



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

## **CAMPUS PUEBLA**

POSTGRADO EN  
ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

### **IMPACTOS DE LA MINERÍA A CIELO ABIERTO EN LA SIERRA NORTE DEL ESTADO DE PUEBLA**

**LINA MARÍA BASTIDAS ORREGO**

**T E S I S**

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE

**DOCTORA EN CIENCIAS**

PUEBLA, PUEBLA

2017



## COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS  
CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
CAMPUS PUEBLA

CAMPUE- 43-2-03

### CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, la que suscribe **Lina María Bastidas Orrego**, alumna de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección del Profesor **Dr. Benito Ramírez Valverde**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis "**Impactos de la minería a cielo abierto en la Sierra Norte del estado de Puebla**", y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, el Consejero y la que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Puebla, Puebla, México a 14 de diciembre 2017

\_\_\_\_\_  
Lina María Bastidas Orrego

\_\_\_\_\_  
Vo. Bo. Dr. Benito Ramírez Valverde  
Profesor Consejero

La presente tesis, titulada: **Impactos de la minería a cielo abierto en la Sierra Norte del estado de Puebla**, realizada por la alumna: **Lina María Bastidas Orrego**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTORA EN CIENCIAS

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

DIRECTOR:

  
DR. JOSÉ ALFREDO CESÍN VARGAS

CONSEJERO:

  
DR. BENITO RAMÍREZ VALVERDE

ASESOR:

  
DR. JOSÉ PEDRO JUÁREZ SÁNCHEZ

ASESOR:

  
DR. DANIEL CLAUDIO MARTÍNEZ CARRERA

ASESOR:

  
DR. HUMBERTO VAQUERA HUERTA

Puebla, Puebla, México a 14 de diciembre del 2017

# IMPACTOS DE LA MINERÍA A CIELO ABIERTO EN LA SIERRA NORTE DEL ESTADO DE PUEBLA

Lina María Bastidas Orrego, Dra.  
Colegio de Postgraduados, 2017

La industria minera se enmarca en el modelo extractivo capitalista, el cual obtiene y al sacar el mineral de la tierra, genera impactos negativos en el medio ambiente, en la economía local y en la salud de las personas, y siendo las comunidades las principales afectadas por los desarrollos mineros. El modelo capitalista ha llevado a México al incremento de la actividad extractiva. La Sierra Norte de Puebla ha sido concesionada para extraer oro, plata y cobre, los principales proyectos de exploración son *Ixtaca* situado en Ixtacamaxtitlán y Espejeras en el municipio de Tetela de Ocampo. El objetivo de la investigación fue analizar los cambios sociales, ambientales, económicos, culturales y organizacionales por la presencia de los trabajos de minería, en los dos municipios. Este trabajo es un estudio descriptivo de corte transversal, se aplicó un cuestionario a 141 familias en cuatro comunidades; además se realizaron entrevistas a informantes clave y a funcionarios de instituciones ubicadas en la región y con objetivos estratégicos relacionados con el problema de investigación. Se encontraron conflictos y problemas socioambientales en los municipios donde están los proyectos de exploración, el principal es la división social sobre la instalación de proyectos mineros, el 87.9% de los encuestados no está de acuerdo y el restante percibe la minería como una opción de desarrollo. Las personas que rechazan los proyectos mineros temen los impactos negativos como enfermedades, contaminación del agua, escasez de agua, erosión de la tierra, pérdida de las actividades agropecuarias, lo que llevaría a inseguridad alimentaria de las familias campesinas. Además, la legislación minera mexicana ofrece ventajas a la industria anteponiéndolas a muchas de las necesidades de las comunidades. Como estrategia de defensa, las personas que se oponen a la explotación minera en la Sierra Norte se han organizado para defender sus tierras, sus tradiciones y la vida de sus familias. Se puede concluir que el modelo de desarrollo propuesto para los municipios no es compatible con las expectativas de vida de la mayor parte de la comunidad.

Palabras clave: Conflictos sociales, impactos ambientales, minería, percepciones de impactos medioambientales.

# IMPACTS OF OPEN-PIT MINING IN THE SIERRA NORTE OF THE STATE OF PUEBLA

Lina María Bastidas Orrego, Dra.

Colegio de Postgraduados, 2017

Mining industry is part of the capitalist extractive model, which obtains and removes the mineral from the land, generating negative impacts on environment, local economy and health of people, so the communities are the most affected by the mining developments. The capitalist model has led Mexico to increase its extractive activity. The Sierra Norte de Puebla has been concessioned to extract gold, silver and copper, the main exploration projects are *Ixtaca* located in Ixtacamaxtitlán and *Espejeras* in the municipality of Tetela de Ocampo. The objective of the research was to analyze the social, environmental, economic, cultural and organizational changes due to the presence of mining works in the two municipalities. This work is a descriptive cross-sectional study, a questionnaire was applied to 141 families in four communities; in addition, interviews were conducted with key informants and officials from institutions located in the region and with strategic objectives related to the research problem. Conflicts and socio-environmental problems were found in the municipalities where the exploration projects are located, the main one is the social division on the installation of mining projects, 87.9% of the respondents do not agree and the remaining perceives mining as a development option. People who reject mining projects fear negative impacts such as diseases, water pollution, water scarcity, erosion of land, loss of agricultural activities, which would lead to food insecurity for rural families. In addition, Mexican mining legislation offers advantages to the industry by putting them ahead of many of the communities' needs. As a strategy for defense, people who oppose mining in the Sierra Norte have organized themselves to defend their lands, their traditions and the lives of their families. It can be concluded that the proposed development model for municipalities is not compatible with the life expectancy of most of the community.

Key words: Environmental impacts, mining, perceptions of environmental impacts, social conflicts.

## **DEDICATORIA**

A mi familia.

A todas aquellas personas que de una u otra manera han creído en mí y en este trabajo, especialmente a la familia Cesín Bastidas.

A todas las comunidades que ahora están en una lucha incansable por su tierra, su cultura, el legado de sus ancestros, su familia y su vida.

A todos los líderes que, exponiendo su vida, han motivado la defensa en sus territorios.

## AGRADECIMIENTOS

Al pueblo y gobierno mexicano que, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), me otorgó la beca para realizar mis estudios de doctorado.

Al Dr. Alfredo Cesín, por su paciencia, amistad, cariño, ayuda incondicional, por sus consejos pertinentes, y por ayudarme a ver la vida de una forma crítica y profesional... a ser mejor persona.

Al Dr. Benito Ramírez, por su amistad, por sus lecciones en lo académico y personal, y por el apoyo en este proyecto de vida.

Al Dr. Pedro Juárez, asesor, por su amistad, por su asertividad en los aportes, por su gran paciencia, por su tiempo y por todo lo que me enseñó.

Al Dr. Daniel Martínez, por su apoyo, asesoría, y acompañamiento en mi formación doctoral.

Al Dr. Humberto Vaquera, por su asesoría y apoyo en este proceso doctoral.

A las comunidades de estudio, quienes me abrieron las puertas de sus casas y permitieron que realizara el trabajo de campo, lo que llevó al desarrollo de esta investigación.

A la Familia Zamora por acogerme con alguien más de su familia, por compartir su cultura, cuidarme, ayudarme y guiarme en Ixtacamaxtitlán.

A Francis, por su amistad, por las largas conversaciones sobre la problemática y sobre la vida.

A Nacho Rivadeneira, por su amistad, por creer en este trabajo y en mí.

A Adri, que a pesar de las vicisitudes siempre ha estado apoyándome y guiándome en el sendero de la vida.

Al profesor Jorge Rugerio, por su paciencia, amistad y ayuda incondicional.

A los profesores de COLPOS, quienes a través de sus clases me permitieron acercarme a los conocimientos sobre el desarrollo rural.

Al grupo de la subdirección, especialmente a Roberto, Javier, Katia, Almita, Antonio, Karina y Margarita, por su apoyo, paciencia, comprensión, pero sobre todo por su amistad; los llevo en mi corazón,

A Joaquín, mi gran amigo y compañero incondicional.

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN GENERAL.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS .....</b>	<b>6</b>
1.1    Justificación .....	6
1.2    Problema de investigación .....	9
1.3    Objetivos .....	24
1.4    Hipótesis .....	25
1.5    Bibliografía citada.....	25
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>32</b>
2.1. El neoliberalismo como modelo de desarrollo predominante.....	32
2.1.1. Tipos de acumulación de capital.....	33
2.1.2. Tipos de extractivismo.....	34
2.1.3. La maldición de los recursos .....	35
2.2.    Reforma a la propiedad de la tierra.....	36
2.3.    Minería.....	37
2.4.    Percepción del impacto medioambiental .....	38
2.5.    Conflictos socioambientales y su estudio .....	40
2.5.1.    Ecología política .....	40
2.5.2.    Conflictos socioambientales .....	40
2.5.3.    Movimientos socioambientales en México.....	42
2.6.    Nueva ruralidad:.....	43
2.7.    Impactos en regiones mineras de México.....	45
2.8.    Bibliografía citada.....	47
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>53</b>
3.1.    Bibliografía citada.....	57
<b>CAPITULO IV. LAS COMUNIDADES INDÍGENAS Y LA RELACIÓN CON LA INDUSTRIA MINERA EN MÉXICO.....</b>	<b>58</b>
4.1.    Resumen.....	58



4.2.	Abstract .....	58
4.3.	Introducción .....	59
4.4.	La minería en México .....	61
4.5.	Impacto de la minería.....	65
4.5.1.	Impacto socioeconómico .....	66
4.5.2.	Impacto ambiental.....	68
4.5.3.	Impacto en el sistema político.....	70
4.6.	Los indígenas y la relación con la tierra .....	71
4.7.	Minería y comunidades indígenas en México .....	75
4.8.	Conclusiones .....	82
4.9.	Referencias.....	83

<b>CAPÍTULO V. LAS COMUNIDADES DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO, FRENTE A LOS MEGAPROYECTOS DE MINERÍA .....</b>	<b>91</b>
5.1. Resumen.....	91
5.2. Abstract .....	91
5.3. Introducción .....	92
5.3.1. Minería en México .....	93
5.3.2. Los proyectos mineros y las comunidades de estudio .....	96
5.4. Metodología .....	97
5.4.1. Características de los municipios de estudio .....	97
5.4.2. Aspectos metodológicos .....	100
5.5. Resultados .....	100
5.5.1. Características de la población de las comunidades de estudio.....	100
5.5.2. Resultados sobre la percepción de los proyectos mineros .....	102
5.5.3. Defensa del territorio .....	104
5.6. Discusión.....	105
5.7. Conclusiones .....	109
5.8. Bibliografía citada.....	110
<b>CAPITULO VI. CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES Y MINERÍA A CIELO ABIERTO EN LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO.....</b>	<b>115</b>

6.1.	Resumen.....	115
6.2.	Abstract.....	115
6.3.	Introducción .....	116
6.4.	Apropiación de los recursos naturales .....	117
6.5.	Metodología .....	122
6.6.	Resultados y discusión.....	124
6.6.1.	Conflictos sociales generados por los proyectos mineros en los municipios de estudio	124
6.6.2.	Temores de la población de impactos sociales .....	126
6.6.3.	Causas de conflictos Políticos.....	127
6.6.4.	Conflictos ambientales actuales.....	128
6.6.5.	Temores de impactos ambientales .....	129
6.6.6.	Causas de los actuales conflictos culturales.....	131
6.6.7.	Estrategias de los actores del conflicto .....	133
6.7.	Conclusiones .....	135
6.8.	Bibliografía citada.....	137

## **CAPITULO VII. ¿EL ORO VALE MÁS QUE LA AGRICULTURA? CASO**

### **IXTACAMAXTITLÁN, PUEBLA, MÉXICO .....**

7.1.	Resumen.....	142
7.2.	Abstract.....	142
7.3.	Introducción .....	143
7.3.1.	La agricultura versus la industria minera.....	144
7.3.2.	Las comunidades de estudio .....	147
7.4.	Metodología .....	149
7.5.	Resultados y Discusión.....	150
7.5.1.	Impactos esperados de la minería sobre la agricultura .....	153
7.6.	Conclusiones .....	155
7.7.	Bibliografía citada.....	157

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES .....**

1.	Conclusiones .....	162
----	--------------------	-----

2. Recomendaciones ..... 166

**ANEXO A – ENCUESTA PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN**

**PRIMARIA ..... 171**

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Indicadores sociales .....	99
Cuadro 2 Características de la población encuestada .....	101
Cuadro 3 Posición de las comunidades frente al desarrollo del proyecto minero .....	103
Cuadro 4 Rendimiento de los principales cultivos de las comunidades de estudio, estatal y nacional en el año 2015 .....	151

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación zona de estudio – Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo.....	56
Figura 2 Ubicación de localidades de estudio, ríos y concesiones mineras.....	98
Figura 3 Ubicación espacial de la zona de estudio .....	122
Figura 4 Ubicación espacial de la zona de estudio .....	147
Figura 5 Diagrama con relaciones de apoyo hacia la comunidad.....	166

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Resistencia comunitaria para expulsar empresas.....	13
Tabla 2 Comunidades que se anticipan a la instalación de mineras en sus territorios.....	13
Tabla 3 Luchas por la redistribución de los ingresos.....	14
Tabla 4 Movimientos sociales del estado de Puebla.....	22
Tabla 5 Conflictos por minería en la Sierra Norte de Puebla .....	23
Tabla 6 Valor de las variables para el cálculo de la muestra .....	55
Tabla 7 Extensión de concesiones mineras en territorios de pueblos indígenas.....	76
Tabla 8 Conflictos socioambientales en comunidades indígenas en México. ....	79

## INTRODUCCIÓN GENERAL

El uso de los minerales ha acompañado el desarrollo de la humanidad, sin embargo, el incremento en el ritmo de la explotación de los recursos no renovables es un fenómeno nuevo en la historia. La humanidad consumió más minerales (de todo tipo) en el siglo pasado que, durante todos los siglos anteriores (Tilton, 2004). En México la minería ha tenido una fuerte relación con el desarrollo y crecimiento económico y tecnológico. En la época prehispánica, la minería tuvo vínculos culturales con las comunidades indígenas, siendo la obsidiana el mineral más explotado, sin embargo, también había vestigios de explotación de oro y barro. En la colonia, la minería se intensificó y fue una fuente importante para financiar los proyectos estratégicos de la corona española, se convirtió en una actividad preferente y con claras políticas proteccionistas, que aún se perciben (Miranda, 1992; Gaviria, 2009). En México se ha seguido un patrón de explotación y consumo de minerales, y desde la época colonial ha sido un sector de gran importancia por la diversidad y abundancia de minerales con que cuenta el país; en la actualidad, la minería es una actividad fundamental para el desarrollo industrial; este auge, en general, es un fenómeno que se presenta en el ámbito mundial y en particular en los países de América Latina.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI, 2016), en la primera década de este siglo la producción minero-metalúrgica creció en términos reales a una tasa promedio anual de 3.9%, superando en más del doble el crecimiento de la economía en su conjunto para ese mismo período (1.7%). Para el año 2015, la industria minera en general representó el 8.8% del PIB industrial y 3% del PIB nacional. A manera de ejemplo, el oro en el 2015 tuvo un incremento en la producción de 14.4% con relación al año previo y su contribución relativa al valor de la producción minera nacional fue de 19.1%, comparada con las participaciones del cobre y la plata que fueron del 12.4% y 11.4% respectivamente (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2015). Siendo estos minerales los más codiciados para ser explotados por las empresas mineras extranjeras.

Sumado a la riqueza mineral del país, se debe tener en cuenta que el gobierno ha impulsado un modelo de desarrollo de corte neoliberal que aplica políticas de desregularización económica encaminadas a la atracción de capital extranjero y a la privatización de los bienes y recursos naturales. Para ello, se modificaron las leyes y trajo consigo la privatización indiscriminada de la

tierra y empresas dedicadas a las actividades extractivas; lo que ha generado el incremento del número de concesiones mineras entregadas a empresas mineras mexicanas y en mayor proporción a empresas extranjeras. La Organización de Naciones Unidas (ONU, 2013) considera que el 70% del territorio nacional tiene potencial minero, y la mitad de este territorio es de propiedad social, esto implica un posible auge de los conflictos socioambientales entre las empresas mineras y las comunidades rurales. Según el Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina (OCMAL, 2016), México es el segundo país en la región con mayor número (37) de conflictos registrados, siendo Puebla y Oaxaca los estados con mayores problemas de este tipo. La acumulación del capital por desposesión se caracteriza por la explotación de los recursos, transfiriendo los beneficios al extranjero y dejando externalidades socioambientales negativas en las comunidades.

Las actividades de explotación minera requieren no sólo el subsuelo, sino también el uso de agua y de tierras para sus actividades complementarias, como el beneficio del material, el almacenamiento de materias primas, herramienta, maquinaria, productos finales, entre otros. Esto supone que ambas actividades compiten por recursos naturales como tierra, agua y los minerales que se encuentran sin explotar; y con la expansión minera, entra en conflicto con los medios de vida y por lo tanto la sostenibilidad local, convirtiéndose en un asunto regional y mundial (Ballard y Banks, 2003; Bridge, 2004; Bebbington *et al.*, 2008).

Los fenómenos de apertura y liberalización de la economía, los cambios culturales y el incremento de la población mundial, hacen que tanto la minería como la agricultura sean actividades fundamentales para el desarrollo de la humanidad; los minerales tienen importancia económica como materia prima para la industria manufacturera e incluso para la agricultura; mientras la agricultura tiene importancia en cuanto a la seguridad alimentaria, la generación de empleo y autoempleo y protección de sus modos de vida tradicionales. Sin embargo, la Ley de Minería menciona que la minería es una actividad prioritaria sobre cualquier otra actividad económica, incluyendo la agricultura. A pesar de que México es un país que ha sido tradicionalmente agrícola, de acuerdo con el INEGI, para el 2014 la parte del sector primario que incluye agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza tenía una participación del 3% del PIB nacional, sin embargo, la minería aportó el 5.2% al PIB (INEGI, 2017).

En el estado de Puebla para el año 2014 se habían concesionado 427 títulos mineros, que comprendían 297,023.5 hectáreas. En la región se encuentran alrededor de 20 minas de minerales



no metálicos y 36 de material activo (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2014). Específicamente, en la Sierra Norte de Puebla (incluyendo el municipio de Libres) para el 2015, se habían concesionado 169,320 hectáreas aproximadamente (Sistema de Administración Minera – SIAM, 2016), representado en más de cien concesiones mineras asignadas. Actualmente en la región, la minería como actividad económica no es predominante, sin embargo, si hay un plan de desarrollo basado en mega proyectos de explotación de los bienes naturales, como lo son los proyectos mineros, hidroeléctricos y petroleros; todos estos han sido denominados por la población como “proyectos de muerte”.

Se identificaron dos proyectos para extracción de oro en etapa de exploración, los cuales han generado diferentes movilizaciones a favor y en contra de ellos por parte de las comunidades. Estos proyectos son *Ixtaca* ubicado en Ixtacamaxtitlán y *Espejeras*, establecido en Tetela de Ocampo. Estos proyectos mineros fueron seleccionados para realizar la investigación por el avance que presentan en las etapas de exploración y por su ubicación.

El objetivo de la investigación fue analizar los principales cambios sociales, ambientales, económicos y culturales donde hay concesiones y presencia de empresas de exploración minera en la población de la Sierra Norte de Puebla. Para este estudio se eligieron cuatro comunidades: 1) Santa María de Zotoltepec; y 2) Tuligtic, ambas del municipio de Ixtacamaxtitlán; 3) La Cañada y 4) Tetela de Ocampo Centro pertenecientes al municipio de Tetela de Ocampo, Puebla.

Para el levantamiento de información en campo se aplicaron 141 encuestas a familias que se escogieron aleatoriamente en las cuatro comunidades. También se entrevistó a actores sociales clave que son parte activa del conflicto socioambiental que está vigente.

Los resultados de la investigación se presentan en cuatro artículos científicos, por lo tanto, este documento se encuentra estructurado por capítulos. En el primer capítulo se halla una síntesis de la problemática actual de la minería a cielo abierto en México y el planteamiento del problema de investigación a desarrollar.

En el segundo capítulo se presenta el marco teórico y conceptual, con el cual se soportó el análisis y discusión de los resultados. Este marco contiene una síntesis del modelo económico sobre el cual se desarrolla la minería en el país, los conflictos medioambientales que surgen como resultado del incremento de los proyectos mineros en zonas campesinas e indígenas, el tema de percepciones de

riesgos medioambientales que se trabajaron con la población, la nueva ruralidad, las modificaciones a la legislación en cuanto a la tenencia de la tierra, y los principales trabajos de investigación que hay en México sobre el problema tratado.

El tercer capítulo aborda la metodología utilizada tanto en campo como de información secundaria, además de una descripción de las herramientas utilizadas para las encuestas. Es importante comentar la dificultad para que los pobladores de las comunidades concedan una entrevista, debido al miedo que existe por la presencia del personal de las empresas mineras en sus localidades, esto sumado al riesgo que el investigador asume en campo.

Los resultados, el análisis y la discusión de los mismos, se organizaron desde los capítulos cuarto hasta el séptimo, los cuales representan los cuatro artículos científicos. En el cuarto capítulo aborda la relación de la tierra con los indígenas y estos con la minería. Este primer artículo se encuentra publicado en la revista Ambiente y Sostenibilidad, del Doctorado Interinstitucional en Ciencias Ambientales de la Universidad del Valle, Colombia. Se hace una revisión bibliográfica desde la época de la conquista hasta la actualidad, haciendo una reseña de los principales conflictos sociales estudiados en México.

En el quinto capítulo se trabaja la problemática hallada en las cuatro comunidades estudiadas, se vislumbra la división social por la presencia de la mina y se muestra un análisis de las opiniones y expectativas de la comunidad frente a los proyectos *Ixtaca* y *Espejeras*.

La identificación y análisis de los conflictos socioambientales actuales y los que se podrían generar por los temores de la población debido al desarrollo minero en la zona, se presentan en el sexto capítulo. Los conflictos principales están asociados a la contaminación y escasez del agua, surgimiento de nuevas enfermedades, generación de contaminación al medio ambiente, lo que lleva a la disminución de la calidad de vida de los habitantes y posibles migraciones a otros municipios.

En el séptimo capítulo se abordan los posibles impactos en la agricultura de las familias cercanas al proyecto *Ixtaca*, La percepción de la comunidad es que la contaminación del agua, del aire y del suelo van a generar disminución en la productividad agropecuaria de la región, hecho que ya ha sido medido en otros lugares del país.

El último apartado del documento trata sobre las conclusiones generales. También se plantean algunas consideraciones, esto a manera de recomendación para los habitantes, los movimientos sociales de las comunidades estudiadas, las autoridades y las mismas empresas mineras.

# CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS

## 1.1 Justificación

La industria minera ha estado ligada a la economía mexicana desde la época de la colonia y en la actualidad se puede considerar como un sector importante en la economía nacional, además de ser una actividad fundamental para el desarrollo industrial. Entre el 2003 y el 2015 aportó en promedio el 5.2% al PIB nacional, lo que la convierte en el cuarto sector más importante en la economía nacional en este siglo, por debajo de la industria manufacturera, comercio y servicios inmobiliarios; y por encima de la construcción, el sector financiero y la agricultura (INEGI, 2016). Sin embargo, el sector minero se divide en subsectores como extracción de petróleo y gas, minerales metálicos y no metálicos y los servicios relacionados con la actividad. Los minerales de oro, plata y cobre se encuentran dentro de los minerales metálicos, que para el mismo período (2003-2015) aportaron al PIB nacional en promedio el 0.5%, lo que indica que es la extracción de petróleo y gas la actividad minera más importante.

No obstante, el auge de la minería como parte de la estrategia de desarrollo de país es un fenómeno que se presenta en el ámbito mundial y en particular en los países de América Latina. En México la producción minero-metalúrgica (incluye minerales metálicos y no metálicos), al menos en la primera década de este siglo, ha mostrado una tendencia creciente presentando un incremento promedio del 3.13%, por ejemplo, pasó de producirse 25,822 kilogramos de oro en el año 2000 a 72,596 kilogramos en el año 2010, esto mismo ocurrió con la plata (INEGI, 2016). Estos incrementos de producción se traducen en nuevos proyectos mineros y al mismo tiempo nuevo capital, especialmente proveniente del extranjero. Los proyectos son adjudicados a las empresas a través de concesiones o títulos mineros. Según el Anuario Estadístico de la Minería del 2006, para el año 2005 existían 22,375 concesiones vigentes en el país, y para el final del 2014 esta cifra aumentó a 25,267 concesiones mineras, lo que implica un crecimiento del 13% aproximadamente. Estas concesiones abarcan una superficie de 25,632 mil hectáreas, lo que representa alrededor de 12.7% de la extensión del territorio nacional (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2006, 2014).

Con respecto a la agricultura, ésta representó una aportación al PIB nacional entre el 2003 y el 2015 de 3.0% (INEGI, 2016). Es un sector que también presenta una tendencia creciente en su producción, para el mismo período aumentó el 7%. Si bien, su aportación al PIB es menor que el del sector minero, ambas actividades son dos renglones económicos importantes en el crecimiento y desarrollo del país.

Los procesos de expansión minera demandan de forma intensiva recursos naturales como tierra, agua y minerales; situación que genera conflicto con las personas que se dedican a las actividades agrícolas que además requieren los mismos recursos. El conflicto se agrava, dado que la minería genera impactos negativos en el medio ambiente, en los procesos sociales y culturales y en especial en la salud de las personas; lo cual ha suscitado un malestar entre los habitantes. Así lo muestran los múltiples reportes de prensa y trabajos académicos, donde se evidencian manifestaciones de inconformidad en diversas poblaciones que están en contra de la presencia y expansión de empresas mineras nacionales y multinacionales, principalmente de origen canadiense (OCMAL, 2013). Puebla es uno de los estados en México en el que han surgido conflictos por los megaproyectos extractivos, los que actualmente aún se encuentran en fases preliminares a la explotación. Estos proyectos los han denominado “proyectos de muerte”, que abarcan desde la extracción de petróleo, minerales metálicos y no metálicos, hasta construcción de hidroeléctricas. Este fenómeno ha llevado a que en la región de la Sierra Norte de Puebla se hayan conformado diferentes movimientos sociales que buscan defender su territorio, rechazando en general todos los “proyectos de muerte” que se están consolidando en la zona.

En el estado operan, al menos 75 minas, de las cuales 68 trabajan desde hace varios años y siete aún se encuentran en etapa de exploración. Para el 2017 los únicos dos proyectos de exploración de minería metálica a cielo abierto se encuentran ubicados en los municipios de Ixtacamaxitlán y Tetela de Ocampo, localizados en la Sierra Norte de Puebla. Ambos proyectos pretenden explotar oro, plata y cobre.

El modelo en el que se basa la industria minera es netamente capitalista, es una industria que impacta en el cambio climático, que no genera cadenas ni procesos económicos locales importantes para la gente, concentra grandes extensiones de tierra y despoja de sus territorios a pueblos originarios. Transfiere enormes recursos y ganancias a las grandes corporaciones sin dejar casi nada, sólo pobreza y grandes consecuencias sociales y ambientales (Alfaro, 2012). En ese

sentido, Torixa (2012) argumenta que en la minería se aplica un modelo explotación extractivista, que consiste en apropiarse de la tierra deteriorando el ecosistema, dado que en el proceso de extracción de los metales cavan enormes y profundos cráteres sobre la tierra que dañan los mantos acuíferos, las explosiones que provocan son de grandes dimensiones y los compuestos químicos que utilizan, para separar tanto oro como plata, contaminan el medio ambiente.

Este modelo de explotación genera condiciones de vulnerabilidad hacia los derechos de la población, al sentirse desplazados, debido a que los terrenos donde operan los proyectos fueron comprados por lo general a precios muy bajos, y no hay una retribución hacia la comunidad (Corona, 2013).

Un impacto de los costos sociales y ambientales sobre la agricultura es que nunca se logra la restitución de la capacidad productiva de los suelos, similar a la existente antes de instalarse las empresas mineras. Los megaproyectos no aceptan a la comunidad como socios en el negocio, y no hay un plan de desarrollo que respete a las comunidades y sus recursos, más si se le concede a las grandes empresas beneficios concretos en la explotación de los recursos del subsuelo, el agua y los bosques en territorios ancestrales (Scott, 2012). Se presume que el problema no es de la actividad extractiva, sino el modelo económico sobre el cual se sustenta esta industria; es decir, busca disminuir costos para obtener una mayor rentabilidad y flujo de caja a costa de la pobreza y el deterioro medioambiental en las regiones donde se encuentran. Entre sus estrategias están: adquisición de nueva tecnología para aumentar la productividad, disminución de costos de la materia prima, disminución de tiempo y distancia de movilización del mineral, disminución de salarios o pagos a los trabajadores, evasión de impuestos, consecución de nulas regulaciones ambientales y legales, aprovechamiento de los tratados de libre comercio que tiene México, créditos blandos, consumo gratis o muy económico en los servicios públicos (agua, energía, infraestructura, etc.), obtención de subsidios, y sobre todo externaliza los costos sociales y medioambientales ocasionados por las actividades de operación extractivas (Castro, 2013).

En el marco del seminario Extractivismo Minero: Saqueo y Resistencia Social, realizado en la Facultad de Economía de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), los investigadores que participaron en el evento coincidieron en que el desarrollo minero no mejora las condiciones de vida de sus pobladores, por el contrario, transgrede el entorno ambiental y facilitan la concentración de la riqueza en pequeños grupos. Por lo que el incremento de las

concesiones en la industria minera pone en riesgo ecológico, social y económico a decenas de comunidades indígenas y campesinas (Alfaro, 2012).

A pesar de los resultados de las investigaciones sobre los impactos socioeconómicos y ambientales de la minería, de los evidentes malestares de la comunidad por presencia de empresas mineras en sus territorios, de los casos de afectaciones graves ocurridos en otros estados como Sonora (Tetreault, 2015); siguen incrementándose los proyectos mineros en la región de la Sierra Norte, lo que ha llevado a conflictos entre la población y las empresas de exploración minera, en la etapa previa a la explotación.

## **1.2 Problema de investigación**

La industria minera opera bajo el modelo extractivista, que se caracteriza por la apropiación de la tierra y la explotación de los recursos naturales que se encuentren en el área, y se ha posicionado más en los países en vía de desarrollo o ricos en recursos naturales (Azamar y Ponce, 2014). En México el modelo extractivista se desarrolla bajo un ambiente político y legal adecuado, mediante políticas neoliberales que permitan incrementar la acumulación de capital extranjero, el cual invierte en mega proyectos mineros, que han ocasionado la invasión de territorios, el despojo de los lugares de residencia y modos productivos tradicionales de las comunidades, el saqueo de recursos, la afectación del medio ambiente, la criminalización de la movilización y las resistencias (Vélez-Torres y Torres, 2015). El modelo capitalista busca apoderarse del territorio y sus recursos naturales, siendo este el punto de partida para la vida campesina e indígena, ya que el ingreso de mineras trasnacionales en el país ha puesto en los territorios nuevos actores de poder, quienes deciden como usar la tierra y los recursos, contraponiéndose al control de la comunidad sobre sus territorios (Ávila Romero, 2014).

Desde el punto de vista neoliberal, la minería es mostrada a la población como una actividad económica que trae consigo beneficio a las comunidades circundantes a esta, destacando la generación de empleo, no sólo en la actividad extractiva sino en las cadenas productivas que puedan derivarse de ellas, eso hace que se creen emprendimientos y se requiera mejorar la infraestructura de la región. Es decir, el paradigma sitúa a la minería en una posición de generación de desarrollo, creando condiciones para que las comunidades mejoren su calidad de vida, dado que

es una actividad que atrae inversión extranjera y es una fuente de financiamiento para proyectos sociales a través de las regalías y la responsabilidad social empresarial de las empresas mineras (FUNDAR, 2002).

Si bien, la minería influye positivamente en el crecimiento económico, tal como lo muestran las estadísticas del PIB sectorial y nacional, la balanza comercial y la generación de regalías; no obstante, bajo el modelo extractivista, el sector minero tiene impactos sociales, y ambientales negativos en las regiones en que realizan actividades de explotación (Hinojosa, 2011), lo que lleva a pensar que la minería genera crecimiento, más no desarrollo económico para toda la sociedad.

Los impactos mineros han sido extensamente estudiados en el marco de investigaciones sobre desarrollo sostenible en países con alta actividad minera (Hinojosa, 2011; Guirco y Cooper, 2012; Pan *et al.*, 2012; Hilson, 2002; Hilson y Busu, 2003). Autores como Hinojosa (2011), denominan los impactos negativos como “la maldición de los recursos naturales”, es decir, países ricos en recursos presentan efectos económicos y sociales negativos por las industrias extractivas de minerales. Por su parte, la literatura menciona que los países productores de recursos naturales no renovables terminan creciendo menos que los que no disponen de estos recursos; y que los impactos negativos sobre el ambiente, las poblaciones y la producción agrícola, fueron algunos de los motivos que en la década de los 90, propiciaron un cambio en las preocupaciones de esa época, estas se centraban en el deterioro y agotamiento de los recursos naturales, por tanto el análisis de los costos ambientales y sociales que generaban las empresas de explotación tomaron mayor importancia, debido a que no se contemplaban en el costo total de la producción por unidad; es decir, que finalmente son las comunidades las que terminan de alguna forma subsidiando estos costos (Tilton, 2004).

La teoría sobre la “maldición de los recursos naturales” incluye la denominada “Enfermedad Holandesa” que menciona que, desde el punto de vista de los impactos económicos, y otras de corte político, la disponibilidad de cuantiosas rentas puede conducir al desfaldo o uso ineficiente de ellas, niveles generalizados de corrupción y a la presencia de instituciones débiles, lo cual lleva a afectar negativamente el desarrollo económico (Perry y Olivera, 2012).



En los párrafos siguientes se presenta una síntesis sobre los diferentes tipos de impacto que genera la minería a cielo abierto en las regiones con actividades extractivas de recursos no renovables, en especial, la minería de oro a cielo abierto.

### ***Impactos socio económicos***

La Contraloría General de la República de Colombia (2013) afirma que la minería genera problemas y desigualdad social, esto se debe a que comienza a competir con el sector agrícola por el uso del suelo y otros recursos como el agua. Esto propicia la concentración de la tierra y la transformación del uso del suelo, perdiendo así la funcionalidad de la vocación productiva, y a su vez, genera impactos en las condiciones de vida de los campesinos que viven cerca de proyectos mineros. Las explotaciones mineras impactan directamente la seguridad alimentaria, la salud de las personas e imprime cambios culturales a las comunidades; trayendo consigo la aparición de conflictos entre las comunidades y las industrias de extracción de mineral.

El problema por la disputa del uso del suelo y el desplazamiento de comunidades por la minería es abordado por Hilson (2002), menciona los impactos que tienen los proyectos mineros en las comunidades indígenas -las que han habitado, por cientos de años-, siendo más grave la situación en países en desarrollo, donde las intervenciones del Estado en estos conflictos es mínima y los marcos regulatorios evidencian más la preocupación por la promoción de la inversión extranjera en este sector, que en resolver los conflictos por el uso de las tierras.

Hilson (2002) argumenta que el impacto más significativo es el cultural, dado que la minería se desarrolla en poblaciones rurales o indígenas, ya que son grupos con altos niveles de pobreza, y su economía se basa en la agricultura de subsistencia, la artesanía y la pesca. Son comunidades pequeñas y poco expuestas a la globalización, lo que las hace más vulnerables a los impactos negativos de la industrialización y en general de la globalización, esto requiere que los recursos culturales sean bien administrados. La CEPAL (2003) es más específica al considerar que la minería puede perturbar la riqueza cultural y los comportamientos sociales, generando un aumento en los índices de drogadicción, alcoholismo, prostitución y violencia intrafamiliar.

Desde el punto de vista económico, la industria minera puede tener impactos negativos en la economía de una región y extrapolar a la economía de un país, estos efectos se conocen como la

Enfermedad Holandesa (Corden, 2011). En este sentido Fierro (2012) afirma que la minería se caracteriza por ser un sector que no es intensivo en generación de empleo; no obstante, el impulso a la economía debido a la producción y exportación de minerales causa la revaluación de la moneda, afectando negativamente a los sectores intensivos en generación de empleo.

Otro impacto generado por la actividad minera es el aumento de la población migrante, atraída por las posibilidades de empleo, oportunidades de negocios o demandas de servicios, lo cual exige la necesidad de aumentar la infraestructura para atender las necesidades de la nueva población (CEPAL, 2003). De igual forma, pueden incrementarse los precios de los bienes y servicios, debido a que la demanda aumenta y la oferta debe subsanarse con el abastecimiento desde otras regiones. Además, que puede llevar a una disminución de la renta local por descenso de la productividad agrícola y animal originada por los impactos en el ambiente que afectan el suelo, la flora y la fauna.

Sin embargo, y uno de los principales impactos sociales generados por el aumento de los proyectos mineros y, en general, de tipo extractivo ha sido el incremento considerable en los conflictos socioambientales, lo que ha llevado a los habitantes a organizarse en movimiento sociales, buscando la defensa por los recursos naturales y el control de sus territorios (Paz Salina, 2012). Existen estudios de caso donde se tratan algunos de los conflictos socioambientales en México, tales como el conflicto con los Wirikuta (Lamberti, 2014), los relacionados con la minera canadiense Golpcorp (Garibay y Balzaretti, 2009) y los que se están ocasionando en la Sierra Madre de Chiapas (Morales Marín y Hernández Aguilar, 2012), entre otros. Estos estudios han dejado ver los impactos negativos que trae la actividad en las comunidades. Es importante resaltar que el conflicto cambia según la etapa en la que se encuentre el proyecto, según los intereses de los involucrados en el conflicto, o el avance del mismo conflicto. A continuación, se presenta una lista de movimientos sociales en México (exceptuando los del estado de Puebla, que se presentarán más adelante) que han surgido por los diversos conflictos socioambientales entre comunidades y empresas mineras. Se presenta de manera clasificada según la tipología propuesta por Rodríguez (2015):

**Tabla 1 Resistencia comunitaria para expulsar empresas**

<b>Organizaciones civiles</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Reseña</b>
Coordinadora de Pueblos Unidos del valle de Ocotlán	San José del Progreso, Oaxaca	El grupo protesta contra la compañía canadiense Fortuna Silver, a través de un proceso legal por la violación del derecho a la consulta.
Unió de organizaciones de la Sierra Juárez de Oaxaca	Calpulalpam de Méndez, Oaxaca	Luchan contra la Compañía canadiense Continuum Resources, debido a la apertura de nuevas excavaciones en tierras comunales. La comunidad exige el cierre de la minera natividad.
Colectivo Oaxaqueño en defensa de los territorios		
Ejidatarios de Grecia y la Red Mexicana de Afectados por la Minería	Chicomuselo, Chiapas	Exigen el cierre de la mina y la expulsión de la compañía canadiense Blackfire. La mina fue clausurada por el gobierno estatal.
Unión de Pueblos y Comunidades por la Defensa de Nuestro Patrimonio, el Agua y el Medio Ambiente	Motozintla, Chiapas	Protestas contra la canadiense Linear Gold, por el impacto al medio ambiente y las labores de explotación.

Fuente: Rodríguez, 2015

**Tabla 2 Comunidades que se anticipan a la instalación de mineras en sus territorios**

<b>Organizaciones civiles</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Reseña</b>
Consejo Regional de Autoridades Agrarias en Defensa del Territorio	Región de la costa–montaña, Guerrero	La minera canadiense Vedome Resources Corp. intenta tener permisos para la explotación. Las comunidades inician movilizaciones y asambleas para impedir el ingreso, y la cancelación de las concesiones.
Coordinadora Comunitaria Apoyada		
Centro de Derechos Tlachinollan		
Unión de ayuntamientos de la Sierra del Sur del municipio Zapoteco y Santa María Zaniza	Santa María Zaniza, Oaxaca	La comunidad y el ayuntamiento intentan impedir el ingreso de Altos Hornos de México.
Pobladores y Comuneros de Magdalena Teitipac	Magdalena Teitipac, Oaxaca	La asamblea general decidió conformar un movimiento para expulsar la minera canadiense Primero Mining, por la contaminación del río y los mantos freáticos durante los trabajos de exploración.
Comité por la Defensa de la Integridad Territorial y Cultural de Magdalena Teitipac		

Fuente: Rodríguez, 2015

**Tabla 3 Luchas por la redistribución de los ingresos**

<b>Organizaciones civiles</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Reseña</b>
Coalición de Ejidos “El Limón”	Cocula, Guerrero	La comunidad exige a la minera Torex Gold Resources un pago mayor por la renta de terrenos, pago por permisos de explotación y pago por daños al entorno.
Comunidad Agraria de Mezcala, Mazapa y el Ejido Carrizalillo	Mezcala, Guerrero	Exigen a la canadiense Golpcorp un pago mayor por la renta de tierras.

Fuente: Rodríguez, 2015

### ***Impactos ambientales***

La minería a cielo abierto trae consigo múltiples impactos ambientales, desde la emisión de metales pesados que contaminan al medio ambiente, sustancias tóxicas que llegan al agua, hasta la modificación y destrucción del paisaje, eliminación de fauna y flora, uso intensivo del agua, y competencia por los recursos naturales usados en las actividades cotidianas de las personas (Tetreault, 2013).

Específicamente en los ecosistemas, la actividad minera produce impactos de diversa intensidad, llegando a ocasionar la destrucción del hábitat, la fragmentación o la alteración de sus características. Estos cambios en el hábitat pueden reducir la vegetación a islas pequeñas y poner en riesgo la existencia de algunas especies (Chaparro y Ortiz, 2003).

En la minería a cielo abierto, el descapote o remoción de la capa vegetal lleva a la pérdida total de la flora silvestre y por la modificación del ecosistema a la muerte de la fauna silvestre de la zona. Si la capa vegetal se elimina completamente, la vegetación no se puede establecer por la baja disponibilidad de agua y los cambios drásticos en la temperatura, lo que lleva a la fauna silvestre de privarse de su hábitat, refugio y disponibilidad de alimento (Miranda, 2009). Otros efectos directos por la modificación de los suelos es la pérdida de la producción agrícola al disminuir las tierras cultivables, los bosques y las tierras de pastoreo; los efectos indirectos en la remoción de la capa vegetal son la contaminación del aire, el agua y la sedimentación en los ríos (Wong, 2003).

Por otro lado, en la explotación de una mina se generan sonidos asociados a motores de vehículos, carga, descarga y trituración de rocas, voladuras, generación de energía, entre otros. Tanto los ruidos como las vibraciones generadas por las explosiones y los equipos utilizados en las

operaciones afectan la vida silvestre, en especial a los animales con menor capacidad de movilizarse tales como invertebrados, reptiles y vertebrados pequeños, mientras que las especies de mayor tamaño como los mamíferos, aves, reptiles y peces tienden a huir (Environmental Law Alliance Worldwide, 2007). En general, durante la expansión minera, se reduce directamente la cantidad de hábitat adecuado para la vida silvestre, llevando a la migración o muerte de ésta. Existen estudios al respecto donde se demuestra el aumento en el riesgo de mortalidad (Blum *et al.*, 2015).

En cuanto a la contaminación del agua, en la minería metálica a cielo abierto, el proceso de beneficio por lixiviación requiere la construcción de presas de jales y pozos de aguas con altos contenidos de cianuro. Estos pozos o espejos de agua abiertos constituyen un peligro para las aves migratorias y animales de pastoreo (Guerrero, 2005). Las aguas contaminadas resultado del proceso de explotación van a los drenajes naturales, allí crece la vegetación que alimenta la vida silvestre, la cual también sirve como lugar para anidar y escapar de los depredadores. Si se destruye esta vegetación, se reduce la calidad y cantidad de hábitat esencial para las aves acuáticas, aves costeras y muchas especies terrestres, considerando que existen especies de animales que toleran muy poco la perturbación, por lo que estas especies tienden a desaparecer (Environmental Law Alliance Worldwide, 2007).

En el agua contaminada por metales pesados, como resultado del proceso de lixiviación, se han encontrado niveles altos de arsénico, plomo, mercurio y selenio en peces. Según Guerrero (2005), la vida acuática es la más vulnerable a la exposición de cianuro, debido a que los organismos acuáticos son más sensibles a los efectos tóxicos de este agente y es muy difícil evitar su ingreso a los cuerpos de agua.

Es así como los impactos ambientales se evidencian en la destrucción de la flora y la fauna, sedimentación de ríos, disminución de la biodiversidad, contaminación del aire, deterioro por el uso indiscriminado del agua, sin que sea tratada adecuadamente para reintegrarla al medio ambiente para el uso ecológico y de la población (Sarrasin, 2006; Hilson y Busu, 2003).

En países como China, la minería de carbón ha generado, en algunas regiones, escases de agua y ecosistemas frágiles (Pan *et al.*, 2012). En este estudio, los autores pronostican que, para el año 2030, el agua será un insumo importante en la cadena de suministro del carbón, y sugieren

implementar controles legales y mejorar la tecnología para disminuir el uso intensivo del agua en esa actividad.

Además de los impactos ambientales, la minería a cielo abierto también genera problemas de salud debido a que se incrementa la contaminación en el aire por el polvo suspendido, los gases, ruidos, vibraciones de la maquinaria, explosiones, etc. Puga, Lebgue y Quintana (2006), en un estudio realizado en San Francisco del Oro, Chihuahua, que se encuentra en la zona de influencia de una presa de jales, encontraron altas concentraciones de metales pesados en la tierra, encontraron enfermedades crónico-degenerativas en las personas, además de la muerte de animales y baja o nula productividad agrícola (Puga *et al.*, 2006).

Otras enfermedades encontradas por los efectos indirectos de la minería en la salud pública son el un aumento de la incidencia de tuberculosis, asma, bronquitis crónica y enfermedades gastrointestinales (Environmental Law Alliance Worldwide, 2013).

El daño ambiental es rápido comparado con la lenta recuperación ambiental del medio ambiente, esto en los casos en que se realizará. En este punto entran los proyectos de recuperación ambiental y responsabilidad social de las empresas mineras. Entre algunos proyectos de responsabilidad social y ambiental que han realizado empresas mineras en México, se pueden identificar el trasplante de flora nativa, recolección de semillas para conservación y germinado en vivero, reubicación de nidos o refugios, instalación de bebederos para aves, protección a especies endémicas, recuperación y almacenamiento de la capa superior del suelo, implementación de sistemas de supresión de polvo, manejo de residuos y combustibles, detoxificación del suelo, entre otras (Secretaría de Economía, 2005).

### ***Debilidad institucional en el sector minero***

Cuando se habla de debilidad institucional, se refiere a una normatividad deficiente, laxa o, en otros casos, que las instituciones gubernamentales no tienen la capacidad de hacer cumplir adecuadamente las reglamentaciones, ya sea por corrupción, por ineficiencia, por desconocimiento, entre otras. Un ejemplo de la debilidad institucional es la prioridad que tiene el desarrollo de actividades mineras, por encima de otros valores, como la integridad, estabilidad social y ambiental (FUNDAR, 2002).

La ONU en el Foro Permanente para las Cuestiones Indígenas, realizado en mayo de 2013, afirma que hace falta participación de los pueblos indígenas en los procesos de consulta, además de la obtención de su consentimiento libre, previo al otorgamiento de concesiones mineras y de la operación de este tipo de industrias en sus territorios. También asevera que las protestas cuando han reclamado sus derechos se han criminalizado, con actos de violencia que han llegado al asesinato de sus dirigentes. Los pueblos indígenas en el informe niegan haber sido beneficiados por dichas industrias, a pesar de haber sufrido la pérdida de sus recursos naturales, impactos medioambientales negativos y la afectación a su salud provocada por los procesos de extracción de estos metales.

México cuenta con un marco normativo para regular la actividad minera, destacando la Ley Minera, la Ley General de Bienes Nacionales, la Ley Agraria, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley de Inversión Extranjera, la Ley Federal de Derechos, la Ley Orgánica de la Administración Pública, el Código Civil, Ley de Salud, Ley de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Patrimonio Natural y Biodiversidad (Gobierno Federal de México, 2011; ONU, 2013).

Por otro lado, México es uno de los pocos países en el mundo que no cobra impuestos por regalías; sin embargo, la industria minera paga impuestos a través de otros conceptos que no son regalías; a partir del 2014 se incorporaron tres derechos a la minería, el derecho especial del 7.5%, el derecho extraordinario del 0.5% a los ingresos derivados de la enajenación del oro, plata y platino y el derecho adicional sobre minería que señala pagar un 50% más de la cuota estipulada por concesiones no exploradas o no explotadas durante dos años continuos (Cámara Minera de México – CAMIMEX, 2015).

Se considera que la normativa no es indulgente con las comunidades ni el medio ambiente, es así como el Artículo 6 de la Ley de Minería determina que los minerales son de utilidad pública, y que son preferentes sobre cualquier otro uso o aprovechamiento del terreno; es decir, la actividad minera en la normatividad mexicana tiene prelación sobre cualquier otra actividad económica. Para explotar comercialmente un mineral, cualquier persona natural o jurídica requiere solicitar una concesión minera, la cual es otorgada por la Secretaría de Economía, por un período de 50 años con posibilidad de prórroga de otros 50 años.

A pesar de que la actividad se encuentra regulada, existen impactos negativos en las comunidades y en los recursos naturales, lo que muestra que hay una debilidad en las instituciones de control en el país, lo que agudiza los conflictos entre las empresas mineras y las comunidades. En este sentido la ONU (2013) sugiere que México debe revisar la legislación respecto de los métodos de extracción, los tipos de explotación y realizar las reformas necesarias, para que sean pertinentes con los derechos de los pueblos indígenas y con un desarrollo sostenible y de protección al medio ambiente.

### ***La otra cara de la minería***

A pesar de los impactos negativos de la minería en algunos países, para Saaden-Hazin (2013) la minería bajo ciertas condiciones podría favorecer el desarrollo económico que beneficie en su conjunto a toda una nación que posee recursos naturales. Trabajos como el de Hajkowitz *et al.* (2011) lograron mostrar que en Australia la minería no siempre presenta una relación negativa entre el desarrollo social y el incremento del valor de los minerales. En regiones donde la minería tiene impacto positivo, se evidenciaron incrementos en el nivel de empleo, y mejoras en el acceso a vivienda, en la comunicación y en el nivel de educación.

Otro estudio que realizó Stern (1995), mediante la construcción del modelo de simulación VAR (Valor en riesgo calculado por simulación histórica), demostró cómo el sector minero ha hecho contribuciones positivas a la sostenibilidad económica de algunos países en desarrollo, entre ellos Colombia, Camerún, México, Perú, Túnez y Omán.

Tan y otros autores (2012), encontraron que el nivel de seguridad de la producción en China mejoró continuamente entre 1991 y 2008, lo cual permitió que el sector aportara al crecimiento económico del país, especialmente desde la generación de empleos y capital, promoviendo el crecimiento de la economía minera en ese país.

Asher y Novosad (2014) estudiaron mediante una modelación de series de tiempo el impacto de la riqueza de los recursos minerales en la estructura económica local de India, como resultado encontraron un crecimiento de las ciudades ubicadas a un perímetro de 50 km<sup>2</sup> del depósito mineral más cercano, al mismo tiempo las áreas rurales circundantes a la explotación se vieron afectadas en un radio más pequeño, evidenciando una disminución en las actividades del sector servicios y



manufacturero. Los autores sugieren que debe hacerse una reasignación de mano de obra hacia la extracción de minerales y las industrias. En este caso puntual, no encontraron evidencia de que el crecimiento en la riqueza de los recursos naturales conlleve a una disminución en los sectores que compiten por los factores locales de producción, como la agricultura. El papel del gobierno, la alta calidad democrática y buen control del nivel de la riqueza, explican los efectos positivos de la explotación de los recursos naturales en la India; con este caso de estudio, los autores probaron como la calidad de la gobernanza tiene un impacto importante en el papel que desempeñan los recursos naturales en el desarrollo económico. De la misma forma, otros trabajos indican que la corrupción afecta la asignación óptima de los recursos financieros y naturales (Bhattacharyya y Hodler, 2010).

Debido a los impactos negativos generados por la actividad minera, el término desarrollo sostenible ha tomado importancia. Se ha encontrado múltiples marcos de indicadores que buscan la sostenibilidad de la actividad desde diferentes perspectivas teóricas. Es por esto, que han realizado ejercicios de construcción de políticas y marcos de referencia en varios países para aportar en la búsqueda de una actividad minera responsable, por ejemplo, el caso de países como Madagascar (Sarrasin, 2006), Australia (Worral *et al.*, 2009) y Canadá (Shinya, 1998).

Existe amplia literatura sobre sostenibilidad ambiental, sobre los impactos negativos de la minería en aspectos sociales, económicos, ambientales y políticos en las comunidades donde se instalan las explotaciones mineras; no obstante, hay escasa documentación de casos donde la minería haya generado desarrollo local a las comunidades en México. Sin embargo, es importante resaltar los esfuerzos realizados por las empresas mineras en cuanto a la implementación de planes de Responsabilidad Social Empresarial (RSE), que incluyen no solo apoyar el desarrollo socioeconómico de las comunidades afectadas por la actividad, también tienen en cuenta la remediación de daños ambientales sobre los recursos naturales. Hay autores como Delgado-Ramos (2013) que asocian a la RSE con un desarrollo compensado o un pago por el despojo, usufructo y afectaciones ocasionadas por las mineras, es como una manera de internalizar una parte de las externalidades que produce en general la actividad extractiva.

La RSE en la industria minera es un tema que actualmente se encuentra sujeto a debate, pero hay evidencias que sugieren que es un mecanismo por el cual las empresas adquieren un mayor compromiso ambiental y social con la población afectada, y es una estrategia de negociación para

ingresar con mayor aceptación a las zonas de su interés. Por ejemplo, las mineras Goldcorp y Ternium que operan en Zacatecas, basan su RSE en modelos internacionales, se enfocan en la seguridad y la salud de los empleados, protección al medio ambiente, respeto a los derechos humanos y buscan procesos de desarrollo sostenible para las comunidades cuando las minas cierran. Por un lado, Goldcorp cuenta con un plan de apoyo educativo; construyó una clínica y dos carreteras en conjunto con el gobierno; apoyó la creación de varias empresas pequeñas con proyectos de microfinanzas, que incluyen la producción de piezas de mármol y ónix, artesanías, ecoturismo, invernadero y costura entre otros. Mientras Ternium estableció un contrato social, mediante la conformación de un Fideicomiso para la Inversión y Fuente Alternativa de Pago, con el objetivo de crear sociedades anónimas, administradas por la comunidad; además establecieron un diálogo directo entre las partes (Santos-Cordero, Martínez-Silva, 2015).

Por otra parte, la Cámara Minera de México en su informe anual del año 2014 informó que 42 grupos mineros fueron reconocidos como empresas socialmente responsables, 91 empresas mineras participan en el Programa de Industria Limpia y tres grupos mineros forman parte del Índice Verde de la Bolsa Mexicana de Valores. A partir del 2014 entraron en vigor nuevos impuestos que han permitido la creación del Fondo para el Desarrollo Regional Sustentable de Estados y Municipios Mineros en México, en ese año se recaudó, según datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2 mil 589 millones de pesos, de los cuales 2 mil 79 millones se comenzaron a distribuir a 199 municipios de 25 estados, donde se han aprobado más de 300 proyectos para construcción y mejoramiento de caminos, calles y puentes, alumbrado público, red de agua potable, centros escolares, entre otros (CAMIMEX, 2016).

### ***Problemática en el estado Puebla***

El área de estudio se ubica en Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo, en la Sierra Norte del estado de Puebla, donde se ubican proyectos de minería de oro a cielo abierto en fase de exploración. Puebla en la actualidad presenta registros de minería metálica sólo en el año 2012, representado en 6,952 toneladas de fierro (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2016), lo que significa que al menos en este siglo no ha producido ni oro, ni plata, ni cobre.

De acuerdo con la información oficial, Puebla en el año 2015 tuvo una producción de 7,908,021 mil millones de pesos mexicanos, participando con el 1.9% del valor total nacional. No obstante, es el principal productor nacional de feldespatos, olivino, perlita, tierras Fuller y zeolitas; ocupa el quinto lugar en producción de talco y el sexto en calcita (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2016).

Para el 2015, en Puebla tenía el 9.8% del territorio (333,073.7 hectáreas) concesionado en 448 títulos, 141 títulos más que en el 2011. Hay activas al menos 20 minas de minerales no metálicos, 36 de material activo y 78 de minas de materiales inactivos. (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2016).

La Sierra Norte del estado de Puebla, es una de las regiones que ha presentado un considerable crecimiento de las concesiones asignadas. A pesar de que Puebla no es un estado productor de oro y plata, para el 2015 el gobierno concesionó 169,320 hectáreas aproximadamente, representados en 103 títulos mineros. Los principales minerales que pretenden explotar son: oro (18%), plata (18%), zinc (16%), cobre (15%) y plomo (13%) (calculado con datos de SIAM 2015).

Como ya se mencionó, en la región se ubican dos mega proyectos de exploración de oro, plata, cobre y zinc, uno de ellos es *Ixtaca* de la Canadiense *Almaden Minerals* (empresa que es dueña de más del 50% de las concesiones mineras en la Sierra Norte), el cual se encuentra detenido por un fallo legal a favor de la comunidad pero sigue operando en la zona; y el segundo es *Espejeras* de la minera mexicana *Frisco*, la cual se ha declarado públicamente con problemas financieros, además el proyecto también se encuentra en cese de actividades por un fallo legal a favor del movimiento Tetela Hacia el Futuro. Este movimiento social se gestó en Tetela de Ocampo a raíz del temor de las personas por la posible contaminación del agua y la pérdida de los bosques debido a la futura instalación del proyecto de minería de oro a cielo abierto en el municipio; actualmente es un grupo legalmente constituido.

Es importante resaltar que la minería se destaca por su aporte a la economía nacional y ha venido en crecimiento en los últimos años. Mientras que la agricultura ha tenido una tendencia a la baja en el estado. Ambas actividades comparten tierra, agua, capital humano, capital financiero, infraestructura vial, entre otros.

En este marco, el modelo extractivo minero que se implementa en el estado de Puebla, y en general en México, se caracteriza por tener altos impactos negativos para el medio ambiente, en la población, en el sector agrario, y no es un gran generador de cadenas productivas o emprendimientos dentro de la comunidad. Es un modelo que extrae las riquezas de los recursos naturales del estado sin la debida retribución a la sociedad y al ambiente.

La política de crecimiento económico implementada en la Sierra Norte de Puebla, basado en actividades extractivas, va acompañada de una serie de proyectos que complementan y ayudan al desarrollo de la industria, como son los megaproyectos de generación hidroeléctrica al norte de la región, con el objetivo de proveer energía que demandarán los nuevos emprendimientos mineros y petroleros cercanos a la zona. Estos “proyectos de muerte” han motivado a que la población se movilice en contra de ellos, buscando, entre otras cosas, conservar el control de sus territorios (ver Tabla 4). Los movimientos que se han gestado se encuentran ubicados en la Sierra Norte de Puebla, con el objetivo de defender su territorio de los “proyectos de muerte”, y el principal recurso en disputa es el agua. El Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina hasta el 2016 tenía registrado cuatro conflictos mineros en la Sierra Norte de Puebla, los cuales están asociados a los movimientos sociales de la región que están en defensa del territorio (ver Tabla 5).

**Tabla 4 Movimientos sociales del estado de Puebla**

<b>Organizaciones civiles</b>	<b>Municipio</b>	<b>Reseña</b>
Tlamanca y 32 comunidades de Zautla	Zautla	Rechazan a la minera JDC Minerals. La empresa se retiró.
Consejo Regional Tiyat Tlalit	Sierra Norte de Puebla	En defensa de los proyectos de muerte (megaproyectos extractivos).
Atcolhua – Comité de Defensa del Territorio de Ixtacamaxtitlán y la Unión de Comunidades y Ejidos en Defensa de la Tierra	Ixtacamaxtitlán, Puebla	Se enfoca en la defensa del agua. Está luchando en contra del proyecto minero Ixtaca de la minera canadiense Almaden Minerals.
Asociación Civil Tetela Hacia el Futuro	Tetela de Ocampo	Busca defender el agua y los recursos naturales del Grupo Frisco, con el proyecto Espejeras.
Movimiento por Tlatlauquitepec	Tlatlauquitepec	En defensa de la minera Autlán.

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

**Tabla 5 Conflictos por minería en la Sierra Norte de Puebla**

<b>Municipio</b>	<b>Mineras</b>	<b>Conflicto</b>
Ixtacamaxtitlán	Almaden Minerals Ltda. (Canadá) Minera Gavilán S.A. de C.V. (México)	<b>Proyecto Tuligtic:</b> Exploración de cobre, oro y plata. Tiene suspensión de plano. Actualmente está explorando la etapa IV del proyecto.
Tetela de Ocampo	Minera Frisco S.A. de C.V. (México) Minera Espejeras S.A. de C.V. (México)	<b>Proyecto Espejeras:</b> Remoción de ocho mil toneladas de tierra al día, con procesos de lixiviación con cianuro. Actualmente se encuentra suspendido por un amparo. Han anunciado problemas financieros.  Conflicto por el agua, inicialmente requiere de 190 litros de agua por segundo, luego disminuye su operación a 40 litros de agua por segundo.
Zautla	JDC Minerales S.A. (China)	<b>Proyecto La Lupe:</b> Producirá 1 kilo de oro por día. Actualmente está suspendido.
Tlatlauquitepec	Autlán S.A. de C.V. (México)	<b>Proyecto El Aretón:</b> Minería de oro. En etapa de exploración. Limita con Cuetzalan y Zautla. Amenaza la Reserva de Bosque Mesófilo de Montaña más grande de la Sierra -5 mil hectáreas aproximadamente- y los manantiales que abastecen a 80 de las comunidades.

Fuente: Elaboración propia con base en OCMAL, 2016

La problemática actual se centra en el rechazo que hay en las comunidades de la Sierra Norte de Puebla, por los proyectos de extracción de recursos naturales a gran escala y la pérdida del control de sus territorios a manos de capital extranjero o los grandes grupos económicos del país. Los proyectos de extracción de minerales metálicos se encuentran en etapa de exploración y en la actualidad las comunidades demandan el libre derecho a ser informadas y consultadas sobre la explotación de los recursos naturales de sus municipios.

Teniendo en cuenta la problemática planteada entre la industria minera con la sociedad y el medio ambiente; y basados en la complejidad de los sectores mineros y agrícolas de México, se plantean las siguientes preguntas de investigación: ¿cuáles son los cambios esperados debido al desarrollo de los proyectos mineros a cielo abierto en los aspectos sociales, ambientales, económicos, culturales y organizacionales de los municipios de Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo de la población de la Sierra Norte? ¿Cuáles es la percepción sobre las afectaciones socioeconómicas por los proyectos de minería de oro a cielo abierto de los habitantes de los municipios de

Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo? ¿Cuál es la percepción de los posibles impactos ambientales de la industria de minería de oro a cielo abierto en cada uno de los municipios? ¿Cuáles son las estrategias de cada uno de los actores del conflicto (comunidad y empresas mineras)?

### **1.3 Objetivos**

#### **Objetivo general**

Analizar los cambios esperados en las comunidades debido al desarrollo de proyectos de minería a cielo abierto en los aspectos sociales, ambientales, económicos y agrícolas en la Sierra Norte de Puebla, específicamente en Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo, municipios donde se tiene mayor presencia de iniciativas.

#### **Objetivos específicos:**

- Analizar la posición que asumen los habitantes de cuatro comunidades sobre la llegada de la minería a cielo abierto.
- Conocer la percepción que tienen las comunidades de Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo, frente a los impactos socioeconómicos que se pueden generar por la explotación de la minería metálica a cielo abierto.
- Indagar sobre las expectativas frente a los impactos ambientales que tienen los habitantes de Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo que viven cerca de los proyectos de minería de oro a cielo abierto.
- Conocer las expectativas de los habitantes de los dos municipios sobre el impacto de la minería a cielo abierto en sus actividades agropecuarias.
- Identificar cuáles son las estrategias desarrolladas por las empresas mineras y por la comunidad para lograr sus objetivos particulares en el conflicto.

## 1.4 Hipótesis

### Hipótesis general

Se prevé el desarrollo de proyectos de minería de oro a cielo abierto en dos municipios de la Sierra Norte de Puebla, lo cual traerá cambios en las formas de vida de la población, incremento en el nivel de pobreza, nuevas formas de organización social, aumentos en los conflictos socioambientales y disminución de la actividad agrícola.

### Hipótesis específicas

- Los habitantes de Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo que están en desacuerdo con el desarrollo de los proyectos mineros de oro a cielo abierto en sus municipios es mayoría.
- Las personas de los municipios estudiados tienen una percepción negativa frente a los posibles impactos socioeconómicos que generan el desarrollo de la actividad minera en sus territorios.
- Las comunidades cercanas a los proyectos mineros tienen expectativas negativas frente a los impactos en el medio ambiente debido a la explotación y beneficio de minerales metálicos, especialmente sobre la contaminación y baja disponibilidad del agua.
- Tanto las empresas mineras como las comunidades generan sus propias estrategias, las primeras para que el proyecto minero sea aceptado por la población, y las segundas para evitar que la minería se desarrolle en su región.
- La mayor parte de los campesinos consideran que los proyectos mineros afectarán negativamente las actividades agropecuarias.

## 1.5 Bibliografía citada

- Alfaro, A. 2012. Graves daños sociales y ambientales generan las mineras en Puebla: expertos. La Jornada de Oriente, 12 de julio de 2012. [http://www.lajornadadeoriente.com.mx/noticia/puebla/graves-danos-sociales-y-ambientales-generan-las-mineras-en-puebla-expertos\\_id\\_17420.html](http://www.lajornadadeoriente.com.mx/noticia/puebla/graves-danos-sociales-y-ambientales-generan-las-mineras-en-puebla-expertos_id_17420.html)
- Asher, S., and Novosad, P. 2013. Digging for development: Mining booms and local economic development in India. Working paper” Oxford University (April).

- Ávila Romero, A. 2014. Capitalismo y luchas socio-territoriales en Chiapas, México. *Geonordeste*. 25(1): 158–177.
- Azamar, A. y Ponce, J. 2014. Extractivismo y desarrollo: los recursos minerales en México. *Problemas del Desarrollo*. 179 (45): 137–158.
- Ballard, C. and Banks, G. 2003. Resource Wars: The Anthropology of Mining. *Annual Review of Anthropology*. 32: 287-313.
- Bebbington, A., Abramovay, R., and Chiriboga, M. 2008. Social Movements and the Dynamics of Rural Territorial Development in Latin America. *World Development*. 36(12): 2874-2887.
- Bhattacharyya, S., and Hodler, R. 2010. Natural resources, democracy and corruption. *European Economic Review*. 54(4): 608–621.
- Bridge, G. 2004. Contested Terrain: Mining and the Environment. *Annual Review of Environment and Resources*. 29: 205-259.
- Cámara Minera de México - CAMIMEX. 2015. Informe anual 2015, LXXVIII Asamblea general ordinaria. Incorporando nuevas tecnologías para eficientar nuestros procesos. Ciudad de México. CAMIMEX. 229 p.
- Cámara Minera de México - CAMIMEX. 2016. Informe Anual 2016. Cámara Minera de México, LXXIX Asamblea General Ordinaria. Ciudad de México. CAMIMEX. 267 p.
- Castro G. 2013. El modelo extractivo minero. Suplemento informativo de *La Jornada del Campo*. No. 67, 20 de abril de 2013. <http://www.jornada.unam.mx/2013/04/20/cam-modelo.html>
- CEPAL. 2003. Guías prácticas para situaciones específicas: manejo de riesgos y preparación para respuestas a emergencias mineras”. Serie Recursos Naturales e Infraestructura. (57): 22.
- Chaparro, E., y Ortiz, G. 2003. Guía para la Gestión de las Autoridades Locales de Pueblos y Distritos Mineros de América Latina y el Caribe. (Comisión, Económica para América Latina y el, y Caribe (CEPAL), Eds.). Santiago de Chile. 135 p.



- Contraloría General de la República de Colombia. 2013. Minería en Colombia: Fundamentos para superar el modelo extractivista. Contraloría General de la República de Colombia. Bogotá. 211p.
- Corden, W. 2011. The Dutch Disease in Australia Policy Options for a Three-Speed Economy. Working Papers in Trade and Development. (14): 1-27.
- Corona, A. 2013. Proyectos mineros, sin aportación para ciudadanos. Publicado en El Heraldo de Puebla. <http://www.heraldodepuebla.com.mx/2013-03-25/proyectos-mineros-sin-aportacion-para-ciudadanos>
- Delgado, G. C. 2013. “Costos ecológicos de la minería aurífera a cielo abierto y resistencia social: una lectura desde el proyecto Caballo Blanco en México”, Intersecciones en Antropología, (14): 279–294.
- Environmental Law Alliance Worldwide. 2007. Vista General de la Actividad Minera y sus Impactos. [http://www.elaw.org/files/mining-eia-guidebook/Capitulo\\_1.pdf](http://www.elaw.org/files/mining-eia-guidebook/Capitulo_1.pdf)
- Environmental Law Alliance Worldwide. 2013. Guía para evaluar EIAs de proyectos mineros. (Primera Ed). Alianza Mundial de Derecho Ambiental. Oregon. 120 p.
- Fierro, J. 2012. Políticas mineras en Colombia. Bogotá. Instituto Latinoamericano para una sociedad y un derecho alternativo (ILSA). Bogotá. 264 p.
- FUNDAR – Centro de Análisis e Investigación. 2002. Minería, comunidades y medio ambiente, Investigaciones sobre el impacto de la inversión canadiense en México. FUNDAR. México. 38 p.
- Garibay, C. y Balzaretto, A. 2009. Goldcorp y la reciprocidad negativa en el paisaje minero de Mezcala, Guerrero. Desacatos. 30: 91-110.
- Gaviria, M. 2009. Las condiciones labores de los trabajadores mineros en Charcas y Michoacán a fines del siglo XVIII. Reglamentos y prácticas. En: Condiciones de vida y de trabajo en la América colonial: legislación, prácticas laborales y sistemas salariales. Bogotá: Universidad de los Andes – CESO. 179 – 209.

- Giurco, D., and Cooper, C. 2012. Mining and sustainability: asking the right questions. *Minerals Engineering*. 29: 3–12.
- Gobierno Federal de México. 2011. Informe Nacional de México sobre los temas de los períodos de sesiones 18° y 19° de la Comisión de las Naciones Unidas sobre el desarrollo sostenible (2010-2011). Gobierno Federal de México. Ciudad de México. 97 p.
- Guerrero, J. J. 2005. Cianuro: Toxicidad y destrucción biológica. *El Ingeniero de Minas*. 10(35): 22–25.
- Hajkowicz, S.A., Heyenga, S., and Moffat, K. 2011. The relationship between mining and socio-economic wellbeing in Australia's regions. *Resources Policy*. 36: 30–38.
- Hilson, G. 2002. An overview of land use conflicts in mining communities. *Land Use Policy*, 19: 65–73.
- Hilson, G., and Basu, A. 2003. Devising indicators of sustainable development for the mining and minerals industry: An analysis of critical background issues. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*. 10(4): 319-331.
- Hinojosa, L. 2011. Riqueza mineral y pobreza en los Andes. *European Journal of Development Research*. 23: 488–504.
- INEGI. 2016. Sistema de Cuentas Nacionales de México económica. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie>
- INEGI. 2017. Cuentas de producción, por actividad económica de origen. Producción en valores básicos. Millones de pesos a precios corrientes, estructura y variación porcentual. [Recuperado de: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/bs/tabulados.aspx](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/bs/tabulados.aspx)
- Lamberti, M. J. 2014. ¿El Avatar mexicano? Una sociología no socio céntrica de los conflictos derivados de la instalación de empresas mineras en territorios indígenas, *Intersticios Sociales*. 8: 1–27.
- Miranda, B. T. 2009. Estrategias para la restauración del componente suelo en áreas afectadas por minería. En: J.I. Barrera, S. Contreras, A.C. Ochoa, S. Perilla, N. Garzón N, y D. Rondón

- (eds.). Restauración ecológica de áreas degradadas por minería a cielo abierto. (pp. 161-173). Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- Miranda, E. 1992. La minería en Taxco durante la Colonia. *Estudios Históricos Tzintzun*. (15): 46-58.
- Morales Marín, R. y Hernández Aguilar, G.P., 2012. El despertar de la serpiente. La minería en la Sierra Madre de Chiapas. *Revista de Geografía Agrícola*. (48-49): 75-88.
- OCMAL – El Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina. 2016. Base de datos de conflictos mineros en México. [http://basedatos.conflictosmineros.net/ocmal\\_db/?page=lista&idpais=02024200](http://basedatos.conflictosmineros.net/ocmal_db/?page=lista&idpais=02024200)
- OCMAL – El Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina. 2013. Minera Peña Colorada contamina y arrasa con territorio indígena Nuhua. [http://basedatos.conflictosmineros.net/ocmal\\_db/?page=conflicto&id=894](http://basedatos.conflictosmineros.net/ocmal_db/?page=conflicto&id=894)
- ONU. 2013. Estudio sobre las industrias extractivas en México y la situación de los pueblos indígenas en los territorios en que están ubicadas estas industrias. Consejo Económico y Social, Foro Permanente para las Cuestiones Indígenas, Nueva York. 27 p.
- Pan, L., Liu, P., Ma, L., and Li, Z. 2012. A supply chain based assessment of water issues in the coal industry in China. *Energy Policy*. (48): 93-102.
- Paz, M. F. 2012. Deterioro y resistencias. Conflictos socioambientales en México. En Tetreault, D., Ochoa-García, H. y Hernández-González, H. (eds.) *Conflictos socioambientales y alternativas de la sociedad civil*, (pp. 27-47). ITESO. Guadalajara. <http://hdl.handle.net/11117/425>
- Perry, G. y Olivera, M. 2012. *Petróleo y minería: ¿bendición o maldición?* Primera edición. La Imprenta Editores. Bogotá. 359 p.
- Puga, S., Sosa, M., Lebgue, T., y Quintana, C. 2006. Contaminación por metales pesados en suelo provocada por la industria minera. *Ecología Aplicada*. 5(1995): 149-155.

- Rodríguez, C. 2015. Geopolítica del desarrollo local. Campesinos, empresas y gobiernos en la disputa por territorios y bienes naturales en el México rural. Editorial Itaca, Ciudad de México. 255 p.
- Saaden-Hazin, M. 2013. Desarrollo minero y conflictos socioambientales. Los casos de Colombia, México y el Perú. Serie macroeconomía del desarrollo (137). Naciones Unidas. Santiago de Chile. 57 p.
- Santos-Cordero, B. y Martínez-Silva, E. 2015. El “consentimiento” negociado entre dos comunidades mineras mexicanas y las transnacionales Goldcorp y Ternium. *Región y Sociedad*. 27(64): 285–311.
- Sarrasin, B. 2006. The mining industry and the regulatory framework in Madagascar: Some developmental and environmental issues. *Journal of Cleaner Production*. 14: 388 – 396.
- Scott, R. 2012. Megaproyectos: Presas, Minas y Demás. *La Jornada del Campo*. Número 57. <http://www.jornada.unam.mx/2012/06/23/cam-minas.html>
- Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano. 2006. Anuario estadístico de la minería mexicana 2006, México. Ciudad de México. 536 p.
- Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano. 2014. Anuario estadístico de la minería mexicana 2014, edición 2015. Ciudad de México. 624 p.
- Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano. 2015. Anuario estadístico de la minería mexicana 2015. Edición 2016. Ciudad de México. 545 p.
- Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano. 2016. Panorama Minero de Puebla, México. 41 p.
- Secretaría de Economía. 2005. El desarrollo sostenible en la economía mexicana. Ciudad de México. <http://www.eclac.org/drni/noticias/seminarios/5/21295/Salvador%20Ortiz.pdf>
- Shinya, W.M. 1998. Canada’s new minerals and metals. Policy Advancing the concept of sustainable development in the minerals and metals industry. *Resources Policy*. 24(2): 95–104.

- SIAM – Sistema de Administración Minera. 2016. Cartografía minera. <http://www.cartografia.economia.gob.mx/cartografia/>
- Stern, D. 1995. The contribution of the mining sector to sustainability in developing countries. *Ecological Economics*. (13): 53-63.
- Tan, H., Wang, H., Chen, L., and Ren, H. 2012. Empirical analysis on contribution share of safety investment to economic growth: A case study of Chinese mining industry. *Safety Science*, 50(7), 1472–1479.
- Tetreault, Darcy. 2013. La megaminería en México. Reformas estructurales y resistencia. *Latinoamericana de Estudios Socioambientales*. (14): 214–232.
- Tetreault, Darcy. 2015. El peor desastre ambiental. En García, R. (ed.). *Megaminería, extractivismo y desarrollo económico en América Latina en el siglo XXI*. (pp. 57-67). MAPorrúa. Zacatecas.
- Tilton, J. E. 2004. ¿Con los días contados? Un análisis del agotamiento de los. *Foro en economía de Minerales*. Vol. II. Santiago de Chile: minerales. Editorial Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Torixa, L. 2012. Mineras en Puebla, entre la explotación y el ecosistema. *Periódico Digital.mx*. [http://periodicodigital.com.mx/notas/mineras\\_en\\_puebla\\_entre\\_la\\_explotacion\\_y\\_el\\_ecosistema#.UlyJkdJmiSp](http://periodicodigital.com.mx/notas/mineras_en_puebla_entre_la_explotacion_y_el_ecosistema#.UlyJkdJmiSp)
- Vélez-Torres, I y Ruíz-Torres, G. 2015. Extractivismo neoliberal minero y conflictos socioambientales en Perú y Colombia. *Ambiente y Sostenibilidad*. (5): 3-15.
- Wong, M. 2003. Ecological restoration of mine degraded soils, with emphasis on metal contaminated soils. *Chemosphere*. 50(6): 775–780.
- Worrall, R., Neil, D., Brereton, D., and Mulligan, D. 2009. Towards a sustainability criteria and indicators framework for legacy mine land. *Journal of Cleaner Production*. (17): 1426–1434.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. El neoliberalismo como modelo de desarrollo predominante

El modelo de desarrollo que predomina desde mediados de la década de los setenta del siglo pasado es el neoliberal, emerge como consecuencia de la crisis del petróleo de 1973 y del fin del patrón oro vinculado a los Acuerdos de Bretton Woods. Desde el punto de vista teórico, el capitalismo es un sistema económico que controla la producción y la distribución de los recursos físicos y financieros, basado en la propiedad privada de los medios de producción (Vargas Hernández, 2007). Marx consideraba al capitalismo como un modo de apropiación de los medios de producción y las relaciones sociales resultantes de la conexión entre el proceso de producción y el hombre, mientras que para Max Weber el capitalismo era la mera acción que busca la satisfacción de necesidades de un grupo de personas, con carácter lucrativo, donde el capital se explota de forma racional (Dobb, 1988). El capitalismo promulga la lógica de los negocios, su principal elemento es la extracción de riqueza de las actividades productivas de las sociedad en forma de capital, este proceso genera excedentes de capital que van desde un amplio cuerpo de la sociedad hacia manos de un grupo restringido o clase (Heilbroner, 1989); llevando a la acumulación de capital.

El neoliberalismo tiene sus raíces ideológicas en los siglos XVIII y XIX en los pensadores liberales tales como Adam Smith y John Locke (Vargas Hernández, 2007), otros autores señalan que su origen como teoría y pensamiento se ubica en París en 1938, en la celebración del coloquio de Lippmann (Sosa Fuentes, 2012). Según Harvey, el neoliberalismo es una teoría de prácticas político-económicas, que afirman que la mejor manera de alcanzar el bienestar del ser humano es la no restricción del libre desarrollo de las capacidades y de las libertades empresariales del individuo. Este modelo de desarrollo se mueve dentro de un marco institucional, caracterizado por la propiedad privada, eliminación del gasto público para los servicios sociales, libertad de mercado y de comercio. En esta concepción, el Estado se dedica exclusivamente a crear y preservar el marco institucional que permita el libre desarrollo de las prácticas empresariales (Harvey, 2007). Harvey sugiere que la neoliberalización ha llevado a un proceso de autonomía tanto de los marcos y de los poderes institucionales previamente existentes, como también de las divisiones del trabajo, de las relaciones sociales, de las áreas de protección social, de las combinaciones tecnológicas, de las

formas de vida y de pensamiento, de las actividades de reproducción, de los vínculos con la tierra y de los hábitos del corazón.

Por otro lado, Sosa Fuentes (2012) considera que el paradigma del sistema neoliberal se encuentra en crisis, debido a que está caracterizado por la dominación, exclusión, explotación, y crisis mundial. El escenario en el que se encuentra se distingue por la inseguridad global y las graves crisis financieras, la depredación ambiental y catástrofes climáticas, el incremento de las desigualdades económicas y una desmedida concentración de la riqueza, el incremento de altas tasa de desempleo y exclusión social, los riesgos globales de terrorismo y guerras de devastación a nombre de la libertad y la democracia (Sosa Fuentes, 2012).

### **2.1.1. Tipos de acumulación de capital**

Núñez Rodríguez (2015), explica la diferencia entre dos tipos de acumulación de capital que se dan en el modelo económico actual, que son la acumulación originaria y la acumulación por desposesión.

La identidad del capitalismo es lo que Marx denominó la acumulación originaria, el cual dio paso a la legalización de los procesos de adjudicación de los bienes naturales para su explotación y beneficio (Azamar y Ponce, 2014). Desde el inicio del capitalismo, este tipo de acumulación permitió despojar a los campesinos de sus tierras de forma violenta y legal, y para poder sobrevivir los despojados se vieron obligados a venderse como fuerza de trabajo. La acumulación originaria no sólo incluía el despojo de tierras, sino también el despojo permanente a la fuerza de trabajo y a la naturaleza. El despojo a la fuerza de trabajo se da mediante la entrega parcial del valor creado en el proceso productivo a los trabajadores, el resto es repartido para esas minorías, lo que permite la concentración de la ganancia en unos cuantos. Por otro lado, el despojo a la naturaleza es la apropiación de los recursos naturales como medio de producción, para transformarlos y crear valor adicional que se convierte en ganancia, que también será acumulada por unos cuantos; por lo tanto la naturaleza es agredida constantemente y se encuentra subsumida en el capital (Núñez Rodríguez, 2015).

La acumulación por desposesión se da cuando el capital entra en crisis de sobreacumulación y se frena el proceso de producción y consumo, el capital comienza a despojar tanto a los individuos

como a la naturaleza de lo que sea posible, mediante su apropiación, expropiación o robo (Harvey, 2005). Algunos ejemplos de este tipo de acumulación son: créditos financieros, comisiones bancarias, ahorro forzoso, pago de uso de suelos y pago por los servicios primarios (educación, salud, vivienda, agua). La minería está dentro de este tipo de desposesión o acumulación de capital, esto se evidencia en la privatización mediante concesiones mineras, entregando a empresas privadas la explotación de los minerales, petróleo y gas. Cuando la empresa privada es extranjera, no sólo despoja a las comunidades de sus tierras, se lleva las ganancias a sus países de origen, dejando en el país explotado las consecuencias ambientales y sociales a cambio de bajos impuestos (Delgado Ramos, 2013).

### **2.1.2. Tipos de extractivismo**

El extractivismo se considera como una modalidad de la acumulación, en América Latina comenzó con la conquista y la colonización. De acuerdo con Acosta (2011), el extractivismo se refiere a las actividades que remueven grandes volúmenes de recursos naturales que no son procesados, tales como los minerales, el petróleo, la agricultura, las actividades forestales e inclusive la pesca. El nivel de extractivismo actual ha llevado a que recursos naturales renovables pasen a ser recursos no renovables, debido a que la tasa de extracción es mucho más alta que la tasa ecológica de renovación del recurso (Acosta, 2011).

En las políticas actuales se considera que el extractivismo es una opción para luchar contra la pobreza y el hambre, sin embargo, no es más que un pretexto para la explotación de los bienes naturales, para la generación de ganancia o renta que asegure la continuación de los proyectos de gobierno (Azamar y Ponce, 2014).

Gudynas ha definido tres tipos de extractivismo que son: el extractivismo depredador, el extractivismo sensato y el extractivismo indispensable (Gudynas, 2009). El extractivismo depredador, se enfoca en el uso de tierras hasta su agotamiento en cortos períodos de tiempo, convirtiéndose en el más agresivo de todos. Sus externalidades son negativas, se presentan de forma inmediata y se dan tanto en el medio ambiente como en las comunidades cercanas.

El extractivismo sensato es aquel que podría llamarse responsable, es más importante el beneficio social y ambiental, que el económico y político a pesar de que aumenten los costos de producción.



Tiene un mayor control estatal y busca el aprovechamiento de los beneficios a nivel nacional, evitando que se fuguen hacia el extranjero. Y por último está el extractivismo indispensable, el cual busca cubrir las necesidades básicas de vivienda y alimentación de la población, no busca el beneficio de la renta basado en un mercado internacional (importación o exportación de productos).

La minería entra en este tipo de extractivismo depredador, que además de los impactos negativos, no genera encadenamientos productivos, no es un alto generador de empleos y las ganancias se centraliza en pocas personas (Delgado Ramos, 2013). La industria minera es riesgosa en Latinoamérica, por no estar correctamente regulada no garantiza beneficios y seguridad laboral. Los ejercicios de estas prácticas afectan no solamente a los trabajadores que las ejercen, sino también a las zonas donde se ubican (Azamar y Ponce, 2014).

### **2.1.3. La maldición de los recursos**

La maldición de los recursos es una teoría desarrollada por Auty (1993), es un término que surge al comparar el crecimiento económico de los países ricos en términos relativos de recursos naturales, con el crecimiento económico de los países menos ricos en dichos recursos. Posteriormente Sachs y Warner (1995) realizaron una investigación sobre una muestra en 71 países, como resultado encontraron una asociación de la abundancia de recursos naturales con las bajas tasas de crecimiento, entre las explicaciones está la baja calidad institucional (corrupción) debido a que hay mayor percepción de rentas, estrategias proteccionistas, volatilidad en el precios internacionales y desplazamiento de la mano de obra al sector manufacturero. Los mismos autores, en un trabajo que realizaron sobre el crecimiento económico entre 1970 y 1990 de varias economías presentan otras explicaciones que demuestran la existencia de la maldición de los recursos, concluyen que los países con abundantes recursos tienden a ser economías de alto precio y quizás como consecuencia de esto, tienden a perder el crecimiento impulsado por las exportaciones (Sachs y Warner, 2001).

Por otro lado, hay autores que apoyan la idea de la no existencia de la maldición de los recursos naturales, argumentando que no siempre hay bajas tasas de crecimiento en países con abundancia de recursos naturales, que hay otros factores como la efectividad de las instituciones, la búsqueda

de rentas, economías no diversificadas y efectos de la enfermedad holandesa. Hay autores que afirman que la abundancia de recursos naturales permite a las economías impulsar su crecimiento económico, lejos de impedirlo (Rodríguez Arias y Gómez López, 2014).

## **2.2. Reforma a la propiedad de la tierra**

En 1991 el Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos fue reformado, permitiendo la privatización de tierras ejidales y comunales. Inicialmente la reforma se hizo para inducir la modernización del campo mexicano, hacerlo más productivo mediante el otorgamiento de certidumbre jurídica a la tenencia de la tierra, esperando aumentar la inversión privada y la capitalización del campo. La reforma generó un cambio radical, debido a que el ejido pierde su carácter de inalienable, imprescriptible e inembargable, permitiendo por primera vez la posibilidad de que se venda, se arriende o se hipoteque (Olivera Lozano, 2005). Estos cambios al artículo también llevaron a legalizar la venta de suelo ejidal e incorporarlo al desarrollo urbano, permitiendo la urbanización en esas tierras y resolviendo el problema de expansión de las ciudades (Olivera Lozano, 2005).

Las modificaciones a la tenencia de la tierra y al usufructo de ella, responden a políticas económicas neoliberales (Medina Ciriaco, 2006). Se generó un ambiente propicio para la creación de un mercado de tierras, esto no sólo liberó la tierra, también liberó los recursos naturales que hay en ella (Paz Salina, 2012). Esta política de expansión del capital abrió las puertas la explotación de los recursos naturales, lo cual aceleró la inversión extranjera en México.

El Artículo 27 le otorga dominio directo a la nación sobre todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas y de todos los minerales que existan (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2014). La Comisión para el Diálogo de los Pueblos Indígenas hace un análisis de la relación que hay en las concesiones mineras entregadas desde la reforma hasta el 2012, presentando una tendencia creciente positiva, lo que sugiere que dicho cambio propició un ambiente político y económico para el aumento de proyectos mineros en el país (Comisión para el Diálogo con los Pueblos Indígenas de México, 2014).

### **2.3.Minería**

La minería se define como una ciencia, técnica y actividades que tiene que ver con el descubrimiento y la explotación de yacimientos minerales, ya sea subterráneo o a cielo abierto; además incluyen el tratamiento y la transformación bajo tierra o en superficie. Considerando lo anterior, una mina es una excavación que tiene como propósito la explotación económica de un yacimiento mineral, que puede ser a cielo abierto, en superficie o subterránea. Dependiendo del tipo de material a extraer la minería se divide en metálica y no metálica (Ministerio de Minas y Energía de Colombia, 2001).

La Ley Minera mexicana, en su artículo 3°, sólo define tres de los procesos mineros: exploración, explotación y beneficio. La exploración se refiere a las obras y trabajos realizados en el terreno con el objeto de identificar depósitos de minerales o sustancias, además de cuantificar y evaluar las reservas económicamente aprovechables que contengan. La explotación son las obras y trabajos destinados a la preparación y desarrollo del área que comprende el depósito mineral, así como los encaminados a desprender y extraer los productos minerales o sustancias existentes en el mismo; y el beneficio son los trabajos para preparación, tratamiento, fundición de primera mano y refinación de minerales, en cualquiera de sus fases, con el propósito de recuperar u obtener minerales o sustancias, al igual que de elevar la concentración y pureza de sus contenidos.

Sin embargo, las etapas de la minería son más, se encuentra la prospección, que son los estudios geológicos realizados para identificar yacimientos mineros. Estos estudios se realizan antes de la exploración. En algunos casos, la comercialización del mineral también se considera una etapa de la actividad, ya que pertenece a la cadena de valor de la industria; para esto no es necesario una concesión.

Finalmente se encuentra la etapa de cierre de minas, este proceso debe empezar desde el inicio del proyecto, es decir, debe estar planeado y ejecutado según se vayan culminando las etapas de exploración, trabajos y obras y cierre de tajos de mina.

Los procesos metalúrgicos para la obtención del oro son: concentración gravitacional, concentración por lixiviación y flotación (González, 2009). La lixiviación es todo proceso industrial de disolución de metales, en donde el cianuro se disuelve en agua, y este disuelve el oro contenido en el mineral. La solución que contiene el metal (por ejemplo, el oro) es denominada

solución cargada. Después de extraer el oro con otros metales pesados, la solución resultante se llama solución residual o estéril y tiene un proceso de tratamiento residual para evitar contaminar (Vargas Paniagua, 2017). Mientras que la flotación utiliza sulfuros (contiene azufre) en el proceso de separación de los minerales metálicos (Peñailillo, 2009), tiene como objetivo eliminar las partículas suspendidas de la fase líquida, a valores bajos de pH remueve las partículas de tamaño pequeño (Méndez Novelo *et al.*, 2009).

Existen dos tipos de minería, la minería subterránea y la minería a cielo abierto. La minería subterránea es el tipo de explotación tradicional, la que se realiza en socavones bajo tierra. Actualmente no es rentable para explotar minerales dispersos o de baja ley, por lo tanto, el escenario presente es el desarrollo de la minería de tajo a cielo abierto (Garibay, 2012).

La minería actual se ha encaminado a la explotación de minerales de baja ley, especialmente minerales metálicos diseminados en el subsuelo, por lo tanto, el tipo de minería predominante es la minería a cielo abierto. Esto lleva a la existencia de yacimientos que tienen leyes desde 0.3 gr/ton. Actualmente, esta actividad es competitiva por su tecnología e inversión financiera, más que por la cantidad disponible de mano de obra. Tiene la particularidad de no importar la concentración de vetas, ya que remueve todo el material desde la superficie al subsuelo, mediante la instalación de gigantescos aparatos industriales capaces de dinamitar, remover, triturar, cernir y lixiviar millones de toneladas de material de manera masiva, a cambio de minúsculas cantidades de minerales por tonelada (Garibay, 2012). Los impactos ambientales, paisajísticos, sociales y culturales son bastante evidentes, impactos que perduran como resultado de la expansión minera. En este tipo de explotación se cavan hoyos gigantes desde la superficie hacia el subsuelo, los cuales dañan los mantos acuíferos, y tanto las explosiones que provocan como los compuestos químicos que utilizan para separar el oro y la plata, contaminan el medio ambiente (Torixa, 2012).

#### **2.4. Percepción del impacto medioambiental**

Algunos autores definen las percepciones como el resultado de procesos cognitivos que consisten en reconocer, interpretar y dar significado a factores que permiten elaborar criterios en torno a las experiencias de lo físico y social, y construir una organización mental de su significación y

simbolización (Allport, 1974; Ardila, 1980). Mientras los conceptos surgen a partir de los sujetos, las percepciones surgen a partir del objeto (Mocovici, 2002).

La percepción de los conflictos interpersonales ha sido objeto de estudio de la psicología; sin embargo, hay un grupo de estudiosos, entre ellos Gudynas y Martínez-Alfér, que han empezado a indagar particularmente sobre la percepción de los conflictos socioambientales. El análisis de la percepción de los riesgos ambientales, según Gudynas (2004), no es exclusivo de los medios científico-técnicos, más bien depende de los individuos y los contextos en que se desenvuelven.

Por otro lado, las percepciones ambientales aportan información esencial para determinar las ideas que el sujeto se forma del medio ambiente, así como sus actitudes hacia él, y es a partir de los conocimientos. A través de las percepciones es como se forman marcos de referencia organizados, que van modificándose de acuerdo con las experiencias de vida; llegan a través de los sentidos, y el receptor los interpreta de acuerdo con las circunstancias que vive y experimenta (Calixto -Flores y Herrera-Reyes, 2010).

Para autores como Marshall Rosenberg (2003) y Manfred Max-Neef (1994), la percepción de los posibles conflictos está conformada por la cultura, la educación y las tendencias sociales; también influye la priorización de necesidades no satisfechas en un conflicto.

En la búsqueda preliminar de información, se encontró un trabajo sobre la percepción de conflictos socioambientales en la región del Panguí, Ecuador, ubicado en una zona indígena habitada por el grupo étnico Shuar y con la presencia de un proyecto de exploración de oro. Los autores estudiaron la percepción de los habitantes de las localidades cercanas al proyecto minero Mirador. Los resultados más relevantes fue la percepción de conflictividad de la región asociada al proyecto de minería a gran escala, existe un miedo de la mayoría de la población entrevista por los posibles impactos sociales y ambientales. A los habitantes les preocupa temas como la calidad del agua y del suelo, la ganadería y la agricultura, el manejo de los desechos sólidos, la cohesión social o la tenencia de la tierra. El enfoque de percepción permitió identificar dos grupos de actores claramente diferenciados en cuanto a su posición respecto a la minería, reproduciendo el esquema clásico de los conflictos mineros (Sánchez-Vázquez *et al.*, 2016).

El estudio se convierte en un referente para esta investigación, debido a que tanto el proyecto Mirador como los proyectos de la Sierra Norte se encuentran en etapa de exploración. En la

revisión bibliográfica se evidenció que hay pocos trabajos de percepción de la comunidad sobre proyectos de exploración; sin embargo, abundan investigaciones (tanto en México como en otros países mineros) sobre los impactos a nivel local y nacional de proyectos que ya se encuentran en explotación.

## **2.5. Conflictos socioambientales y su estudio**

### **2.5.1. Ecología política**

Los conflictos socioambientales se han convertido en una respuesta de la población a la negativa de las empresas mineras a internalizar sus externalidades negativas por la explotación del mineral en zonas rurales. Según Paz (2012), generalmente la minería se desarrolla en zonas rurales que presentan condición de pobreza y están alejadas de los centros urbanos. Estos conflictos socioambientales o conflictos ecológico-distributivos son estudiados por la ecología política, que es una vertiente de la economía ecológica. La ecología política estudia cómo el poder político incide en los conflictos socioambientales. El objetivo de estudiar los conflictos no es resolverlos sino solucionar problemas como la pérdida de biodiversidad, el cambio climático o las contaminaciones locales (Martínez-Alier, 2014). Lo que separa la economía ecológica a la economía tradicional es una característica importante en los conflictos estudiados, y es la inconmensurabilidad de valores que se le asignan a los recursos naturales y a las externalidades generadas por las actividades extractivas, por lo tanto no hay una unidad de medida común (Martínez-Alier, 2014).

La Ecología Política tiene su origen en la Geografía Humana y la Antropología Social, se tiene registro desde 1987 con el estudio “*Land Degradation and Society*” de Blaikie y Brookfield, donde analizaron los procesos de erosión del suelo que no eran producidos por el exceso de población, sino por la desigualdad en la distribución de la tierra; entra en este punto la acumulación de la tierra por hacendados (Blaikie y Brookfield, 2015).

### **2.5.2. Conflictos socioambientales**

Los conflictos son procesos sociales complejos, que se dan en un espacio por juegos de poder que buscan el control, uso o acceso a la propiedad privada; también se consideran otros motivos como

la afectación o riesgo de afectación al medio ambiente, los territorios como objeto de disputa donde apenas se está haciendo un proceso de construcción social y por las transformaciones sociales, económicas, políticas y culturales de una región (Paz, 2012, 2014).

Gudynas (2013) define el conflicto como una dinámica de oposiciones, que resultan de diferentes valoraciones y percepciones o significados sobre acciones o circunstancias vinculadas con la sociedad y el ambiente, que discurre como un proceso que se expresa en acciones colectivas, donde los que están en oposición interaccionan entre sí en ámbitos políticos (Gudynas, 2013).

Dentro de la teoría de conflictos se encuentran los conflictos ecológicos, que son definidos por Martínez-Alfér como patrones sociales, espaciales y temporales de acceso a los beneficios obtenibles de los recursos naturales y los servicios proporcionados por el ambiente como un sistema de soporte de vida (Martínez-Alfér, 2010).

Otro tipo de conflictos son los extractivos, que surgen de posturas muy distintas sobre cómo se percibe las condiciones sociales y ambientales, cómo se les valora, y las implicaciones de las acciones humanas sobre la sociedad y el ambiente, tanto en el presente como en el futuro inmediato (Gudynas, 2013). El autor expone que los conflictos extractivos se dan entre actores, de forma colectiva y no individuales, además el contenido temático sobre el cual giran este tipo de conflictos es variable; es decir, los territorios, los impactos ambientales y los efectos sociales son variados, con la característica de que son complejos y dinámicos en el tiempo. Además, no necesariamente existe una asimetría entre las acciones de los actores.

En los conflictos extractivos los manifestantes, tanto la empresa en disputa como la sociedad, buscan su reconocimiento de sus derechos o la legitimación frente al Estado. En este caso, no es sólo el impacto del proyecto el centro del conflicto, también se percibe una negación de la existencia tanto de las personas afectadas como de los derechos que ellas tienen sobre su territorio (Gudynas, 2013). Otro punto que hay en discordia son las formas bajo las cuales se administran y se lleva a la práctica las actividades extractivas, es decir, la implementación de minería a cielo abierto y el uso intensivo de metales pesados en el proceso de explotación y beneficio. Hay un descontento de las comunidades porque no se exige la licencia social (licencia que debe otorgar la comunidad) y tampoco hay rigurosidad en el cumplimiento de los estándares ambientales, ya que las leyes no son suficientes para controlar y evitar los daños a la naturaleza (Gudynas, 2013).

Gudynas ha identificado que hay un momento de pre-conflicto, donde comienza a visualizarse el conflicto a través de reclamos en forma privada; sin embargo, cuando ya está en conocimiento público el conflicto, éste tiene diferentes niveles de intensidad (baja, media, alta). El conflicto de baja intensidad, es el inicio de las expresiones de resistencia u oposición en espacios públicos, pero siempre bajo la legalidad, por lo tanto, hay una respuesta de ambos lados por vías similares. En el conflicto de mediana intensidad ya hay movilizaciones, aparece la protesta activa, la exposición pública aumenta, pero sin violencia física, así la visibilización del conflicto es mayor. En este nivel ya se comienzan a implementar estrategias para la defensa de sus intereses, en el caso de los movimientos sociales, ya hay procesos de conformación de redes sociales o redes de apoyo a la causa. Y finalmente, se encuentran los conflictos de alta intensidad, que se caracterizan por acciones más enérgicas que pueden llegar a la intimidación y la violencia física (Gudynas, 2013).

### **2.5.3. Movimientos socioambientales en México**

Los movimientos sociales tienen en común la movilización individual basada en un sentimiento de moralidad y de injusticia, y un poder social basado en la movilización en contra de las privatizaciones (exclusiones), por la supervivencia y la identidad. La fortaleza e importancia de los movimientos sociales es cíclica, tienden a desaparecer cuando cambian las condiciones que permitieron el surgimiento de ellos (Gunder Frank *et al.*, 1989). Estos autores consideran que los movimientos sociales sirven para ampliar, profundizar y hasta para redefinir la democracia tradicional del Estado político y la democracia económica.

En América Latina hay tres tipos de movimientos que forman la base de la resistencia frente a las políticas neoliberales. Los tres tipos son: 1) movimientos de trabajadores, de estudiantes y del sector informal; 2) nuevos movimientos sociales; y 3) grupos rurales e indígenas (Almeida y Cordero, 2017).

Los movimientos sociales se pueden categorizar por tipos, por ejemplo, Paz (2014) propone una tipología que depende de dos clases de conflictos; por afectación o riesgo de afectación. En esta tipología, se pondría hacer dos grupos, en el primero estarían aquellos movimientos que están en zonas de explotación y ya hay una afectación constante por la minería, y un segundo grupo con las organizaciones que están en zonas de exploración y tienen riesgos de afectación.



Otra tipología es la definida por (Rodríguez, 2015), donde dividen a los grupos en tres tipos: poblaciones que se organizan para evitar que se instalen los proyectos mineros; los grupos que desean expulsar a las empresas mineras (ya sea que estén en etapa de exploración o explotación) y los que desean negociar para mejorar las condiciones de redistribución de la riqueza extraída.

## **2.6.Nueva ruralidad:**

Surge de la concepción de lo rural como un territorio, teniendo en cuenta que la ruralidad es una condición característica asociada a los territorios, que se van construyendo a partir de un orden histórico y social, como un proceso de conformación de sociedades y organizaciones territoriales (Echeverri y Ribero, 2002).

Considerando que las nuevas dinámicas económicas que han surgido como resultado de la globalización y que han modificado la estructura productiva y la base material en los últimos treinta años, se comienza a estudiar las nuevas formas de relación entre lo rural y lo industrial. Es así como la nueva ruralidad estudia estas formas emergentes de relación y sus efectos en el territorio rural. Estos efectos pueden ser efectos de tipo socioeconómicos, como la emigración en las comunidades; pobreza; estrategias productivas; diversificación, gestión sustentable de recursos naturales y la adquisición de capacidades para la colocación de productos al mercado, y movimientos sociales cuyo principal reclamo es la autonomía (Rosas-Baños, 2013).

Para autores como Pérez (2001), la nueva visión de lo rural es más un proceso multi-direccional que ocurre en distintos países y en niveles de desarrollo de forma independiente. En este proceso destaca la pérdida relativa de la significación económica y social de los sectores primario y secundario, volviéndose más evidente la tercerización de lo rural, llevando a la desagrarización de la actividad productiva. Esta nueva visión se caracteriza por una agricultura que comprende una amplia serie de usos de la tierra, se acentúa la especialización territorial debido a la alta dependencia de la actividad agrícola con la industria y uno de los aspectos más graves es que las comunidades rurales están siendo socavadas y debilitadas en sus solidaridades colectivas, debido a factores como la desintegración territorial y social (Pérez, 2001). Este último punto es una estrategia comúnmente usada por las empresas mineras para disminuir el poder de los movimientos sociales que están en contra de los proyectos de explotación de minerales.

De acuerdo con De Grammont la "nueva ruralidad" es una nueva relación "campo-ciudad" en donde los límites entre ambos ámbitos de la sociedad se desdibujan, sus interconexiones se multiplican, se confunden y se complejizan. En la actualidad no se puede pensar el campo sólo de manera sectorial, es decir, dedicado sólo a la actividad pecuaria y forestal, ahí cobran importancia los ingresos no agrícolas y aumenta la población rural no agrícola, conformando unidades familiares plurifuncionales (De Grammont, 2004). Desde esta perspectiva, la nueva ruralidad permite tener una mirada más amplia que sólo el núcleo rural, permitiendo el surgimiento de nuevas modalidades económicas, ecológicas y organizativas en las comunidades que actualmente combinan métodos tradicionales con innovaciones técnicas, mejorando el nivel de vida por el aumento de los intercambios, entendido como producción (Rosas-Baños, 2013).

Es así como el concepto de nueva ruralidad se ha popularizado, a partir del reconocimiento del Estado de que en el medio rural no sólo hay actividades agropecuarias desarrolladas por hombres adultos y que no sólo él es el promotor del desarrollo.

Según Kay (2009), el concepto de nueva ruralidad es un enfoque muy latinoamericano. En un análisis realizado en su trabajo sobre qué tan nueva es la Nueva Ruralidad, argumenta que hay una corriente del pensamiento que considera que no existe, que la realidad no ha cambiado, que no es más que una continuidad de los problemas de pobreza, violencia, desigualdad, injusticia, exclusión social y demás. Sin embargo, Kay sugiere que un enfoque como el de la nueva ruralidad podría ayudar a redireccionar de forma positiva las políticas públicas, de modo que sea más eficaz la solución de los problemas del campo, o al menos podría evitar que empeoren. También opina que es una declaración normativa elaborada en el contexto de la crisis a la que se enfrenta el campesinado en el periodo de la globalización neoliberal (Kay, 2009).

Dada la gran desigualdad en la distribución de los activos, los ingresos y el poder en las sociedades de América Latina, el punto de inicio para que una Nueva Ruralidad sea capaz de erradicar la pobreza y de lograr un desarrollo rural sustentable debe ser la transformación de clase y de las fuerzas políticas de la sociedad (Kay, 2009).

## **2.7. Impactos en regiones mineras de México**

México es un país tradicionalmente minero, por lo tanto, ha sido objeto de múltiples estudios sobre los impactos de la minería. Los principales trabajos se han realizado en los estados con mayor actividad minera como Zacatecas, Guerrero y San Luis Potosí. A continuación, se presentan los trabajos más importantes y que sirvieron de referencia para la discusión de los hallazgos que surgieron en esta investigación.

Garibay y Balzaretti (2009) publicaron los resultados de un trabajo sobre los impactos negativos de la minera Goldcorp sobre el paisaje minero de Mezcala, Guerrero. Documentaron el proceso de cómo la minera (explotación de oro a cielo abierto) establecieron vínculos con la comunidad campesina para acceder a las tierras colectivas, beneficiarse de ellas sin dar nada a cambio. Describen los mecanismos que la corporación usa para lograr el control de la mina, la captura política de las comunidades y la imposición de un régimen microrregional de dominación fundado en la coacción. Por otro lado, presentan las reacciones sociales locales frente al fenómeno, y, posteriormente, la renegociación moral de la relación entre corporación y sociedad local.

Madrigal (2013) mediante la publicación “La naturaleza vale oro. Propuesta analítica para el estudio de la movilización social en torno a la minería canadiense en San Luis Potosí”, publica un estudio sobre el conflicto socioambiental generado por el proyecto de explotación de oro y plata de la empresa canadiense New Gold/Minera San Xavier. Muestra un proceso de siete fases, a través del cual se formó el conflicto. En cada fase se va intensificando el conflicto y se va imponiendo el actor más fuerte, es así como se van configurando las relaciones de poder. Afirma que en sociedades locales como la del valle de San Luis Potosí emerge la percepción de que las instituciones del Estado son productoras y legitimadoras de peligros y riesgos.

Otro trabajo en el que participaron Garibay, Boni, Panico y Urquijo (2014) tuvo como objetivo el estudio de caso de desposesión territorial, destrucción del paisaje y dominación política de comunidades campesinas en Mazapil, Zacatecas, por parte de la minera canadiense Goldcorp. Exponen como la empresa, con apoyo del gobierno, establece vínculos de dominación sobre las comunidades locales. Muestran la dificultad que encaran las comunidades campesinas para resistirse al despojo de sus tierras y sus recursos.

Panico y Garibay (2014) presentan los hallazgos del estudio realizado sobre los conflictos en el enclave minero Caballo Blanco, Veracruz. En este proyecto, la empresa canadiense Almaden Minerals, quien también está trabajando en Ixtacamaxtitlán, realizó la etapa de exploración del proyecto. Concluyen que los conflictos son determinados por praxis territoriales distintas, que se van modificando de acuerdo con la acción, buscando salvaguardar el territorio. Los significados culturales son trasladados al campo del conflicto, adquiriendo nuevas significaciones y prácticas; y consideran que el espacio se va redefiniendo, más allá de los conflictos que lo han atravesado.

Santos y Martínez (2015) documentaron la dinámica de la relación entre empresas transnacionales y comunidades rurales, a partir de los estudios de caso de Goldcorp, en Mazapil, Zacatecas, y la italo-argentina Ternium, en San Miguel Arcángel, en Aquila, Michoacán. La hipótesis trabajada es que la racionalidad de la máxima ganancia y el cálculo del riesgo están presentes en las negociaciones entabladas entre las comunidades campesinas y las corporaciones. A pesar de que la relación se basa en una hegemonía de la racionalidad económica capitalista, el consentimiento ha sido activo y negociado. Destaca tres aspectos de la relación mina-comunidad que son: a) comunidades campesinas e indígenas seguirán cediendo los derechos de sus tierras a las corporaciones mineras, con la intención de mejorar sus condiciones de vida en un contexto de alejamiento entre el Estado mexicano y el campo; b) el neoliberalismo ha transformado el campo, cambiando las formas de pensar y de sentir en amplios núcleos ejidatarios, convirtiéndolos en “sujetos neoliberales”, dispuestos a entablar negociaciones mercantiles con las corporaciones; y c) mientras el gobierno y las mineras sigan buscando controlar al campesinado mexicano, los conflictos socioambientales seguirán surgiendo.

Valadez (2015) documenta el proceso de desarrollo del conflicto entre los campesinos del ejido de Cerro Gordo y la minera Golpcorp, en Peñasquito, Mazapil, por el agua y la absurda negociación que realizó con los campesinos, pagándoles 50 centavos de pesos mexicanos por cada hectárea rentada, por un período de 30 años. En este caso, el agua no era suficiente ni para los campesinos ni para la minera, ambos sufrieron escasez del líquido.

Darcy Tetreault (2015) hace un análisis del peor desastre ambiental que la industria minera mexicana ha vivido, la descarga masiva de sulfato de cobre y otros metales pesados por parte de la mina Buenavista del Cobre al río Sonora y sus afluentes, en el año 2014. Pone de manifiesto como los intereses de las grandes corporaciones transnacionales tienen precedencia sobre los

derechos de los trabajadores y de las poblaciones rurales afectadas, incluyendo a un medio ambiente sano.

Uno de los últimos trabajos publicados es el de Uribe-Sierra (2017), el cual hace un estudio de caso del conflicto entre la minera Frisco y la comunidad de Salaverna, Zacatecas. Concluye que para un proceso de resistencia no es indispensable que haya un movimiento establecido como tal. En su proceso de investigación evidenció los atropellos, amenazas, hostigamientos, engaños, sobornos y violaciones que han sufrido los habitantes de Salaverna.

Específicamente en la Sierra Norte de Puebla, hay un trabajo realizado por Rappo, Vázquez-Toríz, Amaro-Capilla y Formacio-Mendoza (2015), en el cual hacen una reflexión sobre el fenómeno del surgimiento de la minería metálica a cielo abierto en el estado de Puebla, estos proyectos extractivos son denominados como “proyectos de muerte”. Hacen un análisis del surgimiento de los movimientos de resistencia que buscan frenar a estos proyectos. Describen a la expansión minera como una nueva fase del capitalismo, que bajo el amparo de la legislación sienta las bases para despojar a los pueblos y comunidades de sus tierras, aguas y bosques, poniéndolos al servicio de las nuevas inversiones.

Cisneros-Espinosa y Cisneros-Tirado (2015) hacen una revisión de los megaproyectos mineros y sus efectos en el medio rural de la Sierra Norte de Puebla, y se muestra como el gobierno se alinea a las necesidades y deseos de las grandes empresas mineras. También vislumbra el fortalecimiento de las movilizaciones sociales en los territorios concesionados, así como las confrontaciones sociales en la Sierra Norte de Puebla.

## **2.8. Bibliografía citada**

Acosta, A. 2011. Extractivismo y neoextractivismo: Dos caras de la misma maldición. Mas allá del desarrollo. 1: 83–121.

Allport, F. 1974. El problema de la percepción. Nueva Visión. Buenos Aires. 81 p.

Almeida, P., y Cordero A. 2017. Movimientos sociales en América Latina: perspectivas, tendencias y casos. Editado por Paul Almeida, Allen Cordero Ulate. Editorial CLACSO. Buenos Aires. 667 p.

- Ardila, A. 1980. *Psicología de la percepción*. Editorial Trillas. México. 423 p
- Auty, R. 1993. *Sustainable Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis*. Routledge. London.
- Azamar, A. y Ponce, J. 2014. Extractivismo y desarrollo: los recursos minerales en México. *Problemas del Desarrollo*. 179(45): 137–158.
- Blaikie, P., & Brookfield, H. 2015. *Land degradation and society*. Routledge. New York: Revivals. 295 p.
- Calixto Flores, R., y Herrera-Reyes, L. 2010. Estudio sobre la percepción y la educación ambiental. *Tiempo de Educar*. 11 (22): 227–49.
- Cisneros-Espinosa, J., y Cisneros-Tirado, J. A. 2016. Movilización social en defensa de la tierra: Megaproyectos mineros en municipios de la Sierra Norte de Puebla (México). *RIDAA*. (68–69): 53–71.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 2015. Vigente al 18 de julio de 2015. <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/tcfed/9.htm?s>
- De Grammont, H. C. 2004. La nueva ruralidad en América Latina. *Mexicana de Sociología*. 66: 279–300.
- Delgado-Ramos, G. C. 2013. Costos ecológicos de la minería aurífera a cielo abierto y resistencia social: una lectura desde el proyecto Caballo Blanco en México. *Intersecciones en Antropología*. (14): 279–294.
- Dobb, M. H. 1988. *Estudios sobre el desarrollo del capitalismo*. Editorial Siglo Veintiuno. Ciudad de México. 496 p.
- Echeverri, R. y Ribero, M. P. 2002. *Nueva Ruralidad*. Editada por: IICA. 208 p. <http://repiica.iica.int/docs/B0536e/B0536e.pdf>
- Garibay, C. 2012. La nueva geografía minería en México. *Boletín de la UNAM - Campus Morelia*. (39): 1–3.

- Garibay, C. y Balzaretto, A. 2009. Goldcorp y la reciprocidad negativa en el paisaje minero de Mezcala, Guerrero. *Desacatos*. 30: 91-110.
- Garibay, C., Boni, A., Panico, F., y Urquijo, P. 2014. Corporación minera, colusión gubernamental y desposesión campesina. El caso de Golcorp Inc. en Mazapil, Zacatecas. *Desacatos*. 44: 113–142.
- González, P. 2009. Estado del arte en el procesamiento de minerales de oro. En: Sociedad Nacional de Minería Chilena.
- Gudynas, E. 2004. *Ecología, economía y ética del desarrollo sostenible*. Coscoroba ediciones. Montevideo. 257 p.
- Gudynas, E. 2009. Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo. Contextos y demandas bajo el progresismo sudamericano actual. En: *Extractivismo, Política y Sociedad*. Editado por VVAA, (pp. 187–225). CAAP y CLAES. Quito.
- Gudynas, E. 2013. Conflictos y extractivismos: conceptos, contenidos y dinámicas. *Decursos. Ciencias Sociales*. 15 (27–28): 79–116.
- Gunder Frank, A., Fuentes, M. y Sáez, J. 1989. Diez tesis acerca de los movimientos sociales. *Mexicana de Sociología*. 51(4): 21–43.
- Harvey, D. 2007. *Breve historia del neoliberalismo*. Ediciones Akal. Madrid. 213 p.
- Harvey, D. 2005. El “nuevo” imperialismo: acumulación por desposesión. *Social Register*. (enero): 99–130.
- Heilbroner, R. L. 1989. *Naturaleza y lógica del capitalismo*. Siglo Veintiuno. Ciudad de México. 201 p.
- Kay, C. 2009. Estudios rurales en América Latina en el periodo de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad? *Mexicana de Sociología*. 71(4): 607–645.
- Madrigal, D. 2013. La naturaleza vale oro. Propuesta analítica para el estudio de la movilización social en torno a la minería canadiense en San Luis Potosí. *Revista del Colegio de San Luis*. (5): 114–133.

- Martínez-Alier, J. 2010. El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración. Espiritrompa. Lima. 416 p.
- Martínez-Alier, J. 2014. Entre la economía ecológica y la ecología política. <http://old.sinpermiso.info/articulos/ficheros/10JMAcol.pdf>
- Max-Neef, M. 1994. Desarrollo a escala humana. Icaria. Barcelona. 148 p.
- Medina Ciriaco, S. 2006. La reforma al Artículo 27 constitucional y el fin de la propiedad social de la tierra en México. Documentos de Investigación. El Colegio Mexiquense. Ciudad de México. 21 p.
- Méndez Novelo, R., Castillo Borges, E., Sauri Riancho, M., Quintanal Franco, C., Giácoman Vallejos, G., y Jiménez Cisneros, B. 2008. Comparación de cuatro tratamientos fisicoquímicos de lixiviados. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. 24(1): 21–31.
- Ministerio de Minas y Energía de Colombia. 2001. Glosario técnico minero. <https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/glosariominero.pdf>
- Mocovici, S. 2002. Prácticas y representaciones de la Nación, Estado y Ciudadanía en el Perú. Philosophy. 195–210.
- Núñez Rodríguez, V. R. 2015. Minería en México en el marco de la Acumulación por Desposesión. Revista NERA. 18(28): 132–148.
- Olivera Lozano, G. 2005. La reforma al Artículo 27 constitucional y la incorporación de las tierras ejidales al mercado. Scripta Nova. Revista Electrónica de Ciencias Sociales. 9(194).
- Vargas Paniagua, J. 2017. Estudio ambiental y optimización en la extracción del oro utilizando el cianuro. Ciencia y Desarrollo. (10): 75-80.
- Panico, F., y Garibay, C. 2014. Aportaciones de una historia antropológica al estudio del conflicto en un enclave minero: El caso Caballo Blanco, Veracruz, México. En: Tetreault, D., Ochoa-García, H. y Hernández-González, H. (eds.) Conflictos, conflictividades y movilizaciones socioambientales en México: problemas comunes, lecturas diversas, (pp. 13-58). MAPorrúa. Cuernavaca.



- Paz, M. F. 2012. Deterioro y resistencias. Conflictos socioambientales en México. En Tetreault, D., Ochoa-García, H. y Hernández-González, H. (eds.), Conflictos socioambientales y alternativas de la sociedad civil, (pp. 27-47). ITESO. Guadalajara.
- Paz, M. F. 2014. Conflictos socioambientales en México: ¿qué está en disputa? En María Fernanda Paz y Nicholas Risdell (eds.), Conflictos, conflictividades y movilizaciones socioambientales en México: problemas comunes, lecturas diversas, (pp. 91-110). MAPorrúa. Cuernavaca.
- Peñailillo, S. 2009. Desarrollo de un Proyecto Minero. En Curso de minería para periodistas (p. 27). In Barrick: Santiago de Chile. <http://www.sonami.cl/site/wp-content/uploads/2016/04/02.-Desarrollo-de-un-Proyecto-Minero.pdf>
- Pérez, E. 2001. Hacia una visión de lo rural En Norma Giarraca (ed.), ¿Una Nueva Ruralidad en América Latina? (pp. 17-29). CLACSO. Buenos Aires.
- Rappo Miguez, S., Vázquez-Toríz, R., Amaro-Capilla, M. y Formacio-Mendoza, X. 2015. La disputa por los territorios rurales frente a la nueva cara del extractivismo minero y los procesos de resistencia en Puebla, México. Revista NERA. 18(28): 206–222.
- Rodríguez Arias, N., y Gómez López, C. 2014. La maldición de los recursos naturales y el bienestar social. Ensayos Revista de Economía. 33(1): 63–90.
- Rodríguez, C. 2015. Geopolítica del desarrollo local. Campesinos, empresas y gobiernos en la disputa por territorios y bienes naturales en el México rural. Editorial Ítaca, Ciudad de México. 255 p.
- Rosas-Baños, M. 2013. Nueva Ruralidad desde dos visiones de progreso rural y sustentabilidad: Economía Ambiental y Economía Ecológica. Polis, Revista Latinoamericana. 12(34): 225–241.
- Rosenberg, M. 2003. Nonviolent communication: A language of life. Puddledancer Press. Encinitas, CA. 240 p.
- Sachs, J., y Warner, A. 1995. Natural resource abundance and economic growth. NBER Working paper (5398): Cambridge, MA. 54 p.

- Sachs, J. y Warner, A. 2001. The curse of natural resources abundance. *European Economic Review*. 45(4-6): 827-838.
- Sánchez-Vázquez, L., Espinosa, M. G., y Eguiguren. M. B. 2016. Percepción de conflictos socioambientales en zonas mineras: el caso del proyecto mirador en Ecuador. *Ambiente & Sociedad*. 18(2): 23-44.
- Santos-Cordero, B. y Martínez-Silva, E. 2015. El “consentimiento” negociado entre dos comunidades mineras mexicanas y las transnacionales Goldcorp y Ternium. *Región y Sociedad*. 27(64): 285-311.
- Sosa Fuentes, S. 2012. Otro mundo es posible: crítica del pensamiento neoliberal y su visión universalista y lineal de las relaciones internacionales y el sistema mundial. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*. 57(214): 55-86.
- Tetreault, Darcy. 2015. El peor desastre ambiental. En: García, R (ed.) *Megaminería, extractivismo y desarrollo económico en América Latina en el siglo XXI*. (pp. 57-67). MAPorrúa. Zacatecas.
- Torixa, L. 2012. Mineras en Puebla, entre la explotación y el ecosistema. *Periódico Digital.mx*. [http://periodicodigital.com.mx/notas/mineras\\_en\\_puebla\\_entre\\_la\\_explotacion\\_y\\_el\\_ecosistema#.UlyJkdJmiSp](http://periodicodigital.com.mx/notas/mineras_en_puebla_entre_la_explotacion_y_el_ecosistema#.UlyJkdJmiSp)
- Uribe-Sierra, Elías. 2017. Salaverna (México): Un conflicto entre el despojo territorial y el arraigo minero de la población. *RIVAR*. 3(10): 92-109.
- Valadez, A. 2015. Goldcorp, Peñasquito y Mazapil: El oro, el agua y la inconformidad social. En García, R (ed.) *Megaminería, extractivismo y desarrollo económico en América Latina en el siglo XXI*. Editado (pp. 191-209). MAPorrúa. Zacatecas.
- Vargas Hernández, J. G. 2007. Liberalismo, Neoliberalismo, Postneoliberalismo. *Revista Mad*. (17): 66-89.

### **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

Este trabajo es un estudio descriptivo de corte transversal. El método de investigación utilizado para definir la hipótesis fue la deducción, pues ésta se construyó después de estudiar las teorías económicas que describen el modelo que predomina en la industria minera y sus impactos negativos en las comunidades rurales donde se ubican los megaproyectos de oro a cielo abierto. El método de inducción también se utilizó en el proceso de la investigación, ya que después del análisis de toda la información obtenida mediante las diversas fuentes de información, se validó la teoría consultada (Cea D'ancona, 1996).

Las fuentes de información primaria utilizadas fue la aplicación de encuestas, entrevistas y observación directa. Mientras las fuentes de información secundaria que se consultaron fueron los anuarios estadísticos oficiales, información del SIAM (Sistema de Administración Minera) sobre los proyectos mineros, información publicada por la Secretaría de Economía, legislación oficial vigente, páginas web de las empresas mineras y los grupos de defensa del territorio, investigaciones académicas sobre el tema, trabajos de investigación de organizaciones internacionales y artículos periodísticos.

Las encuestas se levantaron a través del diseño de un instrumento de recolección de información (ver Anexo 1. Encuesta de levantamiento de información primaria), el cual se divide en cuatro partes. La primera parte de la encuesta buscaba caracterizar socioeconómicamente a las familias, la segunda parte identifica el nivel de conocimiento que tienen los habitantes sobre la minería en general y los proyectos mineros en sus regiones, la tercera parte indaga sobre la percepción que tienen los entrevistados acerca del posible desarrollo de la minería en sus regiones, y en la cuarta parte se plantearon preguntas para conocer desde la comunidad las estrategias que han implementado las empresas de exploración para informar a la comunidad y acercarse a ella.

Como ya se mencionó, se seleccionaron cuatro comunidades pertenecientes a los municipios de Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo. Las comunidades dentro de los municipios se escogieron por dos factores, la cercanía con el proyecto minero y el avance de los proyectos con respecto a los demás existentes en la región. Las comunidades de estudio en el municipio de Ixtacamaxtitlán son: 1) Santa María de Zotoltepec y 2) Tuligtic; y para el municipio de Tetela de Ocampo se escogió a 3) La Cañada y 4) Tetela de Ocampo Centro.

El trabajo de campo tuvo dos etapas, una fase previa a la realización de las encuestas, es decir, un estudio exploratorio preliminar que se llevó a cabo a través de entrevistas con personas de la Sierra Norte, que pertenecían a los movimientos que están en resistencia a los megaproyectos extractivos. Posteriormente, la prueba piloto de la encuesta se realizó a familias en Santa María y en Tetela de Ocampo, permitiendo una convivencia por varios días antes de aplicar las encuestas. En la segunda etapa se encuestaron a las familias de las cuatro comunidades, con la ayuda de líderes sociales. El trabajo de campo tuvo una duración de un año, específicamente la segunda etapa tuvo una duración de dos meses, con al menos seis visitas posteriores. La observación participante fue una herramienta clave para la aplicación de las encuestas y la verificación de la información, ya que se participó en las actividades cotidianas del campo, celebraciones religiosas y fiesta de la zona.

Se calculó una muestra de viviendas por comunidad, teniendo en cuenta el número total de viviendas que arrojó el Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI. Para calcular la muestra, se empleó la metodología de muestreo cualitativo (ver ecuación), con una confianza del 95%, una precisión del 10% y una varianza del 0.09 (Rojas, 1979).

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 * p_n q_n}{Nd^2 + Z_{\alpha/2}^2 p_n q_n}$$

Dónde:

n	=	Tamaño de la muestra
N	=	Viviendas particulares habitadas totales
$Z_{\alpha/2}$	=	Confiabilidad
$p_n$	=	Proporción de personas que están a favor del proyecto minero
$q_n$	=	Proporción de personas que están en contra del proyecto minero
d	=	Precisión

El cálculo de la muestra se realizó en bloque por cada uno de los municipios, teniendo en cuenta la suma del total de las viviendas particulares de las dos comunidades estudiadas en cada uno de los municipios, tal como se muestra en la Tabla 6. Las variables  $p_n$  y  $q_n$  se determinaron después de hacer el trabajo de campo preliminar, con visitas a la zona y entrevistas a diferentes personas, lo que arrojó que los municipios presentaban tendencias a favor y en contra de la minería diferentes entre sí.

**Tabla 6 Valor de las variables para el cálculo de la muestra**

Municipio	Comunidades	n	N	$Z_{\alpha/2}$	$p_n$	$q_n$	d	n
<b>Ixtacamaxtitlán</b>	Santa María de Zotoltepec Tuligtic	54	106+57=163	95%	0.3	0.7	0.1	54
<b>Tetela de Ocampo</b>	Tetela de Ocampo centro La Cañada	85	1048+99=1147	95%	0.4	0.6	0.1	85

Fuente: (INEGI, 2011) y cálculos propios

El tamaño de muestra resultante fue de 139 viviendas en los dos municipios. Es importante aclarar que en Ixtacamaxtitlán sólo se realizaron 48 encuestas, las restantes (seis) no pudieron realizarse por motivos de seguridad, debiendo salir de la zona. Por tanto, en este municipio se distribuyó el levantamiento de información de la siguiente forma: 29 en Santa María de Zotoltepec, 19 en Tuligtic. Para Tetela de Ocampo la muestra fue de 85 encuestas; sin embargo, se realizaron 8 encuestas adicionales, en total se aplicaron 93, distribuidas de la siguiente manera: 15 en la Cañada y 78 en Tetela de Ocampo Centro. En total se aplicaron 141 encuestas en las cuatro comunidades de estudios. La elección del sujeto a entrevistar fue aleatoria.

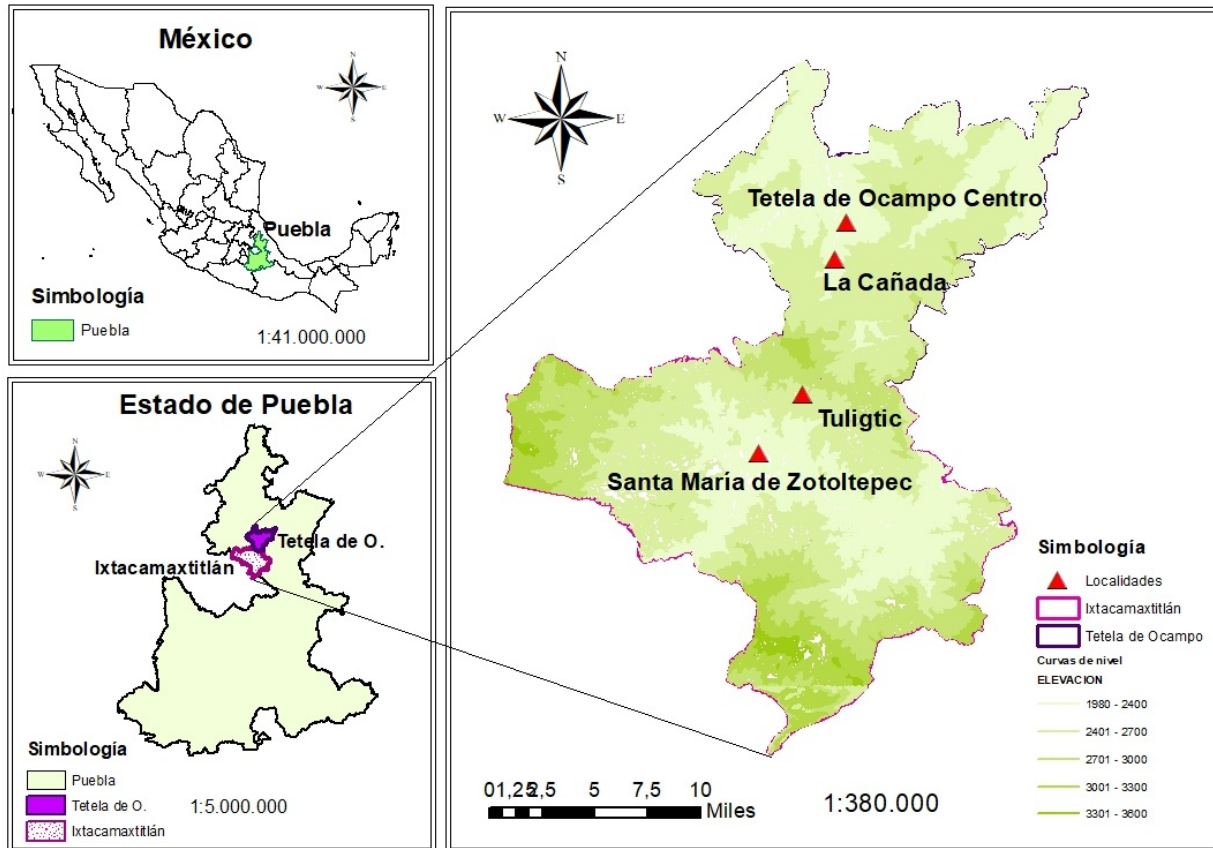
Además, se entrevistaron a cuatro informantes claves y a tres representantes de la empresa de exploración Almaden Minerals, quienes laboran en las instalaciones ubicadas en la comunidad de Santa María de Zotoltepec. Los nombres de las personas encuestadas y entrevistadas se omitieron en el documento, para proteger la integridad de los habitantes y del investigador.

Para explorar las diferencias entre grupos, con la ayuda del programa SPSS Statistics versión 22, se utilizaron las pruebas de Chi-cuadrado de Pearson, t de student, Kruskal Wallis y Anova para muestras independientes, de acuerdo con la escala de medición de las variables. En todos los casos, se estableció  $p < 0.05$  como nivel de significación estadística y un nivel de intervalos de confianza del 95%. Para la interpretación de la información se utilizó estadística paramétrica y no paramétrica.

### ***Ubicación de la zona de estudio***

Las comunidades de estudio se ubican en los municipios de Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo, localizados en la Sierra Norte del estado de Puebla, México (ver Figura 1).

**Figura 1 Ubicación zona de estudio – Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo**



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI.

Ixtacamaxtitlán se encuentra entre los paralelos  $19^{\circ} 27'18''$  y  $19^{\circ} 44'18''$  de latitud norte y los meridianos  $97^{\circ} 42'18''$  y  $97^{\circ} 02'54''$  de longitud occidental. La altura del municipio oscila entre 2,060 y 3,400 metros sobre el nivel del mar; colinda al norte con los municipios de Aquixtla, Chignahuapan y Tetela de Ocampo, al sur Libres y el estado de Tlaxcala, al este Zautla, Cuyoaco, Ocoatepec y Libres, al oeste con el Estado de Tlaxcala. Tiene una superficie de 557.6 kilómetros cuadrados y está conformado por 126 localidades, todas con menos de 2,500 habitantes (Gobierno Municipal de Ixtacamaxtitlán, 2014).

Tetela de Ocampo se encuentra entre los paralelos  $19^{\circ} 42'$  y  $19^{\circ} 56'$  de latitud norte; los meridianos  $97^{\circ} 39'$  y  $97^{\circ} 55'$  de longitud oeste; altitud entre 1,200 y 3,200 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con los municipios de Zacatlán, Tepetzintla, Cuautempan, Huitzilán de Serdán y Xochitlán de Vicente Suárez; al este con los municipios de Xochitlán de Vicente Suárez, Xochiapulco y Zautla; al sur con los municipios de Zautla, Ixtacamaxtitlán y Aquixtla; al oeste

con los municipios de Aquixtla y Zacatlán. Cuenta con una extensión territorial de 328.8 kilómetros cuadrados (INEGI, 2009). Está conformado por 84 localidades rurales y un centro urbano, y para el 2010 contaba con una población total de 25,793 habitantes (Secretaría de Desarrollo Social y Municipium, 2012).

Finalmente, una de las principales limitantes metodológicas para el levantamiento de información y el desarrollo de la investigación es el riesgo que el investigador asume al entrar en la zona de estudio para hacer el trabajo de campo. Se debe tener en cuenta que este tipo de proyectos conllevan intereses económicos y políticos importantes, tanto por parte de las empresas y del gobierno como de las mismas comunidades. Así pues, la seguridad personal es prioridad en esta etapa del proceso. Otra limitante fue la escasa información actualizada de las concesiones y los estudios ambientales de los proyectos mineros, publicada en los sitios web oficiales.

### **3.1. Bibliografía citada**

Cea D'Ancona, M. A. 2001. Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social. Tercera edición. Síntesis. Madrid. 415 p.

Gobierno Municipal de Ixtacamaxtitlán. 2014. Plan Municipal de Desarrollo de Ixtacamaxtitlán 2014-2018. Ixtacamaxtitlán. 72 p

INEGI. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Tetela de Ocampo, Puebla. [http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/21/21172.pdf](http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/21/21172.pdf)

INEGI. 2011. México en cifras. Ixtacamaxtitlán y Tetela Ocampo, Puebla. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=21>

Secretaría de Desarrollo Social y Municipium. 2012. Tetela de Ocampo. Atlas de Riesgos. Demografía. <http://www.municipium.mx/atlasderiesgos/tetela/demografia.php>

Rojas, R. 1979. Guía para realizar investigaciones sociales. Textos Universitarios. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. 274 p.

## CAPITULO IV. LAS COMUNIDADES INDÍGENAS Y LA RELACIÓN CON LA INDUSTRIA MINERA EN MÉXICO<sup>1</sup>

Lina María Bastidas-Orrego, Benito Ramírez-Valverde, Alfredo Cesín-Vargas, Daniel Martínez-Carrera, José Pedro Juárez-Sánchez, Humberto Vaquera-Huerta

*Recibido: 13 de febrero de 2016*

*Aceptado: 31 de marzo de 2016*

### **4.1. Resumen**

La industria minera ha jugado un papel preponderante en el crecimiento económico de México, y en general de los países latinoamericanos, no obstante, responde a un modelo económico extractivista, que se caracteriza por la apropiación de la tierra y la explotación de los recursos naturales, permitiendo la acumulación de capital a países extranjeros, especialmente a Canadá. El apogeo que ha tenido la minería se sustenta en una serie de impactos negativos, teniendo en cuenta el sistema económico predominante y la estrecha relación que los indígenas han tenido con esta industria desde tiempos prehispánicos, convirtiéndose en la colonia en una relación de esclavitud y abuso para las comunidades indígenas; a pesar del derecho que tienen sobre sus tierras y su propia identidad, desencadenando luchas por recuperar el poder y el control de su territorio. En este artículo se hace un análisis de los diferentes impactos que genera la minería y se presentan algunos casos de proyectos mineros que se han desarrollado en las últimas décadas en varios asentamientos indígenas de México.

**Palabras claves:** Comunidades indígenas, Proyectos mineros, Impactos de la minería.

### **4.2. Abstract**

The mining industry has played a leading role in economic growth in Mexico, and in general Latin American countries, however, it responds to an extractivist economic model, characterized by the appropriation of land and exploitation of natural resources, allowing the accumulation of capital

---

<sup>1</sup> Publicado en la revista Ambiente y Sostenibilidad. 2016 (6): 80-96. Revista del Doctorado Interinstitucional en Ciencias Ambientales, de la Universidad del Valle, Colombia. ISSN: 2339-3122.



to foreign countries, especially Canada. The bloom of mining has been based on a series of negative impacts, taking into account the prevailing economic system and the close relationship that indigenous people have had with this industry since prehispanic times, becoming the colony in a relationship of slavery and abuse to indigenous communities; despite the right of their land and their own identity, and this has triggered struggles to regain power and control over its territory. This article presents an analysis of the different impacts generated by mining and some cases of mining projects that have developed in recent decades in several indigenous settlements of Mexico is presented.

**Key words:** Indigenous communities, Mining projects, Mining impacts.

### **4.3.Introducción**

La industria minera ha estado ligada a la economía mexicana desde la época de la colonia (Miranda 1992, Gaviria 2009), fue importante para financiar los proyectos de crecimiento de la corona española en el siglo XVIII, las políticas generadas en ese entonces mostraban una clara protección y preferencia hacia ella. Por otro lado, también ha estado vinculada con las comunidades indígenas mexicanas. En la época prehispánica se dio a través de la explotación de obsidiana; ya en la época colonial cuando la industria pasa a manos de los españoles y criollos, la relación entre la minería y los indígenas tomó una connotación negativa, por las condiciones laborales presentes en la época (Miranda 1992, Gaviria 2009).

Dado que una de las estrategias de la minería colonial fue el crecimiento basado en la mano de obra barata, se evidencian procesos de esclavitud hacia los indígenas y los negros, bajo el modelo de tandas o repartimientos. Es así como existían dos tipos de explotación de la fuerza de trabajo indígena: el repartimiento de indios y los indios naborios. El repartimiento de indios era una institución que se encargaba de obligar a las entidades territoriales a proporcionar un porcentaje de su población indígena para trabajar en las minas; por ejemplo, en Michoacán alcanzó hasta el 4% de la población indígena, sin embargo, el porcentaje variaba según el número de población, muertes por enfermedades, condiciones de la industria minera y de la legislación (Gaviria 2009). En este grupo a los indígenas no se les pagaba por su trabajo, es decir, eran considerados esclavos.

En el segundo tipo de explotación, los indios naborios, se alquilaban a cambio de 4 o 5 reales por semana, de los cuales debían pagar al rey 1 peso y media fanega de maíz al año (Miranda 1992).

El trabajo en la minería colonial se caracterizó por ser esclavizante, utilizar la violencia hacia los indígenas mineros y aquellos que vivían cerca de la región minera, dado que estos eran recogidos y retenidos en las minas para realizar tareas duras y peligrosas. Además, los castigaban de forma humillante, violenta y en público.

La minería de aquella época consistía en introducirse en las profundidades de la tierra por huecos estrechos y sinuosos, con poca ventilación y luz, para extraer el mineral, después acarrearlo hasta la superficie; y por último hacer el beneficio del mineral, el cual en muchos casos debían triturarse la amalgama con los pies, este último proceso era bastante peligroso porque la amalgama tenía mercurio, que generaba enfermedades en la piel de los indígenas. Las jornadas laborales eran de 12 horas para los que trabajaban en seco y 6 horas para los que lo hacían en agua (Gaviria 2009). Podría decirse entonces que la actividad minera era riesgosa, debido a las condiciones en que se realiza la extracción del mineral. Además, el nulo respeto a los derechos de los indígenas, y la existencia de una reglamentación que estuviera dispuesta a mitigar los riesgos y enfermedades, ocasionaban la mortandad de muchos de ellos por enfermedades o accidentes.

En un principio la relación inequitativa de los indígenas con la minería era casi exclusivamente un tema laboral y de distribución de ingresos; en la actualidad las condiciones de destrucción del medio ambiente hacen que sus comunidades se organicen en defensa de su territorio. Ahora, la minería sigue siendo importante para la economía mexicana. Esto se puede percibir en los actuales proyectos gubernamentales, donde se promueve un claro crecimiento de esta industria en el país, el cual no ha considerado a los pobladores de las amplias regiones donde se llevan a cabo estos proyectos, lo que está generando un incremento de los conflictos por la demanda intensiva de recursos naturales como la tierra y el agua por parte de las mineras. Esta situación afecta las actividades económicas y culturales de las comunidades indígenas, dado que también requieren los mismos recursos e interfieren en el autodesarrollo de las comunidades. Por otro lado, la tierra para los indígenas representa no sólo el sustento de sus familias, sino que hay una relación física y espiritual con ella, es parte de su cosmovisión y del desarrollo de las diferentes formas de vida de las comunidades.

Los conflictos socioambientales han aumentado en los últimos años, esto en parte debido al incremento en las concesiones mineras. La generación de impactos negativos en el medio ambiente también contribuye en el incremento de los conflictos. Igualmente es tema de conflicto los problemas territoriales, una falta de consulta previa e informada a las comunidades, la violación de los derechos humanos, y la lucha por obtener mayores beneficios para cualquiera de los actores (comunidades, empresa minera y gobierno) (Saaden-Hazin 2013). Sin embargo, y dada la importancia de la minería en las economías, el conflicto entre la expansión minera, los medios de vida y la sostenibilidad local, no es sólo un problema nacional, también es un asunto regional y mundial (Bebbington & Bury 2010).

Teniendo en cuenta el panorama presentado, en este documento se realiza una revisión sobre la importancia económica de la minería para el país, y se presentan algunos de los casos sobre las comunidades indígenas que viven en algunas zonas mineras de México. Se espera que este artículo pueda ser un aporte a las personas que trabajen la relación entre la extracción de minerales y las comunidades indígenas, especialmente en América Latina.

#### **4.4. La minería en México**

La industria minera en México ha estimulado históricamente el desarrollo económico, su evolución llevó a la construcción de una red urbana minera, de ciudades consideradas como polos económicos, regiones prósperas o actuales capitales de estados de la República como: Guanajuato, San Luis Potosí, Pachuca, Taxco, Zacatecas, Saltillo y Durango, entre otras. Así, el desarrollo de la industria relacionó la actividad económica, con la estructura social y estas con el territorio (Sariego 1994). La infraestructura que se construyó en los reales de minas (sociedad colonial minera), ha sido útil para dinamizar la economía de esta red urbana.

Aunque la minería ha sido un apoyo para las economías, ha traído consigo altos costos, debido a que la industria minera opera bajo el modelo económico extractivista, al igual que en otros países subdesarrollados (Azamar & Ponce 2014). Este modelo se caracteriza por la apropiación de la tierra y la explotación de los recursos naturales que se encuentren en el área. Es así, como las grandes mineras trabajan bajo un esquema extractivista, es decir, no generan encadenamientos productivos en la región donde operan y son socioambientalmente devastadoras, por el uso de agua, uso de energía y mano de obra barata (Delgado-Ramos 2010); por ejemplo, Ferrante (2015)

muestra como en Argentina se ha intensificado el uso de la energía en la minería a gran escala, lo cual ha contribuido a aumentar la crisis energética por la que está pasando ese país.

Por otro lado, México y en general América Latina, responden a las necesidades capitalistas del mundo, siendo los principales proveedores de minerales y materias primas a nivel mundial, eso hace no sólo que México sea un país exportador, sino receptor de inversión extranjera, haciéndolo dependiente, debido a que depende de la acumulación de capital de otros países y a la transferencia de valor hacia el exterior (Delgado-Ramos 2010, Pérez-Rincón 2014). Lo cual implica un uso cada vez mayor de la tierra y el usufructo de sus minerales por parte de empresas extranjeras, por tanto, se puede hablar de un despojo de tierras, recursos naturales y financieros (Delgado-Ramos 2010). Debido al incremento de uso de materias primas, las empresas que explotan recursos naturales, entre ellos los minerales, necesitan ampliar su frontera hacia nuevos territorios habitados por comunidades de diferente tipo: indígenas, campesinos, afrodescendientes e incluso habitantes de las ciudades; lo cual pone en riesgo el equilibrio en sus territorios (Pérez-Rincón 2014).

En el trabajo de (Vélez-Torres & Ruiz-Torres 2015), presentan la acumulación neoliberal como un modelo económico que ha sido implementado en los países de AL, especialmente en el sector minero. Las políticas neoliberales llevaron a incrementar la acumulación privada del capital, mediante políticas como la inversión extranjera, fomentando de alguna manera la extracción de recursos naturales. Los autores concluyen que, las políticas para incentivar la Inversión Extranjera Directa en minería han generado graves impactos ambientales, violación de derechos humanos y profundización de conflictos socioambientales, afectando de forma espacial a comunidades étnicas.

Por otro lado, en el trabajo de (Martínez-Coria & Haro Encinas 2015), muestra como la fase actual de acumulación de capital por desposesión se basa en la intensificación de la transferencia y apropiación de los recursos naturales, los cuales algunos se extraen de territorios indígenas. Esto es posible gracias a los procesos de privatización que se han dado por las políticas de desregulación, favoreciendo el cambio en el uso del suelo y la extracción masiva de recursos.

A pesar del modelo extractivista que impera en México, en la actualidad, la minería se puede considerar como un sector importante en la economía nacional, esto se evidencia en las estadísticas que presenta el INEGI (2014), el cual ubica a esta industria como el cuarto renglón económico de

mayor aportación al PIB en el período 2003 – 2011, por debajo del sector manufacturero, comercio y servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles.

En particular, según el informe World Mining Data (International Organizing Committee for the World Mining Congresses 2015), para el año 2013 México ocupó el catorceavo lugar en importancia en la producción de minerales en el mundo, con una producción de 239,584,211 millones de toneladas, lo que corresponde en dólares a 141,160 millones de dólares, los principales países productores del mundo son China y Estados Unidos, quienes producen entre 4 y 5.5 veces más que México. No obstante, para el mismo año fue el primer productor de plata en el mundo con un volumen de 5,827 toneladas aproximadamente; y el segundo lo comparten el bismuto con 824 toneladas, y fluorita con 1,210,477 toneladas producidas. Estas características hacen de México un país altamente minero.

La minería es un sector en crecimiento, que además se ha convertido en una estrategia para consolidar la estabilidad económica del país. De acuerdo con el Anuario Estadístico de la Minería (Secretaría de Economía & Servicio Geológico Mexicano 2013), en los diez años previos al documento, la minería extractiva no petrolera creció en términos reales a una tasa promedio anual de 4.3%, superando en más del doble el ritmo de crecimiento que mostró la economía en su conjunto durante el mismo periodo.

A pesar de que el 2014 fue un año de limitada demanda y una tendencia a la baja en los precios de los metales y minerales, la industria minera mexicana registró una tasa de crecimiento del 1.8%, para este año el valor de la producción representó un monto de 272.3 mil millones de pesos mexicanos. Por otro lado, las exportaciones llegaron a los 17.1 mil millones de dólares, donde el 43.9% de estas ventas es representado por el rubro de los metales preciosos, mientras que el 48.8% por los metales industriales, y el restante son minerales no metálicos (Secretaría de Economía & Servicio Geológico Mexicano 2014a).

Con respecto al número de concesiones, a partir del año 2005 los permisos o concesiones entregadas para realizar actividades mineras han tenido una tendencia creciente. Según el Anuario Estadístico de la Minería del 2006 (Secretaría de Economía & Servicio Geológico Mexicano 2006), tan sólo para ese año había 22,375 concesiones vigentes en el país, y para el final del 2014 ésta cifra aumentó a 25,267 concesiones mineras, que cubren una superficie de 25,632 mil

hectáreas, lo que representa alrededor de 12.7% de la extensión del territorio nacional (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano 2014a), esto implica que en 8 años, la aprobación en las concesiones se incrementó en un 13% aproximadamente.

Por ejemplo, en el estado de Puebla, México; se encontró que para el 2014 el 8.73% del territorio (297,023.5 hectáreas) está concesionado, representando esto 427 títulos (Secretaría de Economía & Servicio Geológico Mexicano 2014b). Allí operan al menos 20 minas de minerales no metálicos y 36 de material activo, ubicadas en algunas localidades de la Sierra Norte; y en la misma región hay dos proyectos de exploración de oro, plata, cobre y zinc (Secretaría de Economía & Servicio Geológico Mexicano 2014b). Es importante resaltar que algunos de los proyectos en exploración se encuentran en zonas donde habitan comunidades campesinas e indígenas. El estado de Puebla es uno de los principales productores de Calcita con una producción de 1,506,767 de toneladas representando el 28.99% del total de la producción nacional. A pesar de que existen títulos para exploración de oro, plata y cobre, en el informe de Panorama Minero del Estado de Puebla (Secretaría de Economía & Servicio Geológico Mexicano 2014b) no se presenta información específica sobre la producción de estos minerales.

Dado que México es un país altamente minero, es considerado atractivo para el capital extranjero, es así como para el 2014 en el Anuario Estadístico de la Economía Mexicana (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano 2014a) reportaba 266 empresas con capital extranjero operando en el país, las cuales manejaban un portafolio de 870 proyectos mineros. El 70% de las empresas extranjeras provienen de Canadá, el 17% de Estados Unidos de América, los otros países con mayor participación son Australia, Inglaterra, Japón, China e India. No todos los proyectos de capital extranjero se encuentran en explotación, según éste mismo informe, el 73.10% se encuentran en etapa de exploración; sólo el 10.8 % en producción; en etapa de desarrollo el 4.14% y 104 proyectos en postergación, esto es para su futura reactivación en un tiempo financieramente razonable, el resto están suspendidos. La mayoría de estos proyectos, es decir el 66%, están asociados a oro y plata, y el 11.5% de los proyectos a cobre. El estado con mayor número de proyectos asociados a capital extranjero es Sonora, que cuenta con 212 proyectos, seguido de los Estados de Chihuahua y Durango, con 115 y 95 proyectos respectivamente (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano 2014a).

El fenómeno de generación de políticas para la captación de Inversión Extranjera no es exclusivo de México, en general, los países de Latinoamérica han abierto sus fronteras como respuesta a las políticas neoliberales, generando así que otros países entren a disputarse con las comunidades el control de sus recursos (Constantino 2015).

Por otro lado, las nuevas tecnologías que permiten la reducción de costos de explotación, el precio de los minerales, el incremento de la población y el incremento en los índices de consumo mundial, ha hecho que se aumente la demanda de los minerales en general; esto aunado a la importancia de las riquezas de minerales en el país, ha suscitado que el gobierno mexicano promueva una política de desarrollo minero basado en ventajas comparativas (Fuente & Barkin 2013), lo que explica el aumento en la tendencia de los títulos concedidos a empresas nacionales y extranjeras.

México cuenta con una gran riqueza en minerales, su explotación ha venido incrementándose en las últimas décadas; no obstante, se ha evidenciado una caída en la ley de los minerales, es decir, una disminución en la proporción de mineral disponible por tonelada de materia procesada (Garay 2012). Esto implica el uso de tecnología de punta para incrementar la obtención de material, de igual forma requiere el tratamiento de cada vez más cantidad de materia procesada, esto significa que necesita mayor cantidad de tierra y excavaciones más profundas, de igual forma la tendencia al aumento de consumo de cantidades de energía para disponer de una misma cantidad de metal (Ferrante 2015). Lo anterior, sumado a las políticas gubernamentales y las nuevas tecnologías han generado cambios en la configuración geográfica minera, promoviendo que regiones mineras ya abandonadas sean reactivadas y regiones con baja ley puedan ser explotadas mediante minería a tajo abierto (Garay 2012).

Se debe tener en cuenta que la minería tiene importancia económica como fuente de materia prima para la industria manufacturera, militar, informática e incluso agrícola, este es un sector intensivo en capital, intensivo en tecnología y con altos niveles de captación de inversión extranjera, pero con impactos negativos irreversibles en el medio ambiente y en las comunidades.

#### **4.5. Impacto de la minería**

A pesar de la importancia económica que significa la extracción de minerales, existe la paradoja sobre el crecimiento económico en contraposición de la degradación ambiental y social que genera.

Se considera que la minería produce impactos negativos debido a la evolución que hay en los procesos de expansión que se han venido presentando, estos han demandado de forma intensiva recursos naturales como tierra, agua, energía y minerales. Estas demandas de recursos entran en competencia con las actividades agrícolas de las comunidades indígenas (que también requieren recursos) y con actividades de conservación de los recursos naturales, los cuales son necesarios para preservar la biodiversidad y para la sobrevivencia de las comunidades locales y circundantes.

Estos impactos se explican, entre otras razones, porque la industria minera se encuentra bajo el marco de un modelo económico capitalista; es decir, bajo una economía que no se responsabiliza del calentamiento global, que no genera encadenamientos productivos ni procesos económicos locales importantes para el desarrollo de las comunidades adyacentes, concentra grandes extensiones de tierra y despoja de sus territorios a muchos pueblos originarios. Además, transfiere enormes recursos y ganancias a las grandes corporaciones, dejando sólo pobreza e importantes consecuencias sociales y ambientales, debido a que es un depredador de los recursos naturales (Contraloría General de la República de Colombia 2013).

La minería en México pasó de ser subterránea para ser operada como tajo a cielo abierto (Garay 2012); en estos procesos de extracción de los metales se cavan enormes y profundos cráteres sobre la tierra que dañan los mantos acuíferos; además, tanto las explosiones que provocan como los compuestos químicos que utilizan, para separar tanto el oro y la plata, contaminan el medio ambiente (Torixa 2012).

Se ha escrito mucho sobre los impactos generados por la industria minera y el modelo neoliberal en el que se ha venido desarrollando. Si bien, los impactos generados por la actividad minera son múltiples y muy complejos, pero no son siempre negativos; por lo que se presentarán a continuación los principales impactos, de índole diversa, que pueden afectar las condiciones de vida de las comunidades indígenas.

#### **4.5.1. Impacto socioeconómico**

Un estudio realizado por la Contraloría General de la República de Colombia (2013) afirma que la minería genera problemas y desigualdad social, esto se debe a que compite con el agro por el uso del suelo y otros recursos naturales. Resultando en fenómenos como la concentración de la



tierra; cambios del uso del suelo, perdiendo así la funcionalidad de la vocación productiva; trayendo como consecuencia impactos en las condiciones de vida de las comunidades indígenas que viven en regiones mineras tales como: cambios en sus culturas, pérdida de identidad y problemas de seguridad alimentaria en la población, despojo de sus bienes, desplazamiento forzado de los campesinos o indígenas a otras zonas; lo cual lleva inevitablemente a conflictos entre las comunidades y las industrias de extracción minera.

Es así como la disputa del uso del suelo y el desplazamiento de comunidades por la minería es abordado por Hilson (2002), en su trabajo de investigación presenta un análisis en Australia de los impactos que han tenido los proyectos mineros en las comunidades indígenas que han habitado por cientos de años la tierra en la que se encuentran estos proyectos. Hilson afirma que esta situación es mucho más grave en países en desarrollo, como los países latinoamericanos, donde las intervenciones gubernamentales en estos conflictos son mínimas y los marcos regulatorios se quedan cortos o no se cumplen. En el último cuarto de siglo se evidencia más la preocupación del gobierno por la promoción de la inversión extranjera en este sector que la participación en resolver los conflictos por el uso de las tierras. Hilson (2000) afirma que el impacto social más significativo es el cultural, dado que la minería se desarrolla en poblaciones rurales y en algunas ocasiones regiones rurales indígenas, que comúnmente son segmentos grupos de personas en condiciones de pobreza, donde su economía local se basa en la agricultura, la artesanía y la pesca. Son comunidades pequeñas y poco expuestas a la globalización, lo que las hace más vulnerables a los impactos negativos de la industrialización y en general de la globalización.

De acuerdo con la CEPAL (2003), la actividad minera genera cambios en el territorio y en las tradiciones, modificando así la riqueza cultural y los comportamientos sociales, lo que implica aumento en los índices de drogadicción, alcoholismo, prostitución y violencia intrafamiliar. Sin embargo, el desarrollo de una industria minería puede promover el fortalecimiento del capital humano a través de capacitación tecnológica, incremento en los niveles de escolaridad, aumento en los indicadores sanitarios, mejoramiento y en algunos casos construcción de la infraestructura, y por ende “mayor calidad de vida”. Estas mejoras en la calidad de vida se vuelven factores de atracción para el desplazamiento de la población, fomentando la migración, lo que implica una afectación de las condiciones culturales de las poblaciones indígenas originarias, ya que son influenciadas por otros valores, creencias, estructuras de pensamiento y formas de consumo

externas. En contraste con la CEPAL, Hernández & Montalvo (2011), en un estudio sobre la minería en el municipio de Zacatlán, concluyen que el desarrollo minero en la región a diferencia de la generación de desarrollo que la población esperaba ocasionó el deterioro ambiental, social y económico de la región.

Si bien, en la época de los reales de minas, las regiones mineras se acondicionaban para producir los bienes y servicios necesarios, ahora la configuración de los territorios mineros es diferente, las tierras están destinadas a la minería (Gaviria 2009), lo cual podría llevar a un incremento de precios dado el aumento de la demanda, lo cual debe subsanarse con el abastecimiento de productos desde otras regiones. Además del incremento en los precios, puede generar una disminución de la renta local por descenso de la productividad agrícola y animal originada por los impactos en el ambiente que afectan el suelo, el agua, el aire, la flora y la fauna.

Dado el modelo de acumulación por desposesión, el cual predomina en la industria minera, dónde las políticas se han llevado bajo procesos intensivos en capital y uso de energía, generando el despojo de pueblos y comunidades, impactando negativamente el ambiente y los recursos naturales, agotamiento de recursos no renovables, trayendo enfermedades y pobreza a las comunidades; es lógico que las comunidades indígenas respondan de forma negativa sobre los proyectos mineros, estas respuestas se dan a través de diferentes estrategias; por ejemplo, la conformación de movimientos de resistencia social que nacen de los grupos comunitarios organizados, llevando consigo costos sociales y económicos no cuantificados, haciendo de su lucha una búsqueda por el control colectivo de los recursos, por el derecho a la autodeterminación de sus propias condiciones de existencia y contra el despojo de sus tierras, recursos naturales y saberes ambientales tradicionales (Navarro Trujillo & Pineda Ramírez 2009). Las comunidades ante estas luchas se encuentran normalmente en situaciones desfavorables, dado que las leyes estimulan la expansión minera y la captación de capital extranjero.

#### **4.5.2. Impacto ambiental**

Los impactos ambientales generados por la minería a cielo abierto sobre la biodiversidad y las comunidades humanas son múltiples. Normalmente estos impactos ambientales se transfieren en forma de costos económicos y de salud para las comunidades aledañas. La población ante el deterioro del ambiente debe invertir en mejorar la salud, las condiciones del suelo y en términos

generales el medio ambiente. En los casos extremos ya sea por el deterioro ambiental o por despojo, la población puede perder su patrimonio y verse obligada a abandonar su comunidad en busca de medios de vida a otras zonas rurales o urbanas. También estos costos son asumidos por el gobierno en general, aunque no se pueden considerar sino hasta varios años después (Moran 2010).

La CEPAL (2003), afirma que la actividad minera puede llegar a destruir el hábitat, fragmentarlo o alterar sus características naturales. En cuanto a los ecosistemas, la minería a cielo abierto puede reducir la vegetación, poniendo en riesgo las especies animales y vegetales. También se genera la huida de fauna de la región y extinción por muerte, ante una alteración drástica de su hábitat. Según Sánchez (2000), los impactos de la minería sobre los ecosistemas se clasifican en cuatro categorías: destrucción de hábitats, su fragmentación, la alteración de sus características e impactos sobre la fauna. Lo cual lleva la disminución de la flora, agua y aire contaminado y aceleración de la erosión.

Por otro lado, el recurso agua se ve afectado por varias formas, por ejemplo, la presencia de sólidos en suspensión aumenta la turbidez y disminuye los rangos de luminosidad, esto impacta en los procesos biológicos de la fauna y la flora que habita en los medios acuáticos.

En el estudio realizado por Hernández & Montalvo (2011), en el municipio de Zacatlán Puebla, donde se desarrolla la minería a cielo abierto de Feldespato, encontraron que dicha actividad requiere enormes cantidades de agua, las cuales propician la reducción del nivel freático de la zona, esto significa que ha secado pozos y manantiales, provocando el desabastecimiento de agua en la región y el encarecimiento del líquido; además, el agua es contaminada por el drenaje ácido ante la mezcla de polvo – agua, lo que a su vez reacciona con otros minerales expuestos, creando un vertido de material tóxico ácido con duración indefinida. Esto ha perjudicado la zona urbana del municipio, y los cultivos y ganado de campesinos de al menos cuatro comunidades.

En el mismo estudio (Hernández & Montalvo 2011), hallaron que la minería a cielo abierto requirió de la deforestación de los bosques primarios, causando una rápida y fluida escorrentía de las precipitaciones pluviales, empeorando en los períodos de lluvia debido a que el suelo no puede retener el agua, además los suelos de las zonas donde se desarrolla la minería a cielo abierto están permanentemente erosionados y presentan montones de residuos de material estéril, que suelen formar enormes montañas a veces mayores que la superficie explotada.

Los impactos ambientales se evidencian en la destrucción de la flora y la fauna, sedimentación de ríos, disminución de la biodiversidad, contaminación del aire, deterioro por el uso indiscriminado del agua; este último se identifica porque el agua no es tratada adecuadamente para reintegrarla al medio ambiente, ya sea para el uso ecológico o de la población rural (Hilson & Busu 2003, Sarrasin 2006).

Con respecto a la contaminación atmosférica, las principales fuentes de contaminación son las emisiones de partículas en el caso de la minería de carbón, arcilla y cal; los vapores tóxicos en el caso de la utilización de mercurio y cianuro para la amalgamación del oro, y el ruido y las vibraciones producidas por la utilización de maquinaria, equipos y explosivos.

Además de los impactos ambientales, la minería a cielo abierto también genera problemas de salud debido a que se incrementa la contaminación con el polvo suspendido en el aire, sumado a esto están los gases, ruidos, vibraciones de la maquinaria, explosiones, etc.

Para terminar el tema ambiental, el nuevo sistema geográfico minero produce “Paisajes de sacrificio” (Garay 2012), es decir, destrucción paisajística en sus núcleos mineros generalmente en lugares periféricos o apartados; la transferencia de riqueza se da en los centros metropolitanos del sistema global mundial, donde accionistas, funcionarios y población vinculada, gastan sus ganancias y construyen su mundo social (Garay 2012).

No obstante, entre algunos proyectos de responsabilidad social y ambiental que han realizado empresas mineras en México, se pueden identificar el trasplante de flora nativa, recolección de semillas para conservación y germinado en vivero, reubicación de nidos o refugios, instalación de bebederos para aves, protección a especies endémicas, recuperación y almacenamiento de la capa superior del suelo, implementación de sistemas de supresión de polvo, manejo de residuos y combustibles, destoxificación del suelo, entre otras (Secretaría de Economía 2005). Pero al parecer estas acciones son insuficientes ante la magnitud de la destrucción ambiental que se produce cada vez que hay actividad extractiva.

#### **4.5.3. Impacto en el sistema político**

Los impactos políticos se refieren a las debilidades institucionales causadas por las influencias de los poderes económicos sobre las políticas gubernamentales, estatales y municipales. Es así como

la debilidad institucional podría inferirse en una normatividad deficiente, en otro caso, las instituciones gubernamentales no tienen la capacidad de hacer cumplir adecuadamente las reglamentaciones, ya sea por corrupción, por ineficiencia, por desconocimiento, entre otras. Es así como hay una modificación al Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, donde la tierra y las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional pueden constituirse en propiedad privada, no obstante, en la Ley de Minería de 1992 la minería tiene prioridad sobre cualquier actividad económica, dejando en una posición de desventaja a los indígenas y campesinos que habitan estas regiones.

Por otro lado, están las políticas neoliberales adoptadas por los gobiernos, tal como lo deduce (Martínez-Coria & Haro Encinas 2015), han generado una guerra contra los pueblos originarios, confluyendo en estos espacios las fuerzas legales y coercitivas del Estado con las empresas capitalistas, y las del crimen organizado. Esto ha llevado a la invasión de territorios, el despojo de sus lugares de residencia y modos productivos tradicionales, el saqueo de recursos, la afectación del medio ambiente, la criminalización de la movilización y las resistencias, todo lo cual amenaza a la supervivencia de estos pueblos y sus formas vitales.

#### **4.6. Los indígenas y la relación con la tierra**

Es ampliamente conocido que la tierra ha sido un elemento fundamental en el desarrollo y supervivencia de los pueblos indígenas, por tanto, la relación existente entre la tierra y los indígenas no sólo se limita a un factor económico que es necesario para la producción de su alimento, también tiene connotaciones sociales y culturales bastante fuertes. Tanto Viqueira (2002) como Wolf (1971) en sus trabajos, identifican a la tierra como un factor esencial para la supervivencia de las comunidades indígenas y campesinas, desde la época colonial hasta la fecha. La tenencia de la tierra es un medidor de las divisiones sociales, y de alguna manera está presente en la conformación de comunidades; es la base de la identidad étnica de la comunidad. Es la tierra la que permite al indígena campesino tener lo que requiere para alimentarse, además le permite tener excedentes necesarios para vivir en una sociedad donde se debe pagar impuestos, adquirir productos manufacturados, servicios externos para la familia y para la comunidad, y tener excedentes para cubrir los fondos de remplazo y los fondos ceremoniales. Es así, como se puede

elucidar en el trabajo de Wolf, que la tierra es lo más importante para el campesino; este análisis aplica con mayor razón al campesino indígena.

La relación indígena – tierra va más allá de la simple concepción de ser un factor productivo que permite la sobrevivencia humana dentro de una estructura social, para los indígenas la tierra también representa un simbolismo. De hecho, el poder establecerse en un territorio, permitió que las comunidades cambien su condición de nómadas a sedentarios. Cada comunidad indígena tiene simbolismos diferentes; no obstante, la tierra y los recursos naturales en general están relacionados con la religión, con sus mitos y leyendas, con lo sagrado, es decir, con su cosmovisión. Por ejemplo, para la etnia huichol, las fuerzas y los elementos de la naturaleza son percibidos como deidades, de la misma forma que son considerados antepasados y parientes. Dentro de su territorio se encuentran santuarios, los cuales son lugares sagrados, que son visitados periódicamente a través del peregrinaje ritual, de los más importantes está el territorio de los Wirikuta, caso que se tratará en un apartado más adelante (Neurath y Pacheco, sin fecha).

Guevara-Romero *et al.* (2015), hacen un análisis de la identidad de los grupos étnicos de la Sierra Norte de Puebla y la relación que hay con el aprovechamiento de los recursos naturales. En esta región las comunidades indígenas en su mayoría son de la etnia nahua y totonaca, se caracterizan por tener un arraigo con sus tierras y sus principios están basados, en parte, en la relación del hombre con la tierra, donde la imposición o propiedad de la tierra no es considerada dentro de su pensamiento, esto determina diversas formas de aprovechamiento de la tierra y los recursos. La cosmovisión de un pueblo permite identificar al territorio no como un simple lugar donde habitan, sino que es una relación colectiva de un pueblo con la tierra y los recursos con los que cuenta este lugar o área, es así como esta relación también está ligada a un ámbito religioso, a los saberes, costumbres y conocimientos. Desde este punto de vista, cualquier cambio de uso de suelo en estas comunidades, representa no sólo fuertes transformaciones en los ecosistemas, sino también en su cosmovisión y todo lo que comprende este concepto.

Por otro lado, para la comunidad nahua es tan importante la tierra, que al momento de sembrar las semillas de maíz, realizan la ceremonia del *xinachtlacualtiliztli*, en la cual solicitan permiso a la tierra para sembrar, pidiéndole buenos frutos y protección contra los roedores (Báez-Jorge & Gómez, 2000). Desde los Olmecas, la preparación de la parcela y la siembra están relacionadas con numerosas ofrendas a la Madre Tierra (Florescano 2003). Para la etnia nahua el universo está

compuesto por tres planos superiores que son: el celeste, el terrestre y el inframundo; donde la tierra es el plano principal. Hay otra concepción del universo, donde se representa en una pirámide con cuatro esquinas, en esta idea, la tierra también es el eje central. Ellos consideran que el hombre es el agente que tiene el poder de destruir o preservar el equilibrio, razón por la cual debe cuidar su conducta y el uso indebido de la superficie terrestre; esto es, porque la tierra es el equilibrio entre el cielo y el inframundo (Báez-Jorge & Gómez, 2000).

Además de la concepción simbólica de la superficie de la tierra, los indígenas también tenían un concepto sobre el subsuelo o interior de la tierra. Todos los pueblos indígenas mesoamericanos, concibieron el interior de la tierra (inframundo) como el lugar de regeneración más importante del Cosmos, donde habitan las fuerzas progenitoras de los astros, la vegetación y los seres humanos “...En sus orígenes los pueblos mesoamericanos concebían el interior de la Tierra como una gran boca devoradora, por la que periódicamente desaparecían los seres humanos, las semillas y los astros” (Florescano 2003). En general, el inframundo era lo opuesto a lo celeste, es decir, frío y oscuro; se asociaba al sacrificio, a la enfermedad y a la muerte. Actualmente para la étnica mixteca, la tierra es considerada la matriz y la lluvia el semen que la fertiliza.

No sólo en Mesoamérica, la tierra es considerada un elemento sagrado y religioso, también en Sudamérica. En Colombia, los grupos indígenas han desarrollado una compleja relación con el medio natural circundante, una relación cruzada por tradiciones y rituales, definiéndolo como un territorio ancestral o territorio propio. Por ejemplo, los Wayuu, en la Guajira, delimitan y reafirman sus territorios, mediante sus cementerios (ACNUR 2008). Los Wayuu han tenido conflictos debido a los grandes proyectos carboníferos que han sido concesionados en las últimas décadas. Otro ejemplo que se puede citar en el trabajo de la ACNUR, es como la comunidad Arhuaca considera a su territorio sagrado (Sierra Nevada de Santa Marta). En la sierra cada elemento de la naturaleza tiene un nombre y una función, y están relacionados con las historias tradicionales de su dirigente espiritual (Mamö). Para los pueblos indígenas colombianos, la tierra y sus recursos constituyen una unidad. En algunas cosmologías consideran que hay un enlace entre la sociedad, la naturaleza y el mundo espiritual. También, consideran que el territorio es el lugar de los ancestros y morada de los dueños o amos de las plantas y los animales; además, consideran que la tierra es como la madre, y el territorio ocupado constituye la base para su reproducción biológica y cultural.

### *Los derechos territoriales de los grupos indígenas y la minería*

Los pueblos indígenas han estado en la mira de organizaciones internacionales, a través de la búsqueda de mecanismos legales supranacionales con el objetivo de protegerlos y mantener su existencia.

Los derechos humanos determinan a los Estados la obligación de proteger y promover los derechos de sus ciudadanos. Con respecto a los indígenas, el derecho a existir es un derecho social, además que no se les puede privar de sus medios de subsistencia, tales como: ríos, bosques, mares y otras fuentes de sustento (Orellana 2009).

La Convención 169 de la OIT (Organización Internacionales del Trabajo), es el único tratado que aborda el tema de las comunidades indígenas y los derechos de la tierra. El tratado garantiza a los pueblos indígenas el control sobre sus tierras, su estatus legal y su desarrollo. También protege su medio ambiente de la intromisión dañina de elementos ajenos y define las estructuras internas de la organización comunitaria (Orellana 2009). Este convenio busca que los derechos de propiedad de los pueblos indígenas estén bajo una protección especial, además señala que deben reconocerse los derechos de pertenencia y posesión de los pueblos en relación con las tierras que tradicionalmente han ocupado. También exigen que se hagan consultas previas a los indígenas aun cuando los recursos naturales permanezcan bajo propiedad estatal, tal como se menciona a continuación:

“En los casos en que el Estado sea propietario de los recursos minerales o subterráneos, o tenga derechos sobre otros recursos que forman parte de las tierras, los gobiernos deben determinar los procedimientos mediante los cuales consultarán la opinión de estos pueblos, con miras a establecer hasta qué punto se verían afectados los intereses de éstos, antes de ejecutar o autorizar cualquier programa de exploración o explotación de los recursos que formen parte de las tierras de dichos pueblos.” (Orellana 2009).

Se han dado pasos importantes en los países como Colombia y Bolivia frente a la defensa de los territorios indígenas con respecto a los proyectos de explotación minera, dado que en sus códigos mineros contemplan el derecho de consulta previa a las comunidades (Revenue Watch Institute 2011). En Colombia, la reglamentación implica que sí la comunidad no otorga la licencia social, el proyecto no puede pasar de la etapa de exploración minera (Código de Minas de Colombia). A



pesar de que México está adherido a la Convención 169 de la OIT, en su código minero los procedimientos de las consultas previas no están legislados ni reglamentados.

Probablemente surgirán otros tratados internacionales que encaminen a los pueblos indígenas a la recuperación y control de sus territorios ancestrales. Mientras tanto, son los gobiernos estatales los que tienen el reto de hacer cumplir las normas internacionales. Por el momento, los pueblos indígenas siguen perdiendo sus tierras y siendo desplazados o despojados de su territorio.

Si bien, México mediante el Artículo Segundo de su Constitución Política, en el inciso A párrafo V, reconoce a los pueblos indígenas la autonomía para conservar y mejorar el hábitat y preservar la integridad de sus tierras; sin embargo, en el párrafo VI promueve el uso y disfrute preferente de los recursos naturales de los lugares que habitan y ocupan las comunidades, salvo aquellos que corresponden a las áreas estratégicas, en términos que señala la misma Constitución. Dichas áreas estratégicas pueden ser los lugares donde se encuentren yacimientos de minerales con posibilidades de explotar, así estas áreas pueden entregarse a particulares en concesiones, de acuerdo con el Artículo 27 de la misma Constitución. Lo anterior, hace que las comunidades indígenas no tengan una seguridad jurídica frente a la tenencia de las tierras, herencia de sus ancestros.

#### **4.7. Minería y comunidades indígenas en México**

De acuerdo con el Artículo 2º de la Constitución, son comunidades integrantes de un pueblo indígena, aquellas que formen una unidad social, económica y cultural, asentadas en un territorio y que reconocen autoridades propias de acuerdo con sus usos y costumbre. En el mismo artículo, sugiere que además se debe tener en cuenta criterios etnolingüísticos y de asentamiento físico. En México, según la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (2014), existen 68 pueblos indígenas con su propia lengua, están dispersos en todo el territorio nacional, con una concentración en las regiones interiores del país, regiones de difícil acceso y en zonas desérticas, montañosas o selva. El 40% de las localidades del país tiene población indígena, representando para el 2010 una estimación de 15.7 millones de personas. En el mismo documento, se calcula que para el 2012 hay 8.2 millones en situación de pobreza y 3.5 millones en situación de pobreza extrema.

Es importante resaltar que algunas de las concesiones mineras que hay actualmente en el país se encuentran dentro de los territorios de 42 pueblos indígenas, según la Tabla 7 hay 2,211,469 hectáreas concesionadas dentro de dichos territorios, esto arroja que el 17.6% en promedio del territorio indígena, enfrenta o enfrentará alguna actividad minera. La mayoría de estas concesiones están en etapa de exploración, es decir, el equivalente a 106,833 hectáreas concesionadas está en etapa de explotación.

**Tabla 7 Extensión de concesiones mineras en territorios de pueblos indígenas.**

Pueblo indígena	Territorios de los pueblos indígenas (ha)	Extensión de las concesiones mineras en territorios indígenas (ha)	% del territorio indígena	Pueblo indígena	Territorios de los pueblos indígenas (ha)	Extensión de las concesiones mineras en territorios indígenas (ha)	% del territorio indígena
Chatino	223 077	65 667	29.4	Náhuatl GRO Altiplano	665 574	45 617	
Chichimeca				EDOMEX OAX			6.9
Jonaz	4 396	615	14.0	Náhuatl SLP SNP NVER	948 680	38 313	4.0
Chol	796 544	1 993	0.3	Náhuatl Zongolica – Pico de Orizaba	348 988	3 151	0.9
Chontal de Oaxaca	135 933	5 222	3.8	Náhuatl de Durango	36 582	5 578	15.2
Cochimi	7 599	522	6.9	Náhuatl de Michoacán	76 218	39 742	52.1
Cora	367 047	121 028	33.0	Otomi	489 646	30 748	6.3
Cucapa	153 688	62 214	40.5	Paipai	68 326	66 360	97.1
Guarijio	83 014	27 699	33.4	Pame	104 479	3 005	2.9
Huasteco (Tenek)	250 611	2 805	1.1	Pima	53 767	27 349	50.9
Huave	106 879	6 237	5.8	Popoluca	103 446	39 373	38.1
Huichol	832 951	63 285	7.6	Quiché	32 414	279	0.9
Kanjobal	29 918	59	0.2	Seri	212 222	5 255	2.5
Kikapoo	7 040	4 598	65.3	Tarahumara (Raramuri)	2 647 372	634 457	24.0
Kiliwa	27 557	23 479	85.2	Tepehuán (Odam)	1 182 536	272.536	23.0
Mame	35 796	2 377	6.6	Tlapaneco	294 429	74 055	25.2
Maya	7 441 968	69 912	0.9	Tzeltal	924 774	459	0.0
Mayo	321 124	33 174	10.3	Tzotzil	774 323	7 115	0.9
Mazahua	125 482	12 477	9.9	Yaqui	449 320	9 318	2.1
Mazateco	315 254	727	0.2	Zapoteco	1 775 199	280 272	15.8
Mixe	681 045	7 845	1.2	Zoque	674 455	19 255	2.9
Mixteco	1 702 341	92 538	5.4				
Náhuatl del Sur de Veracruz	96 293	4 759	4.9				
				<b>Total</b>	<b>25 608 307</b>	<b>2 211 469</b>	<b>8.6</b>

Fuente: Boege, 2013.

Como ya se ha mencionado, la relación que hay entre minería y pueblos indígenas en México, conlleva una serie de conflictos ya sea por riesgo o afectaciones socioambientales. Tal como lo afirma Paz (2014), los conflictos socioambientales actuales se dan en el ambiente mismo, desde lo ecológico, económico y sociocultural, disputando desde posiciones de poder. Esto hace que los conflictos sean procesos sociales complejos. Según Paz (2014), no hay negociación en esta clase de conflictos, debido a que lo que se busca es la existencia social de uno de los grupos en disputa. Cuando se habla de afectaciones socioambientales en el documento, se refiere a las implicaciones de forma negativa sobre la sociedad y el ambiente. En general, los principales riesgos o afectaciones son de contaminación al agua, destrucción de bosque, uso de fuentes hídricas, deterioro del ambiente e infraestructura, despojo y afectaciones a la salud.

Como señala la Revenue Watch Institute (2011), crecen tanto las inversiones en la actividad extractiva, como los conflictos generados. Algunos conflictos presentados muestran como los pobladores aledaños a los proyectos mineros solicitan la suspensión o cancelación de los mismos; o bien, negocian fuertemente las condiciones por la presencia de estos, reclamando compensaciones a las externalidades negativas que se puedan generar. Esta demanda por parte de las comunidades se argumenta en los impactos generados por la minería.

De acuerdo con Amnistía Internacional (2014), la estrategia de los pueblos indígenas para luchar por sus derechos ha sido el poder obtener el control de sus territorios, los cuales poseen abundantes recursos naturales. Con frecuencia, los indígenas han sido desplazados por los gobiernos y las multinacionales del sector energético, los cuales requieren de los territorios para la ejecución de proyectos económicos, bajo el supuesto de promover el desarrollo social y económico. No obstante, en muchos casos, los llamados programas de "desarrollo" han llevado al empobrecimiento de un medio ambiente y al desplazamiento de las comunidades afectadas.

La Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH & OEA 2013) reconoce que la demanda de recursos naturales que se encuentran en los territorios con presencia de pueblos indígenas está llevando a estos pueblos a un aislamiento voluntario y dejándolos en una situación aún más vulnerable. Dentro de cualquier proceso de análisis de las actividades extractivas con dichas comunidades, es importante tener en cuenta la especial relación entre la tierra y los pueblos indígenas. El territorio que habitan se puede asumir como sus tierras o lugares concretos, donde han vivido generaciones y generaciones, y los recursos naturales son fundamentales para la

definición de su identidad, su cultura y su forma de vida. Es así como, la reivindicación de sus derechos a la tierra, significa la reafirmación de su propia identidad, por lo tanto, es vital para la supervivencia de la comunidad (Amnistía Internacional 2014).

En el estudio de la Organización de las Naciones Unidas (a través de la CEPAL) durante el Foro Permanente para las Cuestiones Indígenas (ONU 2013), se presentaron varios hallazgos sobre las afectaciones de la minería en los pueblos indígenas de México, dichos pueblos reclaman la falta de cumplimiento de las autoridades mexicanas en el respeto y protección de sus derechos consagrados en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en los instrumentos jurídicos internacionales; en especial la falta de participación en procesos de consulta y la obtención de su consentimiento libre, previo al otorgamiento de concesiones y de la operación de este tipo de industrias en sus territorios. Otros incumplimientos consignados fueron: la criminalización de las protestas cuando los indígenas han reclamado sus derechos, con actos de violencia que han llegado al asesinato de sus dirigentes; la pérdida de sus recursos naturales; impactos medioambientales negativos; la afectación a la salud provocada por los procesos de extracción de estos metales, entre otros. En el informe, los pueblos indígenas niegan haber sido beneficiados por las industrias extractivas.

Por otra parte, México cuenta con un marco normativo para regular la actividad minera en el país. Sin embargo, se considera que esta normativa no es indulgente con las comunidades indígenas, ni con el medio ambiente; es así como la Ley de Minería de 1992 (última reforma publicada del 2006) en el Artículo 6 decreta que la exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias a que se refiere esta Ley son de utilidad pública, serán preferentes sobre cualquier otro uso o aprovechamiento del terreno, con sujeción a las condiciones que establece la misma, y únicamente por ley de carácter federal podrán establecerse contribuciones que graven estas actividades. Lo anterior quiere decir que la actividad minera en la normatividad mexicana, tiene prelación sobre cualquier otra actividad económica, incluyendo la agricultura, tal como se había comentado anteriormente. A pesar de que la actividad se encuentra regulada, se evidencian impactos negativos en las comunidades y en los recursos naturales.

De acuerdo con una revisión de la base de datos de la OCMAL (2016), se encontraron registrados 37 conflictos mineros para México, 9 de ellos están relacionados con comunidades indígenas dedicada principalmente a la agricultura, es decir, el 24% de los casos, los cuales se presentan en

la Tabla 8. Los principales minerales que se encuentran involucrado dentro los conflictos son hierro, oro y plata. Por otro lado, los conflictos se reducen a afectaciones o posibles afectaciones al agua y al medio ambiente en general; los conflictos sociales están asociados con despojo, amenazas o denuncias de muertes y presión por parte de la comunidad que está en contra de la minería.

**Tabla 8 Conflictos socioambientales en comunidades indígenas en México.**

<b>Ubicación del Conflicto</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Tipo de mineral</b>	<b>Impacto</b>
<b>Guerrero</b>	Cocula	Oro	Afectación al agua
<b>San Antonio de la Cal, Tolimán</b>	Planta de flotación US Antimony	Antimonio	Conflicto social
<b>Real de Catorce, San Luis Potosí</b>	La luz	Plata	Conservación del grupo étnico
<b>Municipio Santa María de Zaniza, Oaxaca</b>	Zaniza	Hierro	Afectaciones al medio ambiente
<b>San Antonio, Estado de Baja California Sur</b>	Mina San Antonio	Oro	Posibles afectaciones al agua y a la salud, conflicto social
<b>Municipalidad de Aquila, Michoacán</b>	Expansión de la mina Aquila	Hierro	Conflicto social
<b>Estados de Colima y Jalisco</b>	Peña Colorada	Hierro	Afectación al medio ambiente, agua, vivienda, y despojo de tierras
<b>Zacualpán, Colima</b>	Concesión Minera 201872	Cobre, manganeso, oro y plata	Posibles afectaciones al agua
<b>Santiago de Zautla, Puebla</b>	La Lupe	Molibdeno	Posible contaminación al medio ambiente

Fuente: Información tomada de la OCMAL, 2016.

A continuación, se presentan algunos casos puntuales, que también se encuentran registrados en la OCMAL, donde se pone de manifiesto la relación entre minería y comunidades indígenas.

### ***Casos de conflicto entre la industria minera y las comunidades indígenas en México***

La relación entre minería y las comunidades indígenas en México se ha caracterizado desde la colonia por estar basadas en la desigualdad, la explotación y la discriminación por parte de la industria extractiva.

En la época colonial la minería tuvo un auge marcado por una tendencia creciente. Con el apoyo de la Corona Española pudo llevar a cabo una expansión en diferentes lugares del nuevo mundo. Los indígenas fueron obligados desde muy temprano a trabajar en las minas de los españoles. Con la creación de los repartimientos, poblaciones indígenas de Michoacán y Taxco (Guerrero) fueron obligadas a trabajar en las minas. Taxco fue una de las regiones donde floreció la minería, basada en la extracción de plata. La minería requería ser abastecida, por lo tanto, motivó la diversificación de actividades y establecimiento de centros productivos en la región, este fenómeno estuvo acompañado por la existencia de conflictos por límites y linderos de las tierras (Pérez 1996). La mayoría de la mano de obra fue la población de las regiones cercanas a las zonas mineras, los cuales fueron despojados de sus tierras de cultivo. En las épocas de escasa mano de obra, existió otra forma de explotación adicional a los repartimientos, los indios naborios, los cuales eran trabajadores asalariados (Miranda 1992). El trabajo en las minas era muy duro, y constantemente sufrían de enfermedades como la tisis, o en el peor de los casos, los indígenas morían por accidentes dentro de las minas.

En la zona de la Sierra Madre Occidental, rica en yacimientos de oro y plata, que comprende los estados de Sonora, Sinaloa, Zacatecas, Durango, Aguascalientes, Jalisco y Nayarit, dado su difícil acceso es territorio de varios grupos indígenas (Tarahumaras, Guarojíos, Pimas, Ópatas, Tepehuanes, Huicholes, Wixarikas, etc.). Esta es una zona minera que se remonta a la colonia. Desde hace más de un siglo, las empresas mineras se han instalado para la explotación en un tiempo corto de yacimientos previamente detectados; no obstante, por la carencia de infraestructura, estas comunidades se han sumido en una condición de atraso crónico. Allí predomina el pequeño minero serrano, el cual explota los yacimientos a baja escala y con métodos antiguos, combinan la actividad minera con la siembra de maíz y frijol. Se caracteriza por una precariedad en el trabajo y una alta inseguridad en el empleo (Sariego 1994). Si bien, no hay grandes conflictos, pero sí un nivel de pobreza marcado en estas comunidades.

En la actualidad, los conflictos continúan. Así se puede ver en el estudio realizado por Fuente y Barkin (2013), donde analizaron las relaciones entre una comunidad zapoteca y la industria minera en la Sierra Juárez de Oaxaca. Inicialmente, la industria se instala en el territorio con la promesa de promover el desarrollo; sin embargo, encontraron que las concesiones para la explotación fueron entregadas sin consentimiento de las comunidades indígenas. La expansión de esta industria

extractiva se da desde la dimensión sociocultural, especialmente en el terreno de los derechos humanos y territoriales comunitarios indígenas. A pesar de que las tierras en su gran mayoría son de propiedad comunal, el 8% del estado está concesionado y específicamente en el año 2002, le niegan la autorización a una empresa canadiense para explotar la mina Natividad (oro, plata) en la comunidad de Calpulalpan de Méndez, Oaxaca, basados en la importancia cultural y natural de su territorio como patrimonio de la comunidad. La comunidad en este caso, no comparte la misma visión de desarrollo basados en la extracción, la cual es impulsada por el gobierno y la industria minera. La organización social de la Sierra de Juárez no sólo ha permitido la defensa de los recursos naturales, sino también el incremento en su identidad local y regional.

Otro caso de conflicto ocasionado por la minería en la actualidad, y quizá uno de los más mencionados, es la afectación al territorio sagrado de los Wirikuta, del pueblo Wixarika, en Real del Catorce, San Luis Potosí, lugar de peregrinación estacional de los huicholes (ONU 2013). Los huicholes peregrinan cada año alrededor de 400 kilómetros para honrar a sus antepasados, hacer penitencia y recoger peyote; una peregrinación es un acto de comunión con los ancestros, los hombres huicholes hacen penitencia y ofrendas a ellos con el fin de mantener el equilibrio de la naturaleza. Según Boni *et al.* (2015), el recorrido va desde sus comunidades hasta el lugar sagrado; es decir, los huicholes no viven en la zona minera, pero ésta es territorio sagrado, según sus tradiciones. Tanto las tradiciones ancestrales como la minería han coexistido en este lugar por más de 200 años. Esta región por su aridez había permanecido deshabitada hasta finales del siglo XVIII, cuando se descubrieron los yacimientos de plata, a hoy es una zona minera y con vocación turística (Boni *et al.*, 2015). El área ceremonial principal (Cerro Quemado), es el lugar donde finaliza la peregrinación y se hacen las ofrendas a los antepasados, se encuentra dentro del área natural protegida, sitio sagrado natural que tiene 140 mil hectáreas. Sobre este polígono se otorgaron 76 concesiones mineras a la empresa Universo de Revolution Resources Corp. y a Real Bonanza filial de First Majestic Silver Corp., por un total de 98 mil hectáreas, de las cuales están dentro de la jurisdicción de Jalisco, Durango y Nayarit. Dada la cohesión y la organización social, en el 2012 se suspende provisionalmente el proyecto minero La Luz de Real Bonanza. El conflicto tiene varios discursos, el primero es la minería sustentable y la responsabilidad social que ha venido ejerciendo la empresa minera en la zona, y el segundo es la preservación de las tradiciones y formas de vida (Boni *et al.*, 2015). No obstante, en la región la pequeña minería es de carácter individual

y/o familiar, produce el 0.22% de oro y el 0.14% de plata, y no genera conflictos sociales de gran impacto (ONU 2013).

El OCMAL - Observatorio de Conflictos Mineros en América Latina (2013) registra un conflicto socioambiental en los Poblados de Puertecito de las Parotas y de los Potros, en la Sierra del Manantlán, donde habitan comunidades indígenas nahua. Allí el Consorcio italo-argentino-indio Benito Juárez Peña Colorada SA de CV, perteneciente a la empresa Ternium-ISPAT y Mittal Steel explota entre 250 y 300 millones de toneladas de hierro. El consorcio ha venido trabajando sin el consentimiento de la comunidad desde 1967, actualmente trabaja en el título de concesión 211011 con una vigencia hasta el año 2050 y ubicado en el municipio de Cuautitlán, Jalisco. Las comunidades han denunciado violación a los derechos humanos, con acciones como accidentes provocados con el fin de desplazar a las comunidades y así apropiarse de las tierras. También afirman que la minera ha incumplido con los pagos por arrendamiento. Adicionalmente, según la OCMAL (2013), se ha denunciado en el año 2012, un desastre ambiental y social debido a la ruptura de tres cortinas de retención contenedoras de lodos y residuos tóxicos de la mina, llegando a inundar los predios y viviendas de las comunidades cercanas, y contaminando los manantiales y el río Marabasco. A esto se suma una lista de personas asesinadas, desaparecidas y amenazadas.

Los casos presentados son una muestra de la pérdida de control de las tierras que están viviendo las comunidades indígenas de México. Es cierto que la legislación en materia ambiental y de patrimonio cultural reconoce el derecho de los pueblos indígenas, pero las políticas de desarrollo económico no salvaguardan dichos derechos. Además de los casos presentados en las tablas 1 y 2, existen otras comunidades que en sus territorios se encuentran concesiones mineras.

#### **4.8. Conclusiones**

La actividad minera actualmente juega un papel importante para el crecimiento económico de México, pero, dado el modelo económico que rige la industria y las políticas neoliberales ejecutadas por los gobiernos, sigue sin aportar al desarrollo de las comunidades donde aún están realizando sus actividades extractivas; no obstante, su aportación parece verse en el incremento de conflictos socioambientales con las comunidades campesinas e indígenas. Se continúa concesionando el subsuelo a empresas extranjeras con capacidad de inversión, que por lo general



son de países industrializados, los cuales se quedan con la ganancia económica, dejando a las comunidades indígenas múltiples problemas sociales, de salud y ambientales, generando así un proceso de desposesión de las comunidades para la acumulación de capital en dichos países. En las regiones sólo quedan conflictos socioambientales entre la población con las empresas mineras y el gobierno.

La importancia de la tierra y el significado que ésta tiene con los pueblos indígenas, el territorio y el medio ambiente en general, ha sido el punto central de las luchas frente a la expansión de los proyectos de explotación minera. Este hecho ha permitido que los pueblos indígenas tomen una nueva postura frente a la organización social, de modo que les permita aprovechar los derechos que se han establecido en las normas y principios internacionales, y se genere importantes fenómenos de organización dentro de las comunidades. Sin embargo, a pesar de que la legislación mexicana reconoce a su sociedad como pluricultural, los proyectos de expansión minera ignoran los derechos de los pueblos indígenas, además de la relación ancestral y religiosa que tienen con la tierra.

Es bien sabido que los proyectos fortalecen las grandes industrias, las cuales están accediendo a concesiones para la explotación de los recursos naturales, que desde milenios han estado en posesión de los campesinos e indígenas. Es un desafío para el gobierno y para los mismos pueblos indígenas, lograr que la legislación respete el reconocimiento de la tenencia de tierras ancestrales y otros territorios, así como los recursos naturales que hay allí (suelos, agua, flora y fauna); no obstante, en la legislación actual el derecho territorial es exclusivo del Estado, que ha otorgado concesiones a largo plazo (50 años), generalmente beneficiando a empresas nacionales y transnacionales, sin una retribución adecuada a las comunidades y al mismo Estado. Estas concesiones si revocaran en un futuro, causarían un quebranto a las finanzas públicas y generarían conflictos con las empresas mineras, además de los problemas ambientales ocasionando por las actividades extractivas.

#### **4.9. Referencias**

ACNUR – Agencia de la ONU para los Refugiados. 2008. Capítulo III: Tierras y territorios de los pueblos indígenas. Los Pueblos Indígenas de Colombia en el Umbral del Nuevo Milenio.

- ONU; (Fecha de acceso 15 de septiembre de 2013): 103 – 128. URL disponible en: [www.acnur.org/biblioteca/pdf/4430.pdf?view=1](http://www.acnur.org/biblioteca/pdf/4430.pdf?view=1)
- AMNISTÍA INTERNACIONAL. 2014. La larga lucha de los pueblos indígenas de América en defensa de sus derechos. Centro de Lengua de Amnistía Internacional, Madrid. (Fecha de acceso 5 de diciembre de 2014); URL disponible en: [www.amnesty.org/en/library/asset/AMR01/002/2014/en/26a1c027-f00e-4439-a51c-3cdae5c9ca42/amr010022014es.pdf](http://www.amnesty.org/en/library/asset/AMR01/002/2014/en/26a1c027-f00e-4439-a51c-3cdae5c9ca42/amr010022014es.pdf)
- AZAMAR, A. & PONCE, J. 2014. Extractivismo y desarrollo: los recursos minerales en México. *Revista Problemas del Desarrollo*, 179 (45): 137 – 158.
- BAEZ-JORGE, F. & GOMEZ, A. 2000 Los equilibrios del cielo y de la tierra: Cosmovisión de los nahuas de Chicontepec. *Desacatos* [online] (Fecha de acceso el 02 de octubre de 2015); 5: 79-94. URL disponible en: [www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-92742000000300006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-92742000000300006)
- BEBBINGTON, A. & BURY, J. 2010. Minería, instituciones y sostenibilidad: desencuentros y desafíos. *Revista Antropológica*. (Fecha de acceso 7 de diciembre de 2014); 28(1): 53-84. URL disponible en: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/antropologica/article/download/1371/1324>
- BOEGE, E. 2013. «El despojo de los indígenas de sus territorios en el siglo xxi», *La Jornada del campo*, 69. (Fecha de acceso 15 de octubre de 2015); URL disponible en: [www.jornada.unam.mx/2013/06/15/cam-mineria.html](http://www.jornada.unam.mx/2013/06/15/cam-mineria.html)
- BONI, A. GARIBAY, C & MCCALL, M. K. 2015. Sustainable mining, indigenous rights and conservation: conflict and discourse in Wirikuta/Catorce, San Luis Potosi, Mexico. *GeoJournal* 80: 759–780.
- CEPAL. 2003. Guías prácticas para situaciones específicas: manejo de riesgos y preparación para respuestas a emergencias mineras”. Serie Recursos Naturales e Infraestructura. (Fecha de acceso 2 de diciembre de 2014); 57: 22 pp. URL disponible en: [www.eclac.org/publicaciones/xml/0/13040/Lcl1936e.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/0/13040/Lcl1936e.pdf)

- CIDH y OEA. 2013. Pueblos indígenas en aislamiento voluntario y contacto inicial en las américas: recomendaciones para el pleno respeto a sus derechos humanos. OEA/Ser.L/V/II. Doc. 47/13. (Fecha de acceso 5 de diciembre de 2014); URL disponible en: [www.oas.org/es/cidh/indigenas/docs/pdf/informe-pueblos-indigenas-aislamiento-voluntario.pdf](http://www.oas.org/es/cidh/indigenas/docs/pdf/informe-pueblos-indigenas-aislamiento-voluntario.pdf)
- COMISIÓN NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS. 2014. Programa Especial de los Pueblos Indígenas 2014 – 2018. México – CDI. (Fecha de acceso 8 de mayo de 2016); 13-21 pp. URL disponible en: [www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/32305/cdi-programa-especial-pueblos-indigenas-2014-2018.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/32305/cdi-programa-especial-pueblos-indigenas-2014-2018.pdf)
- CONSTANTINO, A. 2015. ¿Quiénes son y para qué? El proceso de extranjerización de la tierra en Argentina a partir del 2002. *Ambiente y Sostenibilidad* 5: 43-56.
- CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. Vigente al 18 de julio de 2015. URL disponible en: <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/tcfed/9.htm?s>
- CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 2013. Minería en Colombia: Fundamentos para superar el modelo extractivista. Capítulos: 3 y 4. (Fecha de acceso 25 de noviembre de 2014); URL disponible en: [www.escuelaing.edu.co/uploads/descargables/6412\\_libro\\_mineria\\_garay\\_may30\\_2013.pdf](http://www.escuelaing.edu.co/uploads/descargables/6412_libro_mineria_garay_may30_2013.pdf)
- DELGADO-RAMOS, G. 2010. Ecología política de la minería en América Latina. Aspectos socioeconómicos, legales y ambientales de la mega minería. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. Ciudad de México. 520 pp.
- FERRANTE, S. 2015. Economía ecológica del fracking: tensiones del autoabastecimiento energético y la reprimarización de la economía en la Argentina del siglo xxi. *Ambiente y Sostenibilidad* 5: 97-109.
- FLORESCANO, E. 2003. Imágenes y significados del dios del maíz. En: *Sin Maíz, no hay País*. Conaculta. (Fecha de acceso 2 de diciembre de 2014): 35 – 55. URL disponible en: [www.culturaspopulareseindigenas.gob.mx/cp/pdf/sin\\_maiz\\_no\\_hay\\_pais.pdf](http://www.culturaspopulareseindigenas.gob.mx/cp/pdf/sin_maiz_no_hay_pais.pdf)

- FUENTE, M. & BARKIN, D. 2013. La minería como factor de desarrollo en la Sierra Juárez de Oaxaca: Una valoración ética. (Fecha de acceso 10 de octubre de 2015); 44(172): 123-144. URL disponible en: [www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0301-70362013000100007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0301-70362013000100007&script=sci_arttext)
- GARAY, C. 2012. La nueva Geografía Minera en México. Boletín de la UNAM, Campus Morelia. No. 39: 1-3.
- GAVIRIA, M. 2009. Las condiciones labores de los trabajadores mineros en Charcas y Michoacán a fines del siglo XVIII. Reglamentos y prácticas. En: Condiciones de vida y de trabajo en la América colonial: legislación, prácticas laborales y sistemas salariales. Universidad de los Andes – Ceso. 179 – 209 pp.
- GUEVARA-ROMERO, ML. TÉLLEZ-MORALES, MBR. & FLORES-LUCERO, ML. 2015. Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales desde la visión de las comunidades indígenas: Sierra Norte del estado de Puebla. Revista Electrónica Nova Scientia. (Fecha de acceso 8 de octubre de 2015); 7(2): 511 – 537. URL disponible en: <http://novascientia.delasalle.edu.mx/ojs/index.php/Nova/article/view/94>
- HERNÁNDEZ, M. MONTALVO, R. 2011. XVIII. El sueño incumplido: un estudio sobre la relación entre la minería a cielo abierto y en el abasto de agua en Zacatlán, Puebla. En: RAMÍREZ, B. BERNAL, H. (eds). Investigación Interdisciplinaria para el Desarrollo Rural Tlaxcala Puebla: 370-393. COLPOS-Altres Costa-Amic, Puebla.
- HILSON, G. & BASU, A. 2003. Devising indicators of sustainable development for the mining and minerals industry: An analysis of critical background issues. International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 10(4): 319-331.
- HILSON, G. 2000. Sustainable development policies in Canada's mining sector: an overview of government and industry efforts. Environmental Science & Policy, 3: 201–211.
- HILSON, G. 2002. An overview of land use conflicts in mining communities. Land Use Policy, 19: 65–73.
- INEGI. 2014. Sistema de Cuentas Nacionales: Producto interno bruto. Estructura porcentual del producto interno bruto por sector de actividad económica. (Fecha de acceso 12 de octubre

- de 2015); URL disponible en: [www.inegi.org.mx/sistemas/bie/cuadrosestadisticos/GeneraCuadro.aspx?s=est&nc=785&c=24482](http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/cuadrosestadisticos/GeneraCuadro.aspx?s=est&nc=785&c=24482)
- INTERNATIONAL ORGANIZING COMMITTEE FOR THE WORLD MINING CONGRESSES. 2015. World Mining Data (Fecha de acceso 20 de abril de 2016); volumen 30. Viena. URL disponible en: [www.en.bmwf.gv.at/Energy/Documents/WMD2015.pdf](http://www.en.bmwf.gv.at/Energy/Documents/WMD2015.pdf)
- MARTÍNEZ-CORIA, R & HARO-ENCINAS, J. 2015. Derechos territoriales y pueblos indígenas en México: una lucha por la soberanía y la nación. *Revista Pueblos y Fronteras* (Fecha de acceso 13 de mayo de 2016); 10(19): 228-256. URL disponible en: [www.pueblosyfronteras.unam.mx/v10n19/pdf/articulo09.pdf](http://www.pueblosyfronteras.unam.mx/v10n19/pdf/articulo09.pdf)
- MIRANDA, E. 1992. La minería en Taxco durante la Colonia. En: *Revista de Estudios Históricos Tzintzun*. (Fecha de acceso 12 de octubre de 2015); 15: 46-58. URL disponible en: [http://tzintzun.iih.umich.mx/num\\_anteriores/pdfs/tzn15/mineria\\_taxco\\_colonia.pdf](http://tzintzun.iih.umich.mx/num_anteriores/pdfs/tzn15/mineria_taxco_colonia.pdf)
- MORAN, R. 2010. Impactos ambientales en la minería. Algunas notas sobre su costo económico. URL disponible en: <http://contaminacion.conocimientos.com.ve/2010/02/impactos-ambientales-en-la-mineria.html>
- NAVARRO-TRUJILLO, M & PINEDA-RAMÍREZ, C. 2009. Luchas socioambientales en América Latina y México. Nuevas subjetividades y radicalidades en movimiento. *Revista Bajo el Volcán*, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 8 (14): 81-104.
- NEURATH, J. y PACHECO, R. Sin Fecha. Pueblos Indígenas de México y Agua: Huicholes (Wixarika). En: *Atlas de culturas del agua en América Latina y el Caribe*. Unesco. (Fecha de acceso 4 de diciembre de 2014); URL disponible en: [www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/phi/aguaycultura/Mexico/05\\_Huicholes.pdf](http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/phi/aguaycultura/Mexico/05_Huicholes.pdf)
- OCMAL – El Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina. 2013. Minera Peña Colorada contamina y arrasa con territorio indígena Nahua. (Fecha de acceso 4 de diciembre de 2014); URL disponible en: [http://basedatos.conflictosmineros.net/ocmal\\_db/?page=conflicto&id=894](http://basedatos.conflictosmineros.net/ocmal_db/?page=conflicto&id=894)

- OCMAL – El Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina. 2016. Base de datos de conflictos mineros en México. (Fecha de acceso 10 de octubre de 2016); URL disponible en: [http://basedatos.conflictosmineros.net/ocmal\\_db/?page=lista&idpais=02024200](http://basedatos.conflictosmineros.net/ocmal_db/?page=lista&idpais=02024200)
- ONU. 2013. Estudio sobre las industrias extractivas en México y la situación de los pueblos indígenas en los territorios en que están ubicadas estas industrias. Consejo Económico y Social, Foro Permanente para las Cuestiones Indígenas, Nueva York. (Fecha de acceso 2 de diciembre de 2014); URL disponible en: [www.un.org/esa/socdev/unpfi/documents/2013/E\\_C19\\_2013\\_11s.pdf](http://www.un.org/esa/socdev/unpfi/documents/2013/E_C19_2013_11s.pdf)
- ORELLANA, M. 2009 Pueblos indígenas, minería y derecho internacional. Revista Virtual REDESMA (Fecha de acceso 1 diciembre de 2014); 3(1): 21-34. URL disponible en: [www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1995-10782009000100005&lng=es&nrm=iso](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1995-10782009000100005&lng=es&nrm=iso)
- PAZ, M. 2014. Conflictos socioambientales en México: ¿Qué está en disputa? En: PAZ, M. RISDELL, N. (eds). Conflictos conflictividades y movilizaciones socioambientales en México: problemas comunes, lecturas diversas: 5-58. Universidad Autónoma de México. Ciudad de México.
- PÉREZ, L. 1996. Minería y Sociedad en Taxco durante el siglo XVIII. Universidad Iberoamericana, México. 204 – 222 pp.
- PEREZ-RINCON, M. 2014. Injusticias ambientales en Colombia: estadística y análisis para 95 casos. Ambiente y Sostenibilidad 4: 65-78.
- REVENUE WATCH INSTITUTE. 2011. Reporte anual. Tendencia de las industrias extractivas en América Latina 2011. (Fecha de acceso 30 de noviembre de 2014); URL disponible en: [www.resourcegovernance.org/sites/default/files/Reporte%20RWI\\_0.pdf](http://www.resourcegovernance.org/sites/default/files/Reporte%20RWI_0.pdf)
- SAADEN-HAZIN, M. 2013. Desarrollo minero y conflictos socioambientales. Los casos de Colombia, México y el Perú. Serie macroeconomía del desarrollo (137). Naciones Unidas. Santiago de Chile. 57pp.
- SANCHEZ, L. 2000. Capítulo 22: Impactos sobre los ecosistemas. II curso internacional de aspectos geológicos de protección ambiental. (Fecha de acceso 13 de octubre de 2015);

322 – 331 pp. URL disponible en:  
<http://www.unesco.org.uy/geo/campinaspdf/campinasprimeras.pdf>

SARIEGO, J. 1994. Minería y territorio en México: tres modelos históricos de implantación socioespacial. En: Estudios Demográficos y Urbanos. (Fecha de acceso 12 de octubre de 2015); 9(26): 327-337. URL disponible en: <http://www.jstor.org/stable/40314745>

SARRASIN, B. 2006. The mining industry and the regulatory framework in Madagascar: Some developmental and environmental issues. *Journal of Cleaner Production*. 14: 388 – 396.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA & SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO. 2006. Anuario estadístico de la minería mexicana 2006: 49 pp.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA & SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO. 2013. Anuario estadístico de la minería mexicana 2012, edición 2013: 6-20 pp.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA & SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO. 2014a. Anuario estadístico de la minería mexicana 2014, edición 2015: 582 pp.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA & SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO. 2014b. Panorama Minero de Puebla: 40 pp.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. 2005. El desarrollo sostenible en la economía mexicana. (Fecha de consulta 2 de diciembre de 2014); URL disponible en: <http://www.eclac.org/drmi/noticias/seminarios/5/21295/Salvador%20Ortiz.pdf>

TORIXA, L. 2012. Mineras en Puebla, entre la explotación y el ecosistema. Publicado en el Periódico Digital.mx. (Fecha de acceso el 30 de noviembre de 2014); URL disponible en: [http://periodicodigital.com.mx/notas/mineras\\_en\\_puebla\\_entre\\_la\\_explotacion\\_y\\_el\\_ecosistema#.UlyJkdJmiSp](http://periodicodigital.com.mx/notas/mineras_en_puebla_entre_la_explotacion_y_el_ecosistema#.UlyJkdJmiSp)

VÉLEZ-TORRES, I & RUÍZ-TORRES, G. (2015) Extractivismo neoliberal minero y conflictos socioambientales en Perú y Colombia. *Ambiente y Sostenibilidad* 5: 3-15.

VIQUEIRA, J. 2002 La comunidad indígena en México en los estudios antropológicos e históricos. En: Encrucijadas chiapanecas. Economía, religión e identidades. Editorial Tusquets-El Colegio de México. México. 47 – 74 pp.

WOLF, E. 1971. El campesinado y sus problemas. En: Los campesinos. Editorial Labor.  
Barcelona.



## **CAPÍTULO V. LAS COMUNIDADES DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO, FRENTE A LOS MEGAPROYECTOS DE MINERÍA<sup>2</sup>**

Bastidas Orrego Lina María, Ramírez Valverde Benito, Cesín Vargas Alfredo, Juárez Sánchez  
José Pedro, Martínez Carrera Daniel, Vaquera Huerta Humberto

### **5.1. Resumen**

En México la industria minera es un sector estratégico, que ha experimentado en los últimos años un incremento en las concesiones mineras. En la Sierra Norte del estado de Puebla, para el 2015, se habían concesionado 103 títulos mineros, principalmente para la explotación de oro y plata, los proyectos más grandes se encuentran en los municipios de Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo. Los habitantes se han organizado buscando mecanismos que eviten el desarrollo minero debido a los impactos negativos sobre las comunidades y el medio ambiente, a pesar de ello, un grupo de personas están a favor del desarrollo de la minería en la zona, esto responde a las expectativas para mejorar las condiciones de vida de la comunidad.

**Palabras clave:** medio ambiente, conflicto, proyectos mineros, impactos de la minería, defensa del territorio.

### **5.2. Abstract**

In Mexico the mining industry is a strategic sector, which has experienced in recent years an increase in mining concessions. In the Sierra Norte of the state of Puebla, by the end of 2015, 103 mining titles had been awarded, mainly for the exploitation of gold and silver, the largest projects are in the municipalities of Ixtacamaxtitlán and Tetela de Ocampo. The inhabitants have organized to search for mechanisms that prevent mining development due to negative impacts on communities and the environment. However, a group of people are in favor of the development of mining in the area. expectations for improving the living conditions of the community.

---

<sup>2</sup> Enviado: 11 de abril de 2017  
Inicio proceso de dictamen: 19 de junio de 2017

**Key words:** environment, conflict, mining projects, impacts of mining, territorial defense

### **5.3.Introducción**

Los países latinoamericanos han definido como parte de sus políticas de desarrollo la explotación de los recursos naturales, en especial en el sector minero. Este hecho se da por diferentes razones, la más importante es que existe un incremento de la demanda de materias primas por el crecimiento de la industria, aumentando la producción de bienes; otra razón son los procesos de liberalización de los mercados nacionales como estrategia para salir de la crisis y disminuir los montos de las deudas externas de los países de la región (Azamar y Ponce, 2014: 139).

En México la industria minera representa un renglón importante para el crecimiento económico, en el año 2015 la minería en general representó 8.8% del PIB industrial y 3% del nacional. A pesar de la caída de los precios de los metales en el 2015 y el incremento de la carga impositiva, el oro, específicamente, tuvo un incremento en la producción de 14.4% con relación al año previo (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2015). El oro ha sido un mineral estratégico en el desarrollo de la industria minera mexicana, en el 2015 la contribución relativa al valor de la producción minera nacional fue del 19.1%, comparada con las participaciones del cobre y la plata que fueron del 12.4% y 11.4% respectivamente. Además, los proyectos asociados al oro y plata son los más demandados por las empresas extranjeras, con aproximadamente 595 proyectos (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2015).

A pesar de que la minería es una importante actividad industrial, ésta funciona bajo un esquema extractivista; es decir, las grandes mineras no generan encadenamientos productivos en la región donde operan y son socioambientalmente devastadoras, por el uso de agua, de energía y contratación de mano de obra barata. La minería que es financiada con capital extranjero genera dependencia por acumulación de capital y una pérdida de valor por las transferencias de las utilidades hacia los países de las empresas inversionistas (Delgado-Ramos, 2010). Esto conlleva a que las comunidades se vean afectadas ambientalmente, generando conflictos, los cuales han aumentado en los últimos años, en parte debido al incremento en las concesiones mineras y al posicionamiento de la explotación a cielo abierto. Los principales motivos de conflicto encontrados entre la comunidad y las empresas mineras son: la generación de impactos negativos en el medio ambiente, los problemas territoriales, la falta de consulta previa e informada a las

comunidades, la violación de los derechos humanos, y la lucha por obtener mayores beneficios para cualquiera de los actores (comunidades, empresa minera y gobierno) (Saaden-Hazin, 2013).

En la región de la Sierra Norte de Puebla actualmente no predomina la minería, pero se ha identificado un incremento en las concesiones mineras; para el 2015 se registraron más de cien, siendo el oro el principal mineral asociado a los proyectos de exploración. En la Sierra Norte de Puebla, las comunidades han denominado “proyectos de muerte” a los mega proyectos mineros, hidroeléctricos y petroleros. En la región, se identificaron dos proyectos de oro en etapa de exploración, los cuales han generado diferentes movilizaciones por parte de las comunidades, a favor y en contra de ellos. Estos proyectos son *Ixtaca* ubicado en Ixtacamaxtitlán y *Espejeras*, establecido en Tetela de Ocampo. Por el avance en las etapas de exploración y la ubicación de los proyectos mineros, se determinaron las comunidades a ser estudiadas.

Dada la importancia de la minería, las afectaciones sobre las comunidades, los recursos naturales y la economía, y teniendo en cuenta la etapa exploración en la que se encuentran los proyectos en la Sierra Norte de Puebla, el objetivo de este artículo es hacer un análisis de la postura que tienen los habitantes de cuatro comunidades (Santa María de Zotoltepec, Tuligtic, La Cañada y Tetela de Ocampo Centro) sobre la llegada de la minería a cielo abierto y su percepción de los impactos que tendría la explotación minera.

### **5.3.1. Minería en México**

En el año 2015, la minería se situó en el quinto lugar en importancia por su aportación al PIB (INEGI, 2016). De acuerdo con el World Mining Data, con respecto al mundo, México ocupa el decimocuarto lugar en la producción de minerales, con una producción de 239,584,211 millones de toneladas. Para el 2013 fue el primer productor de plata en el mundo con un volumen de 5,827 toneladas aproximadamente (International Organizing Committee for the World Mining Congresses, 2015). Para el año 2014, la minería registró una tasa de crecimiento del 1.8%, con un valor de la producción de 272.3 mil millones de pesos mexicanos. De la misma forma, las exportaciones también aumentaron en el mismo año, llegando a los 17.1 mil millones de dólares, siendo los metales preciosos los minerales de mayor exportación, seguido por metales industriales (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2014a).

El incremento en la demanda de minerales ha propiciado el aumento de solicitudes para la obtención de títulos mineros y el desarrollo de nuevos proyectos. Entre los años 2005 y 2014 se pasó de 22,375 a 25,267 concesiones, (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2006). Estas concesiones abarcan una superficie de 25,632 mil hectáreas, lo que representa alrededor de 12.7% de la extensión del territorio nacional (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2014a). De acuerdo con la ONU (2013), se considera que el 70% del territorio mexicano tiene potencial minero y tan sólo en la Sierra Norte de Puebla se han concesionado 169,320 hectáreas aproximadamente. Los proyectos más grandes de oro en la Sierra Norte ya llevan varios años en etapa de exploración. Los dos proyectos son *Ixtaca de Almaden Minerals* y *Espejeras de Minera de San Francisco del Oro*, esto proyectos se encuentran en Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo respectivamente.

Por otra parte, la industria minera se enmarca en el modelo económico extractivista, de corte neoliberal. Este modelo se caracteriza por la privatización de los bienes públicos, la concentración en la tenencia de la tierra, uso de la tierra para producción de grandes cantidades de bienes, lo que lleva a la acumulación continua y una creciente desigualdad social (Harvey, 2007).

Para consolidar el desarrollo de la industria minera, y respondiendo al modelo neoliberal, los gobiernos han implementado marcos institucionales, basados en leyes que promueven la atracción de inversión extranjera, como políticas de desregularización que favorecen el cambio de uso de suelo y la extracción masiva de recursos naturales (Martínez-Coria y Haro-Encinas, 2015).

México ha materializado estas políticas de desregularización a través de un marco normativo que pone en desventaja a las comunidades frente a las empresas que logran acceder a una concesión minera. Las principales leyes que regulan la actividad minera son la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley de Minería de 1992 (última reforma publicada en el año 2006).

En el Artículo 27° de la Constitución, se señala que “la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada”; en el mismo artículo se establece que: “...*Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o substancias que en vetas, mantos, masas*

*o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria...".* Esta legislación contribuye a los procesos de acumulación por desposesión, debido al control, poder y dominio de la Estado-nación sobre la territorialidad nacional, sin tener en cuenta los derechos de la población, en lo que tiene que ver sobre su territorialidad, autonomía, gobernanza y derechos ciudadanos (Quintana, 2014).

En el Artículo 6° de la Ley de Minería, se decreta que la exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias a que se refiere esta Ley son de utilidad pública, serán preferentes sobre cualquier otro uso o aprovechamiento del terreno, con sujeción a las condiciones que establece la misma, y únicamente por ley de carácter federal podrán establecerse contribuciones que graven estas actividades. Lo anterior quiere decir que la minería tiene prioridad sobre cualquier actividad económica, incluyendo aquellas que sean fundamentales para preservar a las comunidades. Esto permite a las empresas que realizan la exploración minera, que puedan amenazar con recurrir a la expropiación en el caso de que los agricultores y rancheros no quieran rentar sus tierras (Tetreult, 2013). De acuerdo con Cárdenas (2013), el conflicto de intereses entre las mineras y las comunidades está directamente vinculado con el marco jurídico que reglamenta la actividad minera; la ley permite que el titular de la concesión someta a cualquier interés o derecho que interfiera con su licencia. En su trabajo, Cárdenas sugiere que la legislación minera debe ser reformada, para que se encamine sobre los principios constitucionales, y garantice los derechos fundamentales de los pueblos, las comunidades indígenas y los núcleos agrarios.

Las condiciones de las comunidades se agravan, cuando la ley permite que la explotación tenga una duración de 50 años prorrogables, es decir, puede durar hasta 100 años. Generando a la población un estado de indefensión legal ante la explotación privada de sus tierras, por ser considerada una actividad de utilidad pública, llevando a una posible expropiación, generando conflicto con los modos de vida tradicionales de las comunidades afectadas (Quintana, 2014).

Los impactos de la minería son un problema que preocupa a los pobladores, debido a que actualmente, predomina la explotación a cielo abierto (Garay, 2012); donde se cavan profundos cráteres mediante explosiones sobre la tierra, con lo cual contaminan los mantos acuíferos y en general el medio ambiente (Torixa, 2012). Los impactos ambientales negativos que genera la minería, las desventajas legales, la entrega de sus tierras a precios por debajo de su valor, la

ausencia de consultas a la comunidad, los planes de uso de suelo no concertados con la comunidad han generado conflictos con las comunidades afectadas (Saaden-Hazin, 2013). En general, el aumento de la inversión extranjera en la explotación minera ha llevado a generar graves impactos ambientales, violación de derechos humanos y profundización de conflictos socioambientales (Vélez-Torres y Ruiz-Torres 2015). Estudios realizados en Indonesia aseguran que los conflictos y los abusos de los derechos humanos por parte de empresas mineras son consecuencia de la apropiación de la tierra, la falta de reconocimiento de los derechos tradicionales que tienen las comunidades sobre la tierra, el inadecuado pago por rentarla y la afectación a los medios de vida (Ballard, 2001). Con estas condiciones, los campesinos y las comunidades indígenas prefieren mantener sus tierras y sus formas de vida, que rentarla o venderla a las empresas mineras (Rodríguez, 2015). Según el Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, México registra 37 conflictos, después de Perú, es el segundo país en A.L. con mayor número de casos, siendo Puebla y Oaxaca los estados con mayor número de casos registrados (OCMAL, 2016).

### **5.3.2. Los proyectos mineros y las comunidades de estudio**

En el estado de Puebla para el 2014 se habían concesionado 427 títulos mineros, que comprendían 297,023.5 hectáreas. En la región se encuentran alrededor de 20 minas de minerales no metálicos y 36 de material activo (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2014b). La minería de calcita es preponderante en el estado de Puebla, con una producción de 1,506,767 toneladas que representan el 28.9% del total de la producción nacional.

En la Sierra Norte de Puebla (adicionando el municipio de Libres) se han concesionado 169,320 hectáreas aproximadamente (Sistema de Administración Minera – SIAM, 2016). Los proyectos de minería de oro más grandes se encuentran en Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo, donde las empresas concesionadas ya han realizado actividades de exploración.

En Ixtacamaxtitlán hay cinco concesiones mineras que suman 57,288 hectáreas aproximadamente. El proyecto más grande está a cargo de la empresa de exploración canadiense *Almaden Minerals*, la cual ya realizó actividades de exploración de oro y plata, en la zona de Ixtaca, la cual pertenece al proyecto Tuligtic, asociado a los títulos 241003 y 241004 adjudicados a la empresa Minera Gavilán, S.A. de C.V., empresa mexicana subsidiaria de *Almaden Minerals*, ambos títulos suman

55,885 hectáreas (SIAM, 2016). La zona *Ixtaca* abarca varias comunidades tales como: Santa María de Zotoltepec, Zacatepec Tuligtic, Tecoltemic y Vista Hermosa. La región tiene antecedentes en minería de caolín, esta actividad se dio hace más de cien años, el mineral era usado, principalmente, para elaborar ollas y otros utensilios de cocina.

La empresa, desde el 2001, está realizando actividades de prospección y exploración para el proyecto Tuligtic e Ixtaca, sin embargo, pobladores informan presencia en la región de personal de la empresa explorado desde hace aproximadamente 20 años. Ambos títulos tienen permiso para la exploración de minerales de oro, plata, cobre y zinc, con una vigencia hasta el año 2062, prorrogables otros 50 años. La empresa ha publicado un plan de mina de explotación de 14 años para el proyecto Ixtaca. *Almaden Minerals* identificó en el 2010 que en la zona había mineralización de oro y plata en el subsuelo, con una ley de 2 gramos de oro por tonelada equivalente. Para el 2013, en la exploración se había realizado aproximadamente 400 barrenos, calculando 1.35 millones de onzas probadas de oro equivalente, 2.18 millones de onzas indicadas y 717 mil onzas inferidas (publicado en la página web de *Almaden Minerals*).

El otro proyecto minero se encuentra en el municipio de Tetela de Ocampo, allí en el municipio hay 17 concesiones mineras que abarcan 22,784 hectáreas aproximadamente. De las concesiones actuales, la 166134 corresponde al proyecto minero *Espejeras* con una cobertura de 8.75 hectáreas, asignada a la empresa Minera San Francisco del Oro, S.A. de C.V., filial de la empresa Minera Frisco, SA de CV, sin embargo, esta empresa tiene la concesión 220980 con 10,663 hectáreas. Ambos títulos están ubicados en la comunidad de La Cañada, a 5 km al sur de la cabecera municipal. La SEMARNAT, en el 2013, autorizó a la empresa minera realizar 27 perforaciones, por medio de barrenación a circulación inversa y barrenación a diamante. En el lugar donde se ubica el proyecto *Espejeras* era una zona con tradición de minería de oro y plata.

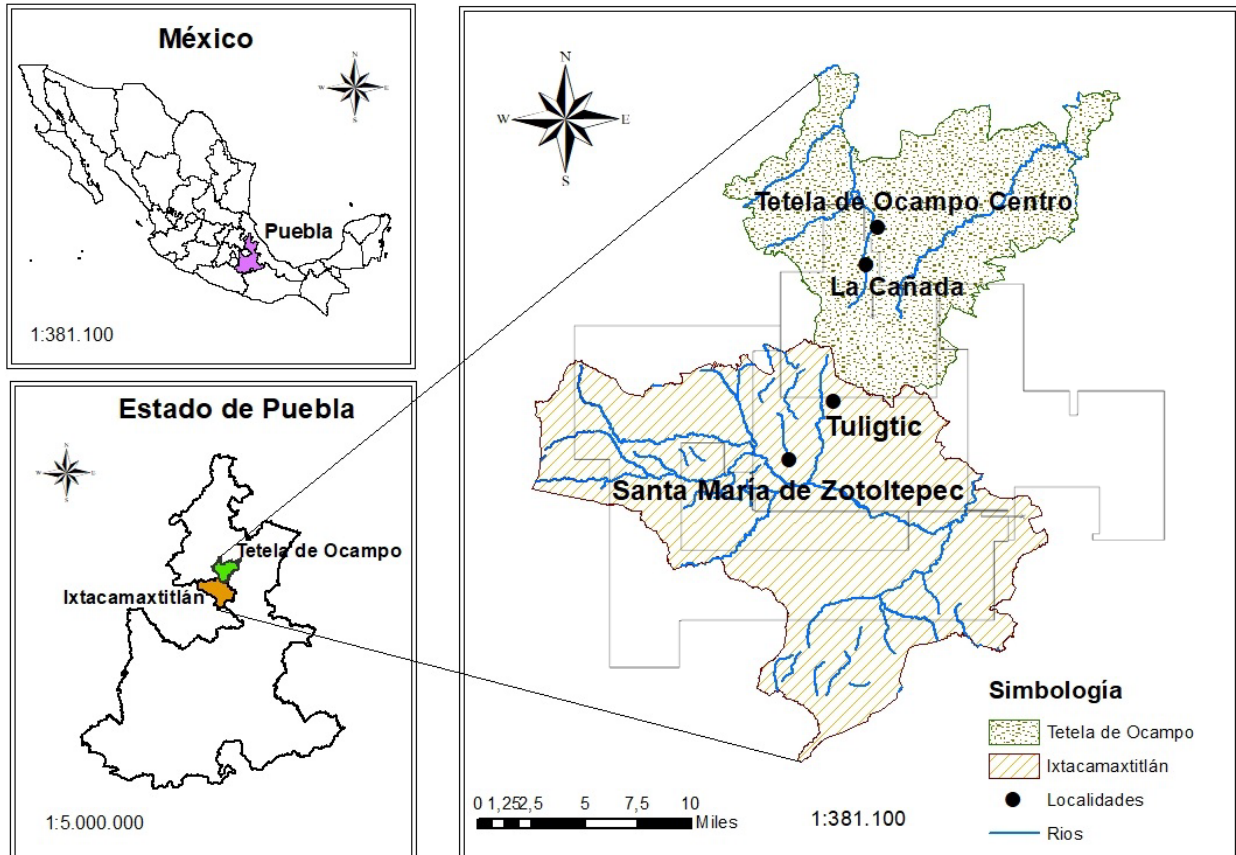
## **5.4. Metodología**

### **5.4.1. Características de los municipios de estudio**

De acuerdo con el panorama de los proyectos mineros en la Sierra Norte de Puebla, se seleccionaron cuatro comunidades que estuvieran dentro de la zona de influencia de los proyectos *Ixtaca* y *Espejeras*. Las comunidades se escogieron por dos factores, la cercanía con el proyecto

minero y el avance de los proyectos con respecto a los demás existentes en la región. Las comunidades de estudio en Ixtacamaxtitlán son: 1) Santa María de Zotoltepec y 2) Tuligtic; y para el municipio de Tetela de Ocampo se escogió a 3) La Cañada y 4) Tetela de Ocampo Centro. En la Figura 2 se presenta su ubicación geográfica.

**Figura 2 Ubicación de localidades de estudio, ríos y concesiones mineras**



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI y SIAM.

Los municipios donde se ubican las cuatro localidades de estudio, para el 2010, presentaban un alto porcentaje de población en condición de pobreza, por encima del promedio nacional (46.1%), Ixtacamaxtitlán tenía un 81.3% y Tetela de Ocampo 78.2% de pobreza. En cuanto a pobreza extrema, los municipios también están por encima del promedio del país (11.3%), Ixtacamaxtitlán tenía 25.1% y Tetela de Ocampo el 27% (Coneval, 2010).



Tetela de Ocampo Centro es una población urbana, mientras que las demás comunidades de estudio son rurales. La comunidad con mayor población es Tetela de Ocampo Centro con 4383 habitantes, seguido de Santa María de Zotoltepec con 431, La Cañada con 349, y Tuligtic con 226 habitantes. En Tetela Centro la actividad económica principal se centra en el comercio, y su grado de marginación es medio. La Cañada ha tenido tradición minera, actualmente se puede observar que hay extracción de material para construcción, sin embargo, por la cercanía con Tetela Centro, sus habitantes combinan actividades de comercio con agricultura, siendo el primero de mayor importancia que el segundo, producen maíz y frijol. El grado de marginación para La Cañada es alto (SEDESOL, 2010). La vocación económica de Santa María y Tuligtic es agrícola, en concordancia con la vocación del municipio de Ixtacamaxtitlán. Sus cultivos principales son avena forrajera, maíz, frijol, trigo y alfalfa (INEGI, 2011). El grado de marginación de estas comunidades es alto (SEDESOL, 2010). En el Cuadro 1 se presentan indicadores de educación y rezago social correspondientes al año 2010. En cuanto al indicador de analfabetismo en personas mayores a 15 años, las localidades de Santa María y Tuligtic presentan porcentajes mayores al estado de Puebla (10.38%), mientras que Tetela de Ocampo Centro y La Cañada están por debajo del promedio estatal. El indicador de la población de 15 años y más con educación básica incompleta en Tetela de Ocampo Centro está por debajo del promedio del estado (49.09%), el resto de las comunidades superan este valor.

**Cuadro 1 Indicadores sociales**

<b>Comunidad</b>	<b>% de población de 15 años o más analfabeta</b>	<b>% de población de 15 años y más con educación básica incompleta</b>	<b>Grado de rezago social</b>
<b>Santa María Zotoltepec</b>	22.52	59.6	Bajo
<b>Tuligtic</b>	22.44	62.82	Bajo
<b>Tetela de Ocampo Centro</b>	8.56	41.16	Muy bajo
<b>La Cañada</b>	8.7	50.59	Bajo

Fuente: Datos tomados de SEDESOL, 2010.

### 5.4.2. Aspectos metodológicos

Este trabajo es un estudio descriptivo de corte transversal, se utilizó información de fuentes primarias a través de encuestas y entrevistas. Se calculó una muestra de viviendas por comunidad, teniendo en cuenta el número total de viviendas que arrojó el Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI. Para calcular la muestra, se empleó la metodología de muestreo cualitativo (ver ecuación), con una confianza del 95%, una precisión del 10% y una varianza del 0.09 (Rojas, 1979).

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 * p_n q_n}{Nd^2 + Z_{\alpha/2}^2 p_n q_n}$$

El tamaño de muestra resultante fue de 141 encuestas, distribuidas de la siguiente manera: 29 en Santa María de Zotoltepec, 19 en Tuligtic, 15 en la Cañada y 78 en Tetela de Ocampo Centro, la elección del sujeto a entrevistar fue aleatorio. Además, se entrevistaron a cuatro informantes clave y a los representantes ante la comunidad de la empresa de exploración *Almaden Minerals*, quienes laboran en Santa María de Zotoltepec.

Para explorar las diferencias entre grupos, con la ayuda del programa SPSS Statistics versión 22, se utilizaron las pruebas de Chi-cuadrado de Pearson, Kruskal Wallis para muestras independientes y Anova, de acuerdo con la escala de medición de las variables. En todos los casos, se estableció  $p < 0.05$  como nivel de significación estadística.

## 5.5. Resultados

### 5.5.1. Características de la población de las comunidades de estudio

Mediante el cálculo de estadísticos descriptivos, se caracterizó la población de las cuatro localidades. En promedio, en las viviendas encuestadas, habitan 4 personas por hogar y 99% tienen al español como lengua materna, sólo el 1% habla náhuatl. En el Cuadro 2 se presentan las características de la población encuestada por comunidad. En Santa María y Tetela de Ocampo Centro, más del 60% de las personas encuestadas fueron mujeres, el promedio de edad oscila entre 37.5 y 52.3 años, edad en la que las personas están en edad de trabajar y normalmente ya han conformado una familia.

**Cuadro 2 Características de la población encuestada**

Comunidad	Personas encuestadas (%)		Edad Promedio	Años de escolaridad (Promedio)	% de personas analfabetas	% de personas desempleadas
	Hombre	Mujer				
<b>Santa María de Zotoltepec</b>	38%	62%	48.4	7.1	10%	46%
<b>Tuligtic</b>	53%	47%	45.6	5.5	26%	42%
<b>La Cañada</b>	53%	47%	52.3	7.2	20%	50%
<b>Tetela de Ocampo centro</b>	37%	63%	37.5	11.1	5%	41%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de campo

En las comunidades del municipio de Ixtacamaxtitlán, alrededor del 90% de las familias encuestadas tienen predios de cultivo; mientras que en Tetela de Ocampo Centro y La Cañada, aproximadamente el 30% de las viviendas encuestadas tienen predios cultivables. En Tetela su principal vocación económica es el comercio, y su cercanía con La Cañada ejerce una influencia en las actividades económicas de las familias.

Con respecto a la edad y nivel de escolaridad, la información se analizó mediante la prueba de Anova para un factor, buscando si había diferencias significativas de las variables de las cuatro comunidades. Se concluye que en la variable edad las comunidades presentan diferencias significativas ( $F=4.33$ ;  $p=0.006$ ); según el test de Tukey hay dos grupos homogéneos estadísticamente en edad, el primer grupo lo conforman Tetela de Ocampo Centro, Tuligtic y Santa María; el segundo grupo lo conforman Tuligtic, Santa María y La Cañada. Es decir, las poblaciones encuestadas de Tetela de Ocampo Centro y La Cañada no son homogéneas estadísticamente en edad, ya que hay una diferencia de 14.8 años entre la edad promedio. Esto se da, porque Tetela Centro es el foco urbano del municipio, donde hay más población, más migración de personas y mayor oferta de servicios.

La variable nivel de escolaridad, presenta diferencias significativas entre los grupos ( $F=8.731$ ,  $p<0.001$ ). El test de Tukey para esta relación muestra estadísticamente diferencias de los años de escolaridad (promedio) entre Tetela de Ocampo Centro y las demás comunidades. Se puede explicar esta diferencia, porque Tetela Centro al ser de carácter urbano, cuenta con mayor oferta de los servicios académicos que las demás comunidades de estudio, incluyendo educación básica,

secundaria y profesional. Tuligtic es la comunidad con menos años de educación, en promedio (5.47 años), cuenta sólo con un centro educativo de nivel primaria, su población debe desplazarse a Santa María para continuar los estudios de bachillerato y salir del municipio si desean cursar estudios superiores.

En general, la mayoría de las personas entrevistadas saben leer y escribir, Tuligtic es la comunidad con la mayor proporción de personas analfabetas, de igual forma es el lugar con menor promedio de años de escolaridad. Con respecto a los años de educación, Tetela de Ocampo es la localidad con mayor promedio de años de educación, allí se encuentran varios centros de educación y la sede de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

En cuanto a la variable desempleo, se encontró mediante pruebas de Chi-cuadrado que no hay diferencias significativas entre las comunidades. Según el estadístico calculado ( $X^2=5.37$ ;  $p=0.146$ ) la población es homogénea en cuanto a la proporción de personas desempleadas.

### **5.5.2. Resultados sobre la percepción de los proyectos mineros**

El total de las personas encuestadas en Santa María, Tuligtic y La Cañada tienen conocimiento de que hay presencia de empresas de exploración minera en su región y que existe la posibilidad de que se instalen los proyectos *Ixtaca* y *Espejeras*; sólo el 2.6% de las personas encuestadas en Tetela de Ocampo desconocían la presencia de minería en el municipio.

En cuanto a si están de acuerdo que los proyectos mineros se instalen en los municipios, se probó, mediante una Chi-cuadrado que hay diferencias significativas entre las personas encuestadas en las cuatro comunidades ( $X^2=26.8$ ;  $p<0.001$ ). En el Cuadro 3, se pueden ver los porcentajes de las personas que están de acuerdo y en contra de la instalación de los proyectos *Ixtaca* y *Espejeras*. Tetela de Ocampo Centro y Tuligtic son las comunidades con mayor porcentaje de personas que no están de acuerdo. Santa María de Zotoltepec y La Cañada presentan los mayores porcentajes de personas que están de acuerdo y consideran apropiado el desarrollo de la minería en la región. En la Cañada, las personas mayores que atendieron la encuesta trabajaron u obtuvieron su patrimonio gracias a la industria minera que se desarrolló en el siglo pasado. A pesar de la cercanía geográfica que hay entre Tetela de Ocampo Centro y La Cañada, la industria minera generó mayores beneficios económicos en las familias que vivían en La Cañada. Las personas encuestadas

en La Cañada sin una posición definida acerca de la conveniencia de la instalación de la mina mostraron temor al tener que decidir acerca del tema.

**Cuadro 3 Posición de las comunidades frente al desarrollo del proyecto minero**

<b>Comunidad</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>No sabe</b>
<b>Santa María de Zotoltepec</b>	34.5%	65.5%	0.0%
<b>Tuligtic</b>	5.3%	94.7%	0.0%
<b>La Cañada</b>	20.0%	66.7%	13.3%
<b>Tetela de Ocampo Centro</b>	1.3%	98.7%	0.0%
<b>Total</b>	10.6%	87.9%	1.4%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de campo

La percepción que tienen los encuestados sobre las actividades mineras es mayoritariamente negativa; sin embargo, la prueba de Kruskal Wallis para muestras independientes arrojó que hay diferencias estadísticas significativas sobre la percepción entre las diferentes comunidades ( $X^2=16.55$ ;  $p=0.0003$ ). En general, en la escala de medición de Likert (muy buena, buena, regular, mala, muy mala) evaluada de 1 a 5, siendo 1 muy bueno y 5 muy malo, Tetela de Ocampo Centro tiene la calificación más negativa y Santa María de Sotoltepec asigna la mejor calificación a dicha actividad; en general la percepción de las personas es que la minería es mala o muy mala, el promedio de calificación oscila entre 3.5 y 4.4. La explicación de la mala percepción que tienen sobre la actividad se centra en la contaminación que genera la explotación minera sobre el agua, la tierra y el aire, ocasionando enfermedades en las personas y los animales.

En Tuligtic el 42.1% de los encuestados afirmaron que se han visto afectados por la empresa *Almadens*, debido a que empleados de dicha empresa han ingresado a sus terrenos sin autorización para medir, hacer marcas o perforaciones. En las cuatro comunidades, la afectación a los cuerpos de agua es uno de los principales motivos de conflicto de las empresas mineras con las comunidades de estudio, porque consideran que los costos generados serán trasladados a ellas en forma de contaminación, destrucción y enfermedades. En Santa María y La Cañada, el 17.2% y el 6.7% de los encuestado tiene una buena percepción de la minería, basados en que esta industria es generadora de empleo, contribuye al progreso de la región y apoya a las comunidades donde se

ubican. En Santa María se consideran estos motivos positivos, debido a que en la etapa de exploración del proyecto *Ixtaca* se han contratado a personas de la comunidad y se ha otorgado apoyos económicos a la comunidad, como: mejoras en las casas del pueblo, apoyo a los eventos y fiestas comunitarias, donación de equipo médico al centro de salud y a los institutos de educación, pavimentación de la vía y trabajo con los jóvenes. En las demás localidades, no hay una interacción directa de las empresas de exploración con la comunidad. A pesar de esto, el 41.4% de las personas encuestadas de Santa María, afirmaron que se han visto afectados por las actividades de la minera, al igual que en Tuligtic, han ingresado a los terrenos sin autorización. Otras afectaciones que se identificaron fue la muerte de animales de pastoreo, desviación de una fuente hídrica y la rajadura de muros en una vivienda, por el tránsito continuo de vehículos pesados.

En La Cañada se puede entender que haya personas que tengan una buena percepción sobre la industria, ya que es una zona de tradición de minería de oro, aunque actualmente no hay explotación minera; en las entrevistas se pudo determinar que las minas estuvieron activas desde hace más de 100 años, así durante buena parte del siglo pasado, la economía de la zona estuvo sustentada en esta actividad.

### **5.5.3. Defensa del territorio**

Se identificaron diversos grupos de defensa del territorio en las comunidades de estudio. En Ixtacamaxtitlán está el grupo Acolhua, en Tetela de Ocampo se formó Tetela hacia el Futuro, y en la región se instituyó el Consejo Tiyat Tlalit, el cual es una red de organizaciones sociales de la Sierra Norte de Puebla, siendo de carácter diverso y conformado por hombres y mujeres, indígenas totonacas y náhuatl, además de no indígenas, comunidades campesinas, rurales y urbanas, la pastoral social y diversas cooperativas (Consejo Tiyat Tlalit, 2016). En otro sentido, a nivel nacional se conformó el REMA (Red Mexicana de Afectados por la Minería), creado en el año 2008, es una red de comunidades, movimientos, organizaciones, redes e individuos afectados y preocupados por los impactos socioambientales de la minería en México; también se conformó en el 2008 la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales (ANAA), pertenecen a ella organizaciones, comunidades y grupos de estudiantes y académicos que denuncian y luchan en contra de la afectación ambiental.

En los dos municipios de estudio, las actividades de exploración están detenidas debido a las acciones que han ejercido los grupos de resistencia. En Ixtacamaxtitlán, el ejido de la localidad de Tecoltemic, en abril de 2015, interpuso una acción de amparo contra la empresa *Almaden Minerals*, debido a que el proyecto *Ixtaca* contemplaba terrenos de dicha localidad. En este proceso los jueces ordenaron la “suspensión de plano” de las concesiones mineras a favor de los pueblos originarios, esto significa que, durante los trámites de los juicios de amparo, la empresa queda obligada a detener sus actividades de exploración.

En Tetela de Ocampo, a través de la organización Tetela Hacia el Futuro, lograron que las actividades de exploración no se ejecutaran mientras la empresa no realice una consulta a la comunidad. Consulta que en la actualidad no se ha efectuado. La empresa argumenta problemas financieros para continuar con las actividades de exploración.

## **5.6. Discusión**

Los resultados arrojan dos posiciones asumidas por las familias encuestadas frente a la minería, cada una según sus expectativas, intereses y opiniones individuales, generando, al interior de las comunidades, diferencias, inclusive entre personas de la misma familia, una situación similar a la encontrada en el estudio de Sánchez-Vásquez *et al.* (2016), donde analizaron la percepción de los conflictos por minería en el proyecto Mirador en Ecuador, siendo, una las fuentes de conflicto, las diversas posiciones de los pobladores por causa de la minería.

La posición más fuerte de las familias encuestadas es el desacuerdo frente al desarrollo de los proyectos mineros. Esto se debe, en parte, a que el modelo sobre el cual se desarrolla es netamente extractivo apropiándose de los bienes naturales como medio de producción, y de los campesinos como empleados, sin importar los medios de vida de las comunidades rurales; esto es señalado por autores como Delgado-Ramos (2010) y Harvey (2004), quienes sugieren que el modelo económico minero es depredador y no genera desarrollo de enclave dentro de las comunidades.

El mayor temor de la población opositora al proyecto minero, se basa en los impactos ambientales negativos que genera la explotación a cielo abierto, en especial en la contaminación y disminución de las fuentes hídricas en la región. Esta postura se fundamenta en que el agua es necesaria tanto para la sobrevivencia del ser humano como para la actividad minera. La percepción negativa frente

a la contaminación del agua fue encontrada, también, en los resultados de la investigación de Sánchez-Vásquez, Espinosa y Aguiguren (2016), donde su población de estudio consideraba que la contaminación es la principal amenaza ambiental esperada por el desarrollo del proyecto.

Un estudio realizado por Paz (2012: 35-36), sugiere que el agua en México es el recurso natural que presenta mayores casos de conflictos socioambientales, y siempre ha sido objeto de conflicto; siendo la contaminación una de las principales causas de enfrentamientos. Los volúmenes del consumo de agua, por la minería en México, explican en parte el temor de la población. En un estudio de CartoCrítica, en conjunto con la Fundación Heinrich Böll (2016), en el que hicieron una pesquisa en las bases de datos de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) para identificar las concesiones de agua asignadas a las empresas mineras en el territorio mexicano, encontraron que en el Registro Público de Derechos de Agua (REDPA) de Conagua, hay 417 empresas mineras que tienen concesionados 1,036 títulos de aprovechamiento de agua, los cuales amparan el uso de aproximadamente 436,643,287 metros cúbicos anuales de agua, comparado con el volumen de agua concesionado para uso doméstico registrado por Conagua (información al 31 de octubre 2016) que son aproximadamente 1,178,584,611 metros cúbicos de agua, es decir, el aprovechamiento de agua para las actividades mineras representan más del 37% de metros cúbicos de agua anuales destinados al uso doméstico.

Según Castro (2013), afirma que la mina San Xavier utiliza diariamente 32 millones de litros de agua, mezclados con 16 toneladas de cianuro, mientras que las minas de Zacatecas consumen más de 3 millones de litros de agua cada hora. Otro ejemplo de uso de agua en la minería es el que presenta Valadez (2015) sobre el uso de agua de la empresa Goldcorp para la mina Peñasquito en Mazapil, la cual requiere 47 millones de metros cúbicos por año.

Pero el temor que manifestaron los encuestados es la pérdida del agua potable y la generación de enfermedades debido a su contaminación. Un ejemplo de esto es lo ocurrido en agosto del 2014, el derrame en la mina de cobre más grande de México, Buenavista del Cobre, ubicada en Sonora, propiedad del Grupo México y explotada por Southern Copper Corporation. La presa de jales de la minera descargó al río Sonora 40 mil metros cúbicos de agua con sulfato de cobre. La minera estaba depositando desechos tóxicos en una presa en proceso de construcción, sin medidas de contingencia especificada por la reglamentación mexicana, poniendo en riesgo la salud y los medios de vida de más de 24 mil personas (Tetreault, 2015). También, hay investigaciones como



la de Catalán-Vásquez y Riojas-Rodríguez (2015) realizada en el distrito minero de Molango, en el estado de Hidalgo, donde encontraron altos niveles de manganeso en el aire, entre dos y tres veces mayores que las notificadas en las zonas urbanas, generando enfermedades como: efectos respiratorios (tos, dolor de garganta, dolor torácico, bronquitis) y ardor ocular, efectos neurocognitivos (lento aprendizaje de los niños), alteraciones gastrointestinales, efectos dermatológicos (comezón y ronchas en la piel), aumento de la violencia y mayor riesgo de enfermar.

El agua es necesaria para las actividades agrícolas y de uso doméstico, es por esto que los encuestados creen que sus cultivos se verán afectados por la minería, llevando a la disminución de la producción agrícola y pecuaria, con temor a que se genere un aumento en los precios de los alimentos y sea la comunidad la que deberá afrontarlos. El aumento de la inflación en regiones mineras es analizado en el trabajo de Cuadros (2015), donde afirma que la presencia de la minería ha hecho que el costo de vida en algunas zonas mineras de Perú se eleve hasta en un 600 por ciento, afectando directamente a poblaciones indígenas y campesinas.

Por otro lado, hay una minoría de personas sobre el total de la muestra, que están de acuerdo en el desarrollo de los proyectos mineros, las comunidades con mayor número de personas que tienen esta posición son Santa María de Zotoltepec y la Cañada; ellas se justifican en la esperanza de tener fuentes alternativas de empleo en la región, sin importar los impactos ambientales y el corto tiempo del proyecto. Se precisa, de acuerdo con la información obtenida en campo, que estas fueron las comunidades con mayor número de personas desempleadas, coincidentemente, en las cuales se ubican los proyectos mineros. Son unidades familiares que se dedican a actividades de subsistencia o que venden su fuerza de trabajo para complementar los ingresos; esta realidad lleva a las familias a una condición vulnerable frente a las mineras, pues ven en esta industria una salida a su situación de pobreza. No obstante, los puestos de trabajo que generan los proyectos mineros para las personas de las comunidades son poco calificados y de baja remuneración, actualmente la minería es una actividad que utiliza tecnología de punta que requiere personal calificado, el cual, generalmente, no es oriundo de las regiones donde se localizan las minas.

Las condiciones de pobreza y marginación encontradas en las comunidades concuerdan con los resultados de un estudio realizado por Treteault (2013), donde analizó algunos proyectos mineros que presentaban conflictos socioambientales en México, 24 proyectos se ubican en municipios que

presentan tasas de pobreza mayor al 50% de la población y otros 14 proyectos estaban en regiones con incidencia de la pobreza mayor al 70%, además encontró en los casos analizados, que los sitios de explotación están normalmente en partes marginadas de los municipios.

Sin embargo, se considera que los proyectos de extracción no son potencialmente generadores de empleo, pero si generan altos ingresos a las empresas dedicadas a la actividad. Por ejemplo, para el año 2015 el sector minero generó en México 344,912 empleos, y en el rubro de extracción y beneficio de minerales metálicos (como el oro y la plata) generó 67,896 empleos, 0.7% menos que en el 2014 (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2015). Los estados que mayor generación de empleo reportan son Sonora y Zacatecas, que son los que más producen oro, plata y cobre. Del Sistema Nacional de Cuentas Mexicanas, se obtuvieron los datos al 2015 del número de empleados y valor de la producción bruta por subsector de la economía, valores que permitieron calcular la relación producción (en pesos mexicanos) y número de empleos generados. Para la industria minería esta relación arrojó 3,259,190 pesos/persona, los siguientes subsectores con mayor relación peso/persona son la industria manufacturera con 1,021,362 pesos/persona y la industria de transportes, comunicaciones, correo y almacenamiento con 552,342 pesos/persona (INEGI, 2016). Así los ingresos totales por empleado de la minería son tres veces más que el subsector que le precede, esto significa, que la minería es una industria que para generar altos ingresos no requiere de una mayor cantidad de empleados, como si lo es para los demás subsectores de la economía mexicana.

En las comunidades encuestadas, más del 70% consideran que la minería va a generar empleos, la mayoría considera que serán pocos puestos de trabajo y de mano de obra no calificada, no abatirá el nivel de pobreza y se llevará las utilidades fuera del país, desde este punto de vista, perciben una industria depredadora. Esta visión es trabajada por Azamar & Ponce (2014), en el sentido de que las mineras realizan actividades de extracción, contratan mano de obra barata principalmente campesina, teniendo impactos mínimos en la economía local, por lo tanto, el bienestar social de la comunidad no está dentro de sus prioridades. Esta apropiación de tierras, recursos naturales, energía y mano de obra barata pone en riesgo el equilibrio en los territorios mineros (Pérez-Rincón 2014). Esto está en concordancia con el trabajo presentado por la Contraloría General de la República de Colombia, (2013), donde afirma que la industria minera no crea desarrollos de enclave en las regiones, aunque si facilita la oferta de empleo en actividades no tradicionales de la

región, generando cambios en sus culturas, pérdida de identidad y problemas de seguridad alimentaria en la población y desplazamiento forzado de los campesinos a otras zonas.

Por otro lado, los impactos ocasionados por la actividad minera son múltiples y muy complejos, ellos constituyen las causas de conflictos entre las comunidades y las empresas mineras. En este caso de estudio, en especial, los actos de invasión en los terrenos por parte del personal de la empresa y los posibles impactos ambientales en caso de que se desarrolle dicha actividad, ha llevado a las comunidades a conformar desde su interior organizaciones sociales, y buscar fortalecer lazos con otras organizaciones para defender su territorio y oponerse a los llamados proyectos de muerte, lo cual está acorde con Harvey (2007), quien sugiere que las comunidades al carecer de recursos económicos, y siendo vulnerables ante las mineras, se organizan conformando grupos de defensa del territorio, como una forma para salvaguardarse.

Las estrategias utilizadas por los grupos han sido la de visibilizar el conflicto actual y las posibles violaciones a la propiedad privada, concientizar a la comunidad sobre los impactos de esta industria en otros lugares y los riesgos en la salud, compartir experiencias con otras comunidades mineras y exigir a las autoridades que sus municipios sean declarados libre de minería. Estos grupos buscan la defensa sobre los recursos naturales y los bienes comunes, como el agua y el aire. No obstante, su discurso también va hacia mantener las tradiciones, la vocación económica y la exigencia de mecanismos que incluyan a la población en las decisiones sobre el uso de suelo y el mismo desarrollo de su región.

## **5.7. Conclusiones**

Dentro del análisis planteado, la política de crecimiento económico basada en la extracción de minerales es una opción depredadora de los recursos naturales y el medio ambiente, además las inversiones sociales no son suficientes para retribuir los impactos negativos a las comunidades.

Por otro lado, los niveles de pobreza de las comunidades analizadas y la expectativa de generación de empleo y mejoras en sus niveles de pobreza, diseñada por las empresas mineras y el gobierno, ha llevado a un porcentaje minoritario de la población a estar de acuerdo con el desarrollo minero, especialmente aquellas comunidades donde se ubicarán los proyectos. Sin embargo, los estudios

muestran que la minería no es potencialmente generadora de empleo, ni de cadenas productivas dentro de las regiones, pero si es generadora de ingresos para las empresas.

Los impactos negativos ocasionados por la actividad, en especial sobre el recurso agua, hacen que estos proyectos sean percibidos en un porcentaje mayoritario de la población, como una amenaza al medio ambiente y a la salud. Estas dos expectativas, han generado una división entre la población, llevando a conflictos internos dentro de las comunidades.

La proliferación de proyectos mineros, aunado a los cambios en la legislación, han puesto a las comunidades en situación de indefensión, generando un aumento de casos de conflictos entre la población y las empresas mineras. Como consecuencia, las comunidades se han organizado, conformando grupos para la defensa de su territorio contra la minería, y en general a los megaproyectos de explotación de recursos naturales; con la esperanza de salvaguardar los recursos naturales, la salud, las tradiciones y los medios de vida de las comunidades. Como estrategia para potencializar la defensa, ha establecido y fortalecido una red de trabajo social entre grupos comunitarios, regionales, nacionales y organizaciones sin fines de lucro que persiguen los mismos objetivos.

### **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo recibido mediante la beca de doctorado de la primera autora y a través del Sistema Nacional de Investigadores para los demás coautores. De igual forma, se agradece a las personas que respondieron la encuesta y la entrevista, a las demás personas de las comunidades que amablemente acompañaron el proceso de levantamiento de información en campo.

### **5.8. Bibliografía citada**

Almaden Minerals (2016) Sobre Ixtaca. Recuperado de:  
<http://www.almadenminerals.com/ESPANOL/Ixtaca.html>

Azamar, A. Ponce, J. (2014). Extractivismo y desarrollo: los recursos minerales en México. *Revista Problemas del Desarrollo*, 179 (45): 137-158.

- Ballard, C. (2001). Human Rights and the Mining Sector in Indonesia: A Baseline Study. *Mining, Minerals and Sustainable Development*, (182): 1-53.
- Cárdenas, J. (2013). La minería en México: Despojo a la Nación. *Cuestiones Constitucionales*, 28: 35-74.
- CartoCrítica & Fundación Heinrich Böll (2016) Concesiones de agua para las mineras. Recuperado de: <http://www.cartocritica.org.mx/2016/concesiones-de-agua-para-las-mineras/>
- Castro, G. (2013). La minería y consecuencias en México. Otros Mundos, A.C./Red Mexicana de Afectados por la Minería (REMA)/M4, 10 de enero de 2013; San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. Recuperado de: <http://www.conflictosmineros.net/noticias/23-mexico/11768-la-mineria-y-consecuencias-en-mexico>
- Catalán-Vázquez M, Riojas-Rodríguez H. (2015) Inequidad de género en salud en contextos de riesgos ambientales por actividades mineras e industriales en México. *Revista Panam Salud Publica*, 37(6): 379-87.
- CONAGUA (2016) Títulos y volúmenes de aguas nacionales y bienes inherentes por uso de agua. En: información estadística. Recuperado de: <http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168289/NACIONAL.pdf>
- CONEVAL (2010). Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2010. Indicadores de pobreza por municipio. Recuperado de: <http://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Medicion-de-la-pobreza-municipal-2010.aspx>
- Consejo Tiyat Tlalit (2016). Recuperado de: <http://consejotiyatlali.blogspot.mx/>
- Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos (Vigente al 18 de julio de 2015). Recuperado de: <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/tcfed/9.htm?>
- Contraloría General de la República de Colombia (2013) *Minería en Colombia: Fundamentos para superar el modelo extractivista*. Contraloría General de la República de Colombia. Bogotá.

- Cuadros, J. (2015) Minería desarrollo y alternativas al extractivismo. En García, R (ed.) *Megaminería, extractivismo y desarrollo económico en América Latina en el siglo XXI* (pp. 91-116). Zacatecas, México: MAPorrúa.
- Delgado-Ramos, G. (2010) *Ecología política de la minería en América Latina. Aspectos socioeconómicos, legales y ambientales de la mega minería*. Ciudad de México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. Recuperado de: <http://redaf.org.ar/wp-content/uploads/2012/02/publicacion-ecologia-politica-mineria-AL.pdf#page=213>
- Garay, C. (2012) La nueva Geografía Minera en México. Boletín de la UNAM, Campus Morelia. No. 39: 1-3.
- Harvey, D. (2004). El “nuevo” imperialismo: acumulación por desposesión. *Social Register*, 2004 (enero), 99–130.
- Harvey, D. (2007). *Breve historia del neoliberalismo*. Madrid: Ediciones Akal. Recuperado de: <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- INEGI (2011) México en cifras. Ixtacamaxtitlán, Puebla. Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=21>
- INEGI (2016) Sistema de Cuentas Nacionales de México económica. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie>
- International Organizing Committee for the World Mining Congresses (2015). *World Mining Data*; volumen 30. Viena. Recuperado de: [www.en.bmwfw.gv.at/Energy/Documents/WMD2015.pdf](http://www.en.bmwfw.gv.at/Energy/Documents/WMD2015.pdf)
- Martínez-Coria, R y Haro-Encinas, J. (2015) Derechos territoriales y pueblos indígenas en México: una lucha por la soberanía y la nación. *Revista Pueblos y Fronteras*, 10(19): 228-256.
- OCMAL – El Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina (2016) Base de datos de conflictos mineros en México. Recuperado de: [http://basedatos.conflictosmineros.net/ocmal\\_db/?page=lista&idpais=02024200](http://basedatos.conflictosmineros.net/ocmal_db/?page=lista&idpais=02024200)

- ONU (2013). *Estudio sobre las industrias extractivas en México y la situación de los pueblos indígenas en los territorios en que están ubicadas estas industrias*. Consejo Económico y Social, Foro Permanente para las Cuestiones Indígenas, Nueva York. Recuperado de: [www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/2013/E\\_C19\\_2013\\_11s.pdf](http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/2013/E_C19_2013_11s.pdf)
- Paz, M.F. (2012). Deterioro y resistencias. Conflictos socioambientales en México. En Tetreault, D., Ochoa-García, H. & Hernández-González, H (eds.) *Conflictos socioambientales y alternativas de la sociedad civil*. (pp. 27-47). Guadalajara, México: ITESO.
- Pérez- Rincón, M. (2014) Injusticias ambientales en Colombia: estadística y análisis para 95 casos. *Ambiente y Sociedad*, 4: 65-78.
- Quintana, R. (2014). Actores sociales rurales y la nación mexicana frente a los megaproyectos mineros. *Problemas del Desarrollo*, 45(179): 159–180.
- Rodríguez, Carlos (2015). *Geopolítica del desarrollo local. Campesinos, empresas y gobiernos en la disputa por territorios y bienes naturales en el México rural*. Ciudad de México: Editorial Itaca.
- Rojas, R. (1979) *Guía para realizar investigaciones sociales*. Textos Universitarios, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Saaden – Hazin, M. (2013) *Desarrollo minero y conflictos socioambientales. Los casos de Colombia, México y el Perú*. Serie macroeconomía del desarrollo (137). Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Sánchez-Vázquez, L., Espinosa, M. G., y Eguiguren. M. B. (2016). Percepción de conflictos socioambientales en zonas mineras: el caso del proyecto mirador en Ecuador. *Ambiente & Sociedade*, 18(2): 23–44.
- Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano (2006) Anuario estadístico de la minería mexicana 2006.
- Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano (2014a). Anuario estadístico de la minería mexicana 2014 a, edición 2015.
- Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano (2014b) Panorama Minero de Puebla:

- SEDESOL – Secretaría de Desarrollo Social (2010). Catálogo de Localidades. Recuperado de:  
<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/>
- SEMARNAT – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2013). Gaceta Ecológica, Separata N° DGIRA/009/13. Recuperado de:  
[http://sinat.semarnat.gob.mx/Gacetas/archivos2013/gaceta\\_9-13.pdf](http://sinat.semarnat.gob.mx/Gacetas/archivos2013/gaceta_9-13.pdf)
- Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano. (2015). Anuario estadístico de la minería mexicana 2015, edición 2016. Recuperado de:  
[http://www.sgm.gob.mx/productos/pdf/Anuario\\_2015\\_Edicion\\_2016.pdf](http://www.sgm.gob.mx/productos/pdf/Anuario_2015_Edicion_2016.pdf)
- SIAM – Sistema de Administración Minera (2016) Cartografía minera. Recuperado de:  
<http://www.cartografia.economia.gob.mx/cartografia/>
- Tetreault, D. (2013). La megaminería en México. Reformas estructurales y resistencia. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (14), 214-232.
- Tetreault, D. (2015) El peor desastre ambiental. En García, R (ed.) *Megaminería, extractivismo y desarrollo económico en América Latina en el siglo XXI* (pp. 57-67). Zacatecas, México: MAPorrúa.
- Torixa, L. (2012) Minas en Puebla, entre la explotación y el ecosistema. Publicado en el Periódico Digital.mx. Recuperado de:  
[http://periodicodigital.com.mx/notas/mineras\\_en\\_puebla\\_entre\\_la\\_explotacion\\_y\\_el\\_ecosistema#.UlyJkdJmiSp](http://periodicodigital.com.mx/notas/mineras_en_puebla_entre_la_explotacion_y_el_ecosistema#.UlyJkdJmiSp)
- Valadez, A. (2015) Goldcorp, Peñasquito y Mazapil: El oro, el agua y la inconformidad social. En García, R (ed.) *Megaminería, extractivismo y desarrollo económico en América Latina en el siglo XXI* (pp. 191-209). Zacatecas, México: MAPorrúa.
- Vélez-Torres, I., y Ruíz-Torres, G. (2015) Extractivismo neoliberal minero y conflictos socioambientales en Perú y Colombia. *Ambiente y Sostenibilidad*, (5): 3-15.



## **CAPITULO VI. CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES Y MINERÍA A CIELO ABIERTO EN LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO<sup>3</sup>**

Bastidas-Orrego Lina María, Ramírez Valverde Benito, Cesín Vargas Alfredo, Juárez-Sánchez José Pedro, Martínez Carrera Daniel, Vaquera Huerta Humberto

### **6.1. Resumen**

Por su funcionamiento los megaproyectos mineros generan conflictos socioambientales, debido al daño que infringen en los recursos naturales y a la población. Este artículo presenta un análisis del conflicto generado por los proyectos de minería de oro y plata a cielo abierto de *Ixtaca* y *Espejeras*, en etapa de exploración, localizados en los municipios de Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo respectivamente. A pesar de que no han iniciado actividades de explotación, ya se presentan conflictos en los ámbitos social, ambiental, cultural y político. Lo anterior, por la percepción de las comunidades sobre los impactos negativos de la minería. Tanto las empresas mineras como los grupos de personas que rechazan la minería han definido sus propias estrategias, buscando cumplir sus objetivos particulares.

**Palabra clave:** minería de oro, conflictos socioambientales, defensa del territorio, Ixtacamaxtitlán, Tetela de Ocampo.

### **6.2. Abstract**

Due to their operation, mining megaprojects generate socio-environmental conflicts, since the damage they inflict on natural resources and the population. This article presents an analysis of the conflict generated by the *Ixtaca* and *Espejeras* open pit gold and silver mining projects, in the exploration stage, located in the municipalities of Ixtacamaxtitlán and Tetela de Ocampo respectively. Although they have not started exploitative activities, there are conflicts in the social, environmental, cultural and political field. This is due to the communities' perception of the

---

<sup>3</sup> Será enviado a la Revista de Estudios Sociales de la Universidad de los Andes. Indexación JCR.

negative impacts of mining. Both mining companies and groups of people who reject mining have defined their own strategies, seeking to achieve their objectives.

**Key words:** Gold mining, socioenvironmental conflicts, territorial defense, Ixtacamaxtitlán, Tetela de Ocampo.

### **6.3.Introducción**

Se considera que México es un país con historia minera y, tradicionalmente, uno de los principales proveedores de minerales del mundo, en el 2013 ocupó el decimocuarto lugar en la producción de minerales, con un valor de 141,160 millones de dólares, y fue el mayor productor de plata con una extracción aproximada de 5,827 toneladas (International Organizing Committee for the World Mining Congresses, 2015). En las últimas décadas, en el país se ha fortalecido la política dirigida al sector minero, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2016) en la primera década de este siglo la producción minero-metalúrgica creció, en términos reales, a una tasa promedio anual de 3.9%, superando en más del doble el crecimiento de la economía en su conjunto (1.7%).

Simultáneamente, se ha dado un crecimiento de las concesiones mineras; entre 2005 y 2014 pasaron de 22,375 a 25,267 (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2006). Por lo que respecta a su posición, según el Anuario Estadístico de la Minería en México, para el 2015, se reportaron 267 empresas con capital extranjero que tenían el control o eran propietarios de 927 proyectos mineros, de éstos, el 68% están en etapa de exploración; el 11% en producción; el 4.4% en desarrollo y 154 proyectos en postergación con posibilidad de reactivarse en un tiempo financieramente razonable. El 64.2% de estos proyectos son para la extracción de oro y plata, un 14.2% para la extracción de sustancias polimetálicas y el 12.8% para la extracción de cobre. Las empresas extranjeras provienen fundamentalmente de Canadá (65%) y de Estados Unidos (16%), además, existen empresas de Australia, Inglaterra, Japón, China e India. Las entidades que concentran el mayor número de proyectos asociados a capital extranjero son Sonora, Chihuahua y Durango (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2015).

La política de crecimiento para la minería implementada por el gobierno mexicano, e implementada en el estado de Puebla, se basa en actividades extractivas que están acompañadas

de una serie de proyectos que complementan y fomentan el desarrollo de la industria, es el caso de los megaproyectos hidroeléctricos al norte del estado para proveer la energía eléctrica que demandarán los nuevos emprendimientos mineros y petroleros cercanos a la zona. A pesar de que Puebla no es productor de oro y plata, en el 2015 el gobierno concesionó alrededor de 169,320 hectáreas en 103 títulos mineros, donde los principales minerales para explotar serán oro (18%), plata (18%), zinc (16%), cobre (15%) y plomo (13%) (cálculos propios con base en SIAM, 2016). Es importante mencionar que la Sierra Norte del estado de Puebla se destaca por tener un considerable crecimiento de las concesiones asignadas.

La minería no solo se debe analizar desde el punto de vista económico, también es importante mencionar que ha traído consigo conflictos sociales en los espacios en donde se instala. En ese sentido México es el segundo país en América Latina con mayor número de conflictos, registra 37, después de Perú; siendo Puebla y Oaxaca los estados con mayor número de casos (OCMAL 2016).

El objetivo de la investigación fue analizar el proceso organizativo de la población que está en contra de la minería, y sus estrategias de lucha motivadas por los riesgos socioambientales que representan los proyectos de minería a cielo abierto en cuatro comunidades situadas en los municipios de Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo, Puebla. Por otra parte, las mineras han implementado diferentes estrategias, a pesar de ellas, la mayoría de las personas encuestadas expresan su desacuerdo con el desarrollo de la minería de oro a cielo abierto.

#### **6.4. Apropiación de los recursos naturales**

La minería es una actividad económica que es parte de la historia de México, y es un sector estratégico para su crecimiento económico por su aportación al Producto Interno Bruto (PIB). Pero debido al modelo extractivista que emplea la industria minera tiene impactos socioambientales que están originando reclamos colectivos. Ya que este modelo se caracteriza por la apropiación de recursos naturales no renovables, el empleo de campesinos como fuerza laboral, la no generación de cadenas productivas estables en las comunidades, y por no tener en cuenta a la comunidad, sus medios de vida y sus tradiciones (Delgado-Ramos, 2010). En ese sentido, Gudynas (2009) menciona que el neoextractivismo se apropia de los recursos que están asociados a los mercados globales; y una de sus consecuencias es el incremento de la acumulación privada de capital por

desposesión, atrayendo inversión extranjera directa que concentra la tierra y la mano de obra en las zonas concesionadas.

Así, las políticas para incentivar la inversión extranjera directa en la minería están generando graves impactos ambientales, violación de derechos humanos y profundización de conflictos socioambientales, afectando, de forma especial, a comunidades rurales (Vélez-Torres y Ruiz-Torres, 2015). Por ello, se considera que la industria minera es beneficiada legalmente con las políticas de desregularización y estrategias de captación de inversión extranjera, mediante procesos de privatización que llevan a la acumulación de capital por desposesión; dejando a las comunidades en desventaja frente a las empresas que logran acceder a una concesión minera.

Usualmente, las comunidades afectadas están en zonas rurales y viven en situación de pobreza. Entonces, el Estado participa con intervenciones directas e indirectas que contribuyen a trastocar la configuración de los espacios y la generación de conflictos.

Harvey (2004) argumenta que la apropiación de los recursos naturales se explica a través del término de acumulación por desposesión, que es la lógica vigente de la fase imperialista del capitalismo, donde busca generar crisis de sobreacumulación, expresado en excedentes de capital y fuerza de trabajo. Se puede decir, que la llegada de la minería a las comunidades rurales genera una ruptura en la historia local, y que los conflictos atraviesan todos los órdenes de la vida e involucran, necesariamente, a todos los actores sociales (Machado 2014). Las relaciones, y los vínculos preestablecidos, se redefinen en función de los que están en contra y a favor de la minería.

Existen diferentes tipos de conflictos, entre ellos los ambientales que surgen de posturas muy distintas, de acuerdo con la manera en que se perciban las condiciones sociales y ambientales, la valoración asignada, y las implicaciones, sobre el ambiente, de las acciones humanas presentes y futuras (Gudynas, 2013). También son el resultado de patrones sociales, espaciales y temporales de acceso a los beneficios de los recursos naturales, que soportan la vida de las comunidades (Martínez-Alier, 2010); y se enmarcan en aquellos que tienen relación con la afectación o riesgo de afectación socioambiental (Paz, 2012); y dependerá de la etapa en que se encuentren los proyectos en exploración, se identificarán las amenazas o riesgos que probablemente terminen en conflictos entre la comunidad y las empresas mineras. Ya que los temores de riesgos futuros que

perciben los habitantes de un espacio, infundados o con base científica, motivan el conflicto, aunque no siempre detone (Franks et al., 2014).

Lo anterior, manifiesta la importancia de las percepciones, como una construcción social de los riesgos derivados de la acción del hombre, resultado de procesos cognitivos que consisten en reconocer, interpretar y dar significado a factores que permiten elaborar criterios en torno a las experiencias de lo físico y social, para construir una organización mental de su significación y simbolización (Allport, 1974; Ardila, 1980). El análisis de la percepción de los riesgos ambientales no es exclusivo de los medios científico-técnicos, más bien depende de los individuos y los contextos en que se desenvuelve (Gudynas, 2004). Ya que a través de ellas se forman marcos de referencia organizados, que van modificándose de acuerdo con las experiencias de vida; llegan a través de los sentidos, y el receptor los interpreta de acuerdo con las circunstancias que vivió y experimentó (Flores y Herrera-Reyes, 2010). Ello significa que la percepción va a depender de la información que los actores sociales reciban de diferentes medios de comunicación, de familiares, de organizaciones, y hasta de las empresas mineras, para generar sus propias expectativas. También es importante tener en cuenta la teoría de “*las sociedades del riesgo*”, la cual menciona que la modernidad ha hecho que la naturaleza quede incluida en el sistema industrial, y como producción social de riqueza, también hay una producción social de riesgos (Beck, 1998).

El crecimiento de los proyectos y concesiones a las empresas mineras no es fortuito, el gobierno ha tenido un rol muy importante en el posicionamiento de esta industria, al aprobar normas y leyes que favorecen esta actividad económica. Dentro del marco normativo, en 1992 se reformó el artículo 27° de la Constitución, el cual señala que la tierra y las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional pueden constituirse en propiedad privada; y el 6° de la Ley de Minería, que decreta que la exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias a que se refiere esta Ley son de utilidad pública, y serán preferentes sobre cualquier otro uso o aprovechamiento del terreno, con sujeción a las condiciones que establece la misma. Esto muestra que la legislación favorece a la industria minera y es desventajosa para con las comunidades, llevando a la población a una posición de indefensión legal ante la explotación privada de sus tierras, por ser considerada la minería una actividad de utilidad pública, provocando posibles procesos de expropiación y generando conflicto con los modos de vida de las comunidades afectadas (Quintana, 2014).

El fomento de estas políticas mineras ha traído como consecuencia el incremento de los conflictos entre las empresas mineras y las comunidades donde se ubican los proyectos. Los conflictos socioambientales entre comunidades y empresas de extracción minera no son un tema nuevo en México, el control de los recursos naturales desde la conquista ha tenido un largo devenir. Los conflictos y los procesos de disposición por acumulación del capital en diferentes regiones mineras del país han sido tema de estudio, como el conflicto sociocultural en la zona sagrada de los Wirikuta (Cohen, 2015), el desastre ambiental ocurrido en el 2014 en Sonora (Tetreault, 2015), el proyecto de Caballo Blanco en Veracruz (Pánico y Garibay, 2014), el conflicto con la empresa canadiense *Blackfire* en Chicomuselo, Chiapas (Roblero-Morales y Hernández-Aguilar, 2012). Las comunidades donde se instalan estos proyectos de explotación de recursos naturales los han denominado como “proyectos de muerte”, motivando que la población se movilice en contra de ellos, buscando, entre otras cosas, conservar el control de sus territorios. También se han documentado casos de empresas mineras que han consensuado con las comunidades, como ha sido el caso de la minera canadiense *Goldcorp*, en Mazapil, Zacatecas, y la italo-argentina Ternium, en San Miguel Arcángel, en Aquila, Michoacán (Santos-Cordero y Martínez-Silva, 2015).

Lo cierto es que los conflictos generados por las empresas mineras son una consecuencia del modelo capitalista de producción, que basado en políticas neoliberales y globalizadoras han incrementado la concentración de capital, beneficiando principalmente a empresas extranjeras, y a la desposesión de la población donde se realiza la extracción de minerales. Además, trae consigo la apropiación y mercantilización de la tierra, de los recursos naturales, así como desigualdades en la redistribución ecológica y de los derechos de los pueblos que se traduce en un desequilibrio ambiental y en el control del territorio por agentes externos a este.

### ***Proyectos de Minería de oro a cielo abierto en la Sierra Norte***

En la Sierra Norte de Puebla se realizan actividades de exploración de proyectos mineros de oro, plata y cobre. El proyecto *Ixtaca* está ubicado en el municipio de Ixtacamaxtitlán, se encuentra en etapa avanzada de exploración, y lo ejecuta *Minera Gavilán, S.A. de C.V.*, empresa mexicana subsidiaria de la canadiense *Almaden Minerals*. Esta empresa en el 2010 descubrió que en la zona

había mineralización de oro y plata en el subsuelo, con una ley de 2 gramos de oro por tonelada equivalente.

Para el año 2012, bajo el amparo de los títulos 241003 y 241004 adjudicados a la empresa *Minera Gavilán S.A. de C.V.*, con vigencia hasta el año 2062 y prorrogables otros 50 años, se concesionaron 55,885 hectáreas (SIAM 2016), que corresponden al 97.5% del área en que se ha autorizado la minería en la Sierra Norte de Puebla.

Los principales minerales por explotar son oro y plata. Hace más de un siglo en el lugar se explotaban minas de caolín de manera artesanal por familias que pertenecían a la región. Para el 2013, en la exploración se habían realizado aproximadamente 400 barrenos, calculando 1.35 millones de onzas probadas de oro equivalente, 2.18 millones de onzas indicadas y 717 mil onzas inferidas, lo cual lleva a formular un plan de explotación de la mina de 14 años para el proyecto *Ixtaca* (publicado en la página web de *Almaden Minerals*). Actualmente, por orden de un juez, ante el amparo interpuesto por el ejido de Tecoltemic, el proyecto está detenido. El ejido está situado en la localidad de Tecoltemic en el municipio de Ixtacamaxtitlán, dentro del perímetro de las concesiones mineras del proyecto Ixtaca.

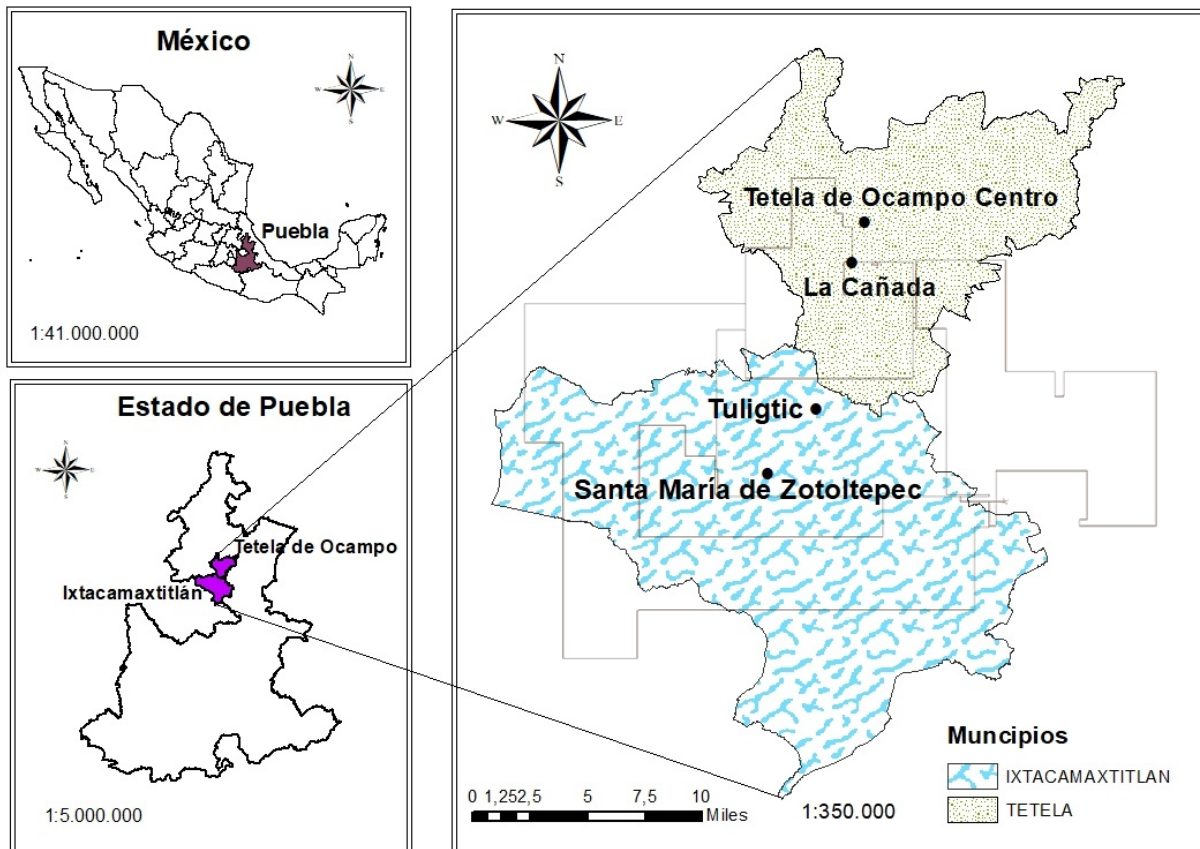
El otro proyecto es *Espejeras* de la empresa mexicana *Frisco S.A. de CV*, localizado en Tetela de Ocampo, es titular de 17 concesiones mineras que abarcan aproximadamente 22,784 hectáreas. La *Minera San Francisco del Oro, S.A. de C.V.*, filial de la *Minera Frisco, S.A. de C.V.*, es dueña de las concesiones 166134 y 220980 con 8.75 y 10,663 hectáreas respectivamente, ubicados en la comunidad de la Cañada a 5 km de cabecera municipal. La minera estaba autorizada por la *SEMARNAT* (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) para realizar 27 perforaciones por medio de barrenación a circulación inversa y barrenación a diamante. El proyecto se ubica en una zona con tradición de minería subterránea de oro y plata, desde la octava década del siglo XX la empresa inició la compra de terrenos donde se encontraban las antiguas minas. Actualmente, las actividades de exploración están canceladas, como respuesta a una acción emprendida por el movimiento civil *Tetela Hacia el Futuro*, que solicitaron realizar una consulta previa a la comunidad como requisito para continuar con las actividades mineras, dicha consulta no se ha realizado.

## 6.5. Metodología

La investigación se realizó en las comunidades de Santa María de Zotoltepec y Tuligtic ubicadas en el municipio de Ixtacamaxtitlán; y Tetela Centro y La Cañada pertenecientes al municipio de Tetela de Ocampo. En estas comunidades se localizan dos proyectos de minería de oro a cielo abierto en etapa de exploración. Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo en la Sierra Norte de Puebla.

En la Figura 3 se presenta la ubicación geográfica de los municipios dentro del estado de Puebla y los polígonos de las concesiones mineras.

**Figura 3 Ubicación espacial de la zona de estudio**



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI y SIAM

El municipio de Ixtacamaxtitlán tiene una altitud entre los 2,000 y 3,400 msnm, su precipitación media anual va de 600 a 900 mm. y su extensión es de 567.96 km<sup>2</sup>, el 55% de sus terrenos son aptos para la agricultura (INEGI, 2009). Entre los cultivos principales están la avena forrajera, maíz, frijol, trigo y alfalfa (INEGI, 2011). En el 2010 tenía una población de 25,326 personas de



las cuales, 24.5% era indígena (6,210), su tasa de alfabetización de personas entre 15 a 24 años era del 98.2%. En el 2010 el 81.3% de su población se encontraba en pobreza, y 25.1% en pobreza extrema (Coneval, 2010).

Tetela de Ocampo tiene una altitud que oscila entre 1,200 y 3,200 msnm, con una extensión territorial de 328.8 km<sup>2</sup>, de los cuales, el 37% es para uso agrícola y el 58% forestal (INEGI, 2009). En el 2010 su población era de 25,793 habitantes, de las cuales, el 34% era indígena. En cuanto al nivel de pobreza, el 78.2% se encontraba en esta situación y el 27% estaba en pobreza extrema (Coneval, 2010). Ambos municipios estaban por encima del promedio nacional en cuanto a las condiciones de pobreza. Su principal actividad económica es la agricultura, seguida de la ganadería, la industria, apicultura, explotación forestal y el comercio (Municipium, 2017).

Este trabajo es un estudio descriptivo de corte transversal, bajo el método deductivo. Se realizó una revisión bibliográfica sobre conflictos socioambientales, percepción y movimientos de resistencia. De igual forma, se hizo una búsqueda de noticias e investigaciones sobre la problemática de los proyectos mineros en la Sierra Norte de Puebla. También se consultaron estadísticas oficiales e información de los proyectos mineros en las páginas web de las empresas de exploración minera.

El objeto de estudio son las cuatro comunidades seleccionadas y la unidad de análisis fueron las familias. La técnica de investigación fue la encuesta a las familias y la entrevista semiestructurada a informantes clave. En estos instrumentos se preguntó sobre los procesos organizativos de la población y las estrategias de lucha en contra de las empresas mineras. También se indagó sobre las diferentes estrategias que las empresas mineras han implementado en la zona de estudio para informar a la comunidad y buscar su aceptación. Además, el instrumento de recolección de información captó información sobre las características socioeconómicas de las familias, el conocimiento que los habitantes tienen la minería y proyectos mineros, conocer la percepción de los entrevistados acerca del posible desarrollo de la minería en sus regiones, y, finalmente, conocer las perspectivas de la comunidad.

El tamaño de la muestra se calculó mediante muestreo cualitativo, con una confianza del 95%, una precisión del 10% y una varianza del 0.09 (Rojas, 1979). Resultando un tamaño de muestra de 141 familias, distribuidas de la siguiente manera: 29 en Santa María de Zotoltepec, 19 en Tuligtic, 15

en la Cañada y 78 en Tetela de Ocampo Centro, la selección de los entrevistados fue aleatoria. Se entrevistaron a cuatro informantes clave de la Sierra Norte de Puebla.

## **6.6.Resultados y discusión**

Los conflictos en las comunidades estudiadas surgen del temor de las personas de que la minería produzca riesgos que los afecte directamente. Estos temores se clasificaron en sociales, ambientales, culturales y políticos. A continuación, se describen cada uno de los conflictos actuales y los que consideran los pobladores podrían generarse a futuro.

### **6.6.1. Conflictos sociales generados por los proyectos mineros en los municipios de estudio**

Los resultados muestran que hay una marcada percepción de conflicto en aspectos sociales, que ha llevado a la mayoría de la población de los municipios de estudio a estar en contra de la instalación de los proyectos mineros. Los habitantes de Ixtacamaxtitlán perciben que existe división interna en su comunidad con respecto a la aprobación o desaprobación de la llegada de la minería a la región. Un porcentaje mayoritario (77.1%) de los encuestados no están de acuerdo con que se desarrolle el proyecto *Ixtaca*, y ello se debe a que perciben posibles afectaciones al medio ambiente y a la salud humana, que podrían ocurrir en caso de comenzar la explotación. Similar situación se presentó en Ecuador, donde una de las principales causas de conflicto, en el proyecto de exploración *Mirador*, fue la división de la población a causa de los posibles peligros que se derivan por la llegada de un proyecto minero, tanto como un conflicto actual como una amenaza esperada, al menos en una de las cuatro comunidades estudiadas (Sánchez-Vásquez, Espinosa y Aguiñaga, 2016).

El otro porcentaje de la población entrevistada (22.9%), mencionó estar de acuerdo con la posibilidad de un desarrollo minero, ya que representa una alternativa a la generación de fuentes de trabajo no agrícolas y, posiblemente, de activación de la economía de la región. Sin embargo, no consideran si habrá o no impactos socioambientales, o a la salud humana. Esta percepción en parte se explica por la estrategia desarrollada por *Almaden*, al realizar promesas sobre generación de empleo, y ofrecer contribuciones al sistema de salud, a las escuelas, a las viviendas, a los eventos sociales, a la construcción de espacios de esparcimientos, y ayudar a mejorar la economía

de la región mediante los ingresos, producto de impuestos, que recibirá el municipio. En un estudio realizado sobre el conflicto entre en la comunidad de Salaverna, en Zacatecas, y la empresa *Frisco*, muestra este comportamiento. Aquí la empresa utiliza la división interna de la comunidad para atomizar las opiniones de la población, buscando debilitar cualquier acción colectiva en contra de una posible reubicación del pueblo (Uribe–Sierra, 2017).

Otra causa de conflicto social es la contratación desigual de personal, *Almaden* al contratar personas de la región ha generado disgustos entre las personas de la comunidad, ya que mencionaron que al menos a un integrante en todas las familias se tiene que contratar; este tipo de acciones van gestando la polarización entre los que están a favor y en contra del proyecto. En este contexto, expresan Garibay y Balzaretto (2009) que las mineras se acercan a la población con un velo de bondad social, concediéndoles un trato de caridad empresarial por sus condiciones económicas, más no un trato de negociación donde busque asociarse con ellos, lo cual sugiere que es una práctica de dominación. Por ello las empresas mineras fomentan la confrontación al interior de la comunidad como estrategia para ser aceptada.

También ha sido causa de conflicto el ingreso del personal que labora en los proyectos (*Ixtaca* y *Espejeras*) a las tierras de propiedad privada de los pobladores de la comunidad sin autorización de sus dueños, para realizar trabajos de marcaciones dentro de los terrenos e incluso realizar actividades de exploración. En Ixtacamaxtitlán el 33% de los encuestados manifestaron que había ocurrido una invasión a sus terrenos, mientras que en Tetela de Ocampo sólo una familia declaró este hecho. En Ixtacamaxtitlán sólo pidieron permiso en su primer ingreso e incluso pagaron un monto de dinero según la actividad que desarrollaron; en posteriores ingresos a las propiedades ya no solicitaron autorización, hecho que ocasionó molestias en la comunidad. Por su parte, la empresa *Frisco* (Tetela de Ocampo) al cercar el terreno que adquirió, cerró los caminos comunales impidiendo el acceso a terrenos aledaños.

Rappo-Miguez *et al.* (2015) mencionan que estos conflictos han ocasionado que la disputa por la tierra sea cada vez más fuerte entre la comunidad y las mineras en la Sierra Norte de Puebla y que estos tienen sólo dos salidas, que las empresas mineras logren el control del territorio y desplacen a los habitantes, o que la comunidad continúe con el control de sus tierras e impida el desarrollo minero en la región. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los terrenos donde se realizará la explotación de los dos proyectos mineros estudiados son propiedad de las empresas de

exploración, las cuales los adquirieron legalmente mediante procesos de compra concertados con los dueños anteriores; lo que podría llevar a que las mineras sigan negociando con una parte de la población dueña de tierras que se encuentren en las concesiones mineras.

### **6.6.2. Temores de la población de impactos sociales**

Con respecto a los impactos sociales en Ixtacamaxtitlán y en Tetela de Ocampo que percibe su población son similares. Además de los informantes clave que se entrevistaron, el 25.5% de los encuestados tienen la percepción de que, con la llegada de población mayormente masculina y el incremento del poder adquisitivo en la región, aumentará el consumo de alcohol y drogas, y esto incrementará la inseguridad. Sánchez-Vásquez, Espinosa y Aguiuren (2016) en el proyecto de exploración minera *Mirador*, también encontraron estas causas como amenazas potenciales percibidas por la población por un posible desarrollo minero.

Este temor se manifiesta en la población, debido a las experiencias vividas en otras regiones que tienen explotación minera, incrementándose los problemas sociales con la llegada de esta industria, afectando a la comunidad residente en la zona. Por su parte, Gibson y Klinck (2005) encontraron en comunidades indígenas del norte de Canadá, con desarrollos mineros en su territorio, un incremento en el consumo de drogas y alcohol asociado a ingresos mayores de dinero generados por la minería. También encontraron que los cambios sociales en esa región de Canadá incrementaron la tasa de crímenes violentos.

Otro temor social es la movilidad de la población; es decir, el establecimiento de personas foráneas en la región y, que estos asentamientos impulsen el desplazamiento de la población originaria a otras regiones; este temor fue expresado por el 27.6% de los encuestados. Sánchez-Vásquez, Espinosa y Aguiuren (2016) en el proyecto *Mirador* encontraron resultados similares a los de esta investigación, y relacionan al fenómeno migratorio con el riesgo de que se incremente en las nuevas zonas mineras la delincuencia, prostitución, dependencia de drogas y alcohol, y la violencia. Por su parte, Garibay et al. (2014) en Mazapil, Zacatecas, describen la experiencia de la región donde se fomentó la migración ya que la empresa prefirió contratar personal foráneo, en mayoría oriundos de Monterrey, Saltillo y Zacatecas, con estudios técnicos y experiencia en el manejo de maquinaria. Otra experiencia de impacto social negativo es el analizado por Bury

(2007), el cual menciona que la minera MYSA en Cajamarca, Perú; ha atraído población de otras regiones del país y extranjeros que están capacitadas en temas especializados sobre la minería. Del 90% de personal peruano contratado, sólo el 44% eran oriundos de la región de Cajamarca, y las familias que no lograron obtener empleo migraron hacia Lima o ciudades costeras. Estos fenómenos migratorios hacia regiones mineras, y la migración de los campesinos hacia otros lugares, se da porque la minería contrata a personal altamente experimentado. Es importante mencionar que los migrantes extranjeros forman enclaves y nuevas redes económicas y sociales; transformando económica, social y culturalmente la región. Significa que los campesinos van perdiendo el control en la toma de decisiones sobre sus territorios. Se puede concluir que la percepción sobre los impactos sociales generados por la minería es predominantemente negativa, aunado a los conflictos actuales han llevado a la división interna de las comunidades entre la mayoría de los habitantes.

### **6.6.3. Causas de conflictos Políticos**

En Ixtacamaxtitlán, el 83% de los encuestados tienen la percepción de que las autoridades municipales están a favor de la minería, y en Tetela de Ocampo los entrevistados afirmaron que las autoridades nacionales y estatales apoyan el proyecto minero, aun cuando la comunidad está en desacuerdo. Es importante señalar, que la legislación es benévola con la industria minera, debido a que es importante atraer capital extranjero para desarrollar el sector que es clave dentro del sistema neoliberal, y es parte de los procesos de incursión y posicionamiento en los mercados globales. El conflicto no es exclusivo de la Sierra Norte de Puebla, en la mina Peñasquito en Zacatecas, los ejidatarios afirmaron que el gobierno nunca les informó de los proyectos mineros, ni los acompañó en los procesos de negociación, permitiendo que los campesinos quedaran en una posición desventajosa frente a la empresa minera. Esto ocurrió porque había intereses de por medio, aduciendo que las autoridades estaban a favor de la minera (Garibay *et al.*, 2014). Al parecer, las políticas y los políticos están alineados con los intereses de la gran minería.

A pesar de que el *Convenio 169* de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 1989) -al cual México está adherido-, garantiza a los pueblos tribales o indígenas el control sobre sus tierras, protección de sus valores y prácticas sociales, culturales, religiosas y espirituales, a través de

mecanismos de consultas previas, antes de emprender o autorizar cualquier programa de prospección o explotación; en el código minero nacional los procedimientos de las consultas previas no están legislados ni reglamentados. Bajo este orden jurídico el ejido de Tecoltemic, de Ixtacamaxtitlán, entabló un amparo, que obligó al cese de actividades de *Ixtaca*. Actualmente, la minera se niega a realizar la consulta previa, y continúa recibiendo permisos para explorar la fase de *Ixtaca IV*. Tetela Hacia el Futuro ganó un amparo, que exigía a la minera *Frisco* a realizar un proceso de consulta en el municipio de Tetela de Ocampo, a la fecha este proceso no se ha realizado.

Las personas entrevistadas mostraron signos de desconfianza en sus gobernantes, ya que tienen temor que sus comunidades no se beneficien por los impuestos generados por la minería, invertidos en los planes de desarrollos económicos y sociales para la región. Sachs y Warner (2001) analizan que el crecimiento económico basado en explotación de los recursos mineros suscita en parte la corrupción, la ineficiencia gubernamental; es decir, debilita las instituciones gubernamentales. Una forma de entender este punto es como los planes sociales de las empresas terminan desplazando al gobierno en las regiones mineras. Autores como Barrón, Gómez y Mesa (2013), encontraron una relación directa entre corrupción y crecimiento económico. Peterman, Guzmán y Tilton (2007) hallaron una relación directa entre el incremento de la corrupción y la dependencia económica por la explotación de los recursos minerales en países con bajo ingreso *per cápita*. La corrupción afecta la asignación óptima de los recursos financieros y naturales, es lógico que la población sienta desconfianza de los gobiernos. Se identifica que las percepciones de amenazas fueron más numerosas que los conflictos actuales. Esto muestra que los impactos de la mega minería en otras regiones del país, y la incapacidad del Estado por evitarlos, han generado un reclamo colectivo de algunos sectores de la población (Madrigal, 2013). Son estos los que conllevan a la formación de movimientos en defensa del territorio, buscando visibilizar el conflicto para no perder el control del mismo.

#### **6.6.4. Conflictos ambientales actuales**

Por lo que atañe a los conflictos ambientales, se dan fundamentalmente en la disponibilidad y calidad del agua, siendo puntuales y de bajo impacto en la etapa de exploración. En Santa María

de Zotoltepec, Ixtacamaxtitlán, se encontraron dos hechos de afectación al agua, el primero, la eliminación de una fuente de agua y, por otro lado, la muerte de varios animales de traspatio pertenecientes a dos familias. Otra afectación, de acuerdo con los entrevistados, fue el secado de los manantiales producto de los trabajos de barrenos realizados por el proyecto *Ixtaca*, afectando a dos familias, en este caso el agua era usada para riego, el problema se agrava debido a que esta zona tiene bajo nivel de precipitaciones. Se considera que Almaden Minerals incurrió en irregularidades en la exploración, ya que barrenó más de lo permitido -163 barrenos- que autorizó la *SEMARNAT* y a una profundidad mayor - entre 325 y 701 metros promedio-, a la ubicación de los acuíferos, los cuales son reportados entre 158.8 y 196.15 metros. A la fecha se desconoce que la empresa haya hecho una notificación respecto a que tocó algún acuífero, ya que se considera que es obligatorio informar a la *SEMARNAT* (PODER, Atcolhua, IMDEC y CESDER, 2017).

Ante la muerte de animales ocurrida en la comunidad de Santa María, donde murieron más de una docena de borregos, los entrevistados afirmaron que fue por tomar agua que salía de la planta donde se beneficiaba el material extraído de la exploración, la cual está ubicada en los límites del pueblo, y los desechos líquidos son arrojados al afluente donde la comunidad dispone de sus aguas negras. A pesar de que no hay un estudio de toxicidad del afluente, los campesinos aseguran que sus animales nunca habían muerto por abrevar cerca de este afluente. Sin embargo, Astete, Gastañeda y Pérez (2014) realizaron un estudio de impacto ambiental en el proyecto las Bambas, Perú, tras cinco años de exploración minera, no encontraron afectaciones en las características ambientales, en relación con la exposición de metales pesados en la zona de influencia.

#### **6.6.5. Temores de impactos ambientales**

Existen temores entre el 91.4% de los encuestados en caso de que los proyectos mineros se desarrollen en cualquiera de los municipios de estudio, e insisten en el impacto de la contaminación y escasez de agua para la región. El temor está más marcado en Tetela de Ocampo Centro con un 98.7% de encuestados que creen que habrá una afectación al recurso hídrico, mientras que en Santa María esta proporción es del 79.3% y en la Cañada el 80%; en estos últimos es donde se localizan los proyectos mineros. Los entrevistados de Ixtacamaxtitlán temen que, al construir la presa de jales, el recurso hídrico se agote dramáticamente, se puede decir que sus temores tienen

fundamento ya que esto ocurrió en la mina Peñasquito, Zacatecas, allí *Goldcop Inc* utilizó casi toda el agua de la región, y para lograrlo compró las tierras ricas en aguas subterráneas y obtuvo la concesión de hasta 35 millones de metros cúbicos anuales de agua. Esta acción llevó a la sobreexplotación de los acuíferos, generando un balance negativo, provocando escasez de agua, afectando a diversas comunidades (Garibay *et al.*, 2014). La percepción de la población es de peligro al perder un recurso trascendental para la vida como lo es el agua.

En cuanto a la contaminación hídrica, hay múltiples estudios que muestran como los procesos de explotación y beneficio del mineral utilizan agua que después es vertida a los afluentes hídricos. Para las personas, el agua de buena calidad es esencial para vivir y cultivar, mientras para la minera el agua es un recurso utilizado en la producción, que genera utilidades a los socios.

Al menos el 88% de los encuestados consideran que existe la posibilidad de que ocurra un desastre por la presa de Jales y ponen como uno de los ejemplos el caso de la Minera Buenavista del Cobre en Sonora, del Grupo México, el cual es considerado el peor desastre ambiental de la historia minera del país, al derramarse 40 mil m<sup>3</sup> de ácido sulfúrico sobre el arroyo de Tinajas en Cananea el 6 de agosto de 2014 (Cohen, 2015), poniendo en riesgo la vida de 24 mil personas (Tetreult, 2015). A pesar de las exigencias legales, la tecnología actual y los planes de seguridad adoptados por las empresas mineras, no hay garantía para la comunidad que no vayan a ocurrir desastres ambientales.

El 91.4% de los encuestados consideraron que la minería trae consigo contaminación del medio ambiente, esto incluye el agua, el aire y la tierra, impactando en la disminución de los rendimientos de sus cultivos. Castro Ramírez *et al.* (2015) en una investigación realizada en el ejido de Cedros en Zacatecas, encontraron que disminuyó la producción agropecuaria como consecuencia de la actividad minera, además, las nuevas casas para las familias que fueron reubicadas no son adecuadas a las necesidades de sus moradores ya que no cuentan con un espacio para práctica de actividades de traspatio, las cuales son importantes cultural y nutricionalmente, y que las condiciones de la tierra la hacen prácticamente inservible para la siembra de cultivos, así como la escasez y nula calidad del agua no permite forma de vida alguna.

Otro temor latente que expresaron el 90.6% de los entrevistados se centró en el posible surgimiento de enfermedades que actualmente no padecen, mencionaron que las enfermedades que pueden



surgir son de tipo dermatológicas (84%), respiratorias (72%), gastrointestinales (61%), afectaciones al cerebro (35%) y cáncer (16%), producto de la actividad minera. Este resultado concuerda con el estudio realizado en el proyecto *Mirador*, donde Sánchez-Vásquez, Espinosa y Aguiuren (2016) destacan que las enfermedades es uno de los factores que están dentro de la percepción de amenazas esperadas por los habitantes. En Nuevo Peñasquito, poblado que se encuentra cerca de la minera Peñasquito en Zacatecas, el deterioro de las condiciones ambientales ha incrementado los problemas de salud (Castro-Ramírez *et al.*, 2015). Se puede decir que la percepción entre los entrevistados surge por las experiencias que la población conoce de otras zonas mineras.

También destaca el temor de todos los entrevistados, y el 7% de los encuestados, por la destrucción de los bosques durante la etapa de explotación. Este factor hace que las personas sientan nostalgia por el paisaje con el cual nacieron y crecieron y que, para algunos, es su medio de vida. Los temores por los riesgos de impactos al medio ambiente se basan en la relación local-global, de cómo las políticas neoliberales llevan a las comunidades, en este caso rurales, a estar expuestos a los peligros y amenazas globales, derivados del desarrollo y de la inserción a los mercados internacionales mediante la comercialización de los minerales (Madrigal, 2013).

Las amenazas de conflicto entre los entrevistados aparecen principalmente por la percepción que tienen sobre los impactos al ambiente y a su salud, y que se convierten en externalidades que las empresas mineras no internalizan, y que son difícilmente valoradas. En este sentido, Martínez-Alier (1998) argumenta que la economía ecológica aún no puede valorar las incertidumbres y las contingencias irreversibles que podrían ocurrir en la actividad de explotación y beneficio, y si las externalidades se pudiesen valorar en términos de mercado, no es posible valorar el riesgo que toman las personas al aceptar los proyectos mineros en su región, ni los costos sociales. Ante esto, los entrevistados de las comunidades estudiadas consideran que dichas incertidumbres y contingencias, aunque estuvieran valoradas, nunca serán pagadas por las empresas mineras.

#### **6.6.6. Causas de los actuales conflictos culturales**

En la comunidad de Santa María perteneciente a Ixtacamaxtitlán los entrevistados y el 69% de los encuestados identificaron varios conflictos culturales. El primero se da por la imposibilidad de

realizar la peregrinación con el Señor de la Cañita hacia el cerro, que tiene por objetivo pedir que llueva. Esta peregrinación se realiza hace más de un siglo y actualmente la comunidad no puede ingresar al cerro, porque es propiedad privada de la empresa y es el lugar donde se harán las actividades de explotación.

Otro conflicto manifestado por los entrevistados es sobre el cerro sagrado, con vestigios prehispánicos, Acolhua, símbolo para el municipio, y que representó el poderío del señorío de Ixtacamaxtitlán además de ser una zona ceremonial, allí vivió el rey Temamascuicuitl. De acuerdo con los entrevistados Acolhua posee una cueva que no se ve, que se abre cada 24 de junio, y que sólo la pueden ver las personas que el cerro quiera que la vean. También dicen que el cerro guarda un gran tesoro, riquezas en oro y dinero, pero el que quiera sacarlo por ambición quedará atrapado para siempre, y que las riquezas están celosamente cuidadas por una serpiente. También dijeron que Acolhua es la entrada a otra realidad, quizá al inframundo. Las principales deidades asociadas son *Camaxtli Blanco* y *Tezcatlipoca Rojo*, deidades relacionadas con la guerra y los sacrificios; también se veneró a *Mictlantecuhtli* dios de la muerte, *Tlaloc* dios del agua, y a *Ehécatl* dios del viento. Los habitantes alrededor de Acolhua aún tienen un gran arraigo, algunos creen que tiene vida (Bonilla-López, 2013). A pesar de la riqueza prehispánica, de la importancia que tuvo en la conquista, del simbolismo que representa, actualmente no existe un mapa, ni levantamiento topográfico del sitio arqueológico; con el pasar del tiempo la historia se ha ido perdiendo.

Las acciones emprendidas por las empresas mineras han perturbado las tradiciones culturales de las comunidades que se han visto afectadas, debido a que la minería a cielo abierto desmonta grandes extensiones, que por siglos han sido utilizadas por los pobladores en diferentes actividades. Las empresas mineras desconocen o hacen caso omiso de la cultura representada en los rituales, las tradiciones y la relación directa que tienen los campesinos y los indígenas con la tierra, que la consideran en su gran mayoría como la madre que provee el alimento y permite que la población exista. La minería, por lo general, restringe el acceso a la tierra, alterando las tradiciones y transformando el entendimiento de cómo se desarrolla, la importancia que tiene dentro de ella y los lazos con el lugar (Brain, 2017), lo cual constituye un impacto cultural.

Gudynas (2009), Martínez-Castilla (2003), Tetreult (2013), Gibson y Klinck (2005) concuerdan que los impactos socioculturales son severos por los desarrollos mineros. Pueden perturbar la riqueza cultural de forma irreversible, modificando o eliminando sus manifestaciones culturales,

su patrimonio histórico, en que las comunidades soportan su identidad (Martínez-Castilla, 2003). Estos impactos son inalienables, y se externalizan a las comunidades bajo la consigna de progreso o desarrollo. Si se pudiesen calcular los costos de los impactos y que las empresas mineras los internalizaran, las utilidades de los proyectos mineros disminuirían drásticamente. En este caso son los agravios culturales y las afectaciones ambientales son los principales factores generadores de conflictos.

#### **6.6.7. Estrategias de los actores del conflicto**

La principal estrategia desplegada por las comunidades es la organización interna, conformando grupos de defensa. En Ixtacamaxtitlán en el 2013 se formó el grupo *Atcolhua*, y en Tetela de Ocampo se conformó legalmente el grupo *Tetela Hacia el Futuro*; de acuerdo con los entrevistados ambos grupos nacieron por la preocupación de las personas de que el agua sea contaminada o el acceso a ella sea restringido, también se organizaron por los impactos negativos en el medio ambiente y la salud de las personas. Para tener un mayor peso los grupos de defensa se adhirieron a diferentes redes de movimientos sociales como el Consejo Tiyat Tlalit, Red Mexicana de Afectados por la Minería (REMA), Asamblea Nacional de Afectados Ambientales (ANNA) y el Movimiento Mesoamericano contra el Modelo Extractivo Minero (M4). También han diseñado planes informativos y mediáticos, que han promocionado en la comunidad “*el no a la minería*” visibilizando el conflicto fuera de la región, a través de múltiples movilizaciones masivas, marchas, foros, asambleas municipales, regionales y nacionales, además de la exigencia a las autoridades para nombrar a los municipios libres de minería.

Los movimientos ambientales pueden ser vistos como la expresión de (algunas) externalidades no internalizadas (Martínez Alier, 1998), como la voz de rechazo a que las comunidades asuman los costos de los impactos negativos de la minería, y no tengan un pago justo por esto. Al respecto Madrigal (2013) considera que la visibilización de los conflictos, es un tema importante, pues convierten a los riesgos de afectaciones medio ambientales como un problema social, en este argumento radica la importancia de que las comunidades se organicen y establezcan grupos de defensa que muestren al mundo los desaciertos del modelo extractivo predominante.

El tipo de conflicto que hay entre las mineras y la población de ambos municipios de estudio, de acuerdo con la tipología de conflicto de Gudynas (2013) se puede definir como un conflicto de mediana intensidad, debido a que los reclamos ya pasaron de la privacidad a la visibilización del conflicto, y se han conformado redes sociales para la causa, pero aún no se presenta violencia física.

En ello ha sido fundamental el acompañamiento a sus líderes y el respaldo que ellos reciben por parte de la comunidad y de los demás grupos de resistencia. También está el acompañamiento y apoyo de la red hacia los grupos nacientes.

Otra estrategia ha sido la apropiación cultural del territorio, mediante peregrinaciones y ritos, que combinan lo católico con lo prehispánico. Es así, como las luchas han llevado a la apropiación cultural del ambiente, a redescubrir el territorio, a redefinir el espacio y darle un nuevo significado (Milesi, 2012).

Se considera que la regulación de la minería resulta insuficiente ante los posibles peligros derivados de la explotación, motivo por el cual existe un reclamo de parte de un porcentaje de la población (más del 75%). La otra minoría (menos del 25%) apoya el desarrollo minero, ya que se encuentran desinformados, despolitizados o confundidos por el manejo mediático y gubernamental que se le da al conflicto (Madrigal, 2013).

La tensión entre la normatividad vigente de la minería y la persistencia del rechazo social por parte de las poblaciones locales, en distintas partes del país, ha ganado presencia en los ámbitos jurídicos, académicos y políticos a nivel estatal y nacional, pero no ha logrado penetrarlos al grado de incidir en la cancelación de los proyectos que las comunidades afectadas consideran riesgosos (Madrigal, 2013). La minera *Frisco* actualmente argumenta problemas financieros y *Almaden Minerals* continúa con la exploración y ha anunciado el inicio de la explotación en el año 2018.

Por su parte, las empresas mineras han implementado estrategias diferentes para posicionar el proyecto en la comunidad. Por un lado, *Almaden Minerals* ha decidido en la etapa de exploración acercarse a la población mediante un plan social, a través de inversión en equipos médicos, mejoras en infraestructura física y apoyo a las instituciones educativas. Los apoyos se han otorgado a diversas comunidades, pero los principales beneficiados han sido los habitantes de Santa María. Con el objetivo de ganar la aceptación de la comunidad cercana a la mina, han utilizado a sus

empleados y sus familias para que influyan en la población que está en contra. Además, han hecho promesas de mejorar la calidad de vida del municipio cuando comience la explotación minera.

La minera *Frisco* ha utilizado las influencias gubernamentales y la intimidación como herramienta de acercamiento, en Tetela de Ocampo, los encargados del proyecto *Espejeras* se han comunicado directamente y a través de entidades públicas con los líderes de la comunidad. Le ofrece la creación de 630 empleos y un plan social cuando la mina esté en explotación. A pesar de esto, la comunidad considera que no necesita los hospitales e instituciones de educación que les prometen.

Las mineras cuentan con disponibilidad financiera y capital humano, por lo que implementan estrategias buscando atenuar el conflicto social desde diferentes perspectivas, de forma rápida, a diferencia de las organizaciones sociales que se caracterizan por tener restricciones económicas y procesos más lentos. El estudio realizado por Madrigal (2013) en la Minera San Xavier en San Luis Potosí, analiza las estrategias realizadas por minera New Gold en la cual destaca la negociación con el gobierno estatal para conformar una coalición de intereses, definieron el conflicto en términos de generación de empleo y beneficios económicos para la región, a través de una estrategia de publicidad en medios masivos locales. En estos casos se juega a la imposición del más fuerte, y son las empresas las que tienen ventajas sobre las comunidades, desde el punto de vista legal, con el gobierno a su favor y con recursos financieros disponibles para invertir en acciones que lleven a la aceptación por parte de la comunidad de los proyectos mineros.

## **6.7. Conclusiones**

Las relaciones entre las comunidades y las empresas mineras en la etapa de exploración, en el caso de estudio, han sido conflictivas. Por un lado, las comunidades tienen la percepción de que la minería es una actividad con impactos negativos devastadores, que tiene mayor apoyo legal y político por parte de las autoridades estatales y nacionales, comparado con el que tienen las comunidades. Mientras las empresas mineras, con el fin de disminuir los conflictos actuales y futuros, han generado una serie de mecanismos que buscan el acercamiento a la comunidad, la población en contra se ha organizado en movimientos sociales, fortaleciéndose mediante la conformación de redes y construcción de capital social.

La llegada de los proyectos mineros a la región ha generado en la población una forma de organización social que no habían experimentado, de igual forma han debido enfrentarse a la división dentro de la comunidad y de las mismas familias, entre los que no están de acuerdo y los que buscan su propio bienestar individual. Estas divisiones de opinión han sido más marcadas en Ixtacamaxtitlán, y han afectado los procesos sociales tradicionales.

En general, los conflictos actuales y la percepción de conflictos futuros, se debe, en parte, a la deficiente reglamentación para evitar los impactos negativos generados por la megaminería transnacional, por la corrupción, debilidades institucionales y la desinformación de la población.

Los conflictos actuales no se basan en el despojo de tierras de forma ilegal, debido a que ambas empresas han comprado bajo negociaciones formales los terrenos donde sería la futura explotación. Sin embargo, los conflictos se dan más por el temor por parte de los campesinos a perder social, política y culturalmente el territorio. Los temores sobre el medio ambiente y lo social, son las percepciones con mayor incidencia entre los encuestados, por lo tanto, este conflicto se enmarca sobre la demanda de justicia social y ambiental más que de justicia redistributiva.

Apenas se están configurando las relaciones entre la comunidad y la operación minera, es probable, que deba volverse a realizar otro trabajo de campo cuando se tenga certeza de que las actividades de explotación sean un hecho o no lo sean. No obstante, la comunidad que se niega a una relación de poder coercitiva está luchando para salvar sus modos de vida y conservar los bienes naturales con los que han crecido y han generado una relación simbólica importante. Además, de que están buscando que no exista riesgos al agua y a su salud en el largo plazo. Así, las principales consignas que han definido como rechazo a la actividad minera en la zona son: la apropiación del territorio, la defensa del agua, del medio ambiente y de sus tradiciones agrícolas y sociales.

## **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo recibido mediante la beca de doctorado de la primera autora.

## 6.8. Bibliografía citada

- Allport, F. (1974). *El problema de la percepción*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Ardila, Al. (1980). *Psicología de la percepción*. México: Editorial Trillas.
- Astete, J., Gastañaga M. y Pérez, D. (2014). Levels of heavy metals in the environment and population exposure after five years of mineral exploration in the Las Bambas project, Peru. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 31(4): 695-701.
- Barrón, Karla, Claudia Gómez y Juan Meza (2013). Recursos Naturales y Crecimiento Económico: Un Análisis de la Economía Mexicana Barrón. En: *Crecimiento económico y recursos naturales en México*. Editado por Karla Barrón, Luis Moreno y Claudia Gómez. (pp. 12-40). Baja California: Universidad Autónoma de Baja California
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Editorial Paidós. Vasa. Edición en. Barcelona. doi:10.2307/2579937.
- Bonilla López, R. (2013). *Ixtacamaxtitlán, un lugar con historia*. Puebla: Montiel y Soriano editores.
- Brain, K. (2017). The impacts of mining on livelihoods in the Andes: A critical overview. *The Extractive Industries and Society*, 4: 410-418. <http://dx.doi.org/10.1016/j.exis.2017.03.001>
- Bury, J. (2007). Mining migrants: transnational mining and migration patterns in the Peruvian Andes. *The Professional Geographer*, 59(3): 378-389. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9272.2007.00620.x>
- Calixto Flores, R. y Herrera-Reyes, L. (2010). Estudio sobre la percepción y la educación ambiental.” *Tiempo de Educar*, 11(22): 227–49.
- Castro Ramírez, G., Zapata Martelo, E., Pérez Olvera, M. y Martínez Corno, G. (2015). Desposesión, minería y transformaciones en la vida de la población de Cedros, Zacatecas, México. *Oxímora Revista Internacional de Ética y Política*, (7): 276–299.
- Cohen, M. (2015). Conflictos socioambientales: la minería en Wirikuta y Cananea. *El Cotidiano*, (191): 97–109.

- Delgado-Ramos, G. C. (2010). *Ecología política de la minería en América Latina. Aspectos socioeconómicos, legales y ambientales de la mega minería*. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. Ciudad de México. 520.
- Franks, D. M., Davis, R., Bebbington, A. J., Ali, S., Kemp, D. and Scurrah, M. (2014). Conflict Translates Environmental and Social Risk into Business Costs. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(21): 7576–7581. doi:10.1073/pnas.1405135111.
- Garibay, C. y Balzaretto, A. (2009). Goldcorp y la reciprocidad negativa en el paisaje minero de Mezcala, Guerrero. *Desacatos*, 30: 91-110.
- Garibay, C., Boni, A., Panico, F. y Urquijo, P. (2014). Corporación minera, colusión gubernamental y desposesión campesina. El caso de Golcorp Inc. en Mazapil, Zacatecas. *Desacatos*, 44: 113–142.
- Gibson, G. and Klinck, J. (2005). Canada’s Resilient North: The Impact of Mining on Aboriginal Communities Understanding the Industry: Mining Characteristics. *Pimatisiwin: A Journal of Aboriginal and Indigenous Community Health*, 3(1): 115-139.
- Gudynas, E. (2009). Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo. Contextos y demandas bajo el progresismo sudamericano actual. En: *Extractivismo, Política y Sociedad*. Editado por VVAA, (pp. 187–225). Quito: CAAP y CLAES.
- Gudynas, E. (2013). Conflictos y extractivismos: conceptos, contenidos y dinámicas. *Decursos. Revista de Ciencias Sociales*, 15(27–28): 79–116.
- Harvey, D. (2004). *El “nuevo” imperialismo: acumulación por desposesión*. Social Register, (enero): 99–130.
- INEGI. (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/21/21172.pdf>
- INEGI. (2011) *México en cifras. Ixtacamaxitlán, Puebla*. Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=21>



- INEGI. (2016). *Sistema de cuentas nacionales de México, económica*. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie>
- International Organizing Committee for the World Mining Congresses. (2015). *World mining data*; volumen 30. Viena. Recuperado de: [www.en.bmwf.gv.at/Energy/Documents/WMD2015.pdf](http://www.en.bmwf.gv.at/Energy/Documents/WMD2015.pdf)
- Machado, H. (2014). Territorios y cuerpos en disputa: Extractivismo minero y ecología política de las emociones. *Revista Sociológica de Pensamiento Crítico*, 8(1): 56–71.
- Madrigal, D. (2013). La naturaleza vale oro. Propuesta analítica para el estudio de la movilización social en torno a la minería canadiense en San Luis Potosí. *Revista Del Colegio de San Luis*, (5): 114–133.
- Martínez-Alier, J. (1998). *Curso de Economía Ecológica*. Primera ed. México D.F.: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Oficina Regional para América Latina y el Caribe Red.
- Martínez-Alier, J. (2010). *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Lima: Espiritrompa.
- Martínez-Castilla, Z. (2003). *Guías prácticas para situaciones específicas: manejo de riesgos y preparación para respuestas a emergencias mineras*". Serie Recursos Naturales e Infraestructura. Naciones Unidas – CEPAL, 57: 22.
- Milesi, A. (2012). De recursos naturales a bienes comunes: la minería a cielo abierto. Avá. *Revista de Antropología*, 20: 33-56.
- Municipium. (2017). *Atlas de Riesgo: Tetela de Ocampo – Economía*. Recuperado de: <http://www.municipium.mx/atlasderiesgos/tetela/economia.php>
- OCMAL – Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina. (2016). *Base de datos de conflictos mineros en México*. Recuperado de: [http://basedatos.conflictosmineros.net/ocmal\\_db/?page=lista&idpais=02024200](http://basedatos.conflictosmineros.net/ocmal_db/?page=lista&idpais=02024200)

- OIT – Organización Nacional del Trabajo. (1989). *Convenio 169. Convenio Sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes*. Recuperado de: [http://www.cdi.gob.mx/transparencia/convenio169\\_oit.pdf](http://www.cdi.gob.mx/transparencia/convenio169_oit.pdf)
- Pánico, F., y Garibay, C. (2014). Aportaciones de una historia antropológica al estudio del conflicto en un enclave minero: El caso Caballo Blanco, Veracruz, México. En *Conflictos, conflictividades y movilizaciones socioambientales en México: problemas comunes, lecturas diversas*, editado por María Fernanda Paz y Nicholas Risdell, (pp. 15-58). Cuernavaca: MAPorrúa.
- Paz, M. F. (2014). Conflictos socioambientales en México: ¿qué está en disputa? En *Conflictos, conflictividades y movilizaciones socioambientales en México: problemas comunes, lecturas diversas*, editado por María Fernanda Paz y Nicholas Risdell, (pp. 91-110). Cuernavaca: MAPorrúa.
- PODER, Atcolhua, IMDEC y CESDER. (2017). *Minería canadiense en Puebla y su impacto en los derechos Humanos. Por la vida y el futuro de Ixtacamaxtitlán y la cuenca del río Apulco*. Puebla.
- Quintana, R. (2014). Actores sociales rurales y la nación mexicana frente a los megaproyectos mineros. *Problemas del Desarrollo*, 45(179): 159–180. [http://doi.org/10.1016/S0301-7036\(14\)70145-2](http://doi.org/10.1016/S0301-7036(14)70145-2)
- Rappo Miguez, S., Vázquez-Toríz, R., Amaro-Capilla, M. y Formacio-Mendoza, X. (2015). La disputa por los territorios rurales frente a la nueva cara del extractivismo minero y los procesos de resistencia en Puebla, México. *Revista NERA*, 18(28): 206–222.
- Roblero-Morales, M. y Hernández-Aguilar, G. (2012). El despertar de la serpiente. La minería en la Sierra Madre de Chiapas. *Revista de Geografía Agrícola*, (48–49): 75–88.
- Rojas, R. (1979). *Guía para realizar investigaciones sociales*. Textos Universitarios. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sachs, J. and Warner, A. (2001). The curse of natural resources abundance. *European Economic Review*, 45(4-6): 827-838.

- Sánchez-Vázquez, L., Espinosa, M. y Eguiguren, M. (2016). Percepción de conflictos socioambientales en zonas mineras: el caso del proyecto Mirador en Ecuador. *Ambiente & Sociedad*, 19(2): 23–44.
- Santos-Cordero, B. y Martínez-Silva, E. (2015). El “consentimiento” negociado entre dos comunidades mineras mexicanas y las transnacionales Goldcorp y Ternium. *Región y Sociedad*, 27(64): 285–311.
- Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano. (2006). *Anuario estadístico de la minería mexicana 2006*. Recuperado de: [http://www.sgm.gob.mx/productos/pdf/Anuario\\_2006.pdf](http://www.sgm.gob.mx/productos/pdf/Anuario_2006.pdf)
- Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano. (2015). *Anuario estadístico de la minería mexicana 2015, edición 2016*. Recuperado de: [http://www.sgm.gob.mx/productos/pdf/Anuario\\_2015\\_Edicion\\_2016.pdf](http://www.sgm.gob.mx/productos/pdf/Anuario_2015_Edicion_2016.pdf)
- SIAM – Sistema de Administración Minera. (2016). *Cartografía minera*. Recuperado de: <http://www.cartografia.economia.gob.mx/cartografia/>
- Tetreault, D. (2013). La megaminería en México. Reformas estructurales y resistencia. *Revista Latinoamérica de Estudios Socioambientales*, (14): 214–232.
- Tetreault, D. (2015). El peor desastre ambiental. En García, R (ed.) *Megaminería, extractivismo y desarrollo económico en América Latina en el siglo XXI*, (pp. 57-67). Zacatecas: MAPorrúa.
- Uribe-Sierra, E. (2017). Salaverna (México): Un conflicto entre el despojo territorial y el arraigo minero de la población. *RIVAR*, 3(10): 92–109.
- Vélez-Torres, I. y Ruíz-Torres, G. (2015). Extractivismo neoliberal minero y conflictos socioambientales en Perú y Colombia. *Ambiente y Sostenibilidad*, 5: 3-15.

## **CAPITULO VII. ¿EL ORO VALE MÁS QUE LA AGRICULTURA? CASO IXTACAMAXTITLÁN, PUEBLA, MÉXICO**

Bastidas-Orrego Lina María, Ramírez Valverde Benito, Cesín Vargas Alfredo, Juárez-Sánchez  
José Pedro, Martínez Carrera Daniel, Vaquera Huerta Humberto

### **7.1. Resumen**

La minería y la agricultura tradicionalmente han competido por recursos naturales y mano de obra, sin embargo, en México las concesiones mineras han aumentado. En este artículo se analizan los posibles impactos en dos comunidades agrícolas del municipio serrano de Ixtacamaxtitlán, ubicado en la Sierra Norte de Puebla, ante un proyecto de minería de oro a cielo abierto. Los resultados se obtuvieron mediante la aplicación de entrevistas y una encuesta a 48 familias de las comunidades de Tuligtic y Santa María, se encontró un rechazo al proyecto debido a que la expectativa de la población encuestada es que la actividad minera va a generar una disminución en la producción agrícola, lo cual pone en riesgo la seguridad alimentaria de sus familias.

**Palabras clave:** comunidades rurales, contaminación, minería a cielo abierto, Sierra Norte.

### **7.2. Abstract**

Mining and agriculture have traditionally competed for natural resources and labor force however, in Mexico the mining concessions have increased. This article analyzes the possible impacts on two agricultural communities of the Ixtacamaxtitlán mountain municipality, located in the Sierra Norte de Puebla, if an open-pit gold mining project were to be consolidated. The results were obtained through the application of interviews and a survey of 48 families in the communities of Tuligtic and Santa Maria, it was found a rejection of the project because the expectation of the surveyed population is that the mining activity will generate a decrease in agricultural production, which puts at risk the food security of their families.

**Key words:** rural communities, pollution, open pit mining, Sierra Norte.

### 7.3. Introducción

En México en las últimas décadas, en sus espacios rurales ricos en minerales se está percibiendo una lucha por el control de los recursos naturales. Por un lado, se encuentra los pequeños agricultores de temporal, que a través del tiempo han dependido de la producción de alimentos y, por otro lado, surge la minería como una actividad emergente. Ambas actividades son importantes por su aportación al Producto Interno Bruto (PIB) nacional. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el 2015 el sector primario participó con el 3.1% del PIB nacional, mientras que la minería (no petrolera) aportó el 1% al PIB nacional (INEGI, 2016c). En cuanto al valor de la producción agrícola en este mismo año fue de 26 mil millones de dólares aproximadamente, siendo los estados de Michoacán, Jalisco y Sinaloa los que aportan mayor valor a la producción (SIAP, 2016), para ese mismo año la producción de la minería no metálica fue de 13 mil millones de dólares aproximadamente (INEGI, 2016c).

Con respecto a la balanza comercial del país la agricultura en el 2015 tuvo un saldo positivo en las exportaciones (12.9 mil millones de dólares); los productos de mayor exportación fue el jitomate, aguacate y pimienta. Por otro lado, en los productos de mayor importación se destacaron el maíz, la semilla de soya y el trigo (Banco de México, 2017). El sector minero no petrolero genera ingresos al país por valor de 14.6 mil millones de dólares, valor que está por encima del sector agropecuario. Siendo el oro, la plata y el cobre los minerales con mayor valor económico en la exportación, representando más del 60% de los ingresos provenientes por exportación (Servicio Geológico Mexicano, 2016).

En cuanto al uso de la tierra, el 54.9% del territorio nacional está destinado a la agricultura (Banco Mundial, 2017), y aproximadamente el 8.8% del total de la superficie está en manos de la pequeña agricultura (SAGARPA y FAO, 2014). La tierra destinada a la minería se entrega bajo concesiones o títulos; para el 2015 México contaba con 25,506 concesiones mineras que abarcan aproximadamente el 12% del territorio nacional, y la mitad del área concesionada se concentra en los estados de Sonora, Coahuila, Durango Chihuahua y Zacatecas. La minería es una industria que atrae capital extranjero, para ese año se reportaron 927 proyectos mineros en manos de 267 empresas extranjeras que invirtieron 4,171 millones de dólares (Servicio Geológico Mexicano, 2016). Teniendo en cuenta esta tendencia se considera que la explotación minera se incrementará en el territorio nacional.

Cabe resaltar que la agricultura familiar es la mayor fuente de empleo en los espacios rurales; además se ha demostrado su importancia al permitir obtener ingresos económicos y contribuir a disminuir la inseguridad alimentaria y pobreza alimentaria (Jaramillo-Villanueva *et al.*, 2017), (Piza *et al.*, 2016). Al respecto, la minería se está posicionando en las comunidades rurales con la ayuda del Estado, al promoverla como una industria generadora de empleo. En el 2015 generaba 344,912 empleos, en contraste al sector primario que generaba un promedio anual de 6'743,944 empleos (INEGI, 2017).

Lo anterior está en contexto con el actual paradigma de desarrollo, el cual sugiere que la minería genera ganancias al capital trasnacional a cambio de afectar a la vida y la salud de las comunidades rurales, llevando a la destrucción y expulsión de familias de sus territorios; y en concordancia con el modelo de desarrollo actual es la tierra uno de los bienes más disputados (Ibarra, 2017). Afectar la tierra y llevar a la disminución o desaparición de las actividades agrícolas también supone un despojo forzoso a los pueblos campesinos e indígenas de su territorio; y según Ibarra (2017), esta situación precariza la vida de las comunidades, generando conflictos por la supervivencia de su ser, de su cultura, de sus formas de vida, de su idioma, lo que a su vez causa en muchos casos la migración. Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de la investigación fue analizar los posibles impactos generados a la actividad agropecuaria, por el proyecto en exploración de minería de oro a cielo abierto *Ixtaca*, en las comunidades de Santa María de Zotoltepec y Tuligtic pertenecientes al municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla.

### **7.3.1. La agricultura *versus* la industria minera**

Tanto la actividad agrícola como la minera demandan tierras, agua y mano de obra para su desarrollo; y el crecimiento de una actividad significa el desplazamiento de la otra, es decir qué al crecer la minería desplaza al campesino y sus cultivos, transformando el territorio, y a su vez surgen conflictos socioambientales. Gudynas (2013) en ese sentido menciona que las actividades extractivas generan problemas económicos sobre la agricultura tradicional, y que además buscan controlar los recursos naturales, generando conflictos.

Debido a que el impacto de la minería metálica en el suelo genera residuos tóxicos, estos residuos sumados a las rocas que se almacena en la superficie impactan directamente en la pérdida de tierras

cultivadas, bosques, tierras de pastoreo y la producción agrícola. En la explotación de oro, surgen problemas para mantener la vegetación, se inhibe los procesos del crecimiento de las plantas, así como en la pérdida de materia orgánica y de nutrientes (Wong, 2003). También se generan problemas de contaminación del agua, el aire y la sedimentación de ríos.

Los suelos que han tenido actividad minera para volver a ser fértiles requieren procesos complejos de restauración, con diferentes técnicas, las cuales dependen del tipo de mineral explotado y los procesos utilizados en éste. Algunos impactos pueden durar siglos, debido a que hay químicos que tardan años en degradarse, con el riesgo de que lleguen al ser humano a través de la cadena trófica (Puga, Sosa, Lebgue, y Quintana, 2006).

La pérdida de tierras y la baja en los rendimientos agrícolas causados por actividades mineras conllevan a la seguridad alimentaria, específicamente de las familias campesinas. La agricultura familiar que es el tipo de agricultura que predomina en las zonas mineras, es proveedora de alimentos básicos y genera alrededor del 70% del empleo del sector primario en México (Schejtman, 2008).

Los impactos en la actividad pecuaria no se quedan atrás, ya que en la minería metálica a cielo abierto se depositan metales pesados en el agua, aire y tierra, los cuales son vehículos para el ingreso en la cadena alimenticia de los animales, a través del forraje y del agua que consumen. Tanto los animales de traspatio como los de pastoreo son afectados por la contaminación como por el ruido y las vibraciones que surgen de las explosiones en el tajo de mina. Las explosiones son necesarias para extraer el material de la tierra, las principales afectaciones son la producción de polvo y el colapso de las estructuras de los corrales que se encuentran en las zonas cercanas a la mina, lo cual puede perturbar la vida de los animales domésticos de los cuales depende la población (Environmental Law Alliance Worldwide, 2007).

Las aguas contaminadas con residuos mineros también afectan las tierras dedicadas al pastoreo. La contaminación que hay en el suelo es transferida a los animales por el consumo de pastos y forrajes. El contenido residual de metales pesados derivados de la minería y otras actividades industriales (mercurio, arsénico, cadmio, plomo, cromo, aluminio, níquel, molibdeno, zinc, hierro, manganeso y cobre) en la leche y carne puede llegar a ser indicador directo del grado de contaminación de la zona. Según González-Montaña (2009), algunos de los trastornos clínicos y

enfermedades en animales por la exposición a elementos tóxicos son: pérdida del apetito, anemia, crecimiento retardado, disminución de la productividad y de los índices reproductivos, afección del sistema inmune lo que incrementaría su susceptibilidad a enfermedades, aparición de alteraciones mutagénicas, carcinogénicas, entre otros.

El cianuro es un metal pesado que es comúnmente utilizado en el proceso de beneficio del oro. El 18% de la producción mundial de cianuro es utilizado en actividades mineras. La ingesta de cianuro puede originar la muerte en animales y envenenamiento en el ser humano. Los animales de pastoreo se pueden ver afectados en casos de accidentes por derrame de aguas contaminadas (Guerrero, 2005).

La competencia que hay entre la agricultura y la minería por los recursos naturales, especialmente por la tierra y el agua, genera conflictos, chocando con los medios de vida y la sostenibilidad local, esto se ha convertido en un problema regional y mundial (Bebbington y Bury, 2010). Las transformaciones por las que está pasando el campo mexicano facilita el ingreso a las empresas mineras, especialmente al capital extranjero y con experiencia minera. La reforma en 1991 al Artículo 27 de la Constitución, tiene por objetivo fomentar el mercado de tierras de propiedad pública, al privatizar las tierras ejidales y comunales, para liberar la tierra y los recursos naturales que hay en ella (Paz Salina, 2012). Otro punto a favor que tiene la industria minera es que se considera prioritaria para la economía nacional y en los espacios rurales es una alternativa de empleo rural no agrícola.

A pesar de lo anterior, la minería ha tomado un auge en diversas regiones rurales, esto se observa en el incremento de concesiones y el aumento de proyectos mineros con capital extranjero. El estado de Puebla ha experimentado un aumento en las concesiones mineras para la explotación de diversos minerales metálicos y no metálicos; entre el 2011 y el 2015 las concesiones aumentaron de 307 a 448 y la proporción de tierra estatal asignada pasó de 5.4% a 9.8% (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano, 2016), lo que implica que casi se duplicó en cuatro años. En la Sierra Norte de Puebla, hasta el año 2015 se otorgaron alrededor de cien concesiones mineras, siendo el oro, la plata, el cobre, el zinc y el plomo los principales minerales a explotar (SIAM, 2015). Aquí el proyecto de minería a cielo abierto denominado *Ixtaca*, es el único en exploración y el más grande del estado, pertenece a la empresa canadiense de exploración Almaden Minerals.

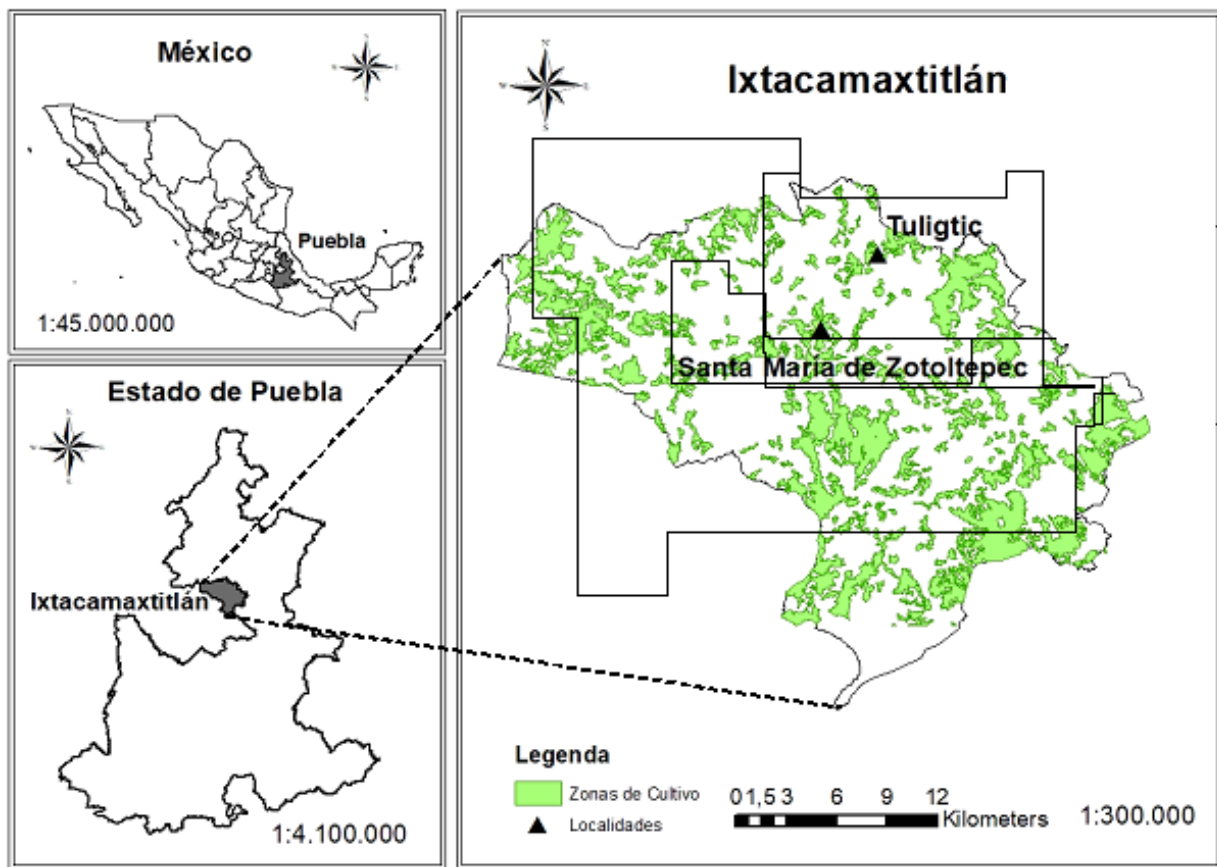


Los megaproyectos extractivos ubicados en esta región que están en etapas preliminares a la explotación han suscitado el rechazo de la mayoría de la población debido a que se dedican principalmente a la agricultura y porque afectan sus tradiciones altamente arraigadas al respeto, la convivencia con la tierra y sus recursos naturales.

### 7.3.2. Las comunidades de estudio

Las comunidades objeto de estudio son Santa María de Zotoltepec y Tuligtic, ubicadas en el municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla, México (ver Figura 4). Ixtacamaxtitlán cuenta con una superficie de 557.6 km<sup>2</sup>, tiene una precipitación media anual de 700 – 800 mm, con temperaturas promedio anual entre 12°-14°C, en sus suelos predominan el leptosol, luvisol y phaeozem, los cuales son considerados aptos para la agricultura y pastoreo (INEGI, 2016b).

Figura 4 Ubicación espacial de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia, datos tomados de INEGI y SIAM

En el 2010, Ixtacamaxtitlán tenía un total de 25,326 habitantes, el 1.3% residía en la cabecera municipal (Gobierno Municipal de Ixtacamaxtitlán, 2014), y el 31% de la población se consideraba indígena (INEGI, 2016a). En el 2015, el 21% de la población mayor de 25 años era analfabeta y el 14.2% de la población mayor de 15 años no tenía escolaridad (INEGI, 2016a). En este mismo año, el 95.4% de la población mayor de 12 años se encontraban ocupados, principalmente en el sector primario y terciario. El municipio presenta un grado de marginación y un grado de rezago social alto (Gobierno Municipal de Ixtacamaxtitlán, 2014), y en el año 2014 el 81.3% de la población estaba en pobreza y el 25.1% en pobreza extrema (CONEVAL, 2014).

Su principal actividad económica es la agricultura, la cual utiliza el 41.5% de su suelo, el 42% del suelo tiene bosques, 9% pastizal y 7% matorral. Su agricultura es de temporal, y predomina la tracción animal en el proceso (INEGI, 2009). Se produce principalmente maíz, frijol, alfalfa y avena forrajera, en cuanto a lo pecuario se destaca la producción de carne de res, de gallina, de caprinos y ovinos. En el 2011 el valor de la producción agrícola fue de 61 millones de pesos (INEGI, 2011), alcanzando en el 2015 un valor de 97.8 millones de pesos.

La zona de estudio ha tenido antecedentes de minería de caolín; sin embargo, en los últimos cinco años, se han venido realizando de forma intensiva actividades de exploración de oro, plata y cobre, con el objetivo de consolidar un proyecto de minería a cielo abierto.

### ***Proyecto de oro Ixtaca***

En esta zona se ubica el proyecto de exploración minera *Ixtaca*, adjudicado mediante los títulos 241003 y 241004 a la empresa de exploración *Minera Gavilán, S.A. de C.V.*, empresa mexicana subsidiaria de la canadiense *Almaden Minerals*. Pretenden explotar oro, plata y cobre bajo un plan de mina de 14 años, aunque las vigencias de los títulos cobijan hasta el año 2062 con posibilidad de prórroga de 50 años más. En el 2010 se descubrió que había mineralización de oro y plata en el subsuelo, con una ley de 2 gramos de oro por tonelada equivalente. La empresa ha calculado 1.35 millones de onzas probadas de oro equivalente, 2.18 millones de onzas indicadas y 717 mil onzas inferidas (información publicada en la página web de *Almaden Minerals*).

En la actualidad este proyecto ha generado conflictos internos entre los habitantes de la comunidad y, en general en el municipio, manifestándose diferentes posturas a favor y en contra de la

consolidación del mismo. Las personas que están a favor ven en la mina una oportunidad de empleo no agrícola, mientras que las que están en contra temen por la pérdida en la cantidad y calidad del agua, contaminación al medio que los lleve a abandonar la actividad agrícola y la presencia de enfermedades por el uso de químicos y generación de polvo. Estos temores de la comunidad, sumado al conocimiento de otras experiencias de contaminación en el país, han detonado un conflicto entre la comunidad y la empresa de exploración.

Actualmente, y por orden de un juez, por un amparo interpuesto por el ejido de Tecoltemic, el proyecto está detenido, a pesar de esto, la empresa tiene permisos para hacer nuevos barrenos en otras localidades cerca de la zona de estudio.

#### **7.4. Metodología**

Esta investigación se clasifica como un estudio descriptivo de corte transversal, con información de fuentes primarias y secundarias. La información primaria se obtuvo a través de encuestas aplicadas a las familias de las dos comunidades y entrevistas semiestructuradas a informantes clave de diferentes municipios de la Sierra Norte. Durante el levantamiento de información se convivió por un período de un mes con las personas de la comunidad, y haciendo uso de la observación participante se validó y se logró tener más información. La información secundaria se obtuvo de estadísticas oficiales, las páginas web de las empresas y estudios de investigación publicados.

Con el instrumento de recolección de información se buscó caracterizar socioeconómicamente a las familias, calcular su producción agrícola y su posterior uso, identificar el nivel de conocimiento de los habitantes sobre los procesos mineros, conocer la percepción de los entrevistados acerca del posible desarrollo de la minería en su región, y saber desde la perspectiva de la comunidad, las estrategias que han implementado las empresas de exploración para informar a la población y buscar su aceptación.

Para el cálculo de la muestra, se utilizó la familia como unidad de muestreo. Se consideró como población al total de viviendas de la región de estudio, obtenido del Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI. El tamaño de la muestra se calculó mediante muestreo cualitativo (Cea D'Ancona, 1996), con una confiabilidad del 95%, una precisión del 10% y una varianza del 0.09; resultando un tamaño de muestra de 48 familias, distribuidas de la siguiente manera: 29 en Santa María, 19

en Tuligtic. La elección del sujeto a entrevistar fue aleatoria. Además, se entrevistaron a informantes clave de la Sierra Norte de Puebla. El análisis de la información obtenida en campo fue a través de estadística paramétrica y no paramétrica.

## **7.5. Resultados y Discusión**

Con respecto a las características de los entrevistados se encontró que tiene una edad promedio de 47 años, una escolaridad promedio en Santa María de 7.1 años y en Tuligtic de 5.5 años. En los hogares encuestados, el 44% de personas pertenecientes al núcleo familiar se encuentran desempleadas, este valor contrasta con el dato que presenta el gobierno de Ixtacamaxitlán en su Plan de Gobierno del año 2014 (95.4%). Las familias en promedio tienen 4 integrantes; por lo general está compuesto por padres e hijos y en algunos casos la familia se extiende con nietos y abuelos (familia ampliada). Los entrevistados tienen como primer idioma al español, el 42% se considera indígena, pues conservan tradiciones prehispánicas en cuanto a los métodos de cultivo y alimentación.

La actividad económica predominante es la agricultura familiar, el 92% de las familias encuestadas afirman tener tierras cultivables, y el 90% manifiesta ser propietario de animales domésticos, destinados en su mayoría para el consumo de la familia. Con respecto al tipo de propiedad de sus tierras el 84% es propiedad privada y el 6% tienen tierras ejidales, el 10% restante no tienen tierras para cultivar. En la región predomina el cultivo de maíz, frijol, calabaza y haba (ver Cuadro 4). Más del 75% de su producción agrícola se destina a consumo familiar, en especial el maíz y el frijol, el resto de la cosecha es utilizada para la alimentación de los animales y un porcentaje muy bajo para la venta. Las unidades productivas de los entrevistados se catalogan como pequeña agricultura o agricultura familiar, dado el acceso limitado a la tierra y al capital, y un uso preponderante de la fuerza de trabajo familiar, donde la cabeza de la familia es un trabajador más en el proceso productivo (SAGARPA y FAO, 2012). Estas condiciones económicas hacen que el 65% de los encuestados se consideren pobres, debido a que sólo viven de lo que producen en el campo y este no es muy redituable.

**Cuadro 4 Rendimiento de los principales cultivos de las comunidades de estudio, estatal y nacional en el año 2015**

Cultivo	Rendimiento promedio (ton/ha) *				
	Santa María	Tuligtic	General	*Puebla	*México
<b>Maíz</b>	0.99	0.86	0.99	1.62	2.28
<b>Frijol</b>	0.09	0.09	0.09	0.70	0.52
<b>Avena</b>	0.65	0.04	0.65	1.81	1.56
<b>Haba</b>	0.14	0.10	0.14	1.06	1.15
<b>Calabaza</b>	0.06	0.10	0.06	0.49	0.5

\* Datos tomados del SIAP – Sistema de Información Agrícola y Pecuaria, 2016

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de campo

De acuerdo con la información proporcionada por el Sistema de Información Agrícola y Pecuario de México (SIAP), el rendimiento promedio de los cultivos presentados del estado de Puebla y del país son superiores al rendimiento promedio de los cultivos presentados en la zona de estudio; por lo tanto, se puede afirmar que la producción agrícola en la zona de estudio es baja.

En la corriente productivista se menciona o relaciona la baja productividad principalmente con la política agrícola que se implementa; y esta se refleja en el bajo nivel tecnológico, la casi nula asistencia técnica (SAGARPA y FAO, 2014); Osorio-García *et al.* (2015) atañe este problema al uso de semillas criollas, el bajo nivel de precipitaciones y la escolaridad de los agricultores. Además, debe agregarse que las tierras en Ixtacamaxitlán son pobres y tiene grados variables de erosión (López-Díaz, 2005). También se puede mencionar la mecanización de la agricultura al utilizar métodos tradicionales, como el arado tirado de animales.

El sistema de cultivo preponderante en la zona de estudio es la milpa, la cual coincide con el modo de producción campesina y tiene diferencias con el sistema de agricultura convencional, entre las diferencias están el uso de cultivos imbricados, bajo o nulo uso de insumos externos y semillas mejoradas, la flora y la fauna silvestres no son competidores directos de los recursos y productos cosechados, por lo tanto, los esfuerzos no se enfocan en eliminarlos. Este tipo de sistema agrícola es una alternativa para disminuir la pérdida de la biodiversidad (Suso *et al.*, 2013). Adicionalmente Seufert *et al.* (2012) demostraron que los rendimientos agroecológicos o campesinos son menores que el sistema convencional, aunque estas diferencias dependen de las buenas prácticas y el sitio.

En este contexto, al comenzar los trabajos de la explotación de oro a cielo abierto, la agricultura sería una de las actividades más afectadas, pues las condiciones ambientales pueden alterar los rendimientos agrícolas y la sustentabilidad alimentaria de las familias, además el daño al medio ambiente sería aún mayor que el que puede generar la agricultura, la cual se ha demostrado que ha desarrollado vínculos con la conservación de la biodiversidad, entre ellos está el apoyo a la conservación de los polinizadores (Susó *et al.*, 2013).

El 70% de los entrevistados cría gallinas y conejos, el 44% guajolotes y el 31% chivos para consumo de las familias. El 37% del ganado vacuno se vende y el restante es aprovechado para la producción de leche y sus derivados, los cuales son consumidos por sus propietarios. Los cerdos y los borregos son destinados en su mayoría para la venta. En este contexto, la agricultura familiar en Latinoamérica aporta más del 80% de empleos del sector primario, y en México representa más del 75% de las unidades de la producción agrícola del sector (Leporati *et al.*, 2014). Este análisis destaca la importancia económica y social de la agricultura y la pequeña ganadería familiar.

Las familias entrevistadas presentan una dependencia alimentaria de la unidad de producción familiar, y sin sus tierras no podrían obtener alimentos, además en sus comunidades no hay opción de acceder a empleos no agrícolas bien remunerados. Por esta razón la mayoría de los encuestados consideran que la tierra donde viven y los recursos naturales con que cuenta la zona de estudio son indispensables para su vida cotidiana y consideran a la tierra como una “madre”, porque les proporciona alimentos, genera bienestar, ofrece el sustento a las familias y da vida. Sólo el 7.4% considera a la tierra como un bien o patrimonio, es decir, que es un bien que puede comercializarse. Un estudio realizado por el Grupo de Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición (HLPE, 2013) menciona la importancia de la agricultura familiar en la economía y consideran que su principal contribución es la seguridad alimentaria de las familias campesinas, debido a que la producción de alimentos permite la disponibilidad, el acceso a ingresos, diversificación en las dietas y amortigua la volatilidad de los precios.

El impacto que la minería podría ocasionar efectos negativos a la economía de la agricultura familiar y a la seguridad alimentaria de la población, aunado a que el nuevo modelo de desarrollo favorece a los proyectos extractivos -en este caso de minería de oro a cielo abierto-, esto lleva a que los campesinos no estén de acuerdo con la minería en la región y que entren en conflicto con la empresa minera. De acuerdo con Rosset y Martínez-Torres (2016), la lucha por el territorio no

es sólo material (tierras, agua, biodiversidad, aire, etc.), también es una batalla de ideas, dado que no sólo es la tierra como capital, también es la construcción de comunidades, la defensa de ideas, teorías y prácticas.

### **7.5.1. Impactos esperados de la minería sobre la agricultura**

Con respecto a los impactos de la minería de oro a cielo abierto sobre la agricultura, mencionaron los entrevistados que es preocupante su llegada a Ixtacamaxtitlán, debido a que tienen temor de que disminuya la producción agropecuaria, además de que surjan enfermedades entre pobladores y animales. El 86% opinó que el desarrollo de un proyecto de explotación minera podría afectar negativamente al agua para consumo humano, el suelo y los animales. Entre las consecuencias al suelo se destacan la pérdida de la fertilidad y humedad, lo cual disminuirá la producción agrícola. Además, señalan su posible contaminación con metales pesados, que a su vez repercutirá en la producción de alimentos contaminados.

Madrigal (2009) y Sánchez-Vásquez *et al.* (2016) mencionan que los proyectos que están en etapa de exploración despiertan temores en la población. Por su parte, Garibay (2010), Garibay *et al.* (2014), y Guzmán-López (2016) argumentan que la minería a cielo abierto en etapa de explotación genera impactos sobre la producción agrícola al disminuir su rendimiento o pérdida de la actividad. Esto significa que los productores tienen razón al suponer que sus tierras agrícolas se verán afectadas en esta etapa de la minería. En la minería a cielo abierto antes de iniciar la explotación requiere la remoción de la capa vegetal, lo que afecta negativamente la calidad de la tierra mediante la acidificación del suelo y por tanto se inhibe la descomposición de la materia orgánica, llevando a la pérdida de nutrientes y humedad, reduciendo los espacios para el desarrollo de la vegetación nativa, aspectos que favorecen los procesos de erosión (Miranda, 2009).

Este tipo de temores se refleja en la aceptación de la industria minera, en ese sentido se encontró que el 75% de los encuestados no está de acuerdo con el desarrollo de la actividad minera, específicamente por el impacto negativo que puede ocasionar sobre el agua, la agricultura y las posibles enfermedades que actualmente la población no padece. El 80% de los encuestados que tienen actividades agrícolas piensan que el proyecto minero va a afectar la tierra, sus cultivos y su ganado. Todas las familias sin actividad agrícola creen que si va haber afectaciones.

Ante la presencia de empresas mineras surgieron grupos de defensa en la región como el Atcolhua, conformado por personas de las localidades cercanas al proyecto *Ixtaca*, y el Consejo Tiyat Tlalit, el cual es una red de organizaciones sociales de la Sierra Norte de Puebla que buscan defender la vida y el territorio de los megaproyectos extractivos. Estos han realizado campañas de información en el municipio de Ixtacamaxtitlán y en la Sierra Norte de Puebla, mostrando los efectos de la minería metálica a cielo abierto y de las implicaciones sobre la construcción de hidroeléctricas y el uso del *fracking* para la explotación de hidrocarburos. También los temores expuestos por los encuestados nacen de las experiencias de otras regiones mineras en el país.

En este contexto, Guzmán-López (2016) en el municipio de Mazapil en el estado de Zacatecas en el año 2009, demostró que los megaproyectos mineros disminuyeron la producción agrícola de la alfalfa, avena-forrajera, frijón, maíz-forrajero, maíz grano y nopal-forrajero, además llevan a la acumulación de la tierra, sobreexplotación de los mantos acuíferos y contaminación del suelo y del agua. Además, menciona la destrucción por parte de la Minera Real de los Ángeles de 900 hectáreas dedicadas a la agricultura y la ganadería en los municipios de Noria de Ángeles y Villa González Ortega.

Pero no sólo la explotación minera afecta la producción agrícola, también en las zonas cercanas al tajo minero genera una disminución en la cantidad de tierras disponibles para la agricultura, bosques y tierras de pastoreo. Existen otros efectos indirectos, la contaminación del aire por explosiones y la remoción de la superficie de la tierra, contaminación del agua, en especial sedimentación de los ríos (Wong, 2003).

Otra preocupación de los entrevistados es la contaminación del agua, la cual es un agente que conduce los metales pesados a la tierra y a los seres vivos. Se ha mostrado que tierras cercanas (menos de 600 metros) a las presas de jales usadas para el beneficio en la minería metálica, presentan concentraciones de arsénico, plomo, zinc y cadmio, los cuales sobrepasan los rangos propuestos por las agencias internacionales (Puga *et al.*, 2006). En la mina La Platoza, Durango, los sustratos arrojados por la mina sobrepasaron los límites permitidos por la NOM-001-SEMARNAT-1996 (Sotomayor Borroel, 2016). Pero además de la contaminación, las actividades mineras utilizan grandes cantidades de agua, recurso necesario para la agricultura; es el caso de *Golpcorp* en Zacatecas, que compraron tierras ricas en agua subterránea, para la extraer de forma masiva el agua del subsuelo en una superficie poco mayor a las 100 mil hectáreas, disminuyendo



la disponibilidad del agua para uso doméstico, pero sobre todo para la irrigación agrícola (Garibay, 2010; Garibay *et al.*, 2014).

Sobre las estrategias para el establecimiento de la empresa minera, se cuestionó a los entrevistados si ellos o alguien de su familia han recibido obsequios o premios por parte de la empresa, se encontró que las personas que ha recibido algún tipo de regalo, apoyo u obsequio opinaron que las empresas mineras no va afectar a sus cultivos, ni a su tierra, ni a su ganado. También la empresa minera tiene un plan de comunicación con la comunidad a través de reuniones periódicas, eventos en la comunidad, visitas guiadas al proyecto y a otras zonas mineras del país; como una estrategia para posicionar el proyecto minero dentro de las comunidades cercanas.

Otra expectativa que tienen los campesinos que están a favor del proyecto minero, es la generación de empleos con mayor remuneración, en caso de que se diera la explotación minera. Los jornales en la región en el año 2015 estaban en 120 pesos el día, mientras que las personas que trabajaban en las actividades mineras podían ganar 250 pesos mexicanos o más, y con las prestaciones que la legislación mexicana otorga. Esta esperanza trae consigo que existan campesinos que, a pesar de conocer los impactos de la minería en el medio ambiente, deseen trabajar en estos proyectos. En el contexto donde las políticas neoliberales han llevado a una reestructuración de la sociedad y de la economía rural, toman relevancia los ingresos no agrícolas y el aumento de la población rural no agrícola. No obstante, los campesinos pobres son ahora los proveedores de mano de obra flexible, siendo ellos los más susceptibles a ser explotados por el capitalismo (Kay, 2009).

A finales del siglo pasado se promueve la instalación de las empresas trasnacionales tanto mineras como industriales (maquila) que se van adueñando de las cadenas productivas y los recursos naturales, y al mismo tiempo promueven la generación de empleo, que se convierten en una opción para las familias que se encuentran con personas desempleadas y requieren generar ingresos para disminuir sus niveles de pobreza.

## **7.6.Conclusiones**

La percepción dominante de la población es que el desarrollo de una minería metálica a cielo abierto pondrá en riegos la agricultura familiar, que es la principal actividad económica en la zona de estudio; debido a que tanto la agricultura como la minería requieren agua y tierra, además temen por que la tierra se erosione, disminuya la cantidad y calidad de agua que actualmente tienen

disponible, y que su medio ambiente sea contaminado con metales pesados. Y son la seguridad alimentaria y la generación de ingresos para un porcentaje alto de las familias de la región los que se verán más afectados, llevando a que la obtención de alimentos dependa de los ingresos de empleos no agrícolas, obligando a las familias a tener que abastecerse de productos de otros lugares, lo cual genera un incremento de los precios, que la comunidad deberá afrontar.

La característica del modelo extractivista actual permite que las empresas no internalicen sus externalidades, puedan ejecutar planes de mina de 14 años o menos y generen empleos calificados y con requerimientos de conocimiento que hoy no tiene la población que vive en la región. Lo anterior atemoriza a las personas que están en desacuerdo con el proyecto *Ixtaca*, porque consideran que serán ellos los que tendrán que afrontar los costos de la disminución de la producción agrícola, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de las familias aledañas a la mina.

En la zona de estudio, los pobladores reclaman fuentes de empleo que les permita mejorar la calidad de vida de sus familias, así hay una minoría que están de acuerdo con la minería, aun conociendo los posibles impactos negativos que esta puede ocasionar. Es indispensable que las autoridades diseñen planes de desarrollo que fortalezcan la agricultura, es importante medir el impacto de las ayudas otorgadas a través de los diferentes programas nacionales de asistencia al campo y gestionar inversión para el apoyo económico a las unidades productivas.

Para finalizar, los principales impactos sobre la agricultura por la actividad minera son el cambio de uso de suelo, la contaminación y sobreexplotación del agua y la contaminación en la tierra. Esto impactos generan en la población el temor de no poder seguir con su actividad agrícola y pecuaria, e inclusive hasta perder su patrimonio. También les genera la expectativa de tener que consumir agua contaminada o peor aún, no tener disponibilidad de agua para el consumo humano y la agricultura. Esto ha sido motivo para el surgimiento de un conflicto entre las personas que se oponen a la minería en su región y el proyecto minero. Mientras más avance la consolidación de la industria minera en Ixtacamaxtitlán, el conflicto será mayor.

## **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo recibido mediante la beca de doctorado de la primera autora y a través del Sistema Nacional de Investigadores para los demás coautores.

## 7.7. Bibliografía citada

- Banco de México. (2017). Balanza de productos Agropecuarios. Recuperado de <http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CE122>
- Banco Mundial. (2017). Tierras agrícolas (porcentaje del área de tierra). Recuperado de: <https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.AGRI.ZS>
- Bebbington, A. J., and Bury, J. T. (2010). Minería, instituciones y sostenibilidad: desencuentros y desafíos. *Anthropologica*, 28(1): 53–84.
- Cea D’Ancona, M. A. (1996). *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social. Síntesis*. Madrid.
- CONEVAL. (2014). Resultados de pobreza en México 2014 a nivel nacional y por entidades federativas. Coneval Recuperado de: [http://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza\\_2014.aspx](http://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2014.aspx)
- Environmental Law Alliance Worldwide. (2007). Vista General de la Actividad Minera y sus Impactos. 3–20. Recuperado de [http://www.elaw.org/files/mining-eia-guidebook/Capitulo\\_1.pdf](http://www.elaw.org/files/mining-eia-guidebook/Capitulo_1.pdf)
- Garibay, C. (2010). Paisajes de acumulación minera por desposesión campesina en el México actual. En G. C. Delgado Ramos (Ed.), *Ecología Política de la Minería en América Latina* (pp. 133–182). Ciudad de México: UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.
- Garibay, C., Boni, A., Pánico, F., & Urquijo, P. (2014). Corporación minera, colusión gubernamental y desposesión campesina. El caso de Golcorp Inc. en Mazapil, Zacatecas. *Desacatos*, 44: 113–142.
- Gobierno Municipal de Ixtacamaxtitlán. (2014). Plan Municipal de Desarrollo de Ixtacamaxtitlán 2014-2018. Ixtacamaxtitlán.

- González-Montaña, J. (2009). Metales pesados en Carne y Leche. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 22(3). Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-06902009000300006&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-06902009000300006&script=sci_arttext&tlng=en)
- Gudynas, E. (2013). Conflictos y extractivismos: conceptos, contenidos y dinámicas. *Decursos. Revista de Ciencias Sociales*, 15(27–28): 79–116.
- Guerrero, J. J. (2005). Cianuro: Toxicidad y Destrucción Biológica. *El Ingeniero de minas*, 10(35): 22–25.
- Guzmán-López, F. (2016). Impactos ambientales causados por megaproyectos de minería a cielo abierto en el estado de Zacatecas, México. *Revista de Geografía Agrícola*, (57): 109–128. <http://doi.org/10.5154/r.rga.2016.57.010>
- HLPE. (2013). Inversión en la agricultura a pequeña escala en favor de la seguridad alimentaria. Informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. Roma. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i2953s.pdf>
- Ibarra, E. (2017). El modelo de desarrollo actual, el despojo en los territorios de los pueblos originarios y la migración. *Migración Y Desarrollo*, 15(28): 157–163.
- INEGI. (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Naupan, Puebla Clave geoestadística 21100.
- INEGI. (2016a). Banco de indicadores – Ixtacamaxtitlán. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/indicadores/?ind=1007000014&ag=21083#divFV1007000014%23D1007000014>
- INEGI. (2016b). Espacio y datos de México. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx?ag=210830047>
- INEGI. (2016c). Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas de bienes y servicios, 2015 revisada. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/bs/tabulados.aspx>

- INEGI. (2017). Sistema de Cuentas Nacionales de México. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- Jaramillo-Villanueva, J. L., Morales-Jiménez, J., y Domínguez-Torres, V. (2017). Importancia económica del traspatio y su relación con la seguridad alimentaria en comunidades de alta marginación en Puebla, México. *Agroproductividad*, 10(7): 27–32.
- Kay, C. (2009). Estudios rurales en América Latina en el periodo de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad? *Revista Mexicana de Sociología*, 71(4), 607–645.
- Leporati, M., Salcedo, S., Jara, B., Boero, V., y Muñoz, M. (2014). La agricultura familiar en cifras. En S. Salcedo & L. Guzmán (Eds.), *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe. Recomendaciones de Política*. FAO. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/019/i3788s/i3788s.pdf>
- López-Díaz, C. (2005). Ganadería campesina en agostaderos de uso común: Estudio de caso en Ixtacamaxtitlán, Puebla. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Posgraduados. Puebla.
- Madrigal, D. (2013). La naturaleza vale oro Propuesta analítica para el estudio de la movilización social en torno a la minería canadiense en San Luis Potosí. *Revista del Colegio de San Luis*, (5): 114–133.
- Osorio-García, N., López-Sánchez, H., Ramírez-Valverde, B., Gil-Muñoz, A., y Gutiérrez-Rangel, N. (2015). Producción de maíz y pluriactividad de los campesinos en el Valle de Puebla, México. *Nova Scientia*, 7(2): 577–600.
- Paz Salina, M. F. (2012). *Conflictos socioambientales y alternativas de la sociedad civil*. (E. Tetreault, Darcy; Ochoa García, Heliodoro; Hernández González, Ed.) (Primera ed). Guadalajara: ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11117/425>
- Piza, C., Palacios Díaz, L., Pulido, N., y Dallos Rincón, R. J. (2016). Agricultura familiar: Una alternativa para la seguridad alimentaria. *Conexión Agropecuaria JDC*, 6(1). Recuperado de: <http://revistasjdc.com/main/index.php/conexagro/article/view/432/428>

- Puga, S., Sosa, M., Lebgue, T., y Quintana, C. (2006). Contaminación por metales pesados en suelo provocada por la industria minera. *Ecología Aplicada*, 5(1995): 149–155.
- Rosset, P. M., y Martínez-Torres, M. E. (2016). Agroecología, territorio, recampesinización y movimientos sociales. *Estudios Sociales*, 25(47): 273–299.
- SAGARPA y FAO. (2012). *Agricultura familiar con potencial productivo en México*. Ciudad de México.
- SAGARPA y FAO. (2014). *Diagnóstico del sector rural y pesquero de México 2012*. Ciudad de México.
- Sánchez-Vázquez, L., Espinosa, M. G., y Eguiguren, M. B. (2016). Percepción de conflictos socioambientales en zonas mineras: el caso del proyecto mirador en Ecuador. *Ambiente & Sociedad*, 18(2):23–44.
- Schejtman, A. (2008). *Alcances sobre la agricultura familiar en América Latina* (No. 21). Santiago de Chile. Recuperado de: <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/39808/128595.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Secretaría de Economía, y Servicio Geológico Mexicano. (2016). Panorama minero del estado de Puebla 2016. Ciudad de México. Recuperado de: <http://www.sgm.gob.mx/pdfs/PUEBLA.pdf>
- Servicio Geológico Mexicano. (2016). *Anuario estadístico de la minería mexicana, 2015*. (S. G. Mexicano, Ed.) (Edición 20). Ciudad de México.
- Seufert, V., Ramankutty, N., and Foley, J. A. (2012). Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485: 229-232. <http://doi.org/10.1038/nature11069>
- SIAM. (2015). Cartografía de títulos mineros en México. Recuperado de: <http://www.cartografia.economia.gob.mx/cartografia/>
- SIAP. (2016). Anuario de la producción agrícola por estado. Recuperado de: [http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola\\_siap\\_gb/icultivo/index.jsp](http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp)

- Sotomayor Borroel, B. (2016). Determinación de metales pesados en suelos aledaños a la mina “La Platosa” en Bermejillo. Tesis de Ingeniería. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Durango.
- Suso, M. J., Bocci, R., y Chable, V. (2013). La diversidad, una herramienta poderosa para el desarrollo de una agricultura de bajos-insumos. *Ecosistemas*, 22(1), 10–15. <http://doi.org/10.7818/ECOS.2013.22-1.03>
- Wong, M. H. (2003). Ecological restoration of mine degraded soils, with emphasis on metal contaminated soils. *Chemosphere*, 50(6): 775–780. [http://doi.org/10.1016/S0045-6535\(02\)00232-1](http://doi.org/10.1016/S0045-6535(02)00232-1)

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

### 1. Conclusiones

La explotación minera a cielo abierto y el uso intensivo de metales pesados, en el beneficio de los minerales metálicos, se ha transformado en una actividad que impacta negativamente a las comunidades, desde el punto de vista ambiental, económico, social y cultural. Estos impactos han generado en las comunidades relaciones de conflicto entre las personas, las empresas mineras y las autoridades gubernamentales.

Sumado a los impactos negativos y bajo el amparo de la legislación mexicana, las empresas mineras no internalizan sus externalidades, trasladando esos costos a las familias que viven cerca de los tajos de mina. La minería se apropia legalmente de las tierras de los campesinos y ejecuta estrategias diferenciadas para ejercer control sobre la población e incluso sobre las mismas autoridades, por lo tanto, no reconocen la autoridad de la comunidad en las regiones donde operan, desconocen el vínculo y la relación que hay entre la tierra y los campesinos que las habitan.

Aunque los proyectos mineros objeto de estudio están en una etapa de exploración, un alto porcentaje (más del 70%) de la comunidad en Ixtacamaxtitlán y (más del 75%) en Tetela de Ocampo, tiene una percepción negativa de las actividades extractivas, motivándolos a rechazar la instalación de una mina en su territorio. Esta percepción es sustentada por otros casos de atropello a campesinos que viven en zonas altamente mineras, por las afectaciones actuales que han sufrido debido a los trabajos de exploración, por las estrategias de posicionamiento del no a la minería por parte de los movimientos sociales que se han formado en la zona, por los acercamientos hostiles por parte del personal de los proyectos mineros y, sobre todo, por la intranquilidad que en el futuro no se puedan desarrollar las actividades agrícolas y pecuarias debido a que la calidad del agua se deteriore, además de no tener disponibilidad de agua para consumo doméstico y surjan nuevas enfermedades crónicas y mortales que hasta ahora nunca han sufrido. Esto nos lleva a concluir que se valida la hipótesis planteada sobre las expectativas negativas de los proyectos mineros frente a los impactos en el medio ambiente.

A pesar del rechazo de la minería en la región, por más del 90% de la población encuestada, hay un grupo de personas que están de acuerdo con la empresa minera, ya que dirigen sus esperanzas



de obtener un empleo estable y mejor remunerado que los que actualmente se ofrecen en la región. En el municipio de Ixtacamaxtitlán, la decisión de algunas personas de aceptar el proyecto minero también es influenciada por las estrategias que la minera ha diseñado para obtener la aprobación de la población, lo que ha llevado a que exista una división social dentro de la comunidad y se generen confrontaciones por las posiciones asumidas individualmente. Este fenómeno se evidenció especialmente en las dos comunidades donde están ubicados los proyectos mineros, que son Santa María de Zotoltepec y la Cañada (Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo respectivamente).

Dado lo anterior, se valida la hipótesis sobre el desacuerdo de los habitantes de la zona de estudio con el desarrollo de los proyectos de minería de oro a cielo abierto, los porcentajes de rechazo superan en ambos municipios el 75%.

En Tetela de Ocampo el rechazo al proyecto Espejeras es más marcado que Ixtacamaxtitlán, allí la minera aplicó una estrategia coercitiva, intentando tomar el control del territorio utilizando métodos de presión política. Mientras en Ixtacamaxtitlán, Almaden Minerals ha diseñado y ejecutado una estrategia social que ha permitido obtener mayor favorabilidad entre la comunidad. Por tanto, la comunidad también ha respondido a la presencia de las empresas de exploración desde la organización social, mediante la conformación de movimientos sociales, a través de ellos han solicitado ser tenidos en cuenta en el momento de tomar decisiones sobre los usos del suelo y el establecimiento de la actividad minera en sus territorios. Es así como se puede validar la hipótesis sobre la generación de estrategias por parte de las comunidades y de las empresas mineras, donde la primera busca evitar la minería y la segunda ser aceptada por la población.

De acuerdo con los resultados de la investigación, actualmente se vislumbra un proceso conflictivo entre la población y las empresas que ejecutan los dos proyectos mineros, este conflicto surgió por los trabajos de exploración en estos municipios, y por los temores de los pobladores sobre los efectos adversos que ocasiona la extracción y beneficio del oro. El conflicto en los dos municipios se puede clasificar dentro de un nivel medio, porque hay ausencia de violencia, pero las empresas, sin importar los tipos de estrategias sociales desarrolladas, ejercen presión mediante la legislación y las autoridades. Es un proceso con características similares a otros procesos conflictivos por actividades de extracción en México.

Por otra parte, se valida la hipótesis relacionada sobre la percepción negativa que tiene las personas sobre los posibles impactos socioeconómicos que va a generar la actividad minera en sus territorios. El modelo económico y las técnicas actuales de explotación minera, lleva a que la industria no sea una gran generadora de empleo, los adelantos en conocimiento y tecnología requieren de personal con conocimientos técnicos y habilidades específicas que la población de la región no los tiene, y que a pesar de lo bien pagos que puedan ser, los pobladores sólo accederán a cargos con baja remuneración. La percepción de la comunidad es que la industria minera no va a traer progreso al municipio y consideran que no va haber apoyo económico a las comunidades, por el contrario, consideran que las empresas van a extraer el recurso dejando contaminación, enfermedades y aumento de la pobreza.

La comunidad expresa un temor frente a los impactos ambientales negativos que pueden afectar la fertilidad de los suelos, por lo cual las actividades agrícolas y la misma seguridad alimentaria se verían en riesgo. Los riesgos que perciben las personas están fundamentados en otras experiencias en el territorio nacional, y que han sido conocidas gracias al apoyo e información proporcionada para las fundaciones y los profesionales que están ayudando en los procesos de defensa del territorio. Esto permite validar la hipótesis referente a la apreciación de los campesinos sobre la afectación negativa de los proyectos mineros sobre la actividad agropecuaria.

De acuerdo con el análisis de información y con el seguimiento del problema de investigación, la hipótesis general se puede validar en ambos municipios; tanto *Almaden Minerals* como *Frisco* son dueñas de la tierra concesionada y de los títulos mineros, sin embargo, y por el avance de las actividades de exploración, es más factible que en Ixtacamaxtitlán se inicie la explotación a cielo abierto más pronto que el Tetela de Ocampo. Aún sin iniciar las actividades de explotación, las comunidades ya han tenido cambios internos, como el surgimiento de los movimientos en contra de las empresas mineras, nuevos negocios destinados a proveer las actividades de exploración y un conflicto naciente entre la comunidad y las empresas mineras, conflicto que irá aumentando con el tiempo, ya que cada vez hay más personas en contra de la minería y los movimientos están fortaleciéndose a través de la relación con otras organizaciones. Cada municipio ha vivido el fenómeno de forma distinta, y cada empresa ha ejecutado sus estrategias de forma independiente; no obstante, si se llegara a instalar una explotación de oro a cielo abierto, las expectativas de la población aunado a las evidencias de casos de estudio en otros lugares del país, lleva a pensar que

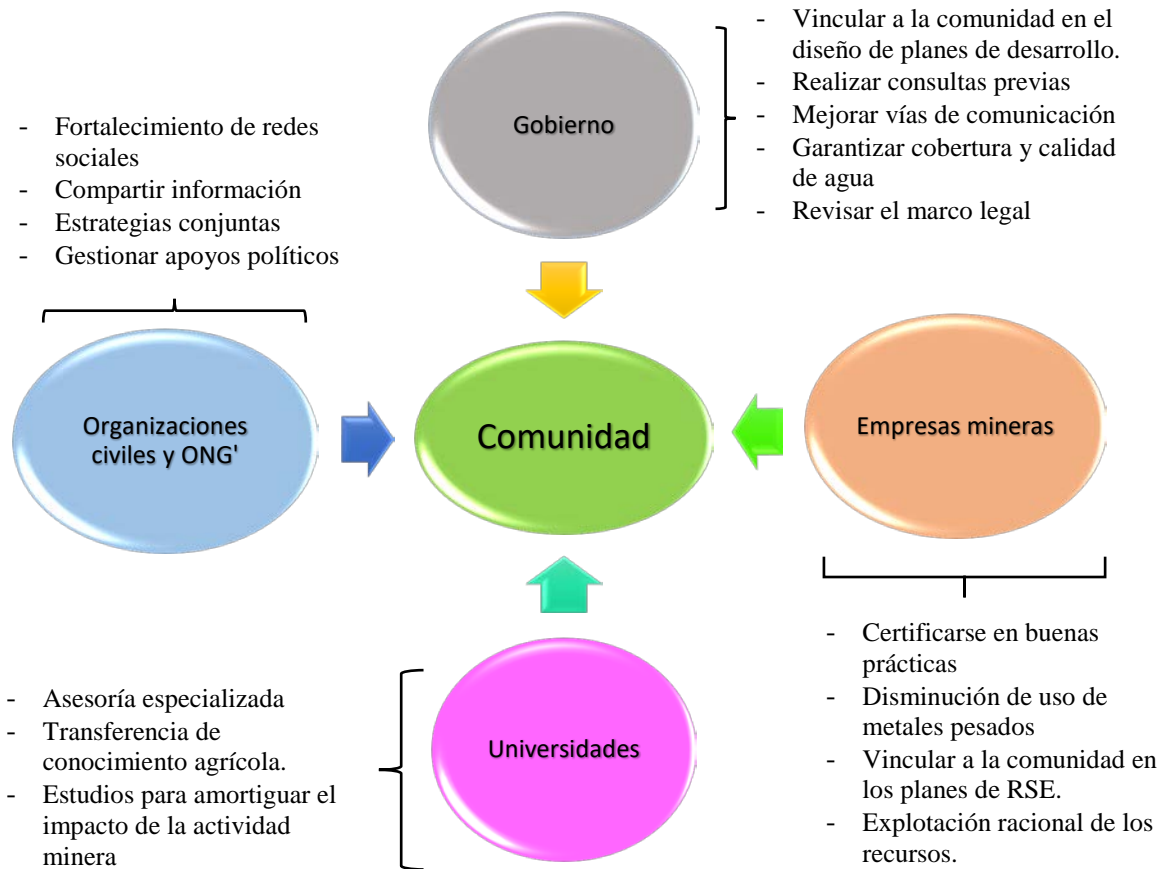
se espera un panorama negativo para la población que no logren vincularse a esa actividad económica, afectaciones al medioambiente lo que llevará a pérdidas en la actividad agrícola, disminución de los ingresos, incrementos en los precios de los alimentos, afectación en la alimentación de las familias; todo esto llevará al surgimiento de nuevos conflictos.

Finalmente, las políticas neoliberales en el afán de acumular capital son depredadoras de los medios de vida tradicionales de las comunidades rurales. Las modificaciones que se han venido implementado a la legislación, más que ayudar a disminuir la pobreza y la desigualdad, ha generado relaciones asimétricas entre las comunidades y las empresas, estas últimas llegan con capital y tecnología a controlar el territorio y extraer los recursos naturales, posteriormente se van con las ganancias fuera de las regiones rurales dejando a su paso una estela de serias afectaciones a la tierra, a la salud humana, a los animales y, en general, al medio ambiente. Esto seguirá siendo un motivo para que los conflictos socioambientales continúen teniendo una tendencia creciente en el país, llevará a que los movimientos sociales sigan estableciendo redes que fortalezcan el capital social y a su vez den fuerza a las estrategias de defensa de sus territorios. Así, el modelo de desarrollo planteado para la Sierra Norte de Puebla, y que está basado en buena parte en megaproyectos extractivos, es incompatible con los reclamos de las zonas directamente afectadas, con sus expectativas de vida, va en contra del autodesarrollo, porque es una estrategia impuesta, lo cual se traduce en un menosprecio por las comunidades, ya que no se incluyen en la planeación de los modelos de desarrollo que los impactará.

## 2. Recomendaciones

Los conflictos socioambientales en la Sierra Norte han tomado fuerza, especialmente en los últimos años, de igual forma el aumento de proyectos mineros en la región. Así mismo, los movimientos sociales se han fortalecido y han mejorado sus estrategias de defensa de su territorio, reconocimiento de su existencia y mantenimiento del control de sus tierras. Se identificaron a la comunidad, el gobierno y las empresas mineras como tres actores importantes en los conflictos estudiados. Sin embargo, es la comunidad la que se encuentra en mayor desventaja frente a los demás actores, y es la que más tiene que perder. En la siguiente figura se presenta un diagrama propuesto sobre las relaciones de apoyo que debería tener la comunidad en su proceso de defensa del territorio.

**Figura 5 Diagrama con relaciones de apoyo hacia la comunidad**



Fuente: elaboración propia, 2017.

A manera de sugerencias, y como resultado del análisis de los resultados de la investigación, se presentan las siguientes recomendaciones para las comunidades que están en defensa de su territorio, para las autoridades y para las empresas mineras.

### **Recomendaciones para la comunidad:**

- ✓ Continuar con el proceso de fortalecimiento social de los grupos en defensa del territorio, trabajando articuladamente con movimientos regionales, nacionales e internacionales. Apoyando los nuevos grupos que surjan de otros procesos conflictivos e interactuando sobre sus experiencias con las estrategias de defensa del territorio.
- ✓ Se sugiere gestionar ayudas económicas para poner en marcha estrategias de difusión masiva, para continuar informando a la población de los posibles impactos de una minería irresponsable y seguir visibilizando el conflicto ante la sociedad civil.
- ✓ Es imperante la vinculación de las instituciones de educación superior en el conflicto, bajo la premisa de criterio académico y priorizando el conocimiento sobre cualquier interés político o social, con el fin de apoyar a las comunidades con información oportuna, realizando investigaciones científicas en temas técnicos que ayuden a contextualizar los impactos (positivos o negativos) en cuanto a la valoración de la contaminación, escasez de agua, impactos en la producción agropecuaria, en la salud, en temas sociales, entre otros. Ahora la Sierra Norte se convierte en un laboratorio de investigación social y técnica, y es cuando se puede hacer mediciones en el antes y el después de la instalación de un proyecto minero.
- ✓ Buscar relaciones estratégicas con grupos políticos que apoyen la causa, y a través de ellos canalizar propuestas que ayuden a mantener su autonomía territorial. El objetivo es lograr que la legislación, al igual que en otros países como Colombia, incorpore las demandas de la sociedad civil a través de consultas sociales, en las decisiones en cuanto al ingreso de industrias extractivas en los territorios.
- ✓ En caso de que la minería se desarrollara en la región, se sugiere que la comunidad conforme acciones que lleven a la observación adecuada de las actividades mineras. En este caso, se hace aún más importante las relaciones con otros movimientos sociales, organizaciones no gubernamentales y el apoyo especializado de las universidades. No sólo se debe organizar para hacer seguimiento a los impactos ambientales, también a que la empresa realice un plan de

responsabilidad social empresarial adecuado para las necesidades de la región, implementando programas de apoyo para que la comunidad en el largo plazo no dependa económicamente sólo de las actividades mineras, esto significa, apoyar para la diversificación de actividades económicas que lleven a la sostenibilidad de la región.

- ✓ Continuando con el escenario del proyecto minero, es necesario que los tres actores confluyan en el diseño de un plan de riesgos, que ayuden a generar las condiciones de seguridad territorial, gestionando riesgos naturales o industriales, asociados a la ocupación de actividades mineras (deslaves, explosiones, exceso de sedimentación en el agua).

### **Recomendaciones para las autoridades locales y estatales:**

- ✓ Diversificar, especializar y estructurar las cadenas de los productos que corresponden a la base productiva primaria regional, incorporando elementos de innovación tecnológica.
- ✓ Ixtacamaxtitlán requiere mejorar sus vías de comunicación con Tetela de Ocampo y Chignahuapan, que son los centros más cercanos a la zona donde se ubicará el posible proyecto minero, los cuales ofrecen servicios especializados de salud, comercio y educación.
- ✓ La legislación minera actual no es benévola con las comunidades ni con los recursos naturales, es importante diseñar mecanismos que le permita a los pobladores tomar participación en la planeación estratégica de su región. Un ejemplo podría ser la implementación de una licencia social, en la cual no sólo se apruebe el proyecto a través de una consulta previa, sino que se diseñen de forma conjunta los planes de desarrollo entre la comunidad y las empresas mineras.
- ✓ Informar a la comunidad de las ventajas y los riesgos de las empresas extractivas, antes de empezar un proceso de concesión minera en una zona.
- ✓ En caso de que se implementara un proyecto minero, los impactos sociales generados por la presencia de la industria deberán estar incluidos en las líneas estratégicas de los planes de desarrollo de los municipios. Esto significa que las autoridades se vinculen como un actor participante que busque disminuir los impactos sociales que antes no se presentaban o había pocos casos al respecto. En el plan de desarrollo se deberá tener en cuenta apoyo a grupos dependientes (alcohol, droga), control de la prostitución, fortalecimiento de la seguridad pública (robos, violencia).

- ✓ Las autoridades deben garantizar la cobertura y calidad del agua para consumo humano, con base en la definición de la infraestructura ecológica de soporte y en sistemas eficientes de prestación de servicios de agua potable y alcantarillado en la región de influencia minera.
- ✓ Generar mecanismos de participación ciudadana en los procesos de planeación y veeduría de las actividades mineras.
- ✓ Informar a detalle a la comunidad sobre la planeación e inversión de los impuestos que se recibirán por la minería; es decir, buscar estrategias que permitan tener procesos más transparentes frente al uso de los presupuestos municipales.
- ✓ Dentro de los planes de uso de suelo destinar una zona como corredores verdes para preservar la flora y la fauna de los municipios.
- ✓ Revisar la legislación e incluir el uso del cianuro entre los metales pesados.
- ✓ Incluir los riesgos que debe asumir las comunidades rurales como una de las variables para definir la localización de las futuras concesiones mineras que serán otorgadas a las empresas, esto significa que cuando los riesgos son altos la minería no debería ser una opción para el lugar, así la concesión no se podría generar o crear.
- ✓ La escasa información actualizada de las concesiones mineras y los estudios ambientales de los proyectos mineros fueron una limitante para el desarrollo de la investigación, por lo anterior, se recomienda a las autoridades encargadas publicar los estudios de los proyectos mineros, además que estén al día en los sitios web oficiales, pues esto permite que los procesos sean transparentes, y tanto la comunidad científica como la población en general tengan el libre derecho a la información.

### **Recomendaciones para las empresas mineras:**

- ✓ Vincular a la comunidad en el diseño e implementación de los planes de responsabilidad social empresarial.
- ✓ Invertir en investigación y apropiación de conocimiento, para lograr disminuir el uso de metales pesados en el proceso de lixiviación, como por ejemplo el uso de técnicas que han sido desarrolladas mediante la biotecnología.
- ✓ Hacer una explotación racional de los recursos naturales.
- ✓ Certificarse en buenas prácticas mineras.

- ✓ Realizar el plan de cierre de mina desde el inicio de las operaciones de explotación, con el objetivo de disminuir el impacto ambiental en las zonas cercanas a los tajos de mina.



## ANEXO A – ENCUESTA PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA



### DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CUESTIONARIO

#### Colegio de Postgraduados

Este estudio es realizado por Lina María Bastidas Orrego, estudiante de Doctorado del Colegio de Postgraduados campus Puebla, con el proyecto de investigación: "Estudio de los cambios generados por la industria minera en la Sierra Norte de Puebla". La investigación tiene como objetivo conocer la percepción de los habitantes de las comunidades del municipio de Tlatauquitepec, perteneciente al estado de Puebla, sobre la presencia de proyectos mineros en sus territorios.

**Nota: La información que nos proporcione será utilizada en forma global y estrictamente confidencial**

Nombre del aplicador:	Folio:	
Nombre del entrevistado (opcional):	Fecha:	
Municipio:	Localidad:	

### 1. Características generales de los entrevistados

#### 1.1 Composición y características de la familia

No.	1.1.1. Nombre de los integrantes de la familia	1.1.2. Edad	1.1.3. Sexo 1. Hombre 2. Mujer	1.1.4 ¿Sabe leer escribir? 1. SI 2. NO	1.1.5. Indicar el último año de escolaridad que cursaron	1.1.6. Idioma 1. Español 2. Náhuatl 3. Totonaco 4. Otro _____	1.1.7. ¿Actualmente trabaja? 1. SI 2. NO	1.1.8. Tipo trabajo 1. Jornalero 2. Construcción 3. Comerciante 4. Empleo de Gobierno 5. Empleo doméstico 6.- Campesino 7. Otro _____	¿Cuánto recibe de Salario diario?			1.1.12. Trabaja en la localidad 1. SI 2. NO
									1.1.9. No. de días que trabaja a la semana	1.1.10. Meses que trabaja al año	1.1.11. Cantidad de salario recibido	
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												

1.1.13. ¿Se considera indígena? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No sabe \_\_\_\_\_

1.1.14. ¿Por qué?

## 1.2. Alimentación

### Frecuencia y cantidad (Kg.) de alimentos que consume su familia

1.2.1. ¿Cuántos Kg de tortilla se consume a diario en su casa? \_\_\_\_\_ kg

1.2.2. ¿Usted hace las tortillas? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

1.2.3. ¿Usted utiliza maíz de su cosecha para hacer las tortillas? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

1.2.4. ¿Cuántos Kg de frijol se consume semanalmente en su casa? \_\_\_\_\_ kg

1.2.5. ¿Tiene que comprar el frijol que consume? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

1.2.6. ¿De acuerdo a la cosecha, le alcanza para alimentar a la familia todo el año? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No cosecha \_\_\_\_\_

1.2.7. En caso de ser negativo, ¿En qué meses tiene carencias? \_\_\_\_\_

	1. Diario	2. Dos veces/semana	3. Tres veces/semana	4. Semanal	5. Cada quince días	6. Mensual
1.2.8. ¿Qué tan frecuente consume carne?						
1.2.9 ¿Qué tan frecuente consume Leche?						
1.2.10. ¿Qué tan frecuente consume huevos?						

	1. Muy abundante	2. Abundante	3. Regular	4. Poca	5. Muy Poca
1.2.11. ¿Usted cree que la cantidad de alimento en su familia es?					

	1. Muy Buena	2. Buena	3. Regular	4. Mala	5. Muy mala
1.2.12. ¿Cómo considera la alimentación de la familia en calidad?					

1.2.13. De acuerdo al sueldo o ingresos de su casa, ¿Le alcanza para alimentar a la familia? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

1.2.14. En caso de ser negativo, ¿Cuáles alimentos son los que más escasean? \_\_\_\_\_

1.2.15. ¿Si usted tuviera más dinero para comprar alimentos, cambiaría algo de la alimentación de su familia? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

1.2.16. En caso de ser afirmativo, ¿Qué cambiaría? \_\_\_\_\_

1.2.17. ¿Recibe apoyo del gobierno para producir o comprar alimentos? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

1.2.18. Qué tipo de apoyo \_\_\_\_\_

### 1.3. Información de la vivienda

1.3.1. Tipo de propiedad de la vivienda	1. Propia 2. Rentada 3. Prestada	
1.3.2. ¿Con cuántos cuartos tiene su vivienda?	Número ____	
1.3.3. ¿Material de piso de su vivienda es?	1. Cemento 2. Loseta 3. Tierra 4. Otro _____	
1.3.4. ¿Material del techo de su vivienda es?	1. Concreto 3. Teja 3. Lámina 4. Otro _____	
1.3.5. ¿El material de construcción de las paredes de su casa?	1. Adobe 2. Block 4. Tabique 4. Otro _____	
1.3.6. ¿Su vivienda cuenta con energía Eléctrica?	1. Si____ 2. No____	
1.3.7. ¿Qué combustible es el que más utiliza para cocinar?	1. Gas 2. Energía Eléctrica 3. Leña	
1.3.8. ¿De qué forma se abastecen de agua en esta vivienda?	1. Agua de la llave 2. Agua de pozo 3. Acarreo del jagüey o río 4. Otro _____	
1.3.9. Tiene teléfono	1. Fijo____ 2. Móvil____ 3. No____	

### 1.4 No. de predios, tipo de tenencia, cultivos unir cuadro

1.4.1. No. Predios	1.4.2. Superficie (ha)	1.4.3. Tipo propiedad 1. Propia 2. Rentada 3. Ejidal 4. Comunal	1.4.4. Tipo cultivo 1. Maíz 2. Frijol 3. Alfalfa 4. Avena 5. Haba 6. Alverjón 7. Café 8. Calabazas 9. Otro _____	1.4.5. ¿Con qué riega sus cultivos?	1.4.6. ¿Cuánto coseché en el último ciclo?	Destino producción		1.4.9. Precio Kg
				1. Humedad 2. Temporal 3. Riego 4. Otro	Ton	1.4.7. Autoconsumo	1.4.8. Cantidad vendida	
1								
2								
3								
4								
5								
Total								

### 1.5 Ganadería y autoconsumo en el último año

No.	¿Qué animales tiene en su traspatio?		Destino de la producción Cantidad		Precio de los animales	
	1.5.1 Animales	1.5.2. Cantidad	1.5.3. Autoconsumo	1.5.4. Venta	1.5.5. Precio del animal vendido	1.5.6. Unidad 1. Kg 2. Unidad
1	Borregos					
2	Chivos					
3	Puercos					
4	Gallinas					
5	Guajolotes					
6	Vacas					
7	Becerras					
8	Otros _____					

1.5.7. ¿Recibe apoyo del gobierno para su actividad agrícola? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

### 1.6 Enfermedades que ha tenido la familia en el último año

No.	1.6.1. ¿Quién de la familia se ha enfermado en el último año?	1.6.2. ¿De qué se enfermó 1. Gripe, tos, resfriado 2. Enfermedad crónica pulmonar 3. Infección en garganta 4. Diarrea, infección estomacal 5. Diabetes 6. Enfermedades de piel 7. Enfermedades de los ojos 8. Otra _____	1.6.3. ¿Acudió a algún servicio médico?  1. Si 2. No	1.6.4. ¿Cuánto tiempo tuvo que caminar o transportarse para ser atendido por un médico?	1.6.5. ¿Cuánto gastó en los medicamentos y la atención?	1.6.6. Causa de la enfermedad
1.						
2.						
3.						
4.						

1.6.7. Considera que los servicios de salud de su comunidad son: 1. Muy Buenas \_\_\_\_\_ 2. Buenas \_\_\_\_\_ 3. Regulares \_\_\_\_\_ 4. Malas \_\_\_\_\_ 5. Muy mala \_\_\_\_\_

## 1.7. Comunidad en General

1.7.1. Considera que las carreteras y caminos para acceder a su comunidad son: 1. Muy Buenas\_\_ 2. Buenas\_\_ 3. Regulares\_\_ 4. Malas\_\_  
5. Muy malas\_\_

1.7.2. ¿Considera que su comunidad es pobre? 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

1.7.3. ¿Por qué?

1.7.4. ¿Usted se considera pobre? 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

1.7.5. ¿Por qué?

## 1.8 Cultural

1.8.1. ¿Conoce las costumbres y tradiciones de su comunidad para cuando van a sembrar o cosechar en la tierra? 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

1.8.2. Cuáles son esas tradiciones

1.8.3. ¿Lleva usted a cabo esas costumbres con la tierra? 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

1.8.4. ¿La tierra y los recursos naturales son importantes para sus costumbres y tradiciones? 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

1.8.5. ¿Qué significa para usted la tierra?

## 2. Apreciación de la comunidad

### 2.1. Conocimiento de la actividad Minera

2.1.1. ¿Conoce o ha escuchado lugares en donde se tengan explotaciones mineras (en el país o en el mundo)? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

¿Puede mencionar el lugar donde se ubican la explotación que conoce?

2.1.2. País o Estado	2.1.3. Tipo de mineral que explotan	2.1.4. Empresa minera

2.1.5. ¿Cómo se enteró que hay minas en estos lugares?

1. Le contó alguien de su familia \_\_\_\_\_
2. Le contó alguien de su comunidad \_\_\_\_\_
3. Le contó alguien de una organización \_\_\_\_\_
4. Lo vio en la televisión \_\_\_\_\_
5. Lo vio a través de algún medio de noticias \_\_\_\_\_
6. Otro \_\_\_\_\_

2.1.6. ¿Conoce el proceso de la actividad minera? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

2.1.7. En caso de ser afirmativo, describa los procesos que usted conoce que se realiza en la operación de una mina:


2.1.8. ¿Cómo se enteró de los procesos de la actividad minera?

1. Le contó alguien de su familia \_\_\_\_\_
2. Le contó alguien de su comunidad \_\_\_\_\_
3. Le contó alguien de una organización \_\_\_\_\_
4. Lo vio en la televisión \_\_\_\_\_
5. Lo vio a través de algún medio de noticias \_\_\_\_\_
6. Otro \_\_\_\_\_

### 2.2 Antecedentes de minería

2.2.1 ¿Sabe si existió alguna mina en su municipio? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

2.2.2. Si la respuesta anterior es afirmativa, ¿En cuál comunidad existió la mina? \_\_\_\_\_

2.2.3. ¿Sabe el nombre de la mina? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 2.2.3.1. Cuál \_\_\_\_\_

2.2.4. ¿Sabe el nombre de la empresa minera que hacía la explotación del mineral? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

2.2.4.1. Cuál \_\_\_\_\_

2.2.5. ¿Desde hace cuántos años conoce de su existencia? \_\_\_\_\_ años

2.2.6. ¿Qué mineral extraían? \_\_\_\_\_

### 2.3. Minería actual

2.3.1. ¿Sabe que hay minería en su municipio? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

2.3.1.1. Con respecto a la actual mina, ¿Desde hace cuántos años ha escuchado sobre la exploración minera en su municipio? \_\_\_\_\_ años

2.3.2. ¿Sabe el nombre de la empresa minera? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

2.3.3. ¿Sabe si es nacional o extranjera? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

2.3.4. Si es afirmativa, que tipo es: 1. Nacional \_\_\_\_\_ 2. Extranjera \_\_\_\_\_

2.3.5. Si la respuesta anterior es afirmativa, ¿Podría decirme el nombre de la empresa? \_\_\_\_\_

2.3.6. ¿Sabe el tipo de mineral que van a explotar? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

2.3.7. En caso de ser afirmativa, ¿Podría mencionar el tipo de Mineral? 1. Oro \_\_\_\_\_ 2. Plata \_\_\_\_\_ 3. Cobre \_\_\_\_\_ 4. Otro \_\_\_\_\_

2.3.8. ¿Sabe que actividades está realizando la empresa minera en este momento? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

2.3.9. En caso de ser afirmativa, ¿Qué actividades están haciendo? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.3.10. Cree que la empresa minera está interesada en generar beneficios para: 1. Empresa \_\_\_\_\_ 2. Comunidad \_\_\_\_\_ 3. Comunidad y empresa \_\_\_\_\_

### 2.4 Afectaciones actuales

2.4.1. ¿Lo han afectado las actividades recientes de la mina? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No sabe \_\_\_\_\_

2.4.2. Cuales han sido los tipos de afectaciones:

1. Afectaciones en su vivienda _____	2. Afectaciones en sus animales _____	3. Afectaciones en sus cultivos _____
4. Invasión de sus terrenos _____	5. Otro _____	

2.4.3. En caso de tener invasión en sus terrenos ¿Qué tipo de actividades han realizado dentro de sus terrenos?

1. Señalamientos _____	2. Marcas _____	3. Perforaciones _____
4. Han pasado cables _____	5. Han puesto palo _____	6. Otro _____

2.4.4. ¿Las obras que ha realizado la empresa minera le han afectado el acceso a sus terrenos o casa? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

2.4.5. En caso de ser afirmativa, ¿Cómo afectaron el acceso a su terreno o su casa?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2.4.6. ¿Hay algún ritual o ceremonia que la comunidad realiza en algún cerro o terreno comunal donde esté la mina?** 1. Si\_\_\_ 2. No \_\_\_ 3. No sabe \_\_\_

**2.4.7. ¿Las actividades afectan o afectarán cerros o terrenos comunales que ocupan para pastar ganado o recoger leña o alimentos?**

1. Si\_\_\_ 2. No \_\_\_ 3. No sabe \_\_\_

**2.4.8. ¿Conoce o sabe de muertes de trabajadores que hayan ocurrido en una mina por realizar dicha actividad?** 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

En caso de ser afirmativo, 2.4.9. **¿Dónde ocurrieron las muertes?** \_\_\_\_\_

2.4.10. **¿Cómo se enteró de estas muertes?** \_\_\_\_\_

**2.4.11. ¿Conoce si ha habido algún accidente dentro de la mina en su comunidad?** 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

**2.4.12. ¿Qué fue lo que ocurrió?** \_\_\_\_\_

**2.4.13. ¿Conoce de desastres ambientales en otros estados o países, causados por la minería?** 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

En caso de ser afirmativo, 2.4.14. **¿Dónde ocurrieron los desastres ambientales?** \_\_\_\_\_

2.4.15. **¿Por qué medio se enteró de estos desastres ambientales?** \_\_\_\_\_

2.4.16. **¿Conoce si la empresa minera hizo reparación de los daños causados por el desastre?** 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

**2.4.17. ¿Usted cree que podría ocurrir algún desastre en su Municipio, en caso de que se inicien actividades mineras?** 1. Si\_\_\_ 2. No \_\_\_ 3. No sabe \_\_\_

## **2.5 Minería y la relación con la tenencia de la tierra**

**2.5.1. ¿Alguna concesión minera pasa por sus terrenos?** 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No sabe \_\_\_

2.5.2. En este momento, **¿Estaría dispuesto a vender o rentar parte de sus tierras por una cantidad justa de dinero?** 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

2.5.3. Porque

_____
_____
_____

En caso afirmativo, 2.5.4. **¿Por cuánto dinero vendería sus terrenos?** \$ \_\_\_\_\_

**2.5.5. ¿Conoce lo que es un amparo jurídico?** 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

**2.5.6. ¿Sabe que podría interponer un amparo en caso de tener una insistencia frente a la venta de sus terrenos?** 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

**2.5.7. ¿Estaría dispuesto a interponer un amparo para evitar la expropiación o venta de sus terrenos?** 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No sé \_\_\_\_\_

**2.5.8. ¿Tiene quién que le asesoren en este aspecto legal?** 1. Si\_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_



2.5.9. En caso de tener quien lo asesore, ¿Podría señalar quién? 1. Persona \_\_\_\_\_ 2. Organización \_\_\_\_\_

2.5.10. ¿Conoce si la empresa minera ha comprado tierra en su municipio? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

2.5.11. ¿Conoce el precio al que compraron por la tierra? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 2.5.11.1. ¿Cuál es el precio? \_\_\_\_\_\$/hectárea

## 2.6. Consulta Previa

2.6.1. ¿Sabe lo que es una consulta previa, en cuanto a la instalación de una mina o algún proyecto de extracción de recursos naturales? 1. Si \_\_\_ 2. No \_\_\_

2.6.2. Si sabe que es consulta previa, ¿En su comunidad han realizado alguna consulta previa? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No sabe \_\_\_\_\_

2.6.3. ¿Ha participado en alguna reunión de su comunidad para informarse sobre la minería? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

2.6.4. ¿Quién la realizó? \_\_\_\_\_

2.6.5. ¿Qué les dijeron o informaron en las reuniones?

_____
_____
_____

2.6.6. ¿Conoce de otros grupos o municipios que estén en contra de los proyectos mineros? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

## 3. Percepción de la comunidad sobre los impactos ambientales.

### 3.1 Apreciación de las posibles afectaciones sobre los recursos naturales

3.1.1. ¿Cree o piensa que la minería va a afectar el agua que usted consume? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No sabe \_\_\_\_\_

3.1.2. En caso de ser no, ¿por qué? \_\_\_\_\_

3.1.2.1. ¿Quién le informó sobre este tipo de afectaciones al agua? 1. Le contó alguien de su familia \_\_\_\_\_  
2. Le contó alguien de su comunidad \_\_\_\_\_  
3. Le contó alguien de una organización \_\_\_\_\_  
4. Lo vio en la televisión \_\_\_\_\_  
5. Lo vio a través de algún medio de noticias \_\_\_\_\_  
6. Otro \_\_\_\_\_

3.1.3. En caso de que la respuesta sea afirmativa, ¿Qué cree que puede pasarle al agua si llegara la industria minera en su comunidad?

1. Van a desviar el cauce de los ríos _____	2. Van a contaminar los ríos _____	3. Van a quitarla _____
4. Van a contaminar las aguas subterráneas _____		

3.1.4. ¿Cree que la minería va a afectar la tierra de su comunidad o municipio? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No sabe \_\_\_\_\_

3.1.5. ¿Quién le informó sobre este tipo de afectación a las tierras? 1. Le contó alguien de su familia \_\_\_\_\_  
2. Le contó alguien de su comunidad \_\_\_\_\_  
3. Le contó alguien de una organización \_\_\_\_\_  
4. Lo vio en la televisión \_\_\_\_\_  
5. Lo vio a través de algún medio de noticias \_\_\_\_\_  
6. Otro \_\_\_\_\_

3.1.6. En caso de la respuesta sea sí, ¿Cómo cree que puede afectarle a la tierra si llegara la industria minera en su comunidad?

1. Pérdida de fertilidad de la tierra _____	2. Pérdida de la montaña _____	3. Se volverá infértil _____	4. Disminución de la humedad _____
5. Pérdida de bosque _____	6. La contaminará _____	7. Disminución de la producción/ha _____	8. Otros _____

3.1.7. ¿Qué tanto cree que le afecta las minas a la fertilidad de sus tierras? 1. Demasiado \_\_\_\_\_ 2. Mucho \_\_\_\_\_ 3. Poco \_\_\_\_\_ 4. Muy poco \_\_\_\_\_ 5. Nada \_\_\_\_\_

3.1.8. ¿Considera que la minería va a afectar sus cultivos? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No sabe \_\_\_\_\_

3.1.9. En caso de que la respuesta sea no, **Porque No** \_\_\_\_\_

3.1.10. ¿Quién le informó sobre este tipo de afectaciones a los cultivos? 1. Le contó alguien de su familia \_\_\_\_\_  
2. Le contó alguien de su comunidad \_\_\_\_\_  
3. Le contó alguien de una organización \_\_\_\_\_  
4. Lo vio en la televisión \_\_\_\_\_  
5. Lo vio a través de algún medio de noticias \_\_\_\_\_  
6. Otro \_\_\_\_\_

3.1.11. En caso de tener animales, ¿Cree que la minería va a afectar a sus animales? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No sabe \_\_\_\_\_

3.1.12. ¿Conoce o sabe usted que las empresas mineras arrojan desperdicios a la tierra? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

3.1.13. En caso de ser afirmativa, ¿Sabe que tipos de desperdicios? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.1.14. ¿Sabe que existen normas para el depósito de desperdicios? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

3.1.15. ¿Cree que la minería va a afectar en general a todo el medio ambiente? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No sabe \_\_\_\_\_

3.1.16. ¿Quién le informó sobre este tipo de afectaciones al medio ambiente? 1. Le contó alguien de su familia \_\_\_\_\_  
2. Le contó alguien de su comunidad \_\_\_\_\_  
3. Le contó alguien de una organización \_\_\_\_\_  
4. Lo vio en la televisión \_\_\_\_\_

5. Lo vio a través de algún medio de noticias \_\_\_\_\_

6. Otro \_\_\_\_\_

### 3.2 Apreciación de las posibles afectaciones sobre aspectos a la salud humana y aspectos sociales

3.2.1. ¿Considera que la minería va a traer enfermedades? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No sabe \_\_\_\_\_

3.2.2. Si su respuesta fue sí, ¿Qué tipo de enfermedades?

1. Respiratorias _____	2. De piel _____	3. Cerebrales _____	4. Renales _____
5. Estomacales _____			

3.2.3. ¿Porque tiene esta percepción?


3.2.4. ¿Quién le informó sobre este tipo de enfermedades que posiblemente pueda contraer? 1. Le contó alguien de su familia \_\_\_\_\_  
2. Le contó alguien de su comunidad \_\_\_\_\_  
3. Le contó alguien de una organización \_\_\_\_\_  
4. Lo vio en la televisión \_\_\_\_\_  
5. Lo vio a través de algún medio de noticias \_\_\_\_\_  
6. Otro \_\_\_\_\_

3.2.5. ¿Cree que la minería va a generar empleo a la comunidad? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No sabe \_\_\_\_\_

3.2.6. En caso de que su respuesta sea Si, ¿Qué tanto empleo va a generar? 1. Muy alto \_\_ 2. Alto\_\_ 3. Regular \_\_ 4. Bajo \_\_ 5. Muy bajo \_\_ 6. No sabe \_\_

3.2.7. ¿El salario que paguen considera que será? 1. Muy alto \_\_ 2. Alto\_\_ 3. Regular \_\_ 4. Bajo \_\_ 5. Muy bajo \_\_ 6. \_\_

3.2.8. ¿Cree que darán prestaciones sociales? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No sabe \_\_\_\_\_

3.2.9. Qué tipo de prestaciones 1. Salud \_\_\_\_\_ 2. Vacaciones \_\_\_\_\_ 3. Aguinaldo \_\_\_\_\_ 4. Pensión \_\_\_\_\_ 5. Otro \_\_\_\_\_

### 3.3 Percepción sobre la actividad minera

3.3.1. ¿Qué percepción tiene de las explotaciones mineras? 1. Muy Buena \_\_ 2. Buena \_\_ 3. Regular\_\_ 4. Mala\_\_ 5. Muy mala\_\_ 6. No sabe \_\_

3.3.2. ¿Porque tiene esta percepción?

1. Contaminan los ríos __	2. Contamina el aire __	3. Genera trabajo _____
4. Contaminan las aguas de los pozos _____	5. Les quitan su tierra __	6. Trae progreso _____

7. Contamina la tierra ____	8. Agrede contra la madre tierra ____	9. Van a construir escuelas ____
10. Genera enfermedades ____	11. Van apoyar económicamente a las comunidades ____	12. Van a construir hospitales ____

**3.3.3. ¿Está usted de acuerdo con que se instalen minas en su comunidad?** 1. Si \_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_

**3.3.4. Explique porqué de su respuesta:**

---



---



---

### 3.4 Percepción del futuro

**3.4.1. Imagínese que comienza la actividad minera ¿Cómo ve usted a su municipio en 15 años en lo económico, en lo agrícola, en la generación de empleo, en lo ambiental?**

---



---



---

**3.4.2. Imagínese la actividad minera no se diera en su municipio ¿Cómo ve usted a su municipio en 15 años en lo económico, en lo agrícola, en la generación de empleo, en lo ambiental?**

---



---



---

#### 4. Estrategias empresariales

4.1. ¿Han tenido visitas por parte de la empresa minera? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

4.2 En caso de ser afirmativa, ¿Qué les han dicho? \_\_\_\_\_

4.3 ¿Ha recibido alguna información por parte de la minera sobre las actividades mineras que están haciendo o van hacer? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

4.4. En caso de que la respuesta sea sí, ¿Qué tipo de información ha recibido?

1. Visitas guiadas _____	2. Charlas en eventos _____	3. Información Impresa _____

4.5 Que dice la información:

1. Descripción de las exploraciones _____	2. Proyecto social _____	Otros _____

4.6 ¿Alguien de su familia ha recibido obsequios o premios por parte de la minera? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

4.7. Caso de que la respuesta sea sí, ¿Quién ha recibido estos obsequios o premios? \_\_\_\_\_ (hijo, padre, madre, etc.)

4.8. ¿Qué tipo de obsequios o regalos han recibido?

1. Dinero _____	2. Juguetes _____	3. Útiles escolares _____	4. Dulces _____
5. Ropa _____	6. Herramientas de trabajo _____	7. Apoyos para eventos _____	

4.9. ¿Conoce de los proyectos sociales de la Industria minera que le ha prometido a la comunidad, cuando comiencen sus actividades? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

4.10. En caso de que la respuesta sea sí, ¿Cuáles son?

1. Mejora en las carreteras _____	2. Nuevos centros educativos _____	3. Apoyo a los centros educativos existentes _____
5. Apoyo a emprendimientos _____	5. Nuevos centros de salud _____	6. Apoyo a los centros de salud existentes _____
7. Reforestación _____	8. Centros de recreación _____	

4.11. ¿Considera que las autoridades municipales o ejidales están a favor de que se instale la empresa minera? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No sabe \_\_\_\_\_

4.12. ¿Usted cree conveniente organizarse con su comunidad, ya sea porque se desarrolle o no la industria minera en su municipio?

1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 3. No sabe \_\_\_\_\_

4.13. ¿Usted pertenece a alguna organización civil? 1. Si \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ 4.14. Cual \_\_\_\_\_