de acuerdo al rol geopolítico en esta fase neoliberal, es la oleada de privatizaciones de bienes y servicios públicos, ya que, como apuntan Composto y Navarro (2012: 61), “los Estados se encuentran en férrea competencia por recibir porciones del capital global en sus territorios,

⁵ De acuerdo con Sotelo (2014) “en términos de dependencia y patrón de reproducción, es que los países que se ubican en la periferia del capitalismo necesariamente tiene que reproducir sus relaciones económicas, sociales y políticas en torno a las dinámicas e intereses de los países hegemónicos del capitalismo avanzado”,

desmantelando conquistas democráticas históricas para convertirlas en oportunidades de inversión”. En otras palabras, el neoliberalismo ha propiciado que se “desarrolle un modelo de economía de enclave, una suerte de “isla” con escasas relaciones y vinculaciones con las cadenas industriales nacionales (Gudynas, 2013: en Navarro, 2017).

Por otra parte, Milton Santos (2000) en *La naturaleza del espacio*, hace una lectura sobre los sistemas técnicos sucesivos mediante un explicación por periodos y menciona que las técnicas componen un conjunto de medios instrumentales y sociales, con los cuales el hombre realiza su vida, produce y, al mismo tiempo, crea espacio; considerando además que éstas se diferencian por “las formas de hacer” y menciona que “la unión de la técnica y la ciencia (...) ha venido a reforzar la relación que desde entonces se esbozaba entre la ciencia y producción. En su versión actual como tecnociencia, se sitúa la base material e ideológica en la que se fundan el discurso y la práctica de la globalización” (Santos, 2000:150), en este sentido, “la influencia de la técnica sobre el espacio se ejerce de dos maneras y en dos escalas diferentes: la ocupación del suelo por las infraestructuras de las técnicas modernas (fábricas, minas, “carrieres”, espacios reservados a la circulación) y, por otro lado, las transformaciones generalizadas impuestas por el uso de la máquina y por la puesta en práctica de los nuevos métodos de producción y de existencia” (*Ídem*:30). De esta manera, se puede decir que “el capital se ha expandido de la mano de una serie de ordenamientos científicos – tecnológicos que lo dotan de una apariencia legítima y capacitada para gestionar la escasez de los recursos naturales; pero que además prometen ser capaces de dar una salida a la crisis alimentaria, energética, financiera y económica” (Navarro, 2015).

En la actualidad, el desarrollo tecnológico “abre las puertas para el despliegue profundo e inimaginado proceso de mercantilización (de control y explotación) de la naturaleza y la vida a escala global” (Seoane, 2013: 27) y se caracteriza por estar “generalmente monopolizada por los emporios científico-

tecnológicos de los países industrializados, en particular, de los hegemónicos” (Sotelo, 2014: 140).

El uso de la tecnología, no hace referencia a procesos simples que, en todo caso, se han implementado a lo largo de la historia, sino más bien, a nuevos procesos relacionados con la nanotecnología y la biotecnología. De esta forma se “garantiza el flujo de materias primas a los países avanzados y a China, para alimentar las industrias de alta tecnología como la de telecomunicaciones, transporte, computación, textiles y muebles. En este sentido, el oro nutre los circuitos financieros de los bancos de Alemania, Francia, Gran Bretaña, Estados Unidos y China” (Tassinari, 2018:31)

Por último, en relación a las diferentes crisis, éstas se consideran en lo económico, energético, alimentario, climático y se generan nuevas formas de enfrentarla; considerando la globalización como la principal y última organización mundial, se entiende que hubo un cambio en los patrones de la economía en los países de la periferia y existen características que nos posicionan como país y como región en un contexto global y que van generando modificaciones en el espacio de una manera particular, que van cambiando a lo largo del tiempo.

1.2 Panorama minero en México

Tras poner a México en un contexto global y regional en relación al extractivismo minero, se considera importante mencionar que, en general, la ubicación de los asentamientos mineros corresponde, en primera instancia, a las características geológicas del territorio (las cuales han permitido identificar el potencial metalogenético y, por ende, los principales yacimientos minerales); y en segunda instancia, de manera particular, a los diferentes procesos sociales, políticos y económicos por los que ha atravesado el país, los cuales fueron reordenando el territorio con la explotación minera que figuraba como la base de la

economía a partir de la Nueva España y que sigue teniendo una relevante participación en los indicadores económicos. Si bien el extractivismo se refiere a la explotación de los recursos desde la lógica capitalista, es importante dar cuenta de la tendencia que ha seguido la actividad minera en el territorio mexicano desde la época prehispánica a la actualidad, de modo que se logre identificar las principales características de esta actividad en los periodos político – económico de México.

En el territorio que comprende actualmente la República Mexicana se tiene indicios de la explotación de materiales preciosos desde tiempos muy antiguos. La plata y el oro eran considerados elementos divinos para los pueblos mesoamericanos, ya que estos los asociaban con cuestiones culturales, relacionándolos con la luna y el sol de acuerdo con sus colores. En la época prehispánica se aprovechaba el recurso mineral principalmente como adorno (medallas, máscaras, aretes, herramientas y vasijas), de esta forma, la metalurgia no ocupaba un lugar sobresaliente, pero los trabajos lapidarios fueron de primera importancia y se trabajaron algunas minas cobre y estaño.

En la época colonial, la extracción de minerales servía para pagar costos administrativos de España, la casa de Moneda se encargaría de administrar los metales que se extraían de Nueva España, la cual figuraba dentro de las llamadas colonias mineras de América, junto con el Alto Perú, Chile, Brasil y la Nueva Granada; de donde se exportaba oro y plata a través del Atlántico y el Pacífico. De esta manera, muy a pesar de que el “Estado español mantenía la superestructura política y económica colonial, los particulares controlaban estrictamente la canalización del comercio” (Burnes, 2006), de esta forma, “en el siglo XVI existieron dos grandes ciclos de explotación minera, marcados por el predominio del metal explotado. El primero sería el del oro y a partir de mediados de los años treinta el de la plata” (Martínez, 2006: 23).

En relación al ciclo del oro, la minería se realizaba en torno a la explotación de placeres auríferos y a algún yacimiento. En relación a la explotación, se requería

de una inversión escasa en infraestructura, y el costo de operación se reducía al de la mano de obra (compuesta por esclavos americanos y negros, así como un minero español que dirigía a la cuadrilla), su mantenimiento, y a algunas herramientas y contenedores. Por otro lado, en el ciclo de la plata, implicaba la explotación de un yacimiento y requería de fuertes inversiones (excavaciones, haciendas, molinos, animales de carga, sal) y, a partir de mediados del siglo, del azogue para la amalgama del metal (*Ídem*).

En este periodo, se crearon algunos de los más importantes centros de población novohispana, destacando los yacimientos argentíferos de Taxco y Zumpango en el actual Estado de Guerrero, y los de Sultepec y Tlalpujahua en el Estado de México, siguiéndoles Pachuca, Real del Monte, Guanajuato, Zacatecas y San Luis Potosí. Más tarde, en los siglos XVII y XVIII, la cuña de la penetración minera en el norte novohispano se prolongó hacia Chihuahua, Durango, Sonora y Sinaloa” (Burnes, 2006).

Más adelante, desde 1690 hasta 1810 la producción minera tuvo mayor crecimiento debido a las medidas de reorganización política, administrativa y hacendaria por parte de la Corona Española, con el fin de modernizar el sistema de dominio colonial y cuyos alcances en relación con la minería fueron hacer frente a la rivalidad económica y política por controlar la corriente de metales del continente americano. Las llamadas reformas borbónicas supusieron variaciones en el monopolio comercial, es decir, el objetivo fundamental de la política borbónica fue aumentar al máximo la producción argentífera, de esta forma, La Corona aplicó una serie de medidas de apoyo a la producción minera. En particular, se hizo una rebaja del precio del azogue⁶, que hizo descender los costos y dio rentabilidad a este tipo de explotaciones (Velasco, Flores, Parra y Gutiérrez, 1988:38).

⁶ El azogue o mercurio se usa para separar y extraer el oro de las rocas, el mercurio se adhiere al oro formando una amalgama que facilita su separación de cualquier otro material, posteriormente la amalgama se calienta para que se evapore el mercurio y quede únicamente el oro.

Con el inicio de la Guerra de Independencia se afectó la producción de plata en la Nueva España, en donde se ocuparon importantes reales de minas, lo que originó saqueos e inundaciones de éstas. Así mismo, dentro de las características de este periodo, se presentó escasez en el abasto de azogue por dificultades en la navegación trasatlántica, se fomentó la inversión extranjera y se formaron varias empresas (principalmente británicas), las cuales ocuparon y rehabilitaron algunas minas recuperando el sistema mercantil relacionado con la producción y exportación de la plata.

Más adelante, casi todo el capital extranjero había sido retirado y la explotación de los yacimientos volvió a efectuarse por los mismos propietarios, quienes aprovecharon las máquinas, obras y el personal dejados por los inversionistas ingleses. El movimiento de la acuñación argentífera estuvo determinado casi todo el siglo por el de las tres ciudades que concentraban la producción en las zonas más tradicionales: Zacatecas, Guanajuato y los Centros mineros que abastecían a la Casa de la Moneda de la Ciudad de México. A la rehabilitación del sistema productivo y mercantil minero que ocurrió a raíz de la inversión extranjera, le siguió un periodo en el que los propietarios de minas renovaron su interés en la producción de metales preciosos, con sistemas muy semejantes a los utilizados durante la época colonial (*Ídem.*)

A finales de la segunda mitad del siglo XIX, la minería figuró en una etapa de modernización y expansión, por lo cual se intensificó el crecimiento de la industria. Un conjunto amplio de transformaciones tanto en México como en la economía mundial y la de países como los Estados Unidos se conjugaron para establecer los parámetros bajo los cuales podría renovarse y crecer dicha economía minera. La minería de plata sufría un deterioro considerable dados los vaivenes de los precios internacionales. El marco institucional de México y de los Estados Unidos fue un elemento decisivo en la expansión de la industria metalúrgica mexicana, basado en modificaciones en las políticas impositivas, en los derechos sobre la propiedad de la tierra y el uso de los recursos naturales.

En la época del porfiriato se presenta un aumento en la producción minera, debido a la apertura al mercado mundial a partir de la orientación económica hacia la exportación que se manifestó en medidas como la emisión de leyes, decretos y códigos que permitieron la apropiación de recursos naturales por el capital extranjero, de esta forma, “se comenzó con la federalización de la ley minera en 1883, para pasar después al Nuevo Código en 1884; hacia junio de 1887 se revisó la ley de impuestos a la minería y en 1892 se estableció un código minero que ampliaba las facilidades para la operación del capital extranjero. En esta misma tónica pueden ubicarse las leyes de colonización y deslinde de 1883 y las de 1894 que suprimieron tanto la obligación de cultivar la tierra como los límites para concentrarla”, “así mismo, el Estado subvencionó la creación de la infraestructura de comunicaciones y transportes, principalmente la ferroviaria y portuaria, indispensable para hacer más expedita y costeable la movilización de mercancías y el desplazamiento de la fuerza de trabajo, y más jugoso el campo de inversiones para las empresas capitalistas. Esto fomentó también la integración política y afectó, en beneficio de las mercancías producidas en mejores condiciones técnicas, la producción regional basada en métodos artesanales. Otra medida fue la eliminación de barreras a la exportación e importación de mercancías, mediante la cancelación de alcabalas, la reducción de impuestos a las importaciones tecnológicas y el establecimiento de tarifas preferenciales para la exportación de minerales y de bienes primarios en general”. (Márquez: 1994:60)

Cabe mencionar que hubo una importante demanda de metales, originada por las industrias eléctrica, automotriz, naviera, ferroviaria y de bienes de capital de los países desarrollados que, para satisfacerla, fue necesario la explotación y envío de plomo, zinc, cobre, hierro, carbón, etcétera. En México, la demanda de estos productos hizo crecer a la minería en razón directa con la apertura de nuevos fructíferos centros mineros que configuraron un mapa inédito cuanto diversificado. La cartografía ferroviaria multiplicó sus trazos uniendo lo que estaba desunido: las minas con las plantas de beneficio, separadas ahora geográficamente. La minería

marcó en muchos casos las rutas de los trenes, los colmó de minerales y les dio sentido. Los rubros minería y ferrocarriles absorbieron con frecuencia más del 50 por ciento de las inversiones extranjeras. Los dos, en su fase expansiva, incrementaron la demanda de bienes, induciendo el crecimiento de mercados y sectores productivos” (*Ídem*, 61)

De esta forma, “la introducción de maquinaria en sus entrañas tuvo como consecuencia profundos cambios. La tecnificación minera que debió producirse para estar a la altura de los tiempos modificó, en favor del capital, las relaciones con el trabajo, conquistando el proceso interno, sus ritmos, fases y disciplina (...). Una nueva división interna del proceso de trabajo se gestó en minas y plantas de beneficio, cuyos polos fueron: el de los trabajadores sin calificación, el más numeroso, dedicados a trabajos peligrosos o pesados y el de los técnicos calificados. La tecnificación incrementó la capacidad de operación tanto en las unidades de extracción como en las de beneficio y fundición” (*Ídem*, 62).

Las actividades extractivas mantendrían su importancia durante el porfiriato, aunque a partir de 1880 vivieron un importante proceso de diversificación, que supuso sobre todo la intensa y rentable explotación de algunos metales industriales como el plomo, el zinc, el estaño y sobre todo el cobre, cuya producción registró tasas de crecimiento sostenidas de 10% anual. “En 1911, los norteamericanos eran dueños de poco más de 60% de los capitales invertidos en la minería mexicana” (Gómez, 2004:62). En este sentido, en el periodo nacionalista, el Estado en alianza con los trabajadores mineros, realizó un serio intento de reorganización de la industria minero-metalúrgica, para ello, tuvo que hacer frente a la resistencia de los consorcios extranjeros que con todos los medios a su alcance se opusieron a las políticas nacionalistas.

El plan sexenal con el que se promovió al general Lázaro Cárdenas como candidato presidencial del Partido Nacional Revolucionario contenía todo un capítulo sobre la minería y sugería una serie de medidas, tales como delimitar un

régimen de reservas minerales nacionales destinadas a cooperativas y mineros en pequeño, limitar el tamaño de las concesiones y retener las que se consideraran estratégicas para el interés nacional, construir obligadamente plantas de beneficio y fundiciones, crear sociedades cooperativas mineras, formar grupos de compradores independientes de productos mineros, fijar tasas impositivas sobre producción y tasas discriminatorias para desalentar la exportación de concentrados metálicos, exentar de algunos impuestos a las cooperativas y realizar un estudio sistemático de las reservas minerales no explotadas y de los problemas metalúrgicos de las pequeñas empresas.

La estrategia cardenista partió en gran medida del postulado de que los males de la industria minera surgían del monopolio extranjero de los recursos naturales. Los principios centrales del Plan Sexenal fueron incorporados a la ley minera de 1934, sin embargo, de acuerdo con los lineamientos de la ley minera en 1935 se precisaron los criterios para otorgar a mexicanos concesiones pertenecientes a las reservas mineras nacionales en estos términos: tener un límite máximo de nueve hectáreas, duración indefinida pero bajo las reglas de los trabajos mínimos regulares, pago de 5% sobre el valor de la producción bruta, quedando eliminado el resto de los impuestos. (Sariego, Reygadas, Gómez y Farrera, 1988).

Dicho lo anterior, de acuerdo con Sariego, Reygadas, Gómez y Farrera (1988) “la política económica minera del siglo XX ha sido definida en torno a dos problemas: la búsqueda de mecanismos legales, fiscales y administrativos que aseguren la soberanía de la nación sobre la propiedad y la explotación de los recursos del subsuelo y el empeño creciente del Estado mexicano por integrar el aparato productivo minero a la lógica global de la economía mexicana, en particular, a la dinámica de la industria de transformación, consumidora de productos minerales”. “La mexicanización de la minería a principios de los años sesenta del siglo XX fue un intento de concretar, tardíamente, los postulados nacionalistas de la Revolución mexicana. Estas políticas con voluntad de desarrollo nacional autónomo no lograron alterar significativamente su inserción subordinada en el sistema

capitalista mundial, así como en los patrones de acumulación de los respectivos países, en los que las decisiones particulares siguen prevaleciendo sobre el interés nacional” (Burnes, 2006).

Más adelante, en la época neoliberal, alrededor de los años 70 y 80, con la apertura económica se empezó a ampliar la inversión privada, es decir, en México al adoptar el modelo económico neoliberal, se llevaron a cabo modificaciones y adiciones a la ley que permitieron el libre paso a la inversión extranjera, dejando en manos la explotación de minerales a empresas de capital estadounidense y canadiense, principalmente. De acuerdo con (Sánchez, 2010:105), en los años ochenta se inician “una serie de reformas que sentaron las bases de la nueva megaminería. Entre las mismas se destacan la privatización de empresas estatales, la apertura al capital extranjero, facilitadas ambas por las modificaciones a la legislación minera; la transnacionalización de los grupos mineros mexicanos mediante alianzas con empresas extranjeras y la modernización tecnológica que tuvo un impacto directo en la reducción del empleo en minería y la modificación del proceso de trabajo”.

Acorde con lo anterior, en la Tabla 1 se muestra una recapitulación de las características principales de esta actividad en los diferentes periodos del país.

Tabla 1. La minería en los diferentes periodos históricos de México.

	Características
Época prehispánica	<ul style="list-style-type: none"> ● Producción de joyas, objetos artísticos y herramientas para la agricultura, la pesca y la caza. ● Minas de cobre y estaño. ● Poco aprecio por metales nobles. ● Hallazgos de socavones y cuevas con el propósito de obtener algún material. ● Minerales buscados: cinabrio y calcita.

<p><i>Época colonial</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Producción de plata a gran escala tras el descubrimiento de minas en Zacatecas (1546), Real del Monte (1552), Pachuca (1552), Guanajuato (1550) y una serie de vetas menores en el norte. ● Trabajadores no calificados. ● Método de amalgamación y fundición. ● Dos grandes periodos: plata y oro
<p><i>Reformas borbónicas</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Intento de revivir los centros mineros más antiguos ● Aumento de la mano de obra disponible. ● Se generaliza la minería profunda. ● Apoyo a la producción minera por parte de la Corona.
<p><i>Época Independiente</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Intento de reorganización de la industria minero-metalurgia. ● Sustitución de malacates por máquinas de vapor.
<p><i>Porfiriato</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Incremento de la red ferroviaria. ● Caída del precio de la plata. ● Destacan el cobre, el plomo y el carbón mineral derivado por la demanda de la industria eléctrica en EUA y Europa. ● Guaymas y Nogales son los centros mineros productores de cobre de mayor importancia.
<p><i>Época Nacionalista</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Se recogieron las reivindicaciones nacionalistas en la ley minera de 1934. ● Intervención estatal. ● Expansión del sector industrial ligado al mercado interno. ● Proceso sustitutivo de importaciones: aumento de la participación de la producción industrial, destinada al mercado interno. ● Los precios y la producción minera estaban a la baja.

<i>Época Neoliberal</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Privatización del sector minero con el presidente Carlos Salinas de Gortari ● Integración de la inversión privada extranjera. ● Minería a cielo abierto
-----------------------------	---

Fuente: Elaboración propia con base en Burnes (2006).

A lo largo de los periodos político-sociales de México, han existido tres momentos de internacionalización de la explotación de recursos mineros: las reformas borbónicas que pretenden reconquistar el imperio colonial, ya que van perdiendo el control sobre éste, la modernización porfirista bajo la hegemonía del capital estadounidense y la actual integración en el marco de la adopción del modelo neoliberal. En esta última, hubo una transformación severa en la forma de extracción de los recursos minerales que propició que alrededor del 16% del territorio nacional se encuentre concesionado a la extracción de minerales. Es decir, en esta última fase de la minería en México, se intensifican los cambios en relación con el sector al abrir a “la inversión privada la explotación de productos antes considerados como estratégicos y reservados para el Estado, eliminar los límites existentes para la superficie concesionable, ampliar la vigencia de concesiones de 25 a 50 años, permitir la transmisibilidad de las concesiones, autorizar a particulares la ejecución de obras y trabajos de exploración en la plataforma continental, zócalos submarinos e islas, cayos y arrecifes” (Burnes, 2006).

Así mismo, se da cuenta que, a lo largo de la historia de la minería en el país, se han reestructurado las formas para el manejo de los recursos minerales, es decir, ésta no se debe únicamente a las libres fuerzas del mercado, sino que se involucra la intervención del Estado; por ello, la minería a cielo abierto o megaminería se ha ido construyendo a través de la modificación de leyes que se establece con la apertura comercial que caracteriza al neoliberalismo por medio de la firma de tratados o acuerdos internacionales; se podría decir que en México existen ciertas ventajas formales que han favorecido a las grandes corporaciones mineras (nacionales y extranjeras), referidas como “reformas y modificaciones al entramado legislativo – institucional mexicano” (Navarro, 2015:99), como al Artículo 27

constitucional, la aprobación de la Ley Minera, la Ley de Inversión Extranjera y el surgimiento del TLC, por mencionar las principales.

El Artículo 27 constitucional fue uno de los logros más significativos dentro de la defensa territorial que tuvo lugar con la revolución mexicana, ya que posibilitó el reparto agrario a través de la “propiedad social”, compuesta por comunidades y ejidos; este artículo de la Constitución “sancionó desde 1917 la propiedad originaria de la nación, del Estado, sobre la tierra, el agua y el subsuelo; derivada de ella, estableció la facultad del Estado para constituir la propiedad como instrumento de progreso general. Adicionalmente, otorgó al Poder Ejecutivo facultades jurisdiccionales extraordinarias para restituir las propiedades despojadas y dotar a los pueblos que carecieran de tierras” (Warman 2001: 57). Sin embargo, setenta años después, el 7 de noviembre de 1991 el presidente Carlos Salinas de Gortari presenta al Congreso la iniciativa de reformas al Artículo 27 constitucional, las cuales buscaban terminar con el reparto agrario, permitir a los ejidatarios enajenar sus tierras, facilitar la asociación entre ejidatarios e inversionistas, entre otras cosas; es decir, se buscaba poner fin a las formas de propiedad colectiva-ejidal, con la finalidad de ponerlas en disposición del mercado, teniendo la idea de que, con la modernización, se salvaría el campo mexicano. Es decir, el modelo “agrario” del salinismo completa sus nuevas líneas de recomposición de la estructura de la propiedad rural con la posibilidad legal de que ejidos y comunidades se privaticen y de que las sociedades mercantiles por acciones puedan apropiarse de terrenos rústicos.

Lo anterior, trajo consigo diversos cambios, manifestados no solamente en el caso de la minería a cielo abierto, sino también en relación a la agroindustria, las hidroeléctricas, las carreteras, etc., lo que además ha dado pauta a varios procesos de despojo en México pues, entre otras cosas, en dicha reforma se menciona que “si los campesinos no autorizaban el uso de sus tierras por las empresas mineras se les podían expropiar; [...] se autorizó a los titulares de las concesiones a enajenarlas y juntarlas, generando una especulación privada con la riqueza pública;

se autorizó el uso gratuito del agua y el pago de sólo entre cinco y 111 pesos semestrales por hectárea de tierra concesionada, y se autorizó también no pagar impuesto alguno por la extracción del mineral” (López, 2013).

En relación a lo anterior, Navarro (2015: 85) apunta que “la reforma agraria debería permitir la libertad productiva en el campo, respetar las demandas históricas en contra del latifundismo y proteger la integridad de las comunidades rurales, para incorporarlas a la modernización nacional y a la nueva forma de inserción de la economía mexicana en los mercados mundiales”, sin embargo, “esta reforma modificó drásticamente el panorama de la propiedad de la tierra a nivel nacional, al hacer posible la participación del capital privado nacional y extranjero en la compra, venta, asociación y arrendamiento de las tierras ejidales y comunales, bajo el argumento de que el apoyo del sector privado ayudaría a capitalizar e incrementar la productividad de las actividades agrícolas”.

En este contexto se crea una nueva Ley Agraria, donde uno de los objetivos fundamentales era crear las condiciones para el desarrollo económico y social de los núcleos agrarios, pero sin permitir la concentración de la propiedad de la tierra o de su usufructo, garantizando la integración de la comunidad. De esta forma, con la libertad de asociación y arrendamiento se reafirman los límites de la pequeña propiedad, la parcela ejidal de usufructo individual, la renta de la tierra y la posibilidad de establecer una sociedad mercantil; finalmente, los solares urbanos se convirtieron en propiedad privada de sus poseedores” (Fontes y Escalante, 1998)

En este mismo tenor, la Ley Minera, promulgada el 26 de enero y aprobada el 26 de junio de 1992, “permitió la entrada de las transnacionales, pero sobre todo permite que una vez asignada la concesión de exploración la empresa es libre de hacer uso del suelo y subsuelo como mejor convenga a sus intereses sin tener que informar a ninguna institución gubernamental sobre sus actividades” (Hernández, 2014: 103), esto responde a un mercado especulativo, pues permite a los titulares, en relación a las tierras, “retenerlas sin explotar por tiempo indefinido para que en

el momento en que los precios de los metales que contiene el terreno concesionado se eleven, puedan poner en marcha minas que garantizan las inversiones de la explotación, o bien, traspasar la concesión” (Ídem: 104). Además, en esta misma ley, el Artículo 6 declara que *las actividades mineras serán preferentes sobre cualquier otro uso o aprovechamiento del terreno*, lo cual “funciona como una especie de seguro para las empresas mineras que invierten en la exploración” (Tetreault, 2013b: 217), y “si por alguna razón los propietarios de la tierra en que se encuentra el mineral y los beneficiarios de la concesión para explotarlo no llegan a un acuerdo con aquellas que les permita acceder a dicha tierra, la Secretaria de Economía puede solicitar la expropiación de las tierras para otorgar dicho acceso” (López y Eslava, 2013: 49).

De acuerdo con lo anterior, existe una relación entre Estado y empresa que permite este despojo que se ha facilitado por medio de la intervención del mismo gobierno. El Estado se vuelve un elemento que depende de la inversión exterior, es decir, de acuerdo con la Ley de Inversión Extranjera de 1993, se deja la puerta abierta a las empresas extranjeras, dándoles todos los derechos y privilegios que gozaban sus contrapartes mexicanas” (Tetreault, 2013b: 217). Esta ley “permite la participación de inversión extranjera en cualquier proporción en el “capital social de sociedades mexicanas”, de tal modo que las corporaciones globales pueden poseer el 100% de la propiedad de las empresas subsidiarias que constituyan o compren para operar en México” (Hernández, 2014: 103), es decir, de acuerdo al artículo cuarto , la empresa extranjera “podrá participar en cualquier proporción en el capital social de sociedades mexicanas, adquirir activos fijos, ingresar a nuevos campos de actividad económica o fabricar nuevas líneas de productos, abrir y operar establecimientos, y ampliar o relocalizar los ya existentes”. Por otra parte, en este mismo año, “se realizaron más modificaciones para permitir cien por ciento de propiedad extranjera bajo el disfraz de “sociedades mexicanas”, las cuales se podían crear al cumplir con el requisito simple de tener un domicilio legal en territorio mexicano. Estos cambios, sin embargo, no tenían tanta fuerza hasta que fueron

complementados por la Ley de Inversión Extranjera en 1996” (Tetreault, 2013b: 217).

Estos cambios en la legislación han favorecido la entrada al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el cual, en cuestiones de minería, ha permitido el incremento de la inversión extranjera, principalmente canadiense y estadounidense. El Tratado de Libre Comercio no se puede entender sin considerar el contexto mundial, referido a la crisis del capitalismo, pero sobre todo a la hegemonía de Estados Unidos, ya que este ha determinado pautas para que las economías subdesarrolladas tomen un rumbo específico. De esta forma, El TLC surge como un “mecanismo” o “estrategia” para rescatar las economías de los estados hegemónicos, es decir, es una estrategia que trata de integrar los países llamados subdesarrollados dentro de un sistema económicos y político, que más bien a la larga va creando una dependencia entre ambos actores, colocando a los países latinoamericanos en juego dentro de una “renovada estrategia de despojo y expropiación de lo común bajo un nuevo control y gestión corporativo estatal”, de esta forma, “la industria extractiva ha pasado a enfrentar crecientes procesos de privatización, en tanto se ha ampliado la intervención de capitales privados en la administración y disposición de los recursos” (Navarro, 2015: 80).

El Tratado de Libre Comercio “establece – entre otras muchas cosas- que las empresas transnacionales canadienses y norteamericanas tendrán un trato igual a los negocios nacionales; que se podrán importar y exportar bienes de consumo y de capital con aranceles nulos salvo aquellas mercancías que reservan su tráfico a capítulos especiales” (Garibay, 2010:143), de esta forma, el TLC no solo formalizó el libre tránsito de mercancías, dinero y capitales a través de las fronteras nacionales, sino que además, estableció la obligatoriedad de otorgar un “trato nacional” y un “trato preferente” a los capitales de Canadá y Estados Unidos, prohibiendo la expropiación o nacionalización de empresas extranjeras, salvo por causa de utilidad pública y mediante una indemnización “justa y pronta liquida”. (Roux, 2011: 72).

Dicho lo anterior, la autoridad encargada de otorgar las concesiones⁷ mineras corresponde al gobierno federal por medio de la Secretaría de Economía, de ésta forma, “en 20 años, los gobiernos de Carlos Salinas de Gortari, Ernesto Zedillo Ponce de León, Vicente Fox Quesada y Felipe Calderón Hinojosa otorgaron en concesión 97 millones 800 mil hectáreas a empresas mineras nacionales y extranjeras” (Garduño, 2015), es decir, “la inversión extranjera directa en el sector empezó a crecer en la década de los noventa; incrementándose entre los años 2002 y 2006 y experimentando un salto significativo entre 2007 y 2008 en el marco de la ofensiva extractiva regional en curso proveniente mayoritariamente de Canadá (42% en 2008)⁸; Las Islas Vírgenes (29%); EE.UU. (16%) e Inglaterra (11%)” (Sánchez, 2010: 110); por otra parte, de acuerdo con cifras del SIAM, hasta agosto de 2012 existían en todo el país 27, 211 títulos de concesión mineras vigentes que incluían actividades de exploración y explotación, los cuales “representan el 28% del territorio nacional y 51.76% de la tierra de propiedad social” (López y Eslava, 2013: 39 y 42).

Tal como apunta Tetreault, (2013b: 214), “las reformas neoliberales han facilitado la ‘acumulación por desposesión’ en dos niveles: primero, al transferir recursos públicos en forma de reservas materiales y empresas mineras estatales al sector privado; y segundo, al desposeer a agricultores de pequeña escala y comunidades indígenas de tierras, recursos hídricos y paisajes culturales para permitir a las empresas mineras realizar sus actividades”. En concreto, las empresas extranjeras tienen el paso libre dentro del territorio mexicano y de alguna forma se encuentran amparadas mediante las propias leyes nacionales que para nada salvaguardan a la población y que resultan en cierta forma anticonstitucionales, de esta forma, “debido a que el gobierno canadiense no obliga a las compañías mineras canadienses a tomar responsabilidad por sus acciones en

⁷ Una concesión es un acto administrativo por medio del cual el Estado concede a un particular el manejo y explotación de un servicio público o el aprovechamiento o explotación de bienes de dominio público (López, 1984 en López y Eslava, 2013: 37)

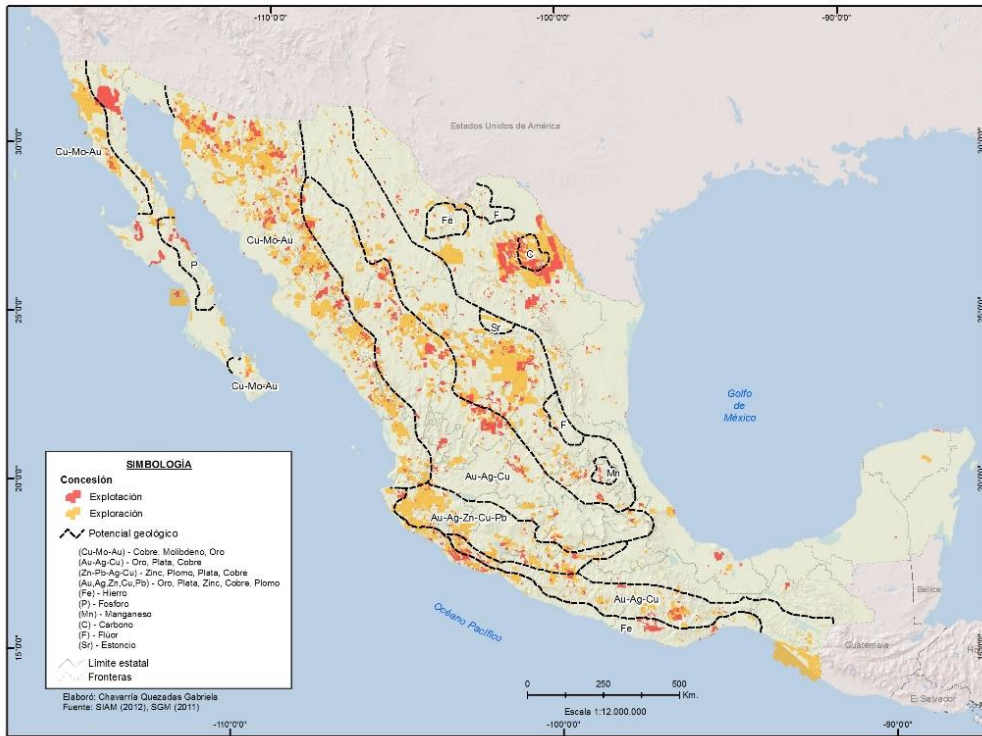
⁸ Más de tres cuartas partes de estas concesiones se otorgaron a empresas canadienses. De las 288 empresas mineras extranjeras registradas en el país, 208 del país norteamericano.

el extranjero, éstas pueden aprovecharse de la laxitud de las normas ambientales y laborales en los países latinoamericanos, externalizando así los costos ambientales y sociales de sus actividades extractivas” (Tetreault, 2013: 192). Así mismo, es importante destacar, que la cuestión de las condiciones laborales queda al descubierto ante este poco compromiso e importancia por parte de las empresas extranjeras con la población mexicana, y que más bien abogan por la única idea de generar riquezas para sí mismo y su país de origen.

En la actualidad ya no existen los pueblos mineros en donde se concentra la riqueza o, dicho de otra forma, “la riqueza ya no se inmoviliza parcialmente en las regiones productoras” (Garibay y Balzaretto, 2009), como era el caso de las ciudades mineras coloniales; actualmente la espacialidad de la actividad minera en el territorio mexicano se da a partir de las concesiones otorgadas de acuerdo con las características metalogenéticas del país (Figura 2), lo que además supone un riesgo para el surgimiento de conflictos a causa del uso de la tierra, ya que, como se menciona con anterioridad, gran porcentaje de concesiones se concentran en territorios de propiedad social.

Las principales áreas concesionadas en relación a las características metalogenéticas del país, se concentran en la parte norte, donde se tiene registro de que en el estado de Coahuila se encuentran las zonas con más concesiones en etapa de explotación, siguiendo con la zona sur de Guerrero, Zacatecas y parte del noroeste del país.

Figura 2. Potencial metalogénico de la República Mexicana.



Fuente: Secretaría de Economía (2012).

1.3 Propiedad social y megaminería.

De acuerdo con la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, en relación a la propiedad de tierras y aguas, se reconoce la propiedad pública, la propiedad privada y la propiedad social (núcleos agrarios). Esta última surge como producto de la reforma agraria, la cual establece que todo núcleo de población que carezca de tierras, bosques o aguas, o que no tuviera los elementos en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades agrícolas de su población, tiene derecho a que se le dote de ellos, en la cantidad y con los requisitos que expresa esa Ley, siempre y cuando los poblados existan cuando menos con seis meses de anterioridad a la fecha de la solicitud.

De acuerdo con Sepulveda (2011), los ejidos se crearon en relación a un plan para reorganizar al país y al Estado y buscaba alcanzar una especie de pacto con

los trabajadores del campo. Fue una manera de redistribuir la riqueza (limitada a la extensión de la parcela), estimular el trabajo de manera colectiva y, con la participación de los ejidatarios, tomar decisiones democráticas a través de asambleas. De esta forma, los ejidatarios tendrían una relación económica con el Estado, el cual habilitaría la producción mediante créditos bancarios, quedando integrados a sus aparatos de control.

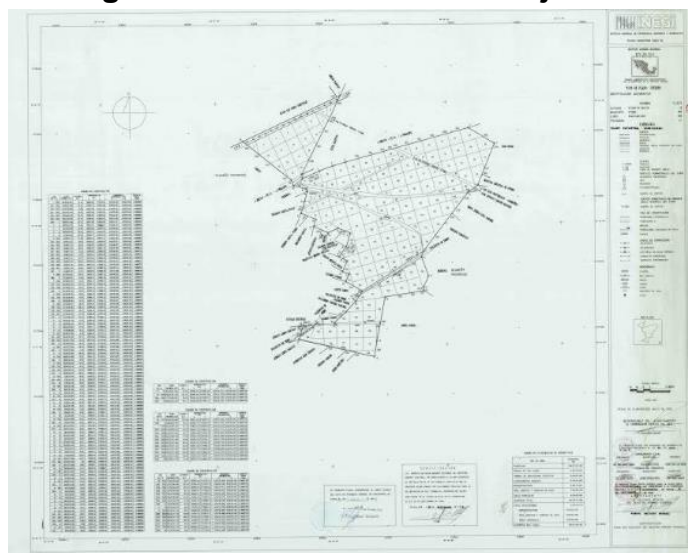
Existen dos modalidades de propiedad, la ejidal y la comunal, de las cuales su origen está relacionado con la forma de organizar el uso de la tierra a lo largo de la historia. De acuerdo con el Gobierno de México en la Segunda Conferencia Mundial de Reforma Agraria, celebrada en la FAO en Italia, la diferencia entre ejido y comunidad, es la siguiente:

“el ejido es una sociedad de interés social, integrad por campesinos mexicanos por nacimiento, con un patrimonio social inicial constituido por las tierras, bosques y aguas que el Estado les entrega gratuitamente en propiedad inalienable, intransmisible, inembargable e imprescriptible: sujeto su aprovechamiento y explotación a las modalidades establecida en la ley, bajo la orientación del Estado en cuanto a la organización de sus administración interna, basada en la cooperación y la democracia económica, y que tiene por objeto la explotación y el aprovechamiento integral de sus recursos naturales y humanos, mediante el trabajo personal de sus socios en su propio beneficio. Así mismo, la comunidad es el núcleo de población con personalidad jurídica y es titular de derechos agrarios, reconocidos por resolución presidencial restitutoria o de confirmación, sobre sus tierras, pastos, bosques y aguas, y como unidad de producción cuenta con órganos de decisión, ejecución y control, que funcionan de acuerdo a los principios de democracia interna, cooperación y autogestión conforme a sus tradiciones y costumbres” (Ruiz, 1990:235)

De acuerdo con el Registro Agrario Nacional (RAN), la superficie de la propiedad social es de 99, 520,925.59 hectáreas, mismas que comprenden el 51% de la superficie total nacional (superficie continental e insular). En esta superficie de la propiedad social, existen 32,154 núcleos agrarios, de los cuales 29,760 son ejidos y 2,394 son comunidades. Del total de núcleos agrarios, 30,452 de éstos se encuentran certificados a través de los programas de PROCEDE y FANAR.

El resultado de la delimitación de tierras al interior de cada ejido, comprende tres grandes áreas: parcela, uso común y asentamiento humano; lo que se proyecta en la elaboración de un plano interno (Figura 3). Las tierras de uso común son aquellas tierras que, no habiendo sido reservadas por la Asamblea General para el asentamiento del núcleo de población, ni parceladas, se explotan en común por el núcleo beneficiado. La parcela es la fracción de tierra de extensión variable por su calidad y disponibilidad, que la Asamblea General asigna a cada uno de los miembros reconocidos en un núcleo agrario, para su usufructo individual o para su explotación colectiva y, por último, el asentamiento humano son las tierras que integran el área necesaria para el desarrollo de la vida comunitaria de los núcleos agrarios, compuesta por los terrenos en que se ubican la zona de urbanización y su fundo legal. (Secretaría de la Reforma Agraria, 2011).

Figura 3. Plano interno de un ejido.



Fuente: Registro Agrario Nacional.

La certificación de núcleos agrarios, es una disposición de la Ley Agraria, a partir de las reformas al marco legal agrario en 1992, que tiene como objetivo *regularizar la tenencia de las tierras ejidales para brindar seguridad jurídica a los ejidos*. De acuerdo con Fontes y Escalante (1998), la certificación del ejido consiste en hacer “tangibles los derechos de los ejidatarios y propietarios de predios en los centros de población mediante la entrega de certificados y títulos, que dan certeza a los propietarios legítimos de las parcelas ejidales y de los solares urbanos”, sin embargo, también les permite a los ejidatarios tener otras acciones dentro de sus parcelas, como es la venta de éstas, a través de la adopción del dominio pleno que, de acuerdo con el glosario de términos jurídico agrarios de la Procuraduría Agraria, se refiere a la acción que ejerce el ejidatario con autorización previa de la asamblea de formalidades especiales, por virtud de la cual la parcela sobre la cual tiene derechos cambia de régimen a propiedad plena del ejidatario titular y se sustrae del patrimonio del ejido; para formalizar esta figura, el ejidatario deberá solicitar al RAN la expedición del título de propiedad correspondiente y la cancelación de la inscripción de la parcela como propiedad del ejido; el referido título deberá inscribirse en el Registro Público de la Propiedad. Cubiertas estas formalidades, la parcela se rige por el derecho común. (Procuraduría Agraria, 2009).

Lo anterior cobra relevancia ya que de acuerdo con el Artículo 75 de la Ley Federal de Reforma Agraria, se menciona que los derechos de los ejidatarios sobre la unidad de dotación y, en general, los que le correspondan sobre los bienes del ejido a que pertenezcan, serán inembargables, inalienables y no podrán gravarse por ningún concepto, así mismo, “la calidad de ejidatario sólo podía obtenerse por resolución presidencial. A partir de ella podía transmitirse exclusivamente por herencia o sucesión. También podía perderse por resolución administrativa por no trabajar directamente la parcela durante dos años, por rentarla o venderla” (Warman, 2001:60); posteriormente esto cambia, ya que en un contexto neoliberal “el paradigma agrario salinista se construye, en consecuencia, desde la idea de que el capital privado es el único y verdadero motor del cambio, recurso indisputable de la reconstrucción económica, fuerza positiva para la reanimación social. Para

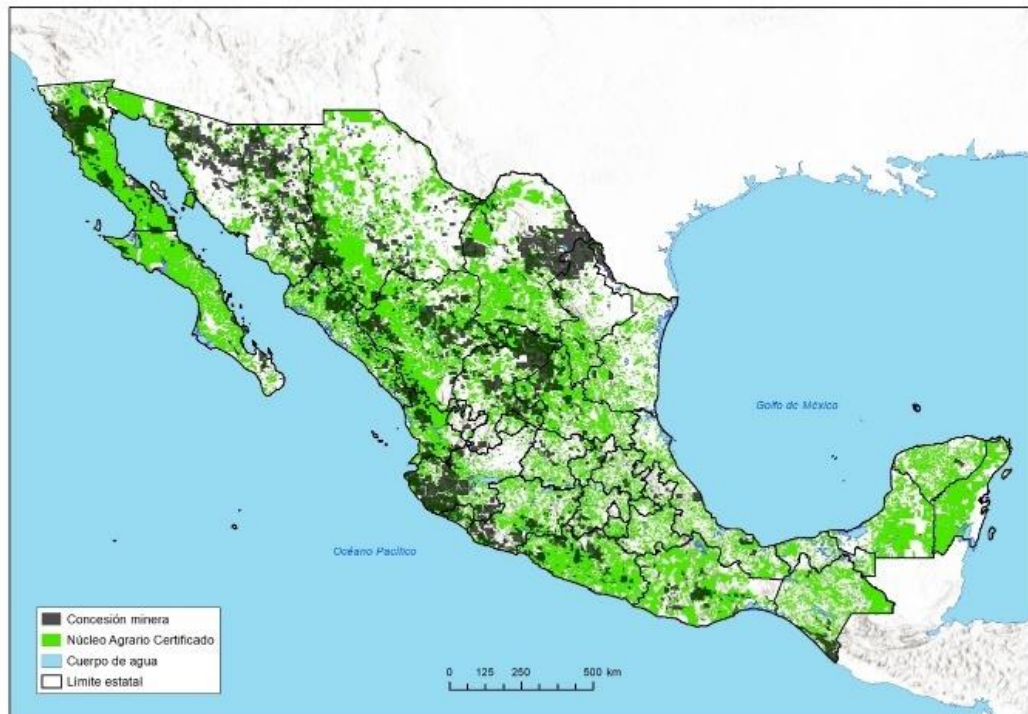
reactivar la producción y establecer de manera sostenida su crecimiento son necesarios los cambios que atraigan y faciliten la inversión en proporciones que el campo ahora demanda”. (Iniciativa de reformas del Artículo 27). Por ello, de acuerdo con este planteamiento, cabe eliminar todo aquello que obstaculice el libre movimiento de capitales, en primer lugar “la inseguridad en la tenencia de la tierra” y con ello, la concesión del “pleno dominio”, lo que más bien, genera un expediente de la privatización de los ejidos, tanto como de las comunidades que deseen modificar su régimen propietario al sistema ejidal.

Dicho lo anterior, la parcela puede ser enajenada sin mayores trámites a cualquier otro miembro del ejido, pero también puede conceder a otros ejidatarios o a terceros su uso o usufructo mediante aparcería, mediería, asociación, arrendamiento, o cualquier otro acto jurídico no prohibido por la ley, sin necesidad de autorización de la asamblea o de cualquier otra autoridad. Dicho esto, el dominio pleno tiene relevancia en el hecho de que éste permite a terceros decidir sobre las tierras ejidales, lo que conlleva a un mecanismo legal que sustenta el despojo de los agricultores por sus tierras y que ya no vinculan al gobierno con el propietario directamente, si no que permite que la misma empresa encargada del proyecto medie esta relación.

En este sentido y en relación con la actividad minera en tierras ejidales, cabe destacar que la Secretaría de Economía (2016) dispone a las empresas nacionales e internacionales la *“Guía de ocupación superficial. Alianzas estratégicas para la promoción y el desarrollo de la competitividad del sector minero mexicano”*, en la cual se menciona que tiene como objetivo que “las compañías lleven a cabo todas las acciones necesarias para lograr la aceptación por parte de las comunidades en las que planean desarrollar sus actividades mineras”, de esta forma promueve como mecanismo de uso de tierras ejidales, la “ocupación temporal de tierras”, donde la empresa busca disponer de los terrenos “por vías legales como contratos de arrendamiento, uso o usufructo, comodato, permuta o donación” (López y Eslava, 2013: 49).

Dicho lo anterior, existe una relación entre las concesiones mineras y la superficie perteneciente a los núcleos agrarios (Figura 4). De acuerdo con información de núcleos agrarios certificados del Registro Agrario Nacional y títulos de concesión de la Secretaría de Economía, los Estados con mayor número de núcleos agrarios con títulos de concesión minera son, en orden decreciente, Durango, Jalisco, Sinaloa, Guerrero y Chihuahua. No todos estos se encuentran en etapa de explotación, lo que quiere decir es que las concesiones les permiten hacer uso de las tierras que se encuentran dentro de las concesiones para realizar otras actividades, confiriendo al concesionario el derecho de obtener la expropiación, ocupación temporal o servidumbre sobre la superficie necesaria para llevar a cabo los trabajos y actividades (Secretaría de Economía, 2016).

Figura 4. Concesiones mineras y Núcleos Agrarios Certificados.



Fuente: Elaboración propia con base en RAN (2018) y SE (2012).

Capítulo 2. Contexto espacial del norponiente del Estado de Morelos.

Para el análisis del espacio es relevante considerar los componentes físicos que permiten la interacción social con el medio, es por ello que en este capítulo se parte por identificar las características físicas para entender el contexto del área de estudio; éstas comprenden los componentes geomorfológicos, climáticos, hidrológicos y biogeográficos; así mismo, se consideran las particularidades demográficas y económicas, ya que se permite analizar las dinámicas entre las actividades productivas y el espacio.

Considerando lo anterior, el capítulo número dos analiza la dinámica del territorio morelense en relación a la explotación minera (tanto de materiales no metálicos, como de materiales metálicos), reflejando que la minería no representa una “tradición” como lo fue en otras regiones del país, y que el discurso de las empresas (inicialmente Esperanza Silver Corporation y posteriormente Álamos Gold) para lograr poner en marcha su proyecto de minería a cielo abierto, más que generar un desarrollo local y regional a través de la creación de empleos y la reactivación de la economía, coincide más bien con las dinámicas globales que han sido explicadas en el capítulo anterior, las cuales van gestando relaciones de poder en el espacio local, que involucran a empresas y sociedad por la apropiación del territorio para su uso y explotación, además, poniendo en evidencia la facilidad y aumento del otorgamiento de concesiones mineras con ayuda de los gobiernos federales y estatales.

De esta forma, se continúa con el análisis de la dinámica territorial a través de la descripción del conflicto minero⁹ entre empresas y pobladores, a causa de los diversos intentos por la empresa Esperanza Silver Corporation y Álamos Gold de iniciar la explotación de materiales en los territorios ejidales que comprenden las concesiones otorgadas, creándose así el Movimiento Morelense en contra de las

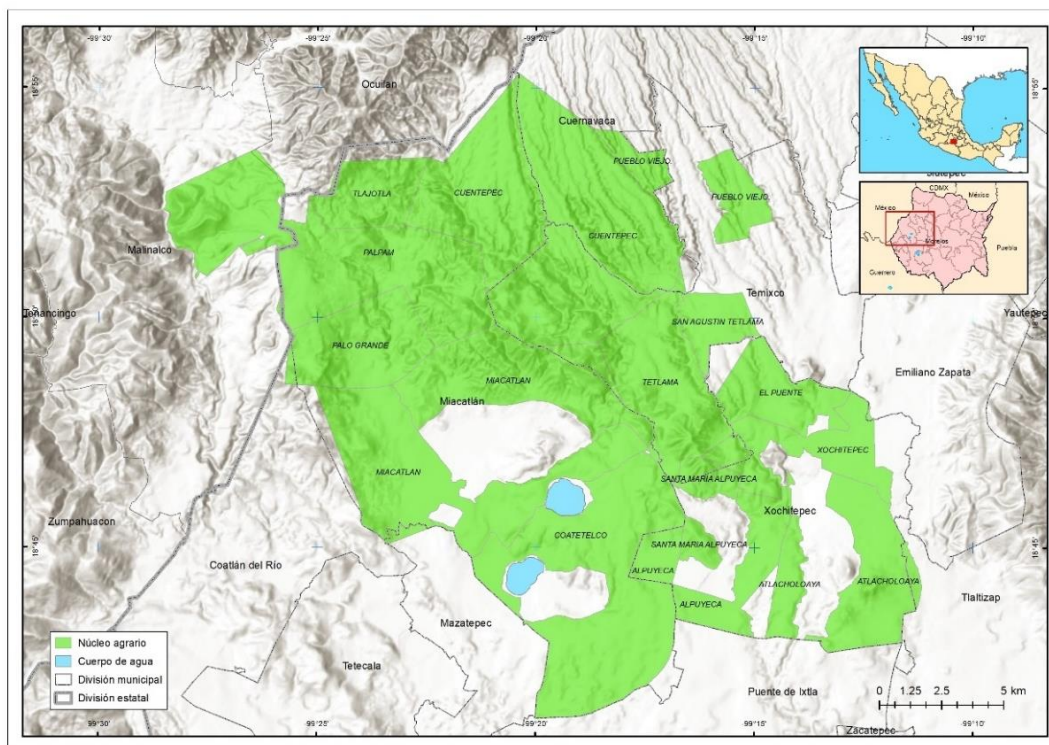
⁹ Existe bibliografía diversa en relación al estudio de conflictos ambientales (hidrológicos, minerales), los cuales tienen como particularidad la explotación de recursos naturales en un contexto neoliberal.

Concesiones Mineras de Metales Preciosos, quienes han buscado a través de diversas instancias la defensa de su territorio.

2.1 Generalidades de la zona de estudio.

Se delimitó la zona de estudio con base en la selección de los núcleos agrarios (ejidos y comunidades) que espacialmente cubren la delimitación de las siete concesiones mineras que fueron otorgadas a la empresa Esperanza Silver Corporation entre los años 2002 y 2009. Estos se encuentran en el norponiente del Estado de Morelos y están comprendidos en cuatro comunidades y doce ejidos, formando un conjunto de dieciséis núcleos agrarios certificados por el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (Figura 5), distribuidos en los municipios de Temixco, Xochitepec, Miacatlán y Cuernavaca.

Figura 5. Núcleos agrarios del norponiente del Estado de Morelos.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2010), RAN (2018) y SE (2012).

Tabla 2. Núcleos agrarios y año de certificación.

	Nombre	Municipio	Certificación	Año
1	Ejido Coatetelco	Miacatlán	Procede	2001
2	Ejido Miacatlán	Miacatlán	Procede	1994
3	Comunidad Miacatlán	Miacatlán	Procede	2004
4	Ejidos Palo Grande	Miacatlán	Procede	1994
5	Ejido Tlajotla	Miacatlán	Procede	1993
6	Ejido Palpam	Miacatlán	Procede	1994
7	Ejido San Agustín Tetlama	Temixco	Procede	1993
8	Ejido Pueblo Viejo	Temixco	Procede	1993
9	Ejido Cuentepec	Temixco	Procede	1994
10	Comunidad Cuentepec	Temixco	Procede	2001
11	Comunidad Tetlama	Temixco	Procede	2001
12	Ejido Alpuyeca	Xochitepec	Procede	1994
13	Ejido Atlacholoaya	Xochitepec	Procede	2003
14	Ejido El Puente	Xochitepec	Procede	1994
15	Comunidad Santa María Alpuyeca	Xochitepec	Procede	2003
16	Ejido Xochitepec	Xochitepec	Procede	1994

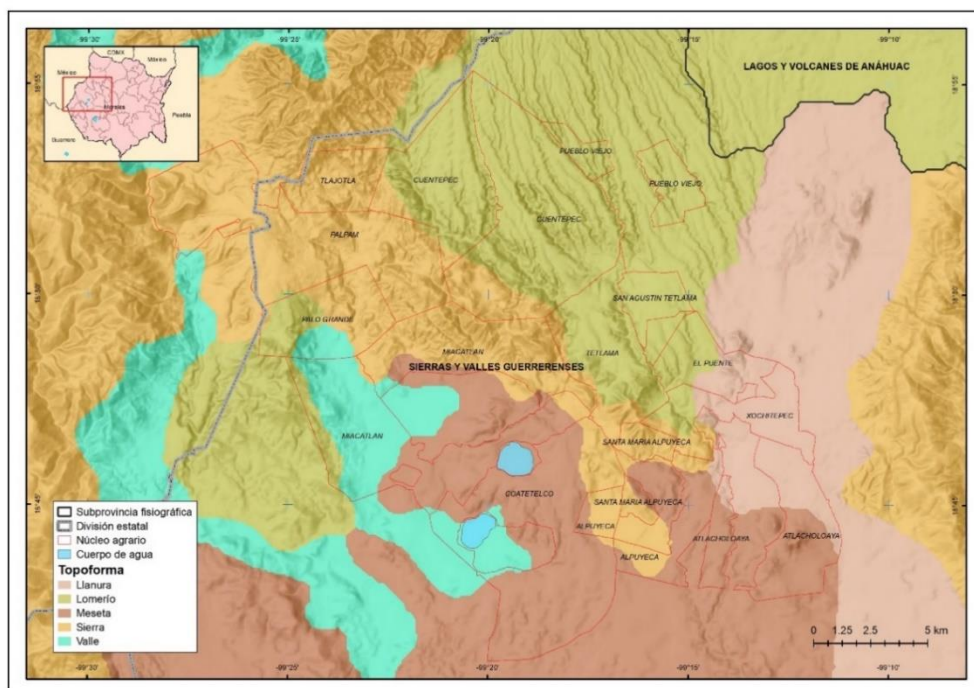
Por otra parte, y no menos importante, existen áreas cubiertas por dichas concesiones que corresponden a pequeña propiedad rural que, de acuerdo con el Diario Jurídico Mexicano, se define como la atribución a una persona privada de una determinada extensión de tierra, calificada como rural, que no deberá ser superior a cien hectáreas de riego o sus equivalentes en tierras de otras clases.

Fisiografía

La región de estudio se encuentra dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur (Figura 6), compuesta por un sistema montañoso orientado de norte-sur, en la cual existen algunos lomeríos surcados por cañadas y sierras escarpadas. Esta provincia fisiográfica se divide en varias sub-provincias, el área de estudio se encuentra dentro de la subprovincia Sierras y Valles Guerrerenses, donde se erigen sierras escarpadas calcáreas al noreste (Miacatlán, Coatlán del Río y Tetecala) y la gran meseta calcárea que va desde Xochicalco hasta Tehuixtla,

donde la geología local y la acción del río Amacuzac, han dado lugar a importantes formaciones kársticas, cuya máxima expresión lo constituyen los lagos-dolina de El Rodeo y Tequesquitengo (Ávila, 2002). En esta subprovincia afloran las rocas más antiguas del Estado, que son las del Cretácico Inferior, litológicamente clasificadas como calizas de ambiente marino; así mismo, existen materiales correspondientes al Cretácico Superior representadas por areniscas y lutitas.

Figura 6. Núcleos agrarios del norponiente del Estado de Morelos: Topoformas de la región.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2001.

Clima.

La zona de estudio se encuentra en las tierras bajas, donde predominan los climas cálidos-húmedos (Figura 7). El clima cálido subhúmedo, A(w), posee temperaturas promedio anual mayores a 22 grados centígrados, ocurriendo las más altas durante el mes de mayo, cuando el promedio oscila entre 26 y 27 grados; la precipitación, que se presenta en el verano, fluctúa entre 800 y 1000 milímetros, especialmente durante el mes de septiembre (Ávila, 2002).

Según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, los tipos de clima que se presentan en la zona son los siguientes:

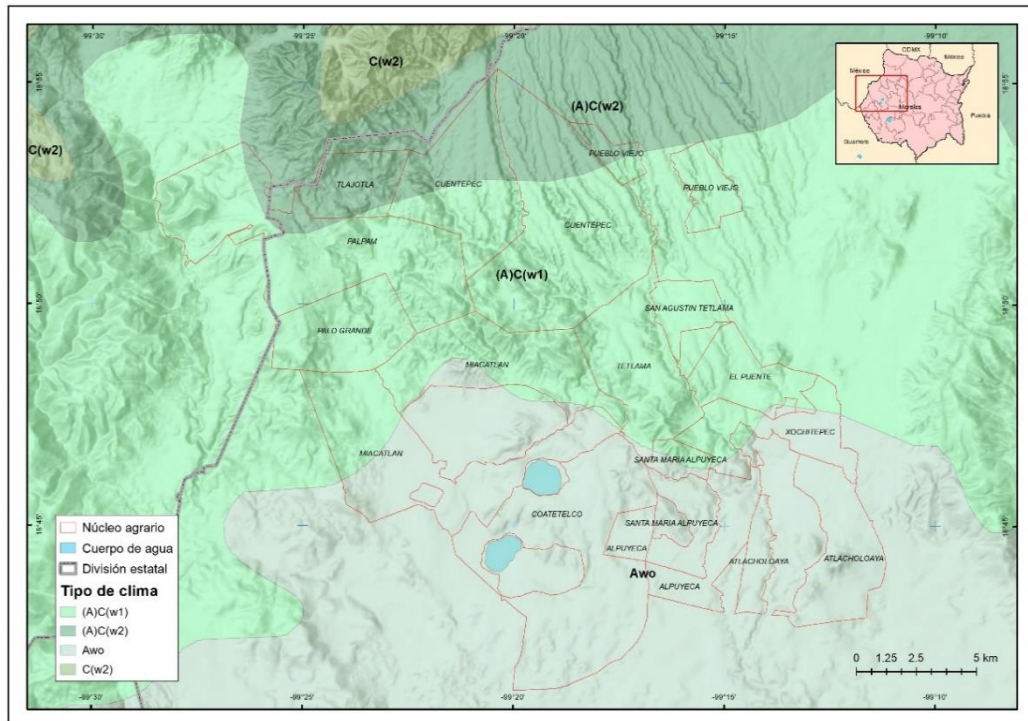
(A)C(w2): Clima semicálido de temperatura media anual de 21.2°C, temperaturas medias mensuales: mínima 19.6°C en diciembre y enero, máxima de 23,7° C en abril y mayo. Subhúmedo de humedad alta. Precipitación del mes más seco menor a 40 mm; lluvias de verano con índice P/T (precipitación total anual en mm, entre temperatura media anual, en grados centígrados, menor de 43.2) mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

(A)C(w1): Semicálido subhúmedo del grupo C, con 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. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

Awo: Clima cálido con temperatura media anual de 22.9°, temperaturas medias mensuales: mínima 20.5° en enero y diciembre, máxima 26° en mayo. Subhúmedo, con baja humedad. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 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.

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2013), en general el régimen pluvial presenta dos periodos de ocurrencia, uno de julio a septiembre que corresponde a la temporada de verano que es cuando se registran valores más altos y otro de lluvias invernales que abarca de octubre a enero, con precipitaciones menos significativas, las cuales son provocadas principalmente por los frentes fríos que afectan a la región.

**Figura 7. Núcleos agrarios del norponiente del Estado de Morelos:
Tipo de climas.**



Fuente: Elaboración propia con base en García, E. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998).

Hidrografía.

El estado de Morelos está completamente dentro de la Región Hidrográfica Número 18 “Río Balsas”. La región de estudio se encuentra en la cuenca del Río Grande de Amacuzac. Así mismo, se encuentra dentro de la subcuenca de los Ríos Chalma-Tembembe y la subcuenca del Río Apatlaco (Figura 8), las cuales representan una región estratégica debido a su biodiversidad y porque constituye una importante zona de recarga de los acuíferos occidentales de Morelos y el D.F. (García, Sánchez y Jaramillo, 2004)

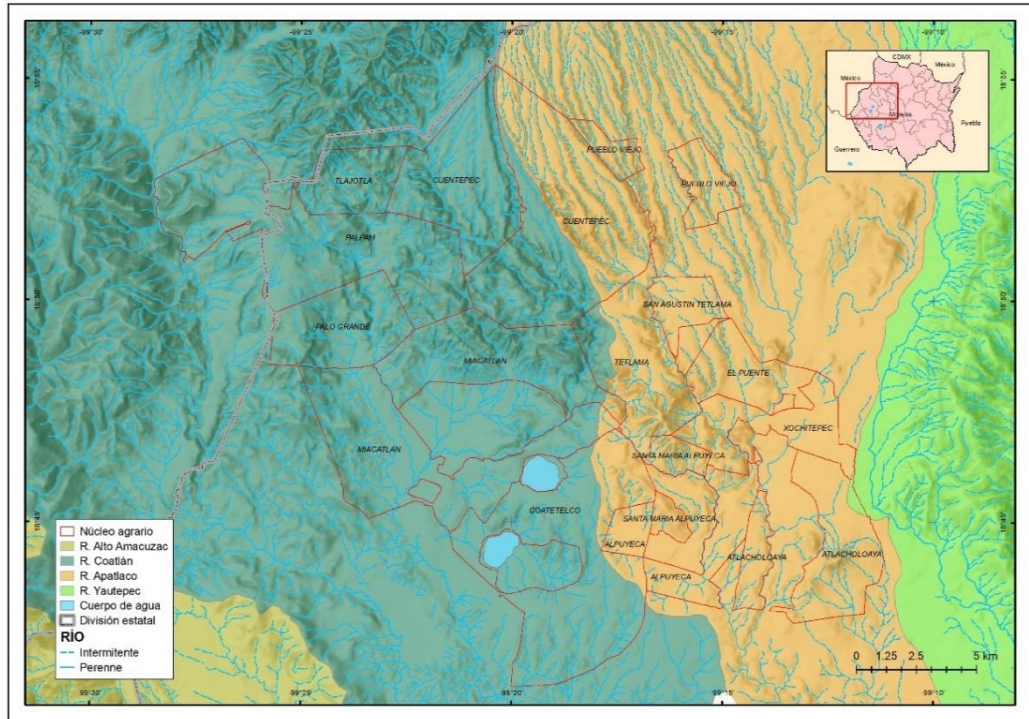
La subcuenca de los ríos Chalma Tembembe o subcuenca del río Coatlán se abastece del río Chalma, el cual drena de norte a sur, dirigiéndose hacia las

grutas de Cacahuamilpa. El río Chalma se une con el río Tembembe, el cual nace en la sierra de Zempoala, sigue una dirección divagante entre contactos litológicos, y sale de la región por la llanura aluvial que rodea al poblado de Miacatlán (Palacio, 1983).

Por su parte, la subcuenca del Río Apatlaco se abastece de dos afluentes principales: El Pollo y Chapultepec, aunque también confluyen los arroyos permanentes de El Salto y Ojo de Agua; los manantiales El Limón, Chapultepec, Santa María Tepeiti y El Túnel. Nace ya como cauce continuo en los manantiales de Chapultepec y recibe las aguas de las barrancas del centro y occidente de Cuernavaca, destacándose El Túnel, El Pollo (drenaje natural del poniente de la ciudad), Pilcaya, Amanalco, El Limón, Tlazala y Los Sabinos. Aumenta su caudal gracias al río Cuentepec y a los aportes de los arroyos Salado, Fría, Salto de Agua, Colotepec y Poza Honda (SEMARNAT, 2008).

El acuífero de Cuernavaca se encuentra constituido, en su porción superior, por los sedimentos aluviales y fluviales que constituyen el lecho y llanura de inundación de los ríos Apatlaco y Tembembe. Éste obtiene su recarga total a partir de tres procesos: infiltración de agua de lluvia en el valle, infiltración a lo largo de los ríos y arroyos principales y por flujo subterráneo horizontal, la cual proviene de una fracción del volumen de lluvias que se precipita en las zonas topográficamente más altas del acuífero y que posteriormente se infiltran por las fracturas de las rocas que forman parte de ellas y a través del pie de monte (CONAGUA, 2013).

Figura 8. Núcleos agrarios del norponiente del Estado de Morelos: Hidrografía.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010).

Edafología.

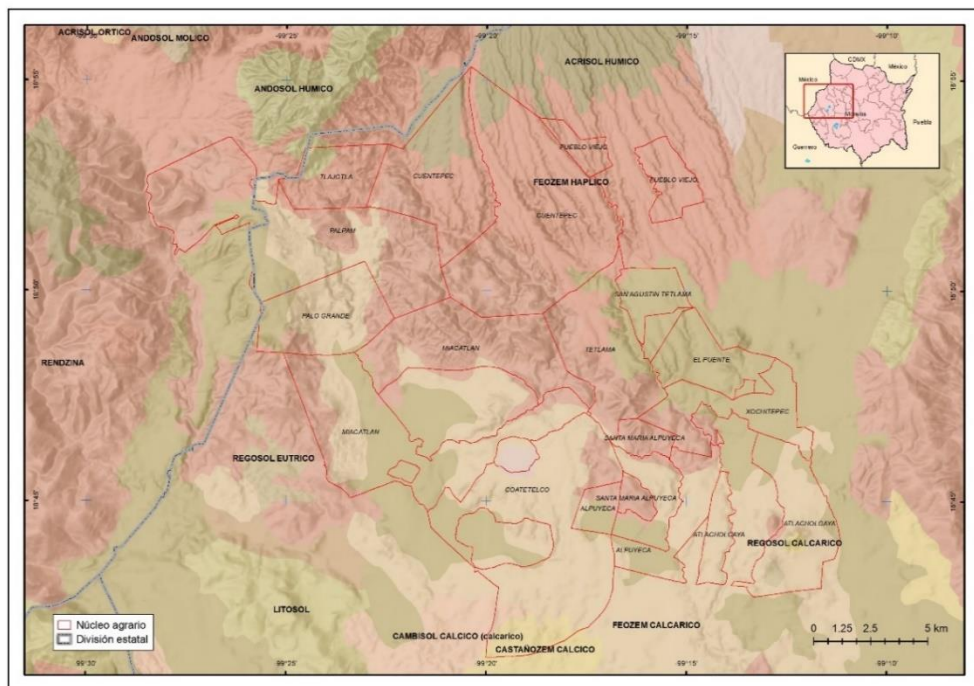
La información edafológica indica que en general, la zona de estudio presenta suelos con potencial agrícola aptos para la agricultura por su mejor drenaje, buena porosidad y aireación, a excepción de una franja norte, donde se hallan suelos de tipo acrisol húmico, los cuales se caracterizan por una capa superficial de color oscuro, rica en materia orgánica y pobre en nutrientes, muy ácida (Figura 9).

Los suelos que más predominan son los clasificados como feozem háplicos, que presentan un tono pardo oscuro, con alto contenido de materia orgánica y nutrientes, carentes de acumulación de cal, la fase lítica se aprecia por la presencia de fragmentos de roca en los primeros 50 cm de profundidad.

Así mismo, se observa la presencia de suelo de tipo feozem calcárico, caracterizado por tener un horizonte superficial, gris oscuro, rico en materia orgánica y nutrientes, con cal en todos sus horizontes subyacentes, por lo que se considera muy fértil.

Por su parte, el vertisol pélico de color gris oscuro con materia orgánica y nutrientes en su horizonte superior, su elevado contenido de arcilla motiva agrietamientos y dureza extrema en época de sequía, en contraste son maleables en la época húmeda. Su textura fina origina problemas de drenaje, escasa aireación y mala fertilización; su fase petrocálcica denota la presencia de una capa de caliche que limita la penetración de las raíces de los cultivos. Su uso en agricultura con riego comprende cultivos de hortalizas, legumbres y caña de azúcar con rendimientos altos; en agricultura de temporal se cultivan cereales, con bajos rendimiento y oleaginosas con rendimientos medios.

Figura 9. Núcleos agrarios del norponiente del Estado de Morelos: Edafología.



Fuente: Elaboración propia con base en (INIFAP) y (CONABIO), (1995).

Vegetación y uso de suelo.

Esta información nos refiere a las características del uso de la tierra que se le da a la región (Figura 10), la cual cuenta con los siguientes usos:

Pastizal inducido. Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original que puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o, bien, como producto de áreas que incendian con frecuencia. Se encuentra principalmente en la parte norte de la zona de estudio; así mismo existen algunos manchones en el límite sur del ejido de Miacatlán.

Agricultura de temporal anual: es el tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener agua. Estas zonas se pueden observar en los ejidos que se encuentran cerca de las presas de El Rodeo y Coatetelco y en la parte norte, posterior al pastizal inducido. Los núcleos agrarios con mayor área de agricultura temporal anual son Coatetelco, Cuentepec, Miacatlán y Alpuyeca.

Agricultura de riego anual: en estos agrosistemas se usa agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, ya sea por goteo, por bombeo o por gravedad. Este tipo de agricultura está presente en las partes más bajas que corresponden a los valles, en los ejidos de Miacatlán y Coatetelco, quienes usan agua de las lagunas de El Rodeo y Coatetelco para la agricultura.

Vegetación secundaria de selva baja caducifolia: Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálido subhúmedos,

consideran ciertos criterios por Unidad de Gestión Ambiental (Figura 11), en las cuales se destacan las siguientes políticas generales y unidades:

Protección: Se aplica a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o los que se proponen no interfieren con sus funciones ecológicas relevantes y donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales. Se propone esta política en áreas con elevada biodiversidad e importantes bienes y servicios ambientales. Se necesita reorientar la actividad productiva con un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre de ellos. Las unidades que se presentan en el área son las 238 y 204

Protección-restauración: Esta política se aplica a las UGA donde los ecosistemas en buen estado de conservación forman un complejo mosaico con las áreas perturbadas en elementos del paisaje de superficie reducida que no permiten subdividir ulteriormente las UGA para separarlas. Las unidades 229, 219, 225 están destinadas para conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de selva baja caducifolia, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra, evitando la disminución del capital natural y recuperando las zonas de selva perturbada.

Aprovechamiento -restauración: Son zonas donde existen áreas agrícolas en las cuales se encuentran, además, fragmentos de vegetación perturbada. Las recomendaciones que se otorgan para estas áreas son la restauración donde hay mayor pendiente. Las unidades que se presentan en el área son la 198 y la 199, en las cuales se busca recuperar las funciones ecológicas de la selva baja caducifolia y mitigar gradualmente los efectos adversos de las actividades agrícolas.

En general la zona de estudio cuenta con diversos recursos y usos, es una zona importante para la recarga de acuíferos, mantiene suelos que permiten la productividad agrícola, así mismo, en la zona sur, la topografía permite la actividad agrícola para una buena producción. En una región de importancia biogeográfica donde existen recubrimientos de selva baja.

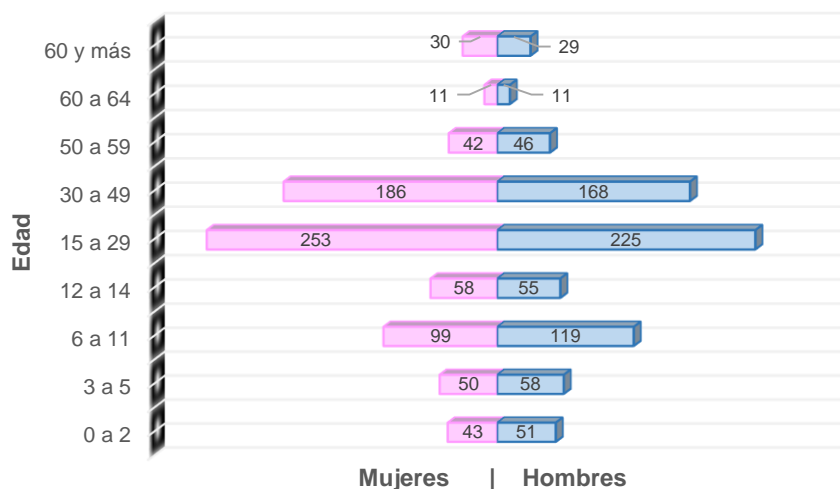
Demografía.

Para las características demográficas, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, realizado por el INEGI, se consideraron las localidades que se encuentran dentro de propiedad social seleccionada; de éstas, el total de habitantes es de 26,770, de los cuales 13,111 (51.01%) son mujeres y 13,130 (48.98%) son hombres (Tabla 3). De la población nacida, esta ocupa un porcentaje de 94.53% y de las personas de entre 5 y 130 años de edad que en los años 2005 y 2010 residían en la misma entidad federativa, estos ocupan el 86.07% del total; esto quiere decir que, en general no ha existido una alta variación en cuestiones migratorias.

Se considera que en general cuenta con una población joven, ya que el porcentaje de habitantes de entre 15 y 50 años es de 54.13%, es decir, un poco más de la mitad de la población total (Tabla 3). De este grupo, existen 121 personas, de 15 años o más, que no saben leer ni escribir, las cuales representan el 7.8% de la población total. Por otro lado, en cuanto a la dificultad para el desempeño y/o realización de tareas cotidianas, ésta representa un porcentaje bajo, es decir, el 5%.

Por otro lado, la población económicamente activa es de 531 habitantes, es decir, 34.54% de la población total, donde, de acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018, la actividad preponderante es la agropecuaria (maíz y frijol), y además, se crían aves de corral y puercos.

Tabla 3. Propiedad social seleccionada: Población por grupos de edad, 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010.

En relación a la vivienda, hay un total de 381 hogares. De éstos, 68 tienen piso de tierra y 35 cuentan con una sola habitación. El 77.42% de las viviendas cuenta con servicios sanitarios, el 85% cuenta con agua entubada dentro de su vivienda y el 86.35% tiene luz eléctrica. Es decir, en general no existe escasez de servicios básicos para el hogar.

La zona de estudio se caracteriza por tener en su mayoría localidades rurales, con centros de población relacionadas a las cabeceras municipales de Xochitepec, Miacatlán y Xochicalco en donde se concentra un gran número de población en relación a las restantes. De acuerdo a la CONEVAL, éstas se caracterizan por tener un grado de marginación media a alta, por contar con baja incidencia escolar y muy poca ocupación laboral.

Características económicas.

A pesar de la cercanía del desarrollo industrial que se presenta en la década de los sesenta con la creación del primer corredor industrial, denominado Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC) al sureste de la Ciudad de Cuernavaca, el área

de estudio se considera como parte de una zona agrícola de importancia. En su momento fue el asiento más importante de áreas productoras de caña de azúcar y de arroz; en las planicies y lomeríos de Temixco y Xochitepec se asentaron algunas de las haciendas azucareras más productivas. Actualmente, se lleva a cabo un gran porcentaje de agricultura de temporal y de riego, con producción de hortalizas y legumbres: maíz, frijol, calabacita, tomate, así como también de caña de azúcar y forrajes, además de frutales (ciruela, papaya, sandía, melón, guayaba). (Ávila, 2002: 27). De acuerdo con Hernández (2002, 218), los principales problemas que enfrentan los productores son el minifundio y la insuficiencia de crédito, que limitan la introducción de maquinaria y el aprovechamiento de economías de escala, afectando por consiguiente la productividad de la tierra.

2.2 Minería en la región.

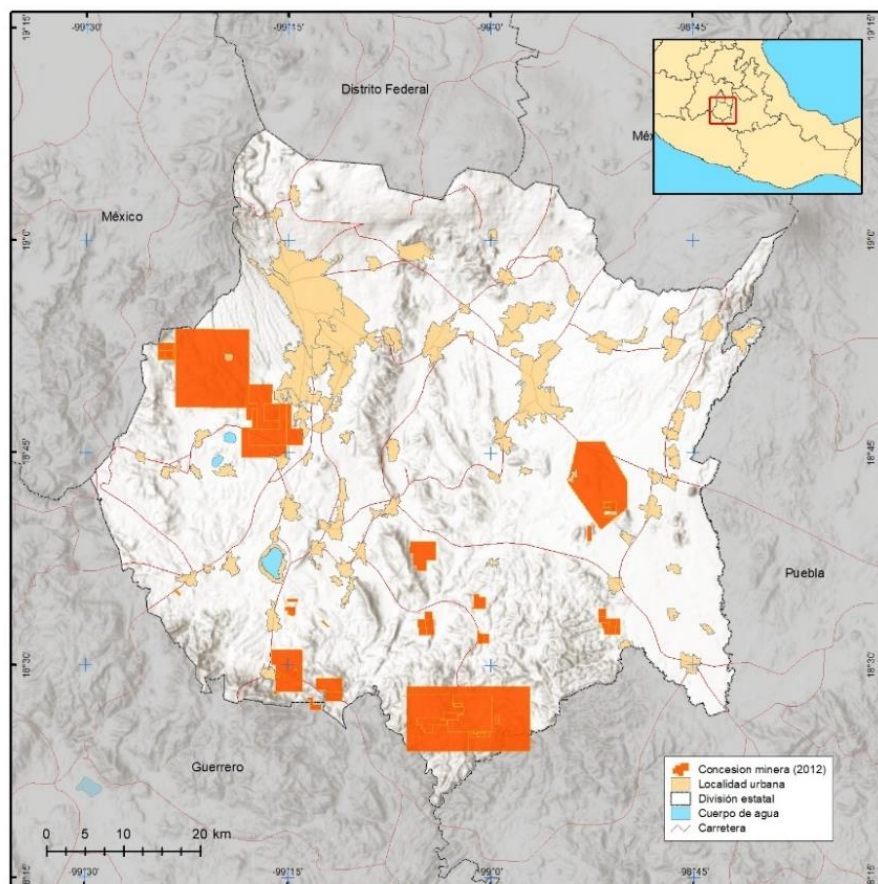
En relación a la actividad minera en el Estado de Morelos, ésta se refiere regularmente a minerales no metálicos que se encuentran distribuidos en el territorio estatal. De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano, únicamente se tiene el distrito minero de Huautla en el municipio de Tlaquiltenango y zonas aisladas con mineralización de oro, plata, plomo y fierro, es decir, la actividad de minerales metálicos es de baja escala, ya que solamente tres minas están en operación: dos en la explotación de hematita para pigmentos y una para oro y plata en pequeña escala.

Actualmente destacan por su producción los minerales no metálicos en las zonas de Jiutepec, Emiliano Zapata, Yautepec, Tilzapotla, Axochiapan, Cuautla, Cuernavaca, Tepetzingo, Xochitepec, Tequesquitengo y Coaxintlán; explotándose caliza, yeso, mármol, tezontle y roca basáltica, que son utilizados como materia prima para las plantas calcinadoras de cemento, yeseras, caleras y trituradoras. Sin embargo, según datos del Servicio Geológico Mexicano (2018) se han realizado estudios de exploración para la explotación de minerales metálicos en la región de Tilzapotla por parte de la compañía Minera Austral S.A. de C.V., así como en el

municipio de Yautepec por la Minera Percat S.A. de C.V., de la compañía Zinifex México S.A. de C.V, quien realizó exploraciones regionales en el área de Cuautla y por último la compañía Álamos Gold Inc., quien ha realizado trabajos de barrenación en el Proyecto Esperanza Oro, evaluando al yacimiento 232.000 oz de oro.

En la actualidad el Estado cuenta con 60 concesiones mineras (Figura 12), de las cuales cincuenta de ellas se encuentran vigentes y el resto, han sido canceladas. Del total de las concesiones vigentes, seis de ellas se encuentran en la fase de explotación y el resto están en exploración.

Figura 12. Concesiones mineras y localidades urbanas de Morelos.



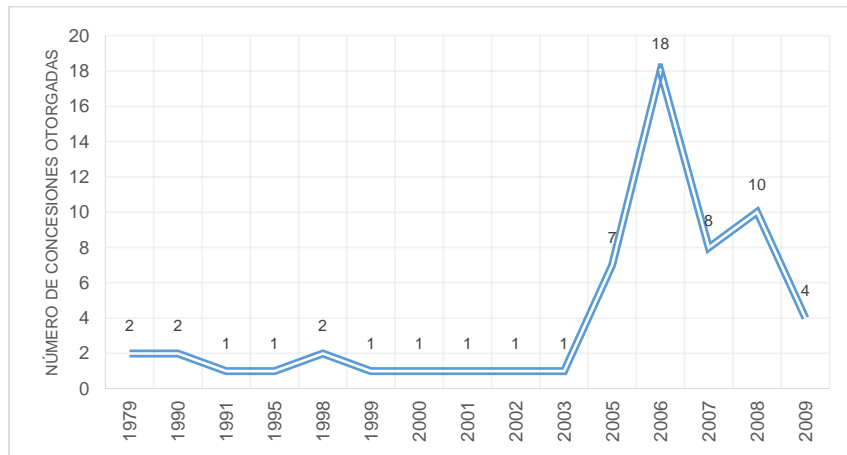
Fuente: Elaboración propia con base en SE (2012) e INEGI (2010).

Actualmente, la presencia de empresas extranjeras en fase de exploración en México es más de dos terceras partes del total. Canadá participa con 74 por ciento de los proyectos mineros, Estados Unidos, 15 por ciento; China, 3, Australia, 2; Japón, 2 y otros países, 4 por ciento.

En el Estado de Morelos, los mayores inversionistas son de origen canadiense, en donde, de acuerdo con Tassinari, (2018:117), “en los mercados de valores de Toronto y Vancouver, las empresas mineras venden sus acciones a inversionistas a los que anuncian que las decenas de miles de hectáreas concesionadas en México –y en otros países- son un elemento de certeza para la extracción de los minerales. Las empresas mineras especulan con el valor a futuro de un mineral o metal precioso aun no extraído puesto que la posesión efectiva del territorio, es decir, el despojo, garantiza su valor”. Es decir, la adquisición de concesiones, pero sobre todo la vigencia de éstas, permite a las empresas de disponer de tiempo para buscar la forma de hacer uso de la tierra, pasando por las tres etapas, de exploración, explotación y restauración.

A pesar de que la existencia de una concesión no involucra necesariamente el inmediato establecimiento de una mina, al tener una vigencia de hasta cincuenta años y prorrogables por otros cincuenta, sí les permite hacer uso del territorio concesionado. Como se puede apreciar en la figura 14, las concesiones de esta entidad fueron otorgadas entre los años 1979 y 2009, teniendo un aumento significativo a partir del año 2005, que corresponden a los sexenios panistas de Vicente Fox y Felipe Calderón Hinojosa. De tener diez concesiones en 21 años, pasaron a un total de sesenta en los 9 años posteriores, identificando que en el 2006 se otorgó el más alto número de concesiones en esta entidad, en las cuales se incluyen las del proyecto Esperanza Oro en 2006

Figura 13. Concesiones otorgadas en el Estado de Morelos

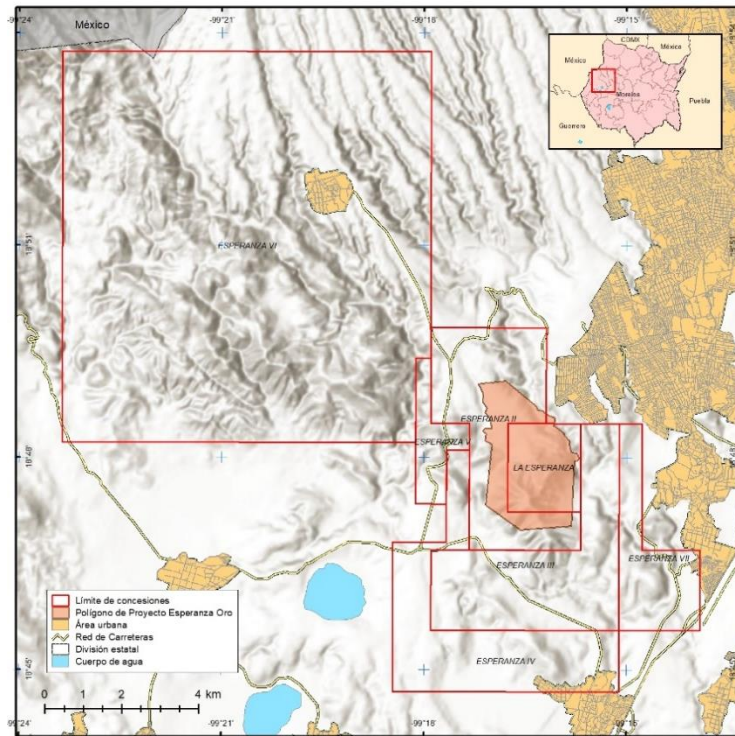


Fuente: Secretaría de Economía (2012)

Dicho lo anterior, a partir del año 2002, persiste el interés del proyecto de minería a tajo abierto para la extracción de oro y plata en el norponiente del Estado bajo el nombre de “Proyecto Cerro Jumil”, “Mina Esperanza” o “Proyecto Esperanza Oro” el cual, inicialmente corresponde a una superficie de 696.92 hectáreas dentro de los bienes comunales de Tetlama y que a su vez forma parte de un grupo de siete concesiones que llevan por nombre Esperanza, Esperanza II, Esperanza III, Esperanza IV, Esperanza V, Esperanza VI y Esperanza VII.

El promovente inicial del Proyecto Esperanza Oro es la empresa canadiense Esperanza Silver Corporation a través de su sucursal Esperanza Silver de México S.A. de C.V., quien entre los años 2002 y 2009, obtuvo los siete Títulos de Concesión Minera Números 215624, 220742, 228265, 231734, 234011, 234755 y 234784, los cuales suman un total de 15,025 hectáreas (Figura 14). Posteriormente, tras la solicitud negada del cambio de uso de suelo y el rechazo de la Manifestación de Impacto Ambiental por parte de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT, Esperanza Silver Corporation decide vender el proyecto a la empresa Álamos Gold Inc. quien adquiere en el año 2013, dichas concesiones por 44.7 millones de dólares y 7.2 millones de acciones.

Figura 14. Polígono del proyecto Esperanza Oro y concesiones.



Fuente: Elaboración propia con base en SE (2012).

Álamos Gold es una compañía canadiense que se forma en 2003 a partir de la fusión de dos empresas: Alamos Minerals Ltd y National Gold. Está enfocada en proyectos de oro, principalmente a tajo abierto y con lixiviación por cianuro. De acuerdo con la información publicada en su portal de internet, la compañía cuenta con proyectos de exploración y desarrollo en Turquía, Canadá y los Estados Unidos. Por otro lado, de acuerdo con la Dirección General de Desarrollo Minero de la SGM, Alamos Gold tiene actualmente quince proyectos en México en los estados de Sonora, Zacatecas, San Luis Potosí, Morelos, Nuevo León y Guerrero; dos de ellos se encuentran catalogadas como postergado o cerrado, diez están en etapa de exploración, dos en desarrollo, las cuales incluyen los proyectos Cerro Pelón - La Yaqui en Sonora y Esperanza Oro en Morelos y por último, existe un proyecto de esta empresa que se encuentra en Producción, que corresponde al proyecto de oro Mulatos, ubicada en el municipio de Sahuaripa, en el Estado de Sonora, donde a raíz de los trabajos en dicho lugar, se han presentado quejas ante la CNDH por

violaciones a los derechos humanos, así como las afectaciones que ha provocado al medio ambiente, quien por su parte “alega no haber cometido violaciones ambientales y tener buenas relaciones con la comunidad” (Proceso, 2014).

De acuerdo con la Manifestación de Impacto Ambiental elaborada por Planeación y Proyectos de Ingeniería S. C. y Ordoñez Profesional S. C., el Proyecto Esperanza Oro consiste en el desarrollo, explotación y eventual cierre de una mina para la obtención de oro y plata mediante el sistema de tajo abierto. En éste documento, además, se mencionan ciertos criterios que se tomaron en cuenta para la selección del sitio, entre los que incluyen: ventajas de situarse a poca distancia de la Zona Metropolitana de Cuernavaca para abastecerse de insumos y de mano calificada y no calificada, aprovechamiento de los recursos como cuerpos de agua y uso de predios comunales y particulares. Así mismo, estiman un tiempo de vida útil del proyecto de quince años, tiempo que pudiera ser incrementado de acuerdo con las condiciones de explotación de la mina y a la rentabilidad de las actividades.

El proyecto involucra inicialmente parte de los bienes comunales y parcelas de la comunidad de Tetlama, es por ello que una de las estrategias empleadas por parte de la empresa fue el acercamiento directo con los representantes de la comunidad y más adelante, la renta de parcelas para efectuar los trabajos técnicos de la etapa de exploración, proclamándose la comunidad a favor de la explotación minera (Figura 15), de esta forma, en el año 2007 se da inicio a las actividades de exploración, consideradas en cinco fases.

Posteriormente, en 2009, se firma un convenio de ocupación entre los comuneros de Tetlama, y la empresa Esperanza Silver para la exploración de los cerros El Jumil y Colotepec, con vigencia a junio de 2013; en donde se menciona que se les otorgaría entre ochenta y cien mil pesos anuales, mismos que se repartirían entre los comuneros. Por otro lado, denuncian que otros sitios, como Tajotla, Cuentepec y Miacatlán también han firmado acuerdos.

Figura 15. Pintas de la aceptación minera en la comunidad de Tetlama.



Fuente: Fotos proporcionadas por el Dr. Paul Hersch.(INAH, Morelos).

Tras realizar los trabajos de exploración en el área, la empresa busca iniciar la explotación de los minerales, es por ello que en el año 2013, Esperanza Silver de México, S.A. de C.V., convoca a una reunión pública de información del proyecto “Mina Esperanza, Tetlama Morelos”, que se celebra de acuerdo a los términos que marca la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, ésta se lleva a cabo el día 21 de febrero de 2013 en las instalaciones de la Ex Hacienda de Temixco. En este contexto, los opositores al proyecto mencionan que los pobladores de la comunidad de Tetlama han sido aleccionados por la minera sobre qué preguntar y actúan como grupo de choque en contra de los especialistas que presentan informes discordantes a la Manifestación de Impacto Ambiental presentado por la minera.

Tras este hecho, surge el Movimiento Morelense en contra de las Concesiones Mineras de Metales Preciosos, en donde participa gente de las comunidades a afectar, académicos, organizaciones sociales y activistas, y de esta forma se da inicio a las movilizaciones, marchas, caravanas de información y denuncias mediante cartas dirigidas a instancias oficiales contra el proyecto. Se realiza la “Caravana por la Vida”, representando una importante movilización social en contra de que se instale esta mina a tajo abierto en la región. Así mismo, figuras político-públicas anuncian su rechazo a la minería y a su proyecto: el gobernador del estado de ese entonces, Graco Ramírez, el secretario Topiltzin Contreras de la Secretaría de Desarrollo Sustentable, el secretario de gobernación, Jorge Messeguer y el presidente del Grupo Empresarial Morelos (GEM), Rafael Arámburu.

Dentro de las acciones de la oposición, el Movimiento Morelense entrega a funcionarios de la embajada de Canadá 16 mil 977 firmas en donde solicita la cancelación del proyecto minero y exhortan al titular de la Semarnat, Juan José Guerra Abud, a rechazar la Manifestación de Impacto Ambiental por medio de una solicitud en donde hacen mención sobre los daños ambientales, sociales y al patrimonio cultural, y proponen que los cerros El Jumil y Colotepec se declaren como Área Natural Protegida. Así mismo, se realiza una consulta ciudadana sobre la mina y se realiza el “Foro de Análisis Multidisciplinario sobre Minería a Cielo Abierto”, en la UAEM, en donde se tuvo la presencia del rector de la universidad, Alejandro Vera, Antonio Camacho, representante del Comité de Comunidades Afectadas, la diputada federal Gisela Raquel Mota, presidenta de la Comisión Agraria en el Congreso de la Unión, entre otros.

En junio de 2013, la Semarnat niega la Manifestación de Impacto Ambiental a la empresa Esperanza Silver a través del resolutivo que impide iniciar la explotación minera, mencionando que no se cumple la norma oficial mexicana y considerando las opiniones técnicas del Instituto Nacional de Antropología e Historia y la Comisión Nacional del Agua, bajo los siguientes argumentos: cercanía a la zona arqueológica de Xochicalco (Patrimonio de la Humanidad), el acuífero de

Cuernavaca no cuenta con agua suficiente para la mina a tajo abierto y que el aeropuerto no contaría con la visibilidad suficiente

Éste hecho genera una manifestación de alrededor de 100 pobladores de la comunidad de Tetlama frente al Palacio de Gobierno en donde se repudia que la Semarnat rechazara la MIA del proyecto minero y aseguran que ellos necesitan los empleos ofrecidos por la empresa.

Posteriormente, en un documento enviado a la Comisión Estatal de Derechos Humanos, integrantes del Movimiento denuncian una campaña de intimidaciones en contra de los habitantes de Tetlama que son parte de esta organización y advierten que la empresa repartió 50 mil pesos a cada familia de la colonia Santa Cruz Milpillas para garantizar el libre acceso a la mina. De esta forma, la Secretaría de Gobernación inicia una investigación contra ejecutivos de la empresa Esperanza por “activismo político” y por supuestas amenazas a la población.

En este mismo año, tras el rechazo de la MIA, Alamos Gold Inc. adquiere las concesiones de la empresa Esperanza Silver, quien pretendía iniciar la etapa de explotación en los años 2014-15 y anuncia a través de su presidente y consejero, John A. McCluskey, que presentarán una nueva Manifestación de Impacto Ambiental y que el nombre del proyecto sería “Esperanza Proyecto Oro”; por ello, la empresa llevaría a cabo más perforaciones en la zona del depósito minero, donde al mismo tiempo se denuncia la firma de convenios con varios comisariados de bienes comunales a cambio de entre 80 mil y 100 mil pesos para que autorizaran los trabajos de exploración en su territorio.

En este nuevo contexto, una comitiva de cincuenta integrantes del Movimiento y opositores a las minas a cielo abierto en Morelos se unieron a una marcha en la Ciudad de México para exigir el fin de la megaminería tóxica en el país, y para pedir la creación de una nueva ley minera que privilegie los derechos humanos. Así mismo, informaron que en el Estado han recibido apoyo de la

sociedad, ayudantes municipales y de los ayuntamientos de Miacatlán y Xochitepec para evitar el establecimiento de minas de plata y oro.

Más adelante, en septiembre de 2014, el gobierno de Morelos decreta la prohibición de la “minería a cielo abierto” en el Programa de Ordenamiento Ecológico y Regional del Estado de Morelos (Véase Anexo I) y en noviembre de ese mismo año se inaugura la exposición itinerante “El oro o la vida. Patrimonio Biocultural y megaminería” en el Museo Regional de Cuauhnáhuac en Cuernavaca en el cual se busca advertir de los daños de esta actividad para la población y el ambiente.

Un año más tarde, el presidente municipal de Xochitepec, Rodolfo Tapia López declara al municipio como “territorio libre de minería a tajo abierto por metales” y se compromete a no autorizar un cambio de uso de suelo para este tipo de actividad, además de que podría retirar los permisos ya otorgados, puesto que se trata de una prerrogativa de esa autoridad. Así mismo, hace un llamado al Congreso de Morelos para que se pronuncie en contra este tipo de minería en todo el territorio morelense y solicita a los gobiernos municipales de Temixco, Miacatlán y Cuernavaca que asuman la misma prohibición ante las afectaciones.

Siguiendo con las actividades de oposición, en 2016 se realiza el encuentro “Nuestros Territorios Libres de Minería” que se lleva a cabo en el atrio de la iglesia de Santo Tomas de Miacatlán, convocado por el Movimiento Morelense y la REMA. En este encuentro se tuvo la participación de otros estados como Oaxaca, Chiapas, Puebla, Guerrero y Nuevo León, y se realizó un intercambio de experiencias. La actividad buscaba revertir la situación que se ha dado de la desinformación, en el sentido en el que pareciera que el asunto de la minera Alamos Gold estuviera resuelto y mencionan que la empresa sigue con la etapa de exploración en las zonas de Coatetelco y Alpuyeca.

En 2017, continúan las denuncias sobre sobornos y apoyos para artesanos y comerciantes de la minera canadiense quien busca obtener el consentimiento social para continuar con el proceso de explotación, mencionan que la necesidad más grande de la empresa es el consentimiento social por lo que ha buscado sobornar a ayudantes municipales, comisariados ejidales e incluso presidentes municipales. De esta forma, denuncian que, a los artesanos les ofrecen equipos, maquinaria o materia prima a cambio de que reúnan a 12 personas que se pronuncien a favor de la minería. Señala que incluso buscan llegar a las comunidades promocionando otros proyectos, como un relleno sanitario en Palpan.

Finalmente, en junio de 2018, el Movimiento continúa con las manifestaciones, partiendo desde el Zócalo de Cuernavaca, rumbo a Temixco, Xochitepec, Alpuyecá, Coatetelco, Mazatepec, Miacatlán, El Rodeo, Xochicalco y Cuentepec, donde se exige a las autoridades actuales, tanto a nivel federal como estatal, así como a los gobiernos electos, modificar las concesiones y los permisos mineros e incluso se cancele a fin de no permitir, bajo ninguna circunstancia, que se autoricen más explotaciones mineras. Se denuncia, además, que la minería realiza perforaciones cerca de la Zona Arqueológica de Xochicalco y que la empresa ha tratado de comprar a la gente, donde buscan negociar alrededor de 200 hectáreas en esa zona

Como se observa en esta breve cronología, el Movimiento ha optado por diferentes vías de acción para la defensa de su territorio y con ello detener la actividad del Proyecto Esperanza Oro. En este sentido, el conjunto de los dieciséis núcleos agrarios y cada uno de ellos, que pertenecientes al Movimiento Morelense representan un territorio, ya que estos guardan una compleja relación geo-eco-antrópica, es decir, no solo es un espacio o porción de la tierra delimitada con su complejidad biofísica (relieve, condiciones ambientales, biodiversidad), sino un espacio constituido socialmente, a través de dinámicas históricas, económicas, sociales, culturales y políticas que definen su valoración, representación,

construcción, apropiación y transformación (Sosa, 2012 en Díaz - Muñoz y Guzmán, 2014).

En esta defensa por el territorio en contra de la minería transnacional, se podría decir que la lucha por el uso del espacio suscita una situación de conflicto en donde, de acuerdo con Santos (2000, 286), “coloca en posición activa a las empresas gigantes y reserva a las demás una posición pasiva, subordinada... el <mundo> no dispone de los respectivos instrumentos de regulación, lo cual es una tarea del poder nacional y de los poderes locales, en sus diversos niveles”. De esta forma, los ejidos, a través del Movimiento Morelense han ido logrado el propósito de la defensa territorial por medio de las acciones organizativas, de movilización social, legales, ambientales y administrativas, caravanas, organización/participación en foros y ponencias, explicando a las comunidades, que serían afectadas, sobre los efectos a la salud, el medio ambiente y el tejido social de instalarse una mina a tajo abierto en la región; por otro lado, esta investigación propone que las representaciones cartográficas logran ser una herramienta complementaria para lograr los objetivos del movimiento.

Capítulo 3. Las Tecnologías de la Información Geográfica para la defensa territorial contra el proyecto minero “Esperanza Oro”.

3.1 De los mapas institucionales a las Tecnologías de la Información Geoespacial para el actor local

A lo largo del tiempo, los mapas han sido empleados para la descripción del territorio, desde la determinación de sus distancias y elementos físicos, hasta como una abstracción convertida en una representación de caracteres políticos, ideológicos, religiosos. Éstos siempre han estado presentes en la representación gráfica del territorio, es por ello que muchas veces se les confiere, además de un icono de conocimiento sobre el espacio, un sinónimo de poder. De acuerdo con Harley (2005), “los mapas fueron un invento... para el control del espacio y facilitaron la expansión geográfica de los sistemas sociales”, así mismo, son generados bajo una lógica del Estado (a los que les llama cartografía institucional) y “fomenta(n) un espacio socialmente vacío” (Harley, 2005); es decir, son entendidos de una forma cuantitativa, en la cual su interpretación se sustenta en estándares definidos por la ciencia. De esta forma, han sido usados como estrategia militar y de conocimiento territorial, considerando que el cartógrafo es un sujeto social, sumido en la red de intereses políticos que configuran la realidad social de su tiempo, su conocimiento no es neutro ni imparcial, está inserto en las tramas del poder y su conocimiento es instrumentalizado por aquel.

En este sentido, existe una limitación en la producción y distribución de la información geográfica debido a su complejidad técnica, “ésta limitación tecnológica tiende a favorecer visiones centralistas y verticales sobre el espacio que se reflejan en las políticas públicas. En este esquema normalmente se encuentra ausente la voz de los actores locales” (Osorno-Covarrubias *et. al.*, 2015). En contraste, las representaciones espaciales enmarcadas en la nueva geografía se adecuan con los aportes tecnológicos y acercan a usuarios no entrenados o poco familiarizados, teniendo una evolución en la manera en cómo se visualiza la información. En la actualidad, el uso de los SIG (Sistemas de Información Geográfica) “permite el almacenamiento de información georreferenciada y proporcionan un gran número

de herramientas para realizar consultas y análisis de datos, así como la capacidad para visualizar la información sobre una representación bidimensional del terreno y poder manejarla de forma interactiva” (Longley, 2003 en Seoane y Hernández, 2012); si bien el uso de softwares especializados aún limita su acceso, por cuestiones de licencias costosas, existen otros softwares de uso libre, así como herramientas de mapeo por internet, “las cuales abren la visualización de datos espaciales a una audiencia amplísima que accede a acervos de datos locales y remotos que a través de “aplicaciones clientes” como páginas web y globos virtuales” (Osorno-Covarrubias *et. al.*, 2015).

En este sentido, la geovisualización, como parte de los SIG es un cambio de paradigma en la forma de representar el espacio, ya que fortalece el análisis espacial a través de categorías determinadas y relacionadas y, por lo tanto, sintetizan la representación del espacio; por otro lado, su fácil distribución a través de las redes de internet, permiten el acceso para la democratización de la información. En la actualidad, los mapas ya no confieren únicamente a los intereses del Estado, pues éstos ya no solo los realiza únicamente éste. Por el contrario, la elaboración de algunos productos se encuentra relacionada con una visión desde abajo, a través de voluntarios o de la mano de informantes claves, que persiguen un interés particular, lo que, además, estimula la participación de grupos de personas en la producción y distribución de representaciones cargadas con un interés común sobre el manejo de su territorio. A través de éstos, se busca “reconocer la importancia de los significados y las construcciones conceptuales que influyen en la valoración del espacio” (Piceno Hernández *et al.*, 2014) y se busca que se acerquen cada vez más a la elaboración de sus propios productos.

Con este referente, se expone la importancia que las representaciones espaciales tienen en torno a la toma de decisiones y como es que, a través de otras metodologías en las que se involucra el conocimiento de actores locales, se obtiene una comprensión más integral del territorio, partiendo de objetivos específicos y

colectivos que están relacionados con la gestión del mismo, es decir, se reconoce a los agentes locales como conocedores de saberes y prácticas para el entendimiento de una realidad territorial, sociocultural y política.

En síntesis, las representaciones y materiales/herramientas digitales de la Ciencia de la Información Geográfica tienen mucho potencial para el análisis del territorio con el propósito de conservar y salvaguardar sus elementos naturales y culturales. Dentro de las muchas particularidades de los mapas, y más allá de una finalidad político-administrativa, existe el de potencializar una evaluación y organización del territorio por parte de actores locales. En esta tesis, construimos un sustento científico y visual para una defensa territorial. A continuación, se presenta el desarrollo metodológico para la construcción de un material de defensa territorial con base en las Tecnologías de la Información Geográfica.

3.2 Secuencia TIG empleada para la defensa territorial local.

Para lograr el objetivo, en primera instancia se recurre a una revisión bibliográfica, periódicos nacionales y regionales, revistas de divulgación científica, así como publicaciones de ONG's que han ido denunciando y documentando el caso. Se opta por hacer una revisión en la Red Mexicana de Afectados por la Minería (REMA) y el Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina (OCMAL), ya que son las instancias que están ligados a las denuncias sobre el extractivismo minero, tanto en México como en América Latina y tienen una amplia documentación sobre diferentes casos, como el de Cerro San Pedro en San Luis Potosí y Carrizalillo en Guerrero, que fueron empleados como ejemplos comparativos de los cambios topográficos en este tipo de proyectos. Por otro lado, se tuvo un acercamiento con miembros del Movimiento Morelense Contra las Concesiones Mineras de Materiales Preciosos, principales opositores del proyecto Esperanza Oro, quienes contribuyeron en los recorridos en campo, anécdotas, puntos de vista y relatos sobre la importancia de su territorio.

Para tener una referencia espacial y elaboración de la cartografía base, se hace uso de la siguiente información digital:

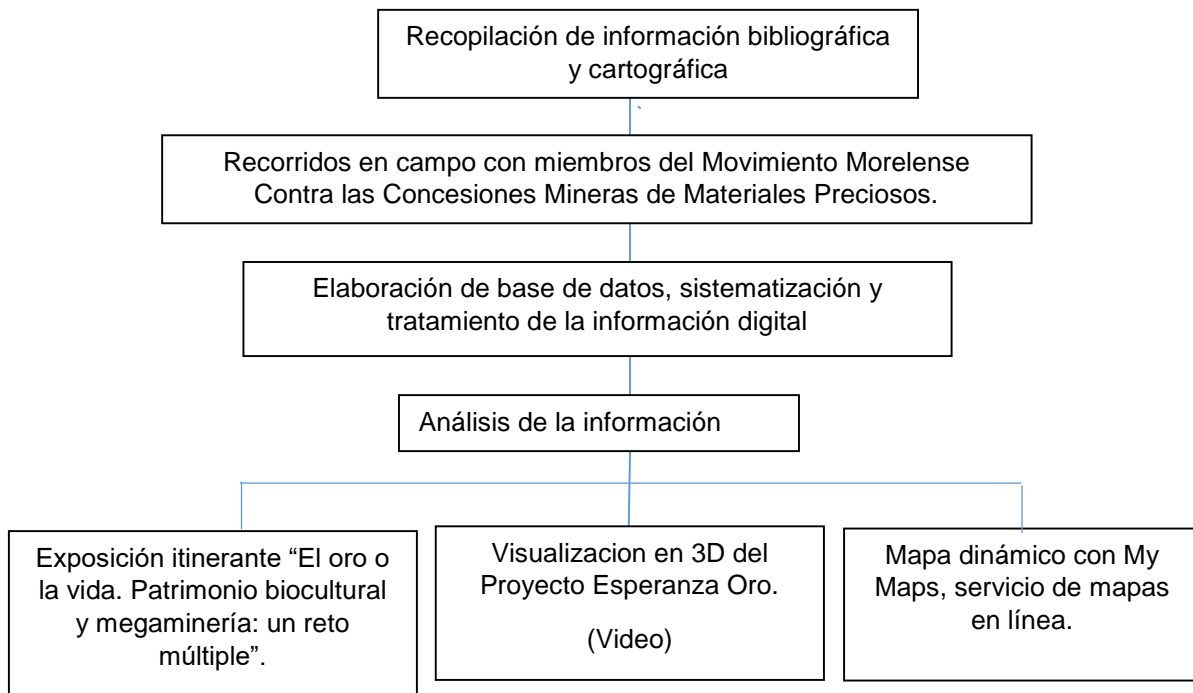
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI): cartas topográficas que abarcan la zona de estudio, a escala 1: 20,000 y 1:50,000.
- Registro Agrario Nacional (RAN): perimetrales y grandes áreas de núcleos agrarios certificados, correspondientes al 2018.
- Secretaría de Economía (SE): Concesiones mineras hasta el año 2012.

Para generar herramientas de visualización se consideran tres etapas (Figura 16):

- 1) Se realizaron varios recorridos en campo con integrantes del Movimiento Morelense Contra las Concesiones Mineras de Materiales Preciosos, con el fin de georreferenciar, mediante un navegador GPS, elementos bajo amenaza social y ambiental.
- 2) Se consideran los elementos más significativos que se obtuvieron en los recorridos en campo y se apoya en los documentos oficiales a los que se pudo tener acceso del proyecto a cargo de la empresa Esperanza Silver Corporation: El “Informe preliminar de evaluación económica del Cerro Jumil”, presentado por Golder Associates Inc., la ‘Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)’ realizada por Planeación y Proyectos de Ingeniería S.C. y Ordoñez Profesional, S.C. y el ‘Reporte técnico del “Proyecto Cerro Jumil’’. Estos documentos permitieron identificar las áreas de operación del proyecto: los tajos, el área de depósito de material, el patio de lixiviados, los pozos propuestos para la extracción de agua y los caminos de acceso; es decir, se crea una base de datos con la información obtenida en campo y se sistematiza en un SIG (ArcMap).

- 3) Para la elaboración de la visualización en 3D, se hace uso del software Global Mapper y se consideran además otros insumos: un Modelo Digital de Elevación (MDE) generado a partir de datos LIDAR de 5 metros proporcionadas por INEGI, que cubren las cartas a escala 1:10,000: E14A59D1, E14A59D2, E14A59D3, E14A59D4, capas vectoriales, es decir, todo tipo de información geográfica que puede estar formada por puntos, líneas o polígonos, que se superponen y adaptan al terreno 3D y un mosaico de ortofotos digitales del INEGI a escala 1:10,000 correspondiente al año 2007 para obtener una textura de la superficie. Esto, a su vez, resultó en la elaboración de un vídeo con el sobrevuelo del área afectada por el proyecto Esperanza Oro.
- 4) Se optó por hacer uso del servicio de MyMaps de Google, el cual permite visualizar datos vectoriales y genera un mapa dinámico.

Figura 16. Estructura metodológica.



3.3 Herramientas TIG empleadas

3.3.1 Análisis Espacial

A partir de la delimitación del área de estudio, se consideran algunas de las herramientas que proporciona la cartografía social y se combinan con el potencial de las Tecnologías de Información Geográfica. Entre los meses de mayo 2014 y julio 2015 se realizaron recorridos en campo con algunos miembros del Movimiento Morelense contra las Concesiones Mineras de Materiales Preciosos, con el fin de identificar lugares de interés, comprobar y verificar la información espacial a través de caminatas (Figura 17). Esta información obtenida es analizada y representada tanto de forma analógica como de forma digital. Cabe señalar que, a pesar de que el área cubierta de las concesiones abarca los 16 núcleos agrarios antes mencionados, se optó, en primera instancia, por hacer recorridos de campo para identificar amenazas en Alpuyeca, Miacatlán, Tetlama, ya que son éstas las que se encuentran dentro de la fase inicial del Proyecto Esperanza Oro.

Figura 17. Recorridos en campo para la identificación de sitios.



Fuente: trabajo de campo, 2015.

La obtención de datos permitió generar una base que fue usada para la elaboración de cartografía con el fin de identificar las áreas vulnerables dentro de

los ejidos afectados y distribuidos en las siete concesiones del proyecto “Esperanza Oro”. De esta forma, se establecieron los siguientes ejes de interés:

- **Culturales:** Se considera de gran importancia, debido a que la región cuenta con tradiciones que están relacionadas con la agricultura y los recursos naturales.
- **Económicos:** Actividades orientadas al fortalecimiento de la base local y a las capacidades humanas.
- **Ambientales:** En relación a las afectaciones ambientales se destaca la cobertura vegetal, cuerpos de agua, la flora y fauna del lugar y cualquier elemento que se relacionen.

3.3.2 Modelo Digital de Terreno

Por otra parte, siguiendo con el objetivo de la representación del terreno en 3D, que es un tipo de abstracción que trata de asemejarse más a lo que el ojo humano percibe, éste se basa en un Modelo Digital de Elevación, que consiste en una visualización de los valores de altura con respecto al nivel medio del mar, que permite caracterizar las formas de relieve y los elementos u objetos presentes en el mismo. Los modelos digitales de elevación permiten conocer la conformación o morfología del terreno (MDT), así como los elementos de origen antrópico y la vegetación presente (MDS).

Para generar un MDE se utilizan métodos directos e indirectos, los primeros se obtienen a partir de mediciones sobre el terreno real, por medio de levantamiento topográfico con estación total o GPS, también se usan los altímetros transportados desde una plataforma aérea como el radar o laser. En cuanto a los indirectos caben las digitalizaciones de curvas de nivel y puntos de altura de la cartografía topográfica realizada mediante procesos convencionales de conversión automática (escáner y vectorización) o manual (uso de tableta digitalizadora o en pantalla), así mismo, se

usa la restitución fotogramétrica numérica, analítica y digital (procesos fotogramétricos).

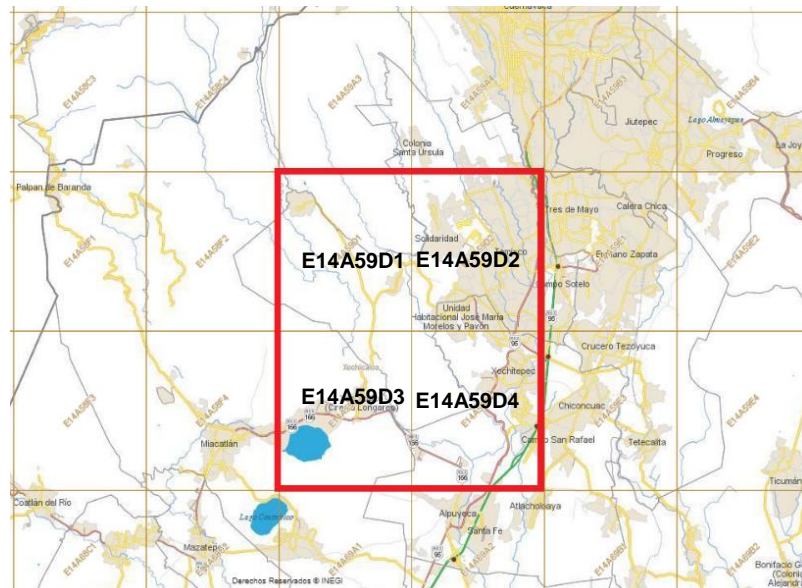
La tecnología LiDAR (acrónimo en el idioma inglés de Light Detection and Ranging) es la combinación de tecnologías diseñadas para la obtención de coordenadas tridimensionales (x,y,z), de puntos del terreno mediante un telémetro laser montado en un avión. “Es un sistema activo de rayos láser que emite un haz de luz sobre la superficie terrestre (pulsos) para luego recoger sus reflejos, también denominados retornos o rebotes. El modelo digital del terreno LIDAR se obtiene de la nube de puntos ajustada al terreno mediante procesos geodésicos, de la que se seleccionan aquellos puntos que corresponden únicamente al terreno, generando una "nube de puntos clasificada" a la que se le aplica una interpolación a los puntos clasificados del último retorno y habiendo eliminado aquellos puntos que no pertenecen al terreno como los reflejados por infraestructura, vegetación y objetos aéreos como nubes o pájaros, de esta manera se puede generar un modelo digital de elevación de tipo terreno con una resolución horizontal de 5 m.”. “A partir de estos modelos se pueden modelar las alturas y obtener entre otros aspectos, tales como pendientes, secciones desniveles, áreas sujetas a inundación, generación de curvas de nivel, volúmenes de tierra, delimitación de cuencas, etc. Estos datos son útiles en aplicaciones de cartografía topográfica, animaciones en 3D, para simuladores de vuelo, estudios hidráulicos e hidrológicos, ingeniería civil, gestión de zonas de costa, estudios generales de vegetación, ubicación de torres con de líneas eléctricas y de comunicación.” (INEGI).

A partir de los MDE se derivan o genera nueva información, como curvas de nivel, corrientes de agua, mapas de pendientes, redes irregulares de triángulos (TIN), imágenes del relieve sombreado, puntos acotados de altura, modelos vectoriales de altura, líneas estructurales, ente otros. De acuerdo con el INEGI, los modelos generados mediante esta tecnología tienen una cobertura territorial disponible correspondiente a escala cartográfica 1:10,000 y 1:20,000 y pueden tener una resolución de 1 a 15 metros, con exactitud de 15 a 90 centímetros

dependiendo de las características de planeación y ejecución del vuelo para la captación de los datos.

Para generar el Modelo de Elevación Digital se hizo uso de los datos que proporciona el Instituto Nacional de Estadística y Geográfica (INEGI) basados en información LIDAR, obtenida a partir de sobrevuelos en los años 2015 y 2017, con resolución de 5 metros. Se consideran además las ortofotos a escala 1:10 000. Ambos datos cubren las cartas E14A59D1, E14A59D2, E14A59D3, E14A59D4.

Figura 18. Cobertura empleada de cartas 1: 10,000.



Fuente: INEGI, 2017.

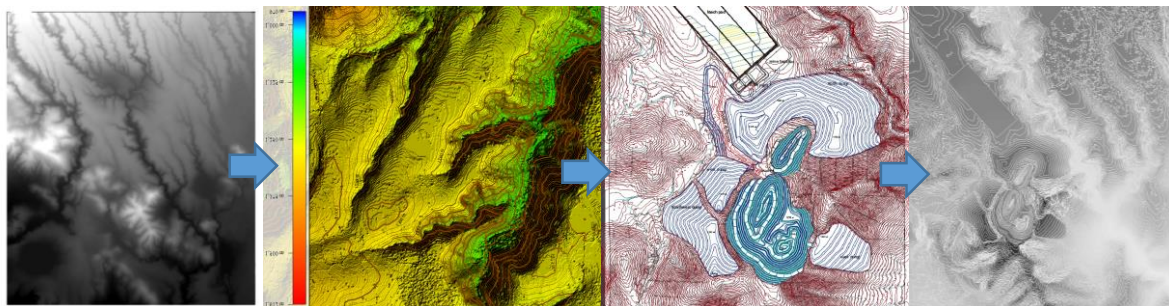
La información referida a partir de datos LIDAR se encuentra disponible en los formatos BIL, ASCII y GRID. Se realizó un mosaico con el software ArcMap de las cuatro cartas antes mencionadas con el formato GRID que, de acuerdo con INEGI, es un formato de archivo ráster desarrollado por ESRI para contener información sobre el espacio geográfico en una matriz (celdas) de secciones cuadradas de igual tamaño dispuestas en filas y columnas. Las cuadrículas son útiles para representar fenómenos geográficos que varían continuamente en el espacio y para realizar modelos espaciales y análisis de flujos, tendencias y superficies.

Posteriormente, con base en el mosaico generado anteriormente, se requirió obtener las curvas de nivel que cubren el proyecto Esperanza Oro, las cuales se generaron por medio del software GlobalMapper, y que fueron utilizadas, en primera instancia como base del terreno y, en segunda para la edición que permitirá visualizar la información del tajo a cielo abierto del proyecto, cuya información se obtuvo a partir del Documento Técnico realizado por William D. y Dean D. en septiembre de 2008 para Esperanza Silver Corporation.

De esta forma, además de la información sobre las características en torno al proyecto (zonas de exploración, volumen de material, disposición de vertederos y patio de lixiviación, entre otras características que considera este tipo de proyecto), se toma a consideración los datos topográficos, es decir, los cambios en el desnivel que representan el tajo y los vertederos del proyecto minero.

El siguiente tratamiento de la información consiste en la edición de las curvas de nivel de INEGI con el uso del software ArcMap, en el cual se combina con la información vectorial generada para que se ajusten ambas altitudes. Posteriormente, se genera un Modelo Digital de Elevación donde ya se considere el cambio en la topografía del lugar.

Figura 19. Edición de curvas de nivel a partir de un MDE.



Fuente: Elaboración propia.

Geovisualización 3D

Con el actual potencial de las computadoras personales, existen diversos softwares que permiten realizar visualizaciones en 2D y 3D; los siguientes softwares fueron considerados para la finalidad de esta investigación, cada una con diferentes características:

- ArcScene ESRI
- QGIS (extensión qgis2threejs)
- GlobalMapper

Se optó por el uso del software GlobalMapper, debido a que permite programar un vuelo con el cambio de parámetros en la altitud y dirección de la cámara, generando una visualización más adecuada. De esta forma, se hace uso de los archivos vectores y raster, empleados en gabinete y campo.

Capítulo 4: Geovisualización del impacto topográfico del proyecto “Esperanza Oro”.

Este capítulo muestra los productos que se derivaron del análisis realizado en el capítulo 2 y de la aplicación de la metodología del capítulo 3. Estos se muestran en dos escalas: la primera en torno a las afectaciones dentro del escenario de las concesiones y los núcleos agrarios, que podría considerarse como un panorama regional de posibles alcances de la actividad minera; y la segunda, relacionada con el proyecto Esperanza Oro, el cual en sus primeras tres fases abarca las concesiones La Esperanza y Esperanza II.

4.1 Representación TIG de la minería en el norponiente del Estado de Morelos

Como se detalló en los capítulos anteriores, la dinámica política económica y, las características de la zona, enmarcan a esta parte del Estado de Morelos como un lugar apto para la explotación de minerales, sin embargo existen algunas contraposiciones que van generando conflicto y no permiten que la actividad siga el curso que se desea, ya que, “una vez iniciados los trabajos de construcción en la zona concesionada, la afectación ambiental comienza con el desmonte de terrenos de bosque o selva, el uso de dinamita en el suelo, y la sustracción de agua de los mantos acuíferos” (Tassinari, 2018:117), lo que posiblemente generaría más problemáticas en esta zona.

La relación que existe entre las concesiones mineras y las tierras ejidales es mayúscula, se ha podido observar que estos cuentan con alto potencial agrícola y ecológico (aunque muchas veces con carencias que obstaculizan la producción agropecuaria y forestal). A continuación, se puntualizan algunas observaciones que se obtuvieron en los núcleos agrarios que se encuentran dentro de cada una de las concesiones de Alamos Gold.

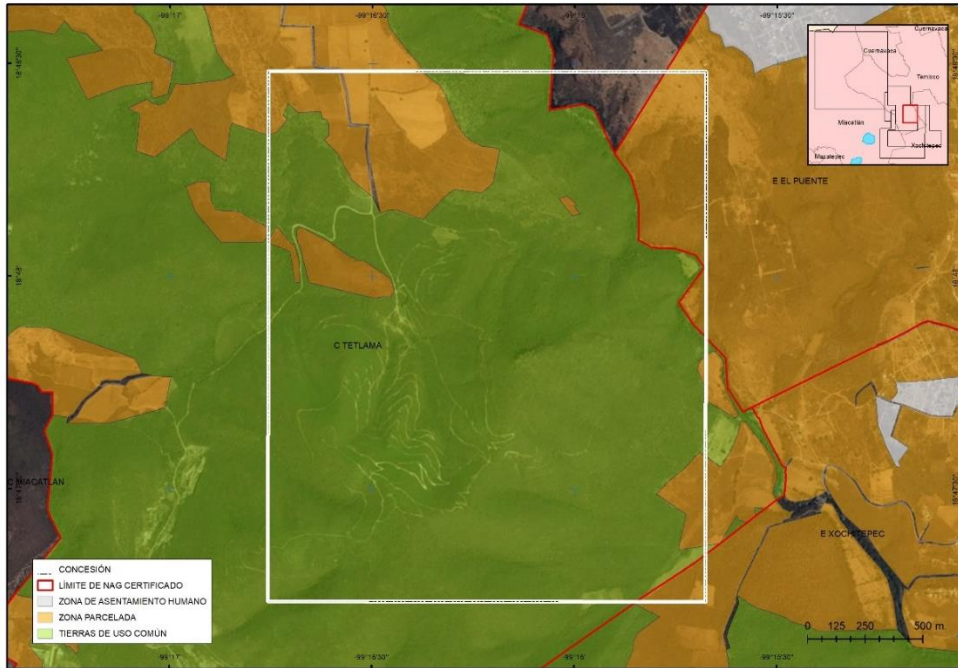
Esperanza

El título de concesión 215624 (Figura 20), conocido como La Esperanza cubre casi en su totalidad (96%), superficie de propiedad social. Esta concesión es relevante ya que está considerada para el proyecto Esperanza Oro. El área abarca tres núcleos agrarios: 91.4% de la comunidad de Tetlama que corresponde a un 19.1% del total del núcleo agrario, 5.77 % del ejido El Puente, que ocupa 2.2% del total de ese territorio, y del ejido de Xochitepec ocupa el 0.7% del mismo.

De estas tierras, en las de uso común de los bienes comunales de Tetlama se encuentran los Cerros el Jumil y Colotepec, que se caracterizan por tener una amplia cobertura de selva baja caducifolia; por otro lado, de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Regional corresponde a una zona de protección, protección – restauración y restauración. Así mismo, son consideradas prioritarias para la preservación de los bienes y servicios ambientales.

Esta concesión ocupa, además, zonas parceladas de los tres ejidos, 8.83% de Tetlama, 4.2% de El Puente y 0.05% de Xochitepec. Así mismo, se pudo constatar en campo, que dentro de esta zona existen sitios que se consideran de importancia cultural, donde se elaboran rituales relacionados con la producción agrícola.

Figura 20. Título de concesión 215624, Esperanza.



Fuente: Elaboración propia con base en RAN (2018) y SE (2012).

Esperanza II

El título de concesión 220742 (Figura 21), conocido como Esperanza II también figura dentro del Proyecto Esperanza Oro y se distribuye de la siguiente manera en estos núcleos agrarios:

El 82.98% en la Comunidad de Tetlama, en zonas parceladas, tierras de uso común y asentamientos humanos. La zona parcelada se encuentra en una semiplanicie con una pendiente máxima de dos grados, en donde se tiene fijado establecer el patio de lixiviación.

El 6.21% en el ejido de San Agustín Tetlama, cubre tierras de uso común y parte de zona parcelada, así mismo se encuentra en los límites del Aeropuerto Internacional de Cuernavaca. En este ejido existen zonas parceladas que se ocupan para el cultivo de mojarra y tilapias, por lo que además de la producción agrícola, la producción acuícola es importante para el ejido y la zona.

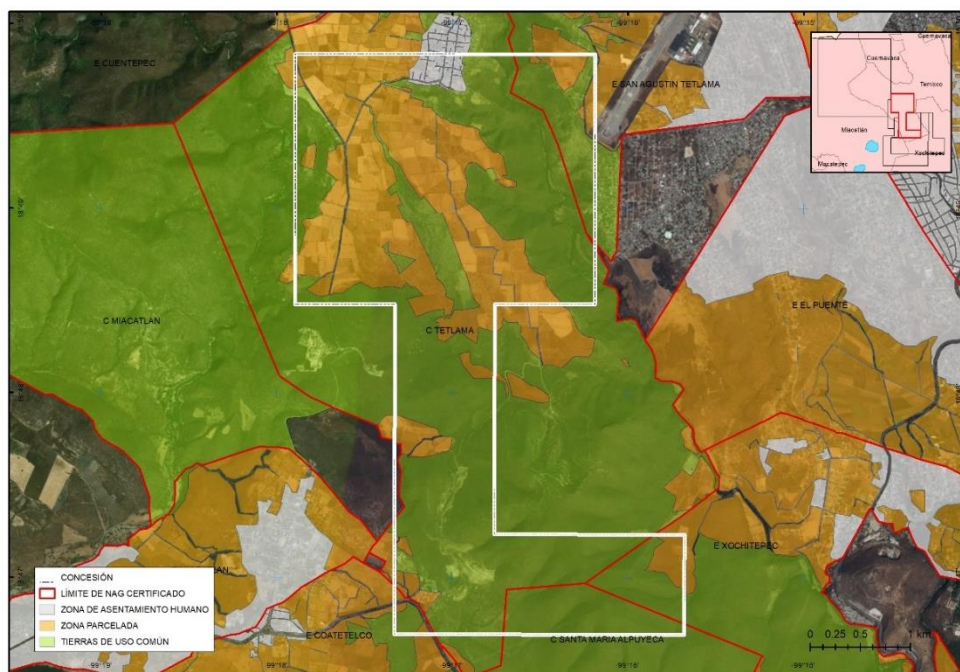
El 5.46% sobre la Comunidad Santa María Alpuyeca, que corresponden a tierras de uso común, formando parte del área de protección-restauración de los cerros Colotepec y Jumil.

El 4.06% en el ejido Xochitepec, ocupa parte de tierras de uso común y zona parcelada, estas grandes áreas forman parte de la zona de protección – restauración de los Cerros Colotepec y Jumil.

El 0.91% en el ejido Coatetelco, a pesar de que es un porcentaje menor en comparación con el resto del polígono de Esperanza II, son tierras de uso común y el área parcelada corresponde a una zona importante de producción agrícola del núcleo agrario; en Coatetelco se produce maíz, frijol y cacahuate en sus 646.394 ha de área parcelada.

Por último, el 0.33% en la Comunidad Miacatlán, ocupa una parte de selva baja caducifolia.

Figura 21. Título de concesión 220742, Esperanza II.



Fuente: Elaboración propia con base en RAN (2018) y SE (2012).

Esperanza III

El título de concesión 228265 (Figura 22), conocido como Esperanza III fue adquirido en el año 2006 y en porcentajes, afecta a los siguientes ejidos:

El 30.32% del ejido Coatetelco, donde se observa superficie parcelada y tierras de uso común, ambas forman parte de un conglomerado de selva baja.

El 19.97% de la Comunidad Santa María Alpuyeca, que en su totalidad corresponde a zona de uso común.

El 15.77% del ejido Xochitepec, las grandes áreas afectadas corresponden a tierras de uso común, área parcelada y asentamientos humanos. En esta parte del ejido, se intuye que el uso de suelo ha cambiado a urbano. Se han ido ocupando zonas parceladas, lo que genera el crecimiento de la mancha urbana, que se encuentran a poca distancia de la zona de explotación minera.

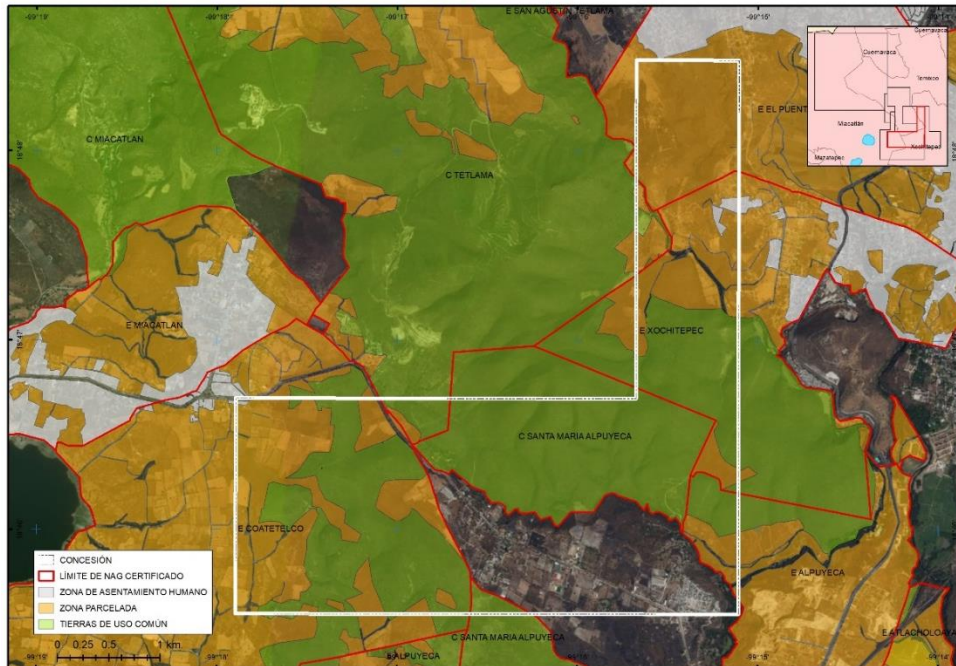
El 9.36% del ejido El Puente, cubre una vasta extensión de zona parcelada. Del total de esta superficie (600 hectáreas), 127.112 se encuentran en este título de concesión. Se puede observar que este ejido ha cambiado su uso de suelo a urbano y que su asentamiento humano, forma parte del conglomerado urbano de Xochitepec.

El 3.14% del ejido Alpuyeca, ocupa zona de parcelas y tierras de uso común, ambas están cubiertas por selva baja y corresponden a la zona de protección – restauración, según el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos.

El 2.83% de la Comunidad Tetlama, cubre una parte de área parcelada que se encuentra del lado sureste del núcleo agrario. Este conjunto de parcelas se encuentra en la ladera poniente del Cerro Jumil y por lo tanto a 250 metros de la propuesta de Proyecto Esperanza Oro.

18.58% corresponde a pequeña propiedad, asociado a un área semi urbana.

Figura 22. Título de concesión 228265, Esperanza III.



Fuente: Elaboración propia con base en RAN (2018) y SE (2012).

Esperanza IV

El título de concesión 231734 (Figura 23), conocido como Esperanza IV afecta los siguientes ejidos.

El 41.53% del ejido Coatetelco, ocupa áreas de importancia agrícola, es una zona parcelada que anteriormente se ha comentado, que ocupa las partes más bajas en pendiente, más próximas a la Laguna El Rodeo, correspondiente a una zona de importancia turística y económica.

El 17.23% del ejido Alpuyecaca, que es casi en su totalidad una zona de producción agrícola, este ejido cuenta con 824 hectáreas parceladas de un total de 1267 hectáreas que cubren el ejido.

El 14.80% de la comunidad Santa María Alpuyecaca, afectando zonas de selva baja, donde está muy continua la zona de asentamiento humano. En esta zona, además de su valor ambiental, también se considera importante el cultural, ya que, a través del trabajo de campo, se ubicaron sitios considerados como sagrados. Es junto con Coatetelco una región parcelada donde se cultiva maíz, cacahuate y frijol.

El 4.40% de la Comunidad Miacatlán, que afecta un gran porcentaje de selva baja.

El 2.79% de la Comunidad Tetlama, afecta una porción pequeña de la zona parcelada que se encuentra en el suroiente del ejido; la zona parcelada mayor, se encuentra afectada por las concesiones Esperanza y Esperanza II.

El 2.37% del ejido Miacatlán, a pesar de que la mayor parte de su territorio ha cambiado a uso de suelo urbano, la zona que se ve afectada por a la concesión corresponde a una zona parcelada, que forma parte de la zona agrícola que se ve beneficiada por la Laguna el Rodeo.

El 16.84% se encuentra en propiedad privada que, a pesar de que se observan caminos, existe una parte de infraestructura urbana y un conglomerado significativo de selva baja que es característica de la región y que según el Programa de Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos, son zonas de aprovechamiento-restauración.

Figura 23. Título de concesión 231734, Esperanza IV.



Fuente: Elaboración propia con base en RAN (2018) y SE (2012).

Esperanza V

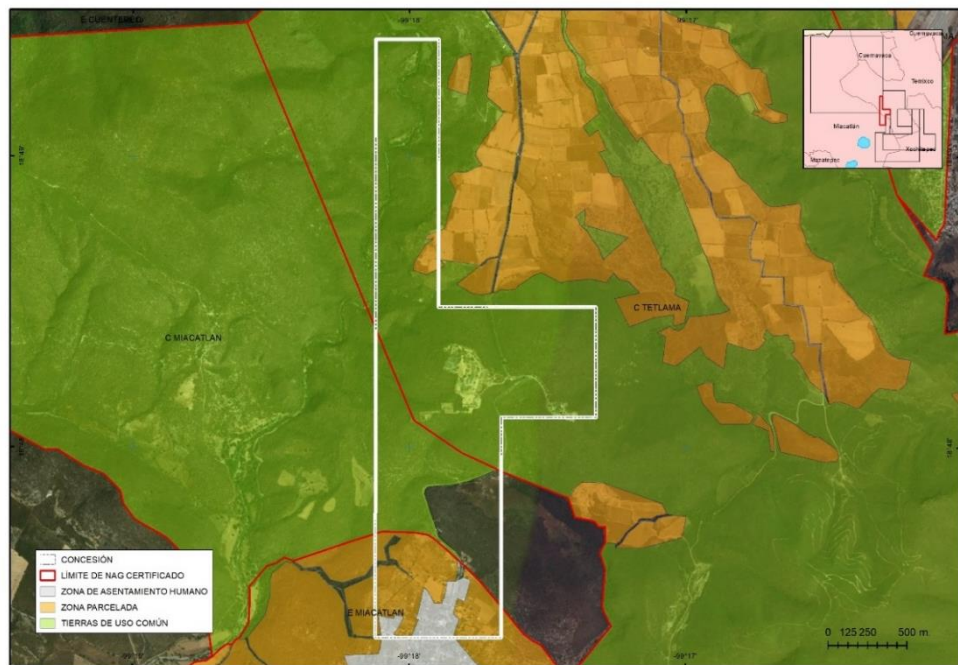
El título de concesión 234011 (Figura 24), conocido como Esperanza V, afecta los siguientes ejidos.

El 61.23% de la comunidad Tetlama, gran parte de tierras de uso común, que forman parte del conglomerado de selva baja, y donde se encuentra, además, la zona arqueológica de Xochicalco, de la cual el INAH comenta que, debido a la cercanía del Proyecto Esperanza Oro, las voladuras de la actividad minera afectarían los monumentos históricos.

El 23.25% de la comunidad Miacatlán, que corresponde a tierras de uso común y son parte del área de preservación y restauración de la zona.

El 15.50% del ejido Miacatlán, donde se afecta gran parte del nororiente de la zona parcelada del ejido; así mismo se encuentra parte de la localidad rural Xochicalco, que, de acuerdo con el INEGI cuenta con 1,361 habitantes.

Figura 24. Título de concesión 234011, Esperanza V.



Fuente: Elaboración propia con base en RAN (2018) y SE (2012).

Esperanza VI

El título de concesión 234755 (Figura 25), conocido como Esperanza VI, es el de mayor en superficie (9662.122813 hectáreas) y también cubre a un mayor número de ejidos:

El 33.67% del ejido Cuentepec, que afecta tres de sus grandes áreas: asentamiento humano, zona parcelada y tierra de uso común. La tierra de uso común comprende gran parte de la zona de barrancas del norponiente del Estado, las cuales son sitios ricos en biodiversidad, vinculados a los acuíferos, manantiales y ríos; éstas, además, proveen de un microclima con un ambiente confortable para los habitantes de la región. Asimismo, la localidad urbana de Cuentepec, con 3,371 habitantes, se encuentra en su totalidad dentro de la concesión. El área productiva del ejido, que corresponde a las parcelas, está cubierta en 71% por esta concesión.

El 20.94% de la comunidad Cuentepec, que al igual que el ejido Cuentepec, afecta zonas de uso común y zona parcelada. La concesión que abarca 85% del total de su ejido.

El 19.58% de la comunidad Miacatlán, en su totalidad, corresponde a tierras de uso común con una importante presencia de selva baja caducifolia, abarcando un área que corresponde a aprovechamiento – restauración.

El 14.60% del ejido Palpam, afecta tres de sus grandes áreas, tierras de uso común, zona parcelada y asentamiento humano, que se encuentran en una zona serrana. En porcentaje, para este ejido, la concesión considera 30% del total del mismo, 26% de zona parcelada y 32% de tierras de uso común.

El 4.64% del ejido Palo Grande, que corresponde en su mayoría a tierras de uso común y algunas áreas de parcelas.

El 3.05% del ejido Tlajotla, zona parcelada y tierras de uso común que se encuentran muy próximos a los centros de población: El Rincón y Rancho Viejo.

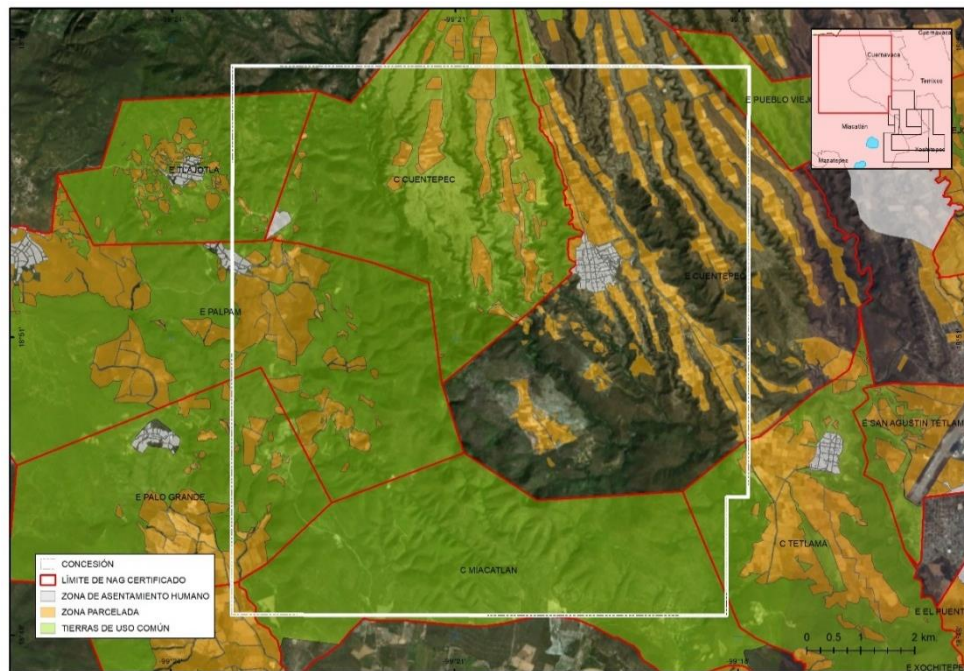
El 1.48% de la comunidad Tetlama, principal comunidad afectada por el Proyecto Esperanza Oro, considerando las tierras de uso común ubicadas en la esquina norponiente del ejido y que corresponden a selva baja caducifolia.

El 0.42% del ejido Pueblo Viejo, que es un ejido pequeño con tierras de uso común y que considera aproximadamente 40 hectáreas de éstas.

El 0.19% del ejido Miacatlán, zona parcelada de aproximadamente 15 hectáreas.

Y por último el 1.38% que corresponde a pequeña propiedad en el Estado de México.

Figura 25. Título de concesión 234755, Esperanza VI.



Fuente: Elaboración propia con base en RAN (2018) y SE (2012).

Esperanza VII

El título de concesión 234784 (Figura 26), conocido como Esperanza VII, se encuentra contigua a la zona urbana de Xochitepec y se sobrepone a los siguientes ejidos.

El 39.96% del ejido Xochitepec, que afecta a sus tres grandes áreas, tierras de uso común, asentamiento humano y zona parcelada. Existe un área de protección aproximadamente de 152 hectáreas; además se considera un área de transición en donde, a pesar de que corresponde a zona parcelada, el uso de suelo

ha pasado a ser de uso habitacional, evidenciando un aumento en la mancha urbana de Xochitepec.

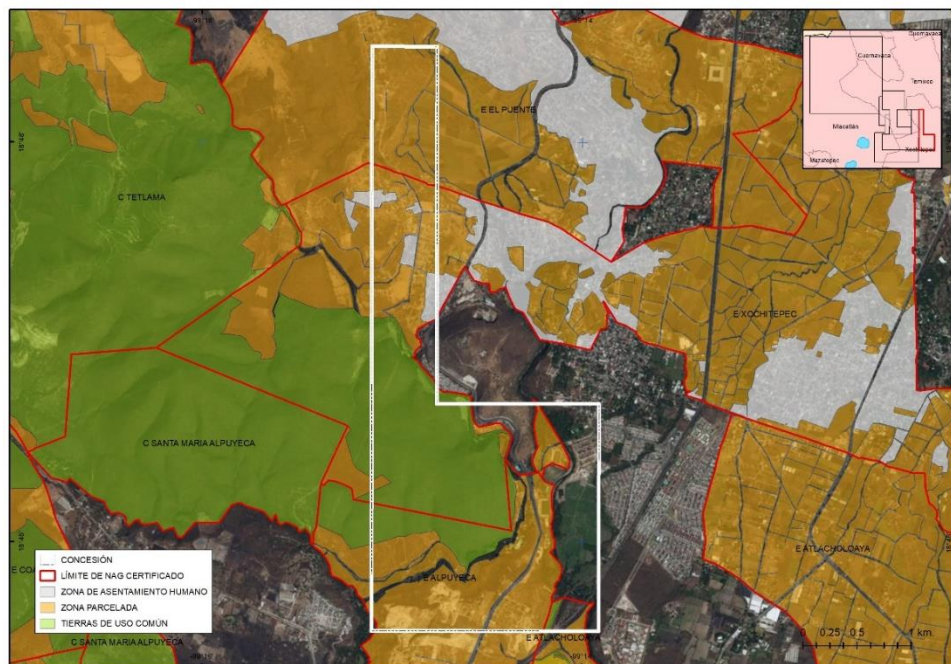
El 30.18% del ejido Alpuyecá, zona parcelada que se ha visto afectada por el crecimiento urbano y tierras de uso común se encuentran en el mismo conglomerado de vegetación de los cerros Jumil y Coatetelco.

El 11.17% del ejido El Puente, zona parcelada, que se encuentra muy continua a la zona de asentamiento.

El 1.61% del Ejido Atlacholoaya, zona parcelada y tierras de uso común

El 17.05% de pequeña propiedad, donde se observan zonas residenciales.

Figura 26. Título de concesión 234784, Esperanza VII.



Fuente: Elaboración propia con base en RAN (2018) y SE (2012).

En síntesis, las concesiones que la empresa Alamos Gold adquirió, corresponden a 95% de propiedad social del total de su superficie, el resto corresponde a pequeña propiedad (Tabla 4). Las grandes áreas abarcadas en cada núcleo agrario, de acuerdo a su extensión, son áreas que corresponde a tierras de uso común (68%), zonas parceladas (23%) y algunas extensiones de asentamientos humanos (1.4%). Las tierras de uso común son de relevante

importancia por estar reservadas para el uso colectivo del ejido o comunidad (que en ocasiones se destina a la actividad ganadera) y sobre todo porque es donde se concentra la mayor porción de recursos bióticos; en este sentido, en la región, gran parte de las tierras de uso común aquí analizadas concentran basta vegetación de selva baja caducifolia y además están relacionadas con zonas de pendiente que van de los 23 a 45 grados, sobre todo porque esta zona corresponde fisiográficamente a lomeríos y sierras. Por su parte, las áreas parceladas cobran importancia debido a que representan el principal sustento de la región que, de tradición agrícola, se siembra maíz, cacahuete y frijol, principalmente.

De los dieciséis núcleos agrarios considerados, los bienes comunales de Santa María Alpuyeca, Tetlama, Cuentepec y Miacatlán son los que se encuentran mayormente cubiertas por las siete concesiones, sobreponiéndose en más del 80% de cada uno de estos ejidos. El núcleo agrario más afectado, ya que se encuentra dentro de seis de las siete concesiones es Tetlama, dejando fuera únicamente 235 hectáreas del total de su superficie de (1,858.2 Has.); el ejido de Xochitepec es afectado por cuatro concesiones, cubriendo el 38% de la totalidad de su territorio (1375.42 Has.). Los ejidos Coatetelco, Miacatlán, Alpuyeca y El Puente, así como los bienes comunales de Santa María Alpuyeca y Miacatlán están cubiertos por tres concesiones. Por último, los ejidos de Atlcholoaya, Cuentepec, Pueblo Viejo, San Agustín Tetlama, Palo Grande, Tlajotla, Palpam y los bienes comunales de Cuentepec, se encuentran cubiertos por una concesión. En este sentido, cabría tener presente este análisis para considerar las posibles afectaciones en cada uno de los ejidos donde se presentan mayor amenaza, según el número y la ubicación de las concesiones. La superficie de estas no es equitativa, por lo que es de relevante importancia considerar un análisis de las concesiones que abarca el proyecto Esperanza Oro en sí y que corresponden a Esperanza y Esperanza II, que más adelante se explica.

Tabla 4. Concesiones mineras y núcleos agrarios.

NOMBRE	MUNICIPIO	TIPO	%	CONCESIÓN						
				I	II	III	IV	V	VI	VII
Coatetelco	Miacatlán	Ejido	22.44			X	X		X	
Miacatlán	Miacatlán	Ejido	2.81				X	X	X	
Miacatlán	Miacatlán	Comunidad	83.64		X		X	X		
Palo Grande	Miacatlán	Ejido	26.65						X	
Tlajotla	Miacatlán	Ejido	29.65						X	
Palpam	Miacatlán	Ejido	30.95						X	
San Agustín Tetlama	Temixco	Ejido	13.00		X					
Pueblo Viejo	Temixco	Ejido	4.28						X	
Cuatepec	Temixco	Ejido	69.79						X	
Cuatepec	Temixco	Comunidad	85.03						X	
Tetlama	Temixco	Comunidad	88.53	X	X	X	X	X	X	
Alpuyeca	Xochitepec	Ejido	33.71			X	X			X
Atlacholoaya	Xochitepec	Ejido	0.47							X
El Puente	Xochitepec	Ejido	20.26	X		X				X
Santa María Alpuyeca	Xochitepec	Comunidad	97.47		X	X	X			
Xochitepec	Xochitepec	Ejido	38.10	X	X	X				X

Fuente: Elaboración propia con base en RAN (2018) y SE (2012)

Partiendo del análisis de la superficie por núcleo agrario y las siete concesiones y siguiendo con los alcances de la minería en la región, se consideran importantes tres ejes: culturales, económicos, ambientales.

Culturales.

Zona y sitio arqueológico de Xochicalco. Este sitio se encuentra dentro de la concesión número V, tiene una cercanía de aproximadamente dos kilómetros al tajo principal y para el Movimiento Morelense es uno de las principales puntos de afectación. Algunos pobladores mencionan que el INAH (Instituto Nacional de Antropología e Historia), institución a cargo del sitio, tiene un acuerdo con la empresa para explorar áreas, donde se han realizado túneles como un método de exploración. A pesar de que el INAH niega los acuerdos, la empresa menciona que “para mantener a salvo la zona arqueológica de Xochicalco, la empresa desarrolló

desde 2011 en conjunto con el INAH, dos campañas de investigación arqueológica en las que determinaron las áreas en las que la extracción es posible” (El Sol, 2020).

Cerro El Jumil y Coatetelco. De estos dos cerros que se ubican dentro de la concesión La Esperanza, Coatetelco sería el más afectado, El cerro El Jumil es una tercera poligonal de la zona arqueológica de Xochicalco, tiene una forma de pentágono irregular que abarca la totalidad del cerro.

Sitios sagrados. De acuerdo al trabajo de campo se identificaron sitios que los habitantes les dan una connotación de sagrados (Figura 27), estos se refieren a zonas de adoración o agradecimiento y están relacionados con el entorno ambiental y con la producción agrícola. Se lograron georeferenciar cinco sitios: en Tetlama, Miacatlán y Alpuyeca.

Figura 27. Sitios sagrados.



Fuente: Trabajo de Campo, 2015.

Económicos

Como se ha mencionado anteriormente, la zona es de tradición agrícola y cuentan con parcelas donde la producción es de temporal y de riego. La zona de riego corresponde principalmente a la zona que circunda la Laguna del Rodeo y Coatetelco en el ejido de Miacatlán. Por otro lado, al sureste del grupo de concesiones se encuentra zonas de importancia agrícola, las cuales hacen uso de las aguas de los ríos que atraviesan las concesiones de las lagunas de El Rodeo y Coatetelco.

Así mismo, El Rodeo representa un área de pesca para el consumo y venta de pescado, por lo que existen paradores turísticos, relacionados con la venta de alimentos que hacen uso del recurso que se sustrae de la laguna; así mismo se practican deportes acuáticos como el kayakismo. Para los habitantes de Miacatlán, es una zona de importancia turística y por lo tanto económica.

Por otro lado, se menciona que de los impactos benéficos se considera la generación de empleos por la incidencia del proyecto, elevando temporalmente el ingreso y la calidad de vida. Sin embargo, considerando otros casos de estudio, la población demanda que estos serían demasiado precarios.

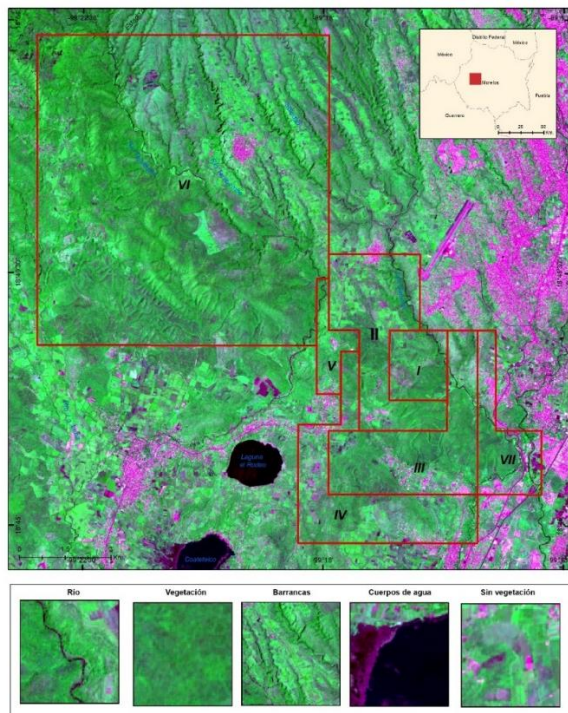
Ambientales

La explotación de oro representa la destrucción de montañas y de grandes superficies. Se cree que, en promedio, por cada tonelada de roca, se obtiene 0.01 onzas de oro (Tassinari, 2018). De acuerdo al análisis realizado a través de trabajo de campo, en conjunto con el análisis visual de la imagen satelital Sentinel-2B con resolución de 10 metros, se observa que en la actualidad existe una gran cantidad de vegetación que corresponde a selva baja caducifolia en la mayor parte del área concesionada y que de iniciar la explotación del proyecto en las concesiones I y II,

afectaría a una gran parte de flora y fauna, que además están asociados a los aspectos culturales que anteriormente se mencionan.

Por otro lado, al tratarse de un proyecto minero a cielo abierto, se hace uso del procedimiento de lixiviación por cianuro, el cual implica triturar la roca y verterla en presas de jales o relaves construidos para contener el material extraído y separar la roca del material en un almacenamiento de lodos cianurados por miles de millones de toneladas (Tassinari, 2018:39); lo que representa un peligro para las corrientes de agua superficiales, así como para el acuífero de Cuernavaca, de donde es parte la zona; ya que en caso de presentarse un accidente como derramamiento de jales, los ríos superficiales próximos con mayor afectación, serían Los Sabinos (o Cuentepec) y Tembembe; este último escurre hacia el sur y tiene pequeños afluentes que se vierten en la laguna El Rodeo, del cual la población de Miacatlán hace uso de sus aguas para actividades recreativas, pero sobre todo para las económicas, que ya se mencionaron.

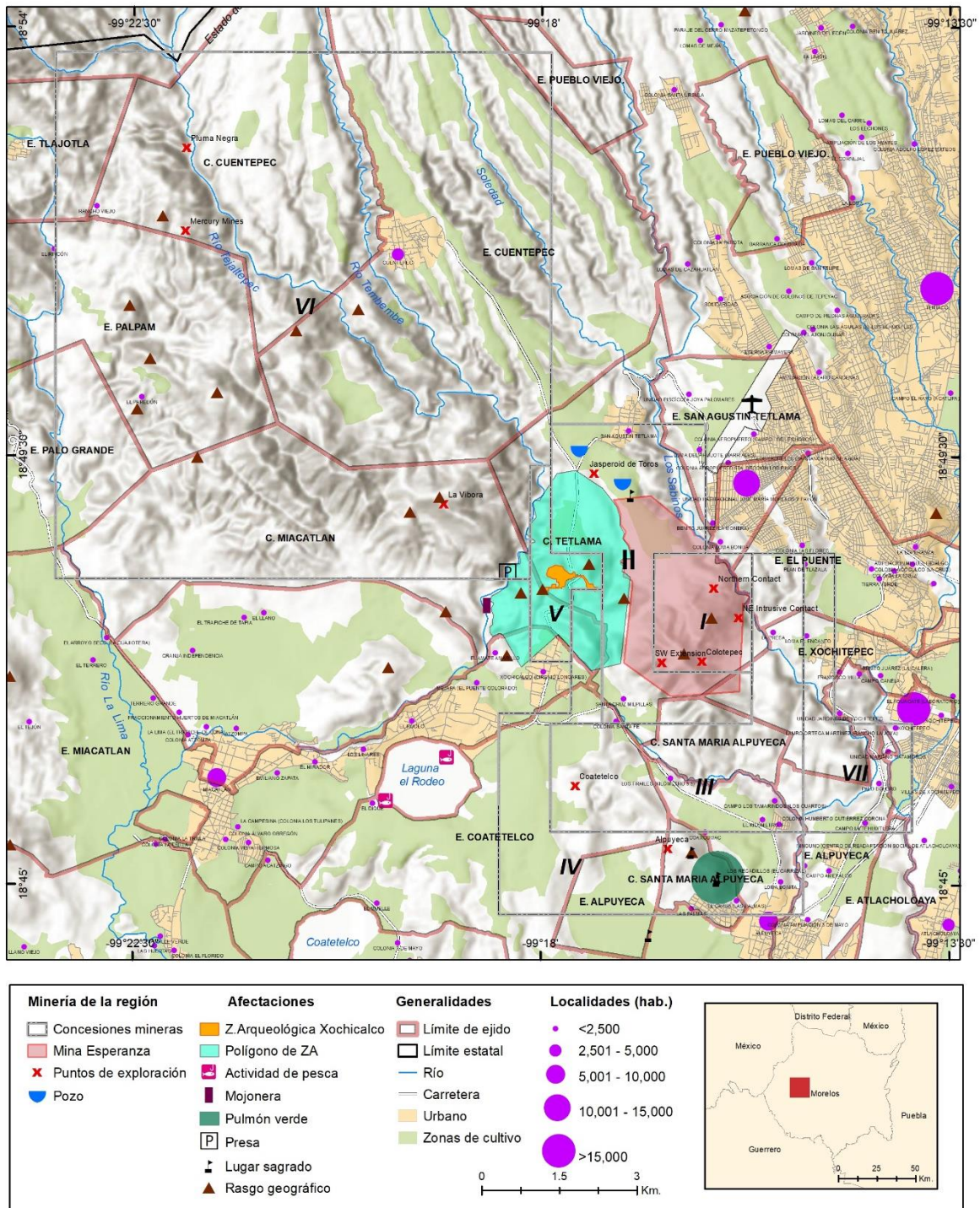
Figura 28. Elementos ambientales.



Fuente: Imagen satelital Sentinel-B2 de fecha 30 de agosto de 2019.

Debido a la amenaza de la explotación de la empresa minera, los habitantes de la comunidad de Santa María Alpuyeca consideran relevante la preservación de un área que se designe como pulmón verde, miso que se encuentra asociado con el eje cultural. Es por ello que, además de tener un valor religioso, también es una zona de selva baja muy importante para la comunidad, que comentan, permitiría equilibrar en cierta medida parte de los servicios ambientales debido al incremento de la mancha urbana que se presenta en la parte sur de la zona metropolitana de Cuernavaca y el aumento de las unidades habitacionales que han aumentado en esa área. El pulmón verde al que se hace referencia, se encuentra dentro de la concesión Esperanza IV y corresponde a una extensión de un kilómetro a la redonda de donde se encuentra uno de los sitios sagrados más importantes para este poblado.

Figura 29. Alcance de las concesiones mineras en el norponiente de Morelos.



Fuente: Elaboración propia con base en RAN (2018), SE (2012), INEGI (2010) y trabajo de campo, 2015.

El mapa anterior (Figura 29) muestra los ejes que se consideraron en los recorridos de campo con miembros del Movimiento Morelense en contra de las Concesiones de Minería a Tajo Abierto por Metales Preciosos, así como la investigación de gabinete que se realizó a lo largo de la investigación, misma que se resume en el siguiente cuadro (Tabla 5), por lo que se puede resaltar que, si bien se hace un análisis del área que cubren las concesiones de la empresa Álamos Gold, también existen zonas de posible afectación que no precisamente están cubiertas por estas: la cercanía de estas con localidades de más de diez mil habitante, la cercanía a menos de dos kilómetros de la zona urbana que corresponde al suroeste del Área Metropolitana de Cuernavaca y las partes bajas de las cuencas.

Los puntos de exploración corresponden a la etapa inicial en la que se extraen muestras para evaluar la disposición de materiales. El Reporte Técnico menciona diez sitios donde se realizaron estos trabajos: Northern Contact, NE Intrusive Contact, SW Extension, Colotepec, que se encuentran dentro del proyecto “Esperanza Oro”; Coatetelco, Alpuyeca, Pluma Negra, Mercury Mines, La Víbora y Jasperoid de Toros, de acuerdo al orden de importancia y su adyacencia al proyecto, distribuido en las concesiones III, IV y V. Además, se identificaron otros 250 puntos de exploración distribuidos en las concesiones, así como los pozos propuestos para la fase uno, dos y tres del proyecto.

Por otro lado, algunos miembros del Movimiento consideran que la cercanía con el Aeropuerto Internacional General de Mariano Matamoros podría tener repercusiones negativas, debido a las voladuras con explosivos para destruir diariamente 57 mil toneladas de las montañas El Jumil y Colotepec. En este sentido, se observa que la trayectoria de despegue y aterrizaje, se encuentra en dirección al proyecto Esperanza Oro, lo que impediría la visibilidad para las aeronaves. La empresa a cargo del proyecto considera como un aspecto positivo, ya que se garantizaría la salida del oro y la plata para la última fase de refinación fuera del país (Ruiz, 2013).

Tabla 5. Afectaciones por concesión.

Concesión	Superficie (ha)	Características
Esperanza	436.676	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cubre el proyecto “Esperanza Oro” ▪ Cerro Colotepec y El Jumil ▪ Sitio de relevancia arqueológica en el cerro El Jumil ▪ Área de importancia de flora y fauna con presencia de selva baja caducifolia ▪ Tramo por el que pasa el río Los Sabinos ▪ Gran parte de tierras de uso común de la Comunidad de Tetlama.
Esperanza II	1269.06	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Patio de lixiviado por cianuro del proyecto. ▪ Asentamiento humano que corresponde a una de las grandes áreas de la comunidad de Tetlama ▪ Sitio sagrado de importancia para la comunidad para la petición de buenas cosechas ▪ Cuatro puntos de exploración: Northern Contact, NE Intrusive Contact, SW Extension y Colotepec
Esperanza III	1357.99	Abarca grandes zonas de cultivo
Esperanza IV	1337.01	<p>Zonas de cultivo</p> <p>Sitios sagrados</p> <p>Área propuesta de un kilómetro a la redonda para pulmón verde</p>
Esperanza V	277.471	<p>Zona arqueológica de decreto presidencial “Xochicalco”</p> <p>Sitio arqueológico de Xochicalco</p> <p>Localidad de Xochicalco</p> <p>Zonas de cultivo</p>

Esperanza VI	9696.82	Comprende la porción norte, se caracteriza por ser una parte alta. Zonas de cultivo Zona de barrancas
Esperanza VII	638.524	Abarca diferentes localidades, tanto urbanas como rurales

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2015.

4.2 Análisis espacial del proyecto Esperanza de Oro.

En cuanto al proyecto Esperanza Oro (Figura 30), se observa que este se encuentra compuesto principalmente por los siguientes elementos:

-Caminos: Existen dos caminos de acceso al predio del proyecto, ambos son caminos de terracería que son transitables en cualquier época del año. El camino de acceso desde la población de Tetlama, hacia el norte del predio, tiene un desarrollo de 874.00 metros y el que accede por el sur desde la carretera N° 421 tiene 1,194.00 metros aproximadamente. Para la construcción del proyecto los caminos de acceso se habrán de acondicionar para permitir el paso de los vehículos de construcción, de traslado de materiales y maquinaria de la mina.

El camino de acceso desde la población de Tetlama, se adecuará en el entronque, se rectificará en toda su trayectoria, y se construirá una carretera asfaltada con dos carriles de circulación en un solo cuerpo de 10 metros de ancho.

Esta carretera, al penetrar hacia el interior del predio cruzará entre las áreas de administración y campamento de trabajadores para desplazarse por el límite oriente del mencionado patio hasta la zona donde se construirá el depósito principal de agua en el centro del predio, en donde entoncará con la carretera interior sur. Esta vialidad presenta un entronque cerca del límite norte del patio de lixiviación de

donde parte otra carretera de dimensiones y características constructivas similares, su desarrollo hacia el sur será por el límite oeste del patio de lixiviación para llegar hasta el sur del mismo, sitio en el que se construirán los estanques de recolección de la solución preñada, en su trayectoria dará acceso a la zona de construcción del vivero.

El proyecto contempla, asimismo, la construcción de una carretera desde el sur del predio, esta tendrá un ancho total de 20 metros en donde se alojarán tres carriles de circulación en cada sentido. La trayectoria de esta carretera iniciará desde el entronque con la carretera federal N°4221 en las inmediaciones de la comunidad de Santa Cruz Milpillas, pasando por el área del campo de aprovechamiento de gas natural (tiradero de basura); se interna al predio por el extremo suroeste desplazándose hacia el norte por los límites orientales de la tepetatera, pasando entre los sitios de construcción de la planta Merrill Crowe, las piletas de solución estéril y los tajos, hasta concluir en el área de construcción del tanque principal de almacenamiento de agua. Esta carretera en su trayectoria dará acceso y servicio a la planta de tratamiento de aguas residuales, la planta Merrill Crowe y los estanques de solución estéril.

-Patio de lixiviado. La selección del sitio se debió a la topografía prevaleciente, que se trata de una zona accidentada con pocas zonas planas que corresponden a gran parte del polígono de área parcelada de la comunidad de Tetlama. De acuerdo a la Manifestación de Impacto Ambiental la superficie total para el desarrollo del patio de lixiviación es de 591,600 m² (59.16 ha). La capacidad del patio será de 21.6 millones de metros cúbicos.

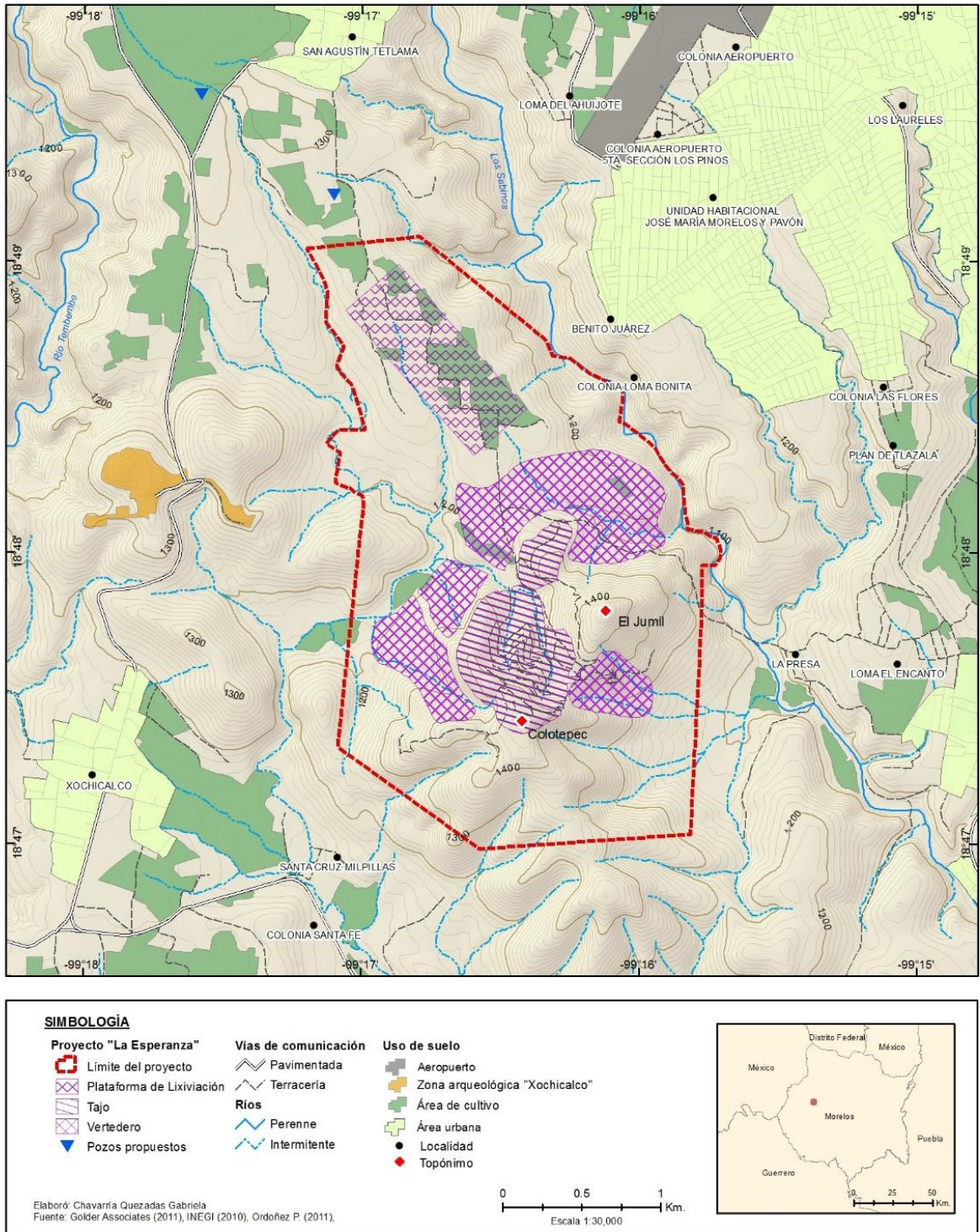
El documento menciona que existen las restricciones de uso estipuladas por el INAH; en consecuencia, el área principal para el patio de lixiviación se ubicó sobre un drenaje menor y localizado sobre la ladera SW, de pendiente suave, del risco principal. Para las posibles expansiones futuras, se han localizado terrenos hacia el valle central colindante con el área seleccionada.

La planta de procesamiento Merrill Crowe y las piletas de proceso y de emergencia asociadas a la operación de lixiviación estarán situadas en el terreno adyacente, de pendiente suave, entre el tajo y el patio.

-Tajo: Para la etapa de explotación de la mina del Proyecto Mina Esperanza, Tetlama, Morelos se tiene contemplado realizar dos tajos: El primero con 98,991.55 m² de superficie y 50.00 metros de profundidad promedio. El segundo de 479,008.45 m² de superficie y 90 metros de profundidad media.

-Cuatro vertederos, depósitos o tepetateras. El almacenamiento de residuos utiliza cuatro vertederos de residuos primarios ubicados alrededor del exterior del tajo principal. El vertedero norte está dividido para tener un área de descarga utilizada para definir un acceso por carretera entre el pozo y la lixiviación. La capacidad de los vertederos es de 90,4 millones de toneladas.

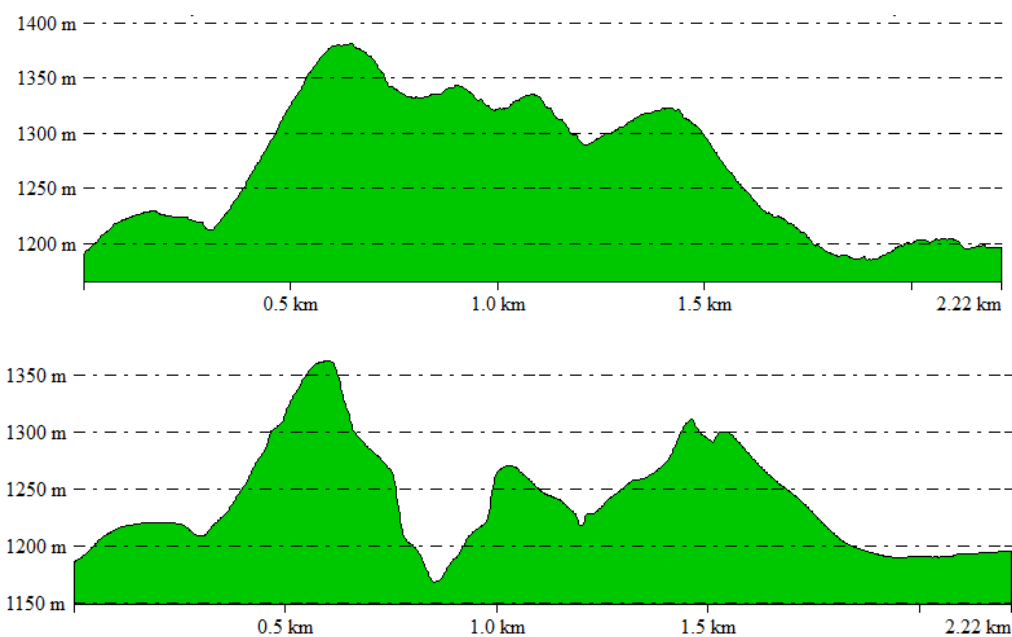
Figura 30. Proyecto de la mina “Esperanza Oro”, 2016.



Fuente: Elaboración propia.

Dicho lo anterior, para este tipo de proyecto, “la moderna minería trasnacional, no puede prescindir de una ocupación extensa del territorio, ya que el sistema de extracción a tajo abierto necesita de una inmensa porción de tierras y recursos naturales (sobre todo agua) para el desarrollo de las varias fases de la actividad” (Panico, Garibay, Boni y Urquijo, 2012:334), en este sentido, la empresa Alamos Gold tendrá una afectación directa en la topografía del lugar. En el corte transversal (Figura 31), se evidencia que únicamente los tajos abarcan aproximadamente un kilómetro y el material extraído se acumularía en las zonas contiguas a estos, generando un cambio en la topografía del lugar.

Figura 31. Sección vertical del tajo (NO – SE).



Fuente: Elaboración propia con base en documento técnico, 2011.

Frente a este panorama, el hecho de que la región se rige por la figura social, permite tener una especie de protección de las actividades agrarias y ganaderas, lo que constituye una barrera para los grandes capitales, ya que estos se rigen a través de la toma de decisión colectiva a través de las asambleas, en donde se decide el rumbo de cada territorio, sin embargo, las modificaciones a la ley (mencionadas en el capítulo 1), favorecen las acciones individuales al otorgar plenos derechos y con la posibilidad de rentar las tierras ejidales a las empresas trasnacionales. En este

sentido, la comunidad de Tetlama ha hecho uso de este estatuto legal, en el que se han permitido hacer las exploraciones que el proyecto ha requerido en diversas parcelas a cambio de tres mil pesos mensuales, lo que podría generar cambios en la estructura de la propiedad social al incitar a los propietarios a deshacerse de su parcelas a cambio de insumos monetarios y además, involucrarían la propiedad en el mercado de tierras.

Por otra parte, la compañía, a través de su discurso de desarrollo, ha negociado la ocupación y renta de tierras, por medio de promesas, como la construcción de centros educativos, de salud, canchas deportivas, arreglo de la iglesia, mejoría en la infraestructura y los caminos de acceso, entre otros. Cabe destacar que este tipo de acciones únicamente se han propuesto y aceptado hacia y por la comunidad de Tetlama, dejando a los demás núcleos agrarios involucrados fuera de la decisión sobre su territorio.

4.3 Representaciones TIG del proyecto “Esperanza de Oro”

A lo largo del análisis se consideró pertinente destacar la información gráfica - espacial con datos útiles y encaminarla con propósitos de difusión, con el fin de dar sustento y sobre todo apoyo al Movimiento Morelense contra las Concesiones Mineras de Metales Preciosos en su camino hacia la defensa del territorio. En este sentido, primero se contribuyó con material cartográfico en una exposición itinerante y posteriormente, se realizó una geovisualización que contiene información referente al análisis realizado en este trabajo.

Exposición itinerante.

Se tuvo apoyo del investigador del INAH – Morelos, Dr. Paul Hersch Martínez, que, junto con su grupo de trabajo, tenían como objetivo informar a la población sobre las afectaciones ambientales y sociales de la industria extractiva, presentando casos particulares en la República Mexicana, Centroamérica y Suramérica; de esta

forma, a través de una exposición itinerante llamada “El oro o la vida. Patrimonio biocultural y megaminería: un reto múltiple”, se planeó la elaboración de materiales visuales para dar a conocer las afectaciones de esta actividad.

La exposición itinerante inicialmente tuvo lugar en el Museo Regional de Cuaunáhuac del Estado de Morelos (Figura 32) es una muestra que se plantea en “cuatro secciones: el Problema, para saber en qué consiste el conflicto actual del patrimonio biocultural y megaminería de metales; el Origen, de dónde proviene el problema cuyas raíces y en el desarrollo de las condiciones sociales, económicas y jurídicas propicias para el extractivismo ilimitado; los Efectos de esta práctica de manera masiva, las consecuencias diversas e irreversibles en los ecosistemas, en la salud colectiva e individual, en la dinámica social y cultural, económica y política; y Respuestas que el problema demanda, la participación imprescindible de los pueblos e individuos organizados, la respuesta necesaria de las instituciones y los ejemplos de resistencia que nacen en la participación colectiva y el compromiso individual” (Carrizosa, 2016)

Figura 32. El oro o la vida. Patrimonio biocultural y megaminería.



Folleto de difusión de exposición itinerante

Uno de los materiales que se generaron a partir de la información altitudinal fue la elaboración de un modelo a escala de las zonas que comprendían dos lugares de estudios, esto con el fin de tener una comparación espacial de la perturbación del espacio; por lo que se realizó una comparación sobre las problemáticas que ha traído la megaminería en Carrizalillo, en el estado de Guerrero, y el de Mina San Xavier en el Estado de San Luis Potosí, en los cuales se han implicado la ruptura tradicional campesina, los desplazamientos forzados, las amenazas a los opositores; y en el aspecto físico, un cambio evidente en el paisaje. Estos ejemplos, fueron empleados para una representación visual expuesta en dos escenarios (antes y después) de los tres lugares, lo que permite y ayuda a comprender los alcances de la explotación de materiales metálicos en el terreno. Esta información se toma como base para generar la geovisualización en torno al proyecto.

Figura 33. Exposición itinerante en el Museo Regional de Cuauhnáhuac.



Fuente: Trabajo de campo, 2014.

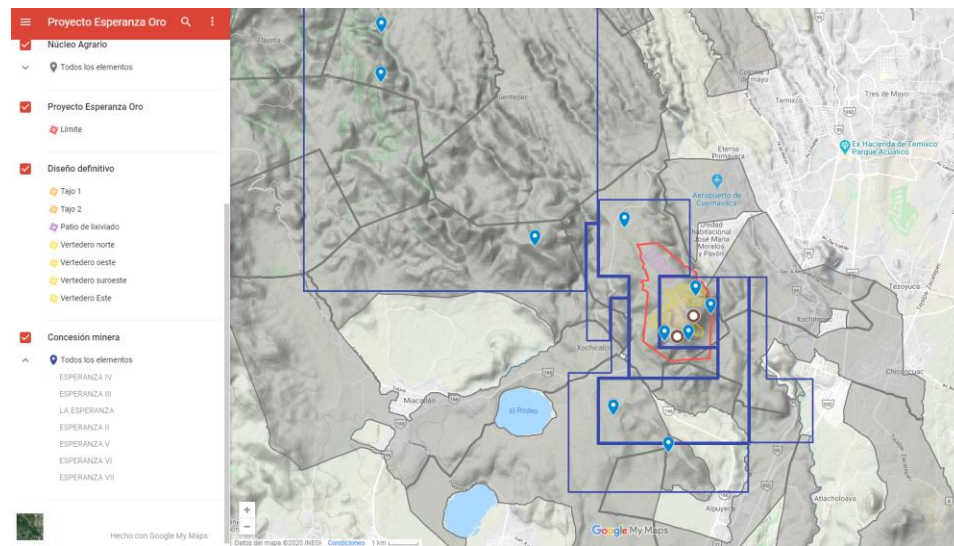
Geovisualización en plataforma.

La geovisualización en torno al proyecto Esperanza Oro considera una plataforma en línea donde se ponen de manifiesto las capas que se obtuvieron y se generaron para el análisis de la información. A través del servicio MyMaps de Google, que permite a los usuarios crear mapas personalizados para uso propio o compartir, se visualiza a diferentes escalas el alcance de las concesiones en la zona

norponiente del Estado de Morelos y sobre todo el alcance del proyecto Esperanza Oro; así mismo, permite desplegar información relacionada con cada uno de los polígonos o puntos que ahí se representan, misma que se encuentra ligada a información pública que han generada otros medios.

Se ha incrementado el uso de este tipo de herramientas y se han visto favorecidas en su desarrollo por la creciente necesidad de analizar, georeferenciar, compartir y representar información espacial. Ésta en particular se considera de uso sencillo y de fácil acceso a diferencia de softwares especializados que requieren de ciertos conocimientos técnicos y que muchas veces no son económicamente accesibles. Además, se considera que en la actualidad la mayoría de las personas están familiarizadas con la manipulación de aplicaciones de navegación que proporcionan los teléfonos inteligentes, las cuales permiten realizar funciones como conocer ubicaciones y generar rutas.

Figura 34. Servicio MyMaps para visualizar Proyecto Esperanza Oro.

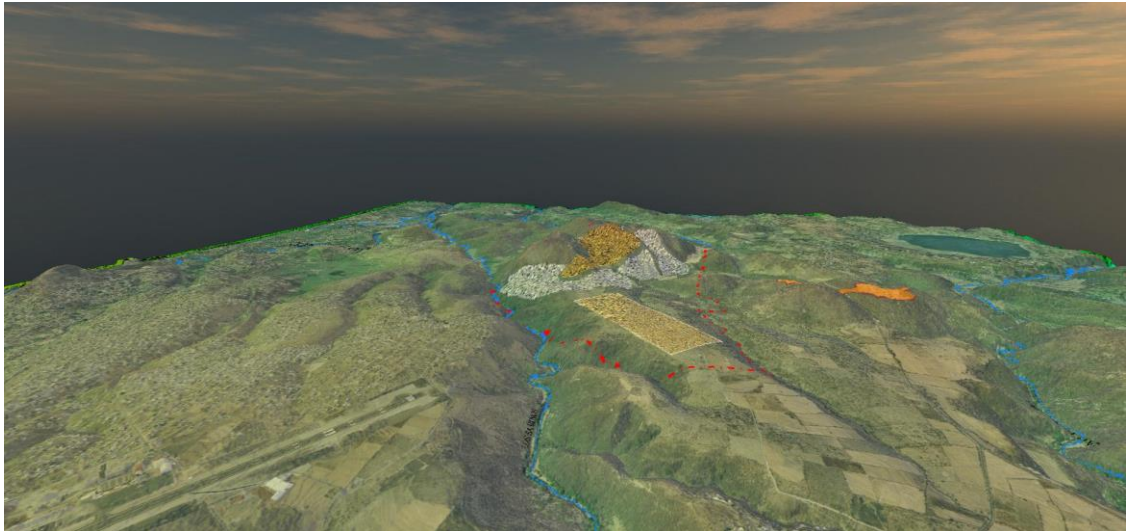


Dirección URL: <https://bit.ly/GeovisualizacionEsperanza>

Por otro lado, dentro de esta plataforma se puede tener acceso a un video que se realizó a través del software Global Mapper, donde a través de una vista a vuelo de águila y considerando la idea de la exposición, se visualiza una especie de

maqueta virtual que ejemplifica, en tercera dimensión, la espacialidad de la actividad minera en la fase de explotación.

Figura 35. Visualización en 3D del proyecto Esperanza Oro.



Fuente: Elaboración propia.

Tras estos ejercicios, se considera que contar con materiales visuales en formato electrónico permite tener un mayor alcance de comunicación, ya que se encuentra disponible siempre y cuando no se elimine la información que se encuentra en la plataforma. Por otro parte, el uso de estas herramientas son fundamentales no solo para que cualquier usuario comprenda la configuración espacial, sino que también funciona de apoyo para los actores que forman parte de estos colectivos y que puede estar encaminados a diferentes propósitos, como en este caso para la defensa territorial.

Conclusiones.

El capitalismo hace uso de su capacidad para la acumulación de tierras y de despojo, cuyas garantías las obtiene a partir del Estado, pues es este quien ha permitido a través de sus leyes y reformas constitucionales la introducción y expansión del extractivismo minero. Es decir, con el modelo neoliberal, se genera favoritismo hacia las empresas extranjeras y generan conflictos de tierras y con ello, debilidad de los lazos comunitarios.

Conociendo el panorama del extractivismo minero en otras regiones de México y Latinoamérica, difícilmente se permitiría que las ganancias que se generen con la extracción de minerales se queden en la comunidad de Tetlama o núcleos agrarios colindantes, como pasaba en otras épocas de la minería, que posteriormente desarrollaron regiones de interés económico.

Se evidencia que no se respeta la personalidad jurídica con la que se supone cuentan los núcleos de población ejidal y comunal. Se considera al ejido como una figura cuasi autónoma, la cual permite tomar las decisiones pertinentes para cada territorio, lo que en ocasiones no se logra por la información nula de las actividades; tanto Esperanza Silver, como Álamos Gold, conocen las estrategias que el propio Estado dispone para lograr llegar a ellos, por lo que se requieren medidas más estrictas para poder contener el libre paso de empresas privadas que atenten con la cotidianidad de los núcleos agrarios.

A lo largo de la investigación se dio cuenta sobre como el Movimiento Morelense contra las Concesiones Mineras de Metales Preciosos persigue la concientización de la población sobre este tema, a través de conferencias, afiches, publicaciones en redes sociales, manifestaciones, mesas de trabajo y una exposición itinerante, permitiendo que la información de daños a causa de la minería llegue a mas lugares. En este sentido, se pone de manifiesto la importancia del uso y de la difusión de información generada que sirva como sustento y logre

obstaculizar la explotación de recursos en concesiones en pro de la defensa del territorio.

Se logró que los materiales cartográficos elaborados puedan contribuir en la defensa del territorio de la región a través de su difusión por dos vías: participación en la exposición itinerante a cargo del Dr. Paul Hersch del Instituto Nacional de Antropología e Historia de Morelos y miembro activo del Movimiento Morelense contra las Concesiones Mineras de Metales Preciosos. En ésta, se aportó material cartográfico e información para la elaboración de dos escenarios (antes y después) de tres sitios para demostrar visualmente las devastaciones en el paisaje que implicarían un proyecto de la magnitud de una minería a tajo abierto. Por otro lado, se generó una geovisualización con base en Tecnologías de Información Geoespacial y difundida a través de un servicio de mapas en línea, donde, de manera dinámica, se representó la problemática y se buscó un fácil reconocimiento de áreas por parte de la población.

A través de los materiales vertidos, se ha dejado ver que existen altas desventajas productivas en los núcleos agrarios, que existe una falta de planeación en relación a cada territorio que bien pudiera ser orientado hacia la producción y mejor aprovechamiento de los recursos. Se propondría ahondar en reformas eficientes que permitan identificar las capacidades productivas de cada ejido o comunidad, o que, por otro lado, se considera a esta figura como parte de los planes de desarrollo urbano y programas de ordenamiento territorial. De esta forma, sería pertinente generar un análisis a detalle sobre las tierras ejidales para la actividad agropecuaria y forestal.

Es importante apuntar que la conjunción del conocimiento científico y empírico fue importante para elaborar el análisis de territorio, pero además se destaca que la obtención de información a través los métodos de la cartografía social permite evidenciar que los habitantes realmente se reconocen en su territorio

y que son estos lo que han hecho un gran esfuerzo para impedir que los trabajos mineros se realicen en la región a través de la movilización y difusión de información.

Los materiales cartográficos que se generaron para la exposición itinerante han llegado a diversos sitios donde puede existir o no proyectos de minería a tajo abierto y han logrado su propósito de comunicar las devastaciones de esta actividad. Por otro lado, generar materiales digitales y dinámicos para la visualización de los alcances de la minería, pone en evidencia que es pertinente adaptarse a los cambios tecnológicos y hacer uso de los servicios que se ponen a disposición para cualquier usuario, pues esto permite a cualquier persona generar sus propias herramientas; un ejemplo claro es el uso de navegadores GPS en teléfonos inteligente que, a pesar de que existe un error de metros, en la actualidad son de uso común para tener un referente espacial.

Referencias bibliográficas.

- Ávila, H. (2002). *Aspectos históricos de la formación de regiones en el estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930)*. México: CRIM-UNAM.
- Burnes, A. (2006). *El drama de la minería mexicana: Del pacto colonial a la globalización contemporánea*. México: Universidad de Zacatecas.
- Carrizosa, P. (2016, abril 20). Para informar sobre la minería a tajo abierto, abrió la exposición el oro o la vida. *La Jornada de Oriente*. Recuperado el 10 de septiembre de 2016, de <http://www.lajornadadeoriente.com.mx/puebla/para-informar-sobre-la-mineria-a-tajo-abierto-abrio-la-exposicion-el-oro-o-la-vida/>
- Coll-Hurtado, A. y Sánchez, M. (2002). *La minería en México: geografía, historia, economía y medio ambiente*. México: Instituto de Geografía - UNAM.
- Composto, C. y Navarro, M. (2012). Estados, transnacionales extractivas y comunidades movilizadas: dominación y resistencias en torno de la minería a gran escala en América Latina. En *Theomai* (25). Argentina: Red Internacional de Estudios sobre Sociedad, Naturaleza y Desarrollo. (págs. 58-78). Recuperado el 10 de julio de 2016, de <http://www.redalyc.org/pdf/124/12426062007.pdf>
- Composto, C. y Navarro, M. (2014). Claves de lectura para comprender el despojo y las luchas por los bienes comunes naturales en América Latina. En C. Composto, y M. Navarro (coords.) *Territorios en disputa: Despojo capitalista, luchas en defensa de los bienes comunes naturales y alternativas emancipatorias para América Latina*. México: Bajo Tierra. (págs. 33-75).
- CONAGUA (2013). Actualización de la disponibilidad media anual del agua en el acuífero de Cuernavaca (1701), Estado de Morelos. Recuperado el 15 de junio de 2018, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103145/DR_1701.pdf
- Díaz-Muñoz, G. y Guzmán, J. (2014). *¿Qué es el territorio? Aproximaciones teórico conceptuales y metodológicas*. Reporte de investigación, CIFS-

- ITESO. Recuperado el 08 de septiembre de 2019, de <https://rei.iteso.mx/handle/11117/1421>
- El Sol (2020, 20 de enero) "Promete Esperanza minería sustentable". *Periódico El Sol*. Recuperado el 13 de noviembre de 2020.
- Fontes, A. y Escalante, R. (1998). El Procede: fortalezas y debilidades. Julio Moguel (coord.) *Propiedad y organización rural en el México moderno: Reformas agrarias, movimiento rural y el Procede*. México: Fondo de Cultura Económica. (págs. 121 – 154).
- García, R., Sánchez, V y Jaramillo, F. (2004). Barrancas en Morelos. En *HYPATIA* (13). Recuperado el 20 de julio de 2015, de <https://revistahypatia.org/barrancas-en-morelos.html>
- Garduño, R. (2015, 20 de septiembre). Fox y Calderón cedieron casi 10 millones de hectáreas a mineras. *La Jornada*. Recuperado el 15 de abril de 2016, de <https://www.jornada.com.mx/2015/09/20/politica/005n1pol>
- Garibay, C. (2010). Paisajes de acumulación por desposesión campesina en el México actual. En Delgado, G. (coord.) *Ecología Política de la minería en América Latina México*. México: CIIECH – UNAM. (págs. 133-182).
- Garibay, C. y Balzaretto, A. (2009). Goldcorp y la reciprocidad negativa en el paisaje minero de Mezcala, Guerrero. En *Desacatos* (30). (págs. 91-110).
- Gómez, J. (2004). La familia Guggenheim y el desarrollo minero-metalúrgico de Aguascalientes 1894 – 1911. En Contreras, C. y Gámez, M. (coords.) *Procesos y espacios mineros*. México: Plaza y Valdez. (págs. 61- 86).
- Gudynas, E., (2014). Conflictos y extractivismos: conceptos, contenidos y dinámicas. En *DECURSOS: Revista en Ciencias Sociales*. (27-28). (págs. 79-115).
- Harley, J. (2005). *La nueva naturaleza de los mapas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Hernández, A., (2002). *Breve historia de Morelos*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Hernández, C., (2014). *Minería y sobreexplotación de la naturaleza en América Latina: Caracterización de la minería contemporánea a través del caso*

mexicano. *Un análisis sobre la insustentabilidad del extractivismo minero desde la perspectiva teórica de la racionalidad ambiental*. Tesis de maestría en Estudios Políticos y Sociales. México: Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM.

INEGI (2009) *Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación: Escala 1:250 000*. México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

López, F. (2013). *Invasión anticonstitucional de la minería en México*. En Desinformemonos, periodismo desde abajo. [En línea] Publicado el 22 abril 2013. Recuperado el 29 mayo de 2015, de <http://desinformemonos.org/2013/04/urgente-una-reforma-legal-a-la-mineria/>

López, F y Eslava, M. (2013). *El mineral o la vida: Legislación y políticas mineras en México*. México: ITACA.

Márquez, A. (1994). Las transformaciones de la minería zacatecana durante el porfiriato. En *Minería regional mexicana: Primera Reunión de Historiadores de la Minería Latinoamericana (IV)*. Ávila, D., Herrera, I. y Ortiz, R. (comps.). México: INAH. (págs. 59 -78).

Martínez, M. (2006). En torno a la plata: notas sobre el crédito y el financiamiento en la minería en la Nueva España en el siglo XVI. En Flores, E. (coord.) *Crédito y financiamiento a la industria minera: Siglos XVI-XX*. México: Plaza y Valdez.

Montoya, V. (2007). El mapa de lo invisible. Silencios y gramática del poder en la cartografía. *Universitas Humanística*. (63). (págs.155-179).

Navarro, M. (2015). *Luchas por lo común: Antagonismo social contra el despojo capitalista de los bienes naturales en México*. México: Bajo Tierra.

Navarro, M. (2017). Neoliberalismo, conflictividad socioambiental y luchas por lo común en México. En Blancas, E. (comp.). *Subjetividad, capital y poder: Una aproximación al análisis de dis-posiciones neoliberales*. México: Consejo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (págs. 107-120).

- Osorno-Covarrubias, J., Couturier, S., y Ricárdez M., 2015. "El rol de la Geografía y sus hibridaciones recientes frente a la crisis de sustentabilidad global". Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 69(10), (págs. 93-112).
- Osorio, J. (2009). *Explotación redoblada y actualidad de la revolución*. México: ITACA.
- Palacio, J. (1983). Geomorfología de la región de Cuernavaca-Tenancingo-Ixtapan de la Sal, en los estados de Morelos y México. En *Investigaciones Geográficas* (13). México. (págs. 105-129).
- Panico, F., Garibay, C., Boni, A y Urquijo P. (2012). Minería y conflictos agrarios en el escenario regional del Valle de Mazapil en Rangel, J y Camacho, H (coords.) *La propiedad rural en México en los siglos XXI y XX*. México: El Colegio de San Luis. (págs. 331 – 351).
- Piceno M., Couturier S. y Ricardéz M. (2014). El SIG participativo como técnica de defensa de los espacios públicos urbanos: la experiencia de la asamblea de vecinos en defensa del parque Reforma Social, Ciudad de México. *XIII Coloquio Internacional de Geocrítica, "El control del espacio y los espacios de control"*. Barcelona, España, 5-10 mayo 2014.
- Planeación y Proyectos de Ingeniería S. C. y Ordoñez Profesional S. C. (2012). *Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular. Mina Esperanza, Tetlama, Morelos*. Documento de acceso público.
- Proceso (2014, 26 de noviembre). CNDH investiga en Sonora a minera Álamos Gold por daños ambientales. *Revista Proceso*. Recuperado el 12 de junio de 2019, de <https://www.proceso.com.mx/389055/cndh-investiga-en-sonora-a-minera-alamos-gold-por-danos-ambientales>
- Procuraduría Agraria (2009). *Glosario de términos jurídico-agrarios*. [En línea]. Recuperado el 1 de agosto de 2016, de <https://www.pa.gob.mx/pa/conoce/publicaciones/Glosario%202009/GLOSARIO%20DE%20T%C3%89RMINOS%20JUR%C3%8DDICO-AGRARIOS%202009.pdf>

- Roux, R. (2011) Ausencia de ley. El desmoronamiento del Estado Mexicano en Osorio, J. (coord.) *Violencia y crisis de Estado: estudio sobre México*. México: UAM-X, CSH. (págs. 63 – 83).
- Ruiz, J. (2013) Cuernavaca y la Esperanza del desastre. *La Jornada*. Recuperado el 14 de agosto de 2016, de <http://www.jornada.com.mx/3013/03/01/opinion/027a1pol>
- Ruiz, M. (1990). *Derecho agrario*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sánchez, M. (2010). La estructura territorial de la minería mexicana al inicio del tercer milenio. En Delgado, G. (comp.) *Ecología política de la minería en América Latina*. México: CIIIECH – UNAM. (págs. 97 – 132).
- Santos, M. (2000). *La naturaleza del espacio*. España: Ariel.
- Sariego, J., Reygadas, L., Gómez, M. y Farrera, J. (1988). *El Estado y la minería mexicana: Política, trabajo y sociedad durante el siglo XX*. México: Fondo de Cultura Económica.
- SEMARNAT (2008) *La cuenca del río Apatlaco: recuperemos el patrimonio ambiental de los morelenses*. Gobierno Federal. Recuperado el 15 de septiembre de 2017, de http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/cuenca_rio_apatlaco.pdf
- Servicio Geológico Mexicano (2018). *Panorama Minero del Estado de Morelos*. México: Secretaría de Economía. Gobierno de México.
- Secretaría de Economía (2016). *Guía de ocupación superficial. Alianzas Estratégicas para la Promoción y el Desarrollo de la Competitividad del Sector Minero Mexicano*. México: Secretaría de Economía. Gobierno de México.
- Secretaría de la Reforma Agraria (2011). *Manual de Organización de la Dirección General Técnica Operativa*
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014). Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos. Documento de acceso público.

- Seoane, A. y Hernández, L. (2012). Integración de SIG con visualización 3D interactiva para la gestión y seguimiento de excavaciones arqueológicas. *Virtual Archaeology Review*. 3 (5). (págs. 58-62). Recuperado el 5 de mayo de 2016, de <https://polipapers.upv.es/index.php/var/article/view/4508>
- Seoane, J. (2013). Modelo extractivo y acumulación por despojo. En Seoane, J., Taddei E. y Algranati, C. *Extractivismo, despojo y crisis climática*. Argentina: Herramienta, El Colectivo. (págs. 21-40).
- Seoane, J. (2013a). El agua vale más que el oro. La megaminería a cielo abierto. En Seoane, J., Taddei E. y Algranati, C. *Extractivismo, despojo y crisis climática*. Argentina: Herramienta, El Colectivo. (págs. 131 – 155).
- Sepulveda, M. (2011). *Vaivenes de la historia ejidal: Dolores Hidalgo, CIN, Guanajuato, 1900-1970*. México: ENAH-INAH.
- Sotelo, A. (2014). *México (re)cargado. Dependencia, neoliberalismo y crisis*. México: ITACA.
- Svampa, M. (2011). Extractivismo neodesarrollista y movimientos sociales. ¿Un giro ecoterritorial hacia nuevas alternativas? En Wanderley, F. (coord.), *El desarrollo en cuestión: reflexiones desde América Latina*. Bolivia: CIDES-UMSA. (págs. 411-441).
- Tassinari, A. (2018). *La nueva fiebre del oro*. México: Gedisa.
- Tetreault, D. (2013). El mecanismo del imperialismo canadiense en el sector minero de América Latina. En *Estudios críticos del desarrollo*. 3 (4). (págs.191-215).
- Tetreault, D. (2013b). *La megaminería en México. Reformas estructurales y resistencia*. En Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales. (14). (págs. 214-231).
- Velasco C., Flores, E., Parra A. y Gutiérrez O. (1988). *Estado y Minería en México (1767-1910)*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Veltmeyer, H y Petras, J. (2014). *El neoextractivismo: ¿Un modelo posneoliberal de desarrollo o el imperialismo del siglo XXI?* México: CRITICA.
- Warman, A. (2015). *El campo mexicano en el siglo XX*. México: Fondo de Cultura Económica.

Bibliografía.

- Arozarena, A., Otero, I. y Ezquerro, A. (2016). *Sistemas de captura de la información. Fotogrametría y teledetección*. España: Dextra.
- Barrera, S. (2009). Reflexiones sobre Sistemas de Información Geográfica Participativos (SIGP) y cartografía social. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*. (18). (págs. 9-23).
- Delgado, G. (2014). Metabolismo social y el bien común de la humanidad: Ecología, economía y política. En Delgado, G. (coord.) *Buena vida, buen vivir: Imaginarios alternativos para el bien común de la humanidad*. México. CIIECH - UNAM. (págs. 145 – 183).
- Delgado, G. (2012). Extractivismo minero, conflicto y resistencia social. En *Realidad económica*. (265). (págs. 60-84).
- Díaz S. (2009) Aportes de Brian Harley a la nueva historia de la cartografía y escenario actual del campo en Colombia, América Latina y el mundo. *Historia Crítica*. (39). (págs.180-200).
- González, L. (2014). *La participación ciudadana y los derechos humanos. Foro Alternativo de derechos humanos y megaproyectos*. 21 de febrero de 2014, zócalo de Cuernavaca, Morelos. Recuperado de <https://cidhmorelos.wordpress.com/2014/02/26/foro-alternativo-de-derechos-humanos-en-morelos-3/>
- Guerrero, M. (1993). *Suelos agropecuarios del estado de Morelos: producción y rendimiento*. México. CRIM-UNAM.
- Gurría, J., Hernández, C. y Nieto, A. (2005). *De lo local a lo global: Nuevas tecnologías de la información geográfica para el desarrollo*. España: Universidad de Extremadura.
- Harvey, D. (2005). El nuevo imperialismo: Acumulación por desposesión. En *Socialist Register*. Argentina: CLACSO. Recuperado el 20 de junio de 2015, de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20130702120830/harvey.pdf>
- Martínez, R. y Soto, E. (2012). El Consenso de Washington: la instauración de las políticas neoliberales en América Latina. En *Política y Cultura* (37). México: UAM.

- Moctezuma, J. y Peláez, S. (1994). *Antología minera de México*. México: Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal.
- Núñez, V. (2016). *Minería mexicana en el capitalismo del siglo XXI*. México: ITACA.
- Ochoa, H. (2012) Mapeo de conflictos ambientales y alternativas en Jalisco, aportes para una metodología. En Tetreault D., Ochoa H. y Hernández E. (coords.) *Conflictos socioambientales y alternativas de la sociedad civil*. México: ITESO. (págs. 67-92).
- Paz, M. y Risdell, N. (2014). Conflictos, conflictividades y movilizaciones socioambientales en México: problemas comunes, lecturas diversas. México: MAPorra.
- Pillet, F. (2008) *Espacio y ciencia del territorio: Proceso y relación global-local*. España: Biblioteca Nueva.
- Rodríguez, E y Hoyos, C. (2013). Sistema de información geográfica participativa como herramienta de diagnóstico de las condiciones de vulnerabilidad de la comunidad rural. En *Investigaciones Geográficas Chile* (45). (págs. 73-90).
- Rumiana, D. (2016) "3D Modeling and visualization for landscape simulation". En VI International Conference on Cartography and GIS. Bulgaria.
- Salazar, E. (2014). Las luchas de las comunidades contra el Modelo Extractivo Minero en México: Zacualpan territorio libre de minería. En Composto, C y Navarro, M (comp.) *Territorios en Disputa. Despojo capitalista, luchas en defensa de los bienes comunes naturales y alternativas emancipatorias para América Latina*. México: Bajo Tierra (págs. 286-319).
- Soja, E. (1996) *Thirsdspace. Expanding the Geographical Imagination*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Tapia, R., (2009) Conflictos socioambientales generados por la minería en Cantamarca. En *T'inkazos* 12(27). (págs. 71 – 81). Recuperado e 19 de septiembre de 2018, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-74512009000200004&lng=es&tlng=es.

- Tellez, I. (2018). La expansión territorial de la minería mexicana durante el periodo 2000-2017. Una lectura desde el caso del estado de Morelos. *Investigaciones Geográficas* (96). IG - UNAM. (págs. 1-18).
- Tellez, I. (2015). *Acumulación por desposesión y espacios de megaminería en México. El caso del proyecto "Cerro Jumil", Temixco, Morelos*, Tesis de Maestría en Geografía. México: UNAM.
- Toledo, V., Garrido, D. y Barrera, N. (2014). Conflictos socioambientales, resistencias ciudadanas y violencia neoliberal en México. En *Ecología Política: Cuadernos de debate internacional*. (46). (págs. 115-124).
- Vosselman, G y Maas Hans-Gerd (2010). *Airborne and Terrestrial Laser Scanning*. UK: Whittles Publishing.

ANEXO I

Criterios para la regulación ambiental en relación con la minería metálica.

Mm01	En todo el territorio del estado de Morelos no se permite la minería metálica a tajo abierto.
Mm02	Se permitirá únicamente la minería metálica sustentable y esta no podrá realizarse a costa de la reducción de la cobertura vegetal de los ecosistemas primarios. Además, deberá garantizar que no existan impactos en los cuerpos de agua tanto superficiales como subterráneos, así como en los ecosistemas acuáticos derivados de contaminantes relacionados con la actividad.
Mm03	Las actividades extractivas de minerales metálicos no podrán llevarse a cabo si existen riesgos a la salud para las poblaciones que habitan en las zonas de influencia de los vientos dominantes y escurrimientos relacionados con el área concesionada.
Mm04	Para evitar la pérdida de la biodiversidad y las zonas arqueológicas y la degradación de los recursos hídricos y los suelos, solo se permitirá la minería metálica sustentable, la cual deberá desarrollarse de conformidad a las disposiciones de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en los artículos 15, fracciones I,II, III, IV, V, VI, VII, VIII, XI, XII, XIII y XVII, 19 fracciones I, II y V, 79 fracciones I, II, III, VI, IX, X, 88 fracciones I, II,III, IV, 89 fracciones II, IV, V, VI, VIII, XI, 98 fracciones I, II, III, V, 99 fracción XI, 117 fracciones I, II,III y V, 118 fracciones IV, V, VII, 120 fracciones I, VI, VII, 121; 134 fracciones I, III y IV; 135 fracción III; 145 fracciones I, II,III y IV de la Ley de Aguas Nacionales; los artículos 1, 14 bis, 5 fracciones I, III, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIV, XIX, XX, XXI y XXII y 86 bis 2 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; artículos 2 fracciones I, III y V, 3 fracciones II, IV, VII, VIII, IX, XXI, XXII, XXIII y XXIX, 4 fracción I, 29, 30 fracciones I, III, y V, 31, 32 fracción IV y VI; 33 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI y XIII; 34 fracciones XIII y XV de la Ley General de Vida Silvestre, los artículos 4; 5 fracciones I y II. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, los artículos 2, 6, 14, 27 y 32.
Mm05	Para que el desarrollo de la actividad minera sea sustentable, el proceso de evaluación de las manifestaciones de impacto ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de las MIA con los programas ordenamiento ecológico existentes.
Mm06	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevarlas a cabo de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.
Mm07	Para mitigar el impacto de la actividad minera sobre el medio ambiente se garantizará la restauración total del sitio, la cual se deberá llevar a cabo por etapas, garantizando que las zonas explotadas sean restauradas para continuar con la siguiente etapa de explotación.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos, (2014).

Enlace de plataforma MyMaps:

<https://bit.ly/GeovisualizacionEsperanza>

Enlace de geovisualizacion en 3D:

<https://www.youtube.com/watch?v=gjqR9xAKHw8>