



**FLACSO**  
MÉXICO

FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES  
SEDE ACADÉMICA MÉXICO

Maestría en Población y Desarrollo  
XII promoción  
2016-2018

**Calidad de vida en dos municipios de Guerrero, tras la instalación de proyectos  
de explotación minera**

Tesis para obtener el grado de Maestra en Población y Desarrollo

Presenta:

**María Ayala López de Lara**

Director de tesis:

Dr. Fernando Mauricio Saavedra Peláez

Lectoras:

Dra. Marisol Luna Contreras

Dra. Alicia Puyana Mutis

Seminario de investigación: Ciudades, medio ambiente y desarrollo

Línea de investigación: Población, medio ambiente y migración

Ciudad de México, septiembre 25 de 2018

Este posgrado fue realizado gracias a la beca otorgada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

## Resumen

El presente trabajo busca conocer los cambios en la calidad de vida de la población de dos municipios mineros en el estado de Guerrero (Cocula y Eduardo Neri), antes y después de la instalación de los proyectos de explotación Media Luna y Los Filos. Para ello se exponen las características generales de la actividad minera, los efectos que tiene en el ambiente y en la sociedad; así como un marco sobre el estado de la minería en México, en el estado de Guerrero, y particularmente sobre los proyectos Los Filos y Media Luna; mencionando las problemáticas, conflictos y afectaciones que ya han sido registrados en estas zonas. Asimismo, se contraponen distintas aproximaciones al concepto de calidad de vida, y se analizan distintas variables que dan cuenta de este concepto; encontrando que la población aumentó por inmigración por oferta de trabajo. Algunos de los cambios observados son en sentido positivo, como la tasa de ocupación, por ejemplo. Sin embargo es notorio el deterioro en uno de los factores más importantes, la salud. Finalmente se presenta la construcción de dos índices de calidad de vida mediante un análisis factorial exploratorio.

**Palabras clave:** explotación minera, minería, calidad de vida, Guerrero, Eduardo Neri, Cocula.

## Abstract

This work aimed to know the changes in the quality of life of the population of two mining municipalities in the state of Guerrero (Cocula and Eduardo Neri), before and after the installation of the exploitation projects Media Luna and Los Filos. For this purpose, the general characteristics of the mining activity are exposed, as well as the effects it has on the environment and on society; and a framework on the current state of mining in Mexico, in the state of Guerrero, and particularly on the Los Filos and Media Luna projects; mentioning the problems, conflicts and effects that have already been observed in these areas. Likewise, different approaches to the concept of quality of life are contrasted, and different variables that account for this concept are analyzed; finding that the population increased by immigration by job offer. Some of the changes observed are in a positive sense, such as the occupation rate, for example. However, deterioration is notorious in one of the most important factors, health. Finally, the construction of two quality of life indexes is presented through an exploratory factorial analysis.

**Keywords:** mining exploitation, mining, quality of life, Guerrero, Eduardo Neri, Cocula.

## ***Dedicatoria***

Hay quien dice que somos lo que hacemos, lo que pensamos o incluso lo que comemos. Creo fervientemente que en realidad somos lo que aprendemos.

Con una formación académica y profesional tan atípica, he podido aprender de cómo se replica el ADN, cómo se calcula un balance hídrico, incontables pasos y vueltas de salsa, que al país le urge una estrategia integral frente a la pobreza y la desigualdad; y en esta etapa de la maestría, aprendí tanto en tan poco tiempo que creo que aún lo seguiré procesando por años. Sin embargo, los aprendizajes más importantes han sido los que me han transmitido (consciente o inconscientemente) quienes conforman mi familia (sin importar cuánta información genética compartamos).

A mis abuelos, por darme los ejemplos de vida más grandes.

A mi mamá, por enseñarme el valor de ser un alma libre.

A mi papá, por mostrarme el valor de tener un corazón tan grande  
(y por elegirnos a la mejor madrastra del mundo).

A mi hermana Sara, por crecer conmigo todos los días  
y ser la persona más increíble que conozco.

A mi Primhome, Rebe, Marilú, Ceci, Nina, Chanu, Juanito,  
José, Óscar, Hilda, Topo, Javier, Kris, Nico, Óscar,  
por demostrarme que el amor se puede demostrar en los gestos más simple.

A mis hermanos por contrato, Ele, Adri, Pipe, Mary,  
por mostrarme que la familia grande vive mucho mejor.

A mis hermanos por antigüedad,  
Diana, Frida, Yael, Eugenia, Isaac, Elihú, Carlos, Óscar  
por compartir sus maravillosas personas e historias conmigo.

A mi familia Vidanz, por recordarme siempre que la vida es mejor bailando.

## Agradecimientos

Gracias a Raquel Pastor y Emilio Álvarez Icaza, por recomendarme esta maestría como la ideal para mí (no se equivocaron).

Gracias a la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, por ser el hogar de dos de los años más intensos de mi vida, por estar formada por gente tan valiosa en todas las áreas, desde el personal de limpieza más diligente que haya visto, los vigilantes, los administrativos, personal de biblioteca, de la caja, de sistemas y todo el ejército de personas que hicieron nuestra vida mucho más fácil en tiempos de poco dormir y mucho que hacer.

A la Dra. Rosa María Rubalcava, gracias por estar pendiente de nuestro desarrollo académico a lo largo de cada trimestre, y particularmente al pendiente de mi salud en este último.

A Mabel Neves, gracias por hacer un excelente trabajo, y sobre todo por ser una cara amable y llena de paz rondando por los pasillos.

Gracias a todos los profesores, que trimestre con trimestre llenaron nuestras mentes con muchos conocimientos y con más preguntas.

Gracias al Dr. Fernando Saavedra por acompañarme en la elaboración de este trabajo desde el principio, por aconsejarme, corregirme, cuestionarme y estar pendiente de mis avances (tanto en la tesis como en mi persona).

Gracias a la Dra. Marisol Luna, por leerme con tanto detenimiento, por hacerme comentarios tan atinados como concretos y claros, y por haberme recordado en clase lo mucho que me gustan las matemáticas.

Gracias a la Dra. Alicia Puyana por abrir mi perspectiva con respecto a este trabajo, por hacerme observaciones que no sólo le dieron riqueza a la tesis, sino a mi forma de ver el problema de fondo.

Gracias al Dr. J. Mario Herrera, por escucharme con atención en el seminario, enviarme bibliografía y hasta acompañarme en el coraje por la devastación que causa la minería.

Finalmente muchas gracias a todos mis compañeros de la maestría. Encontrar personas tan brillantes y al mismo tiempo tan divertidas me parece que es muy poco probable y me siento muy afortunada de haberlas encontrado. Voy a extrañar mucho las clases, los cumpleaños, los intercambios, los grupos de estudio, las reuniones y las comidas.

## Índice

Introducción.....	1
1. La actividad minera y la minería en México .....	9
a. La actividad minera y sus efectos generales en el ambiente y la sociedad.....	9
b. Estado de la minería en México.....	15
c. Marco institucional de la minería en México .....	18
2. El caso del estado de Guerrero y los proyectos Los Filos y Media Luna.....	23
a. Problemáticas y conflictos derivados de las actividades de los proyectos Los Filos y Media Luna.....	30
3. Calidad de vida .....	37
a. Antecedentes al concepto de calidad de vida.....	37
b. Antecedentes de índices de calidad de vida.....	42
c. Dimensiones del concepto de calidad de vida.....	43
i. La dimensión de la calidad ambiental en la calidad de vida.....	51
4. Metodología .....	56
a. Unidades de análisis.....	60
b. Variables y fuentes de información para la construcción del índice de calidad de vida.....	65
c. Técnica estadística .....	70
5. Los Resultados obtenidos.....	73
a. Análisis descriptivo .....	73
i. Tamaño poblacional y razones de dependencia .....	73
ii. Migración.....	79
iii. Empleo.....	80
iv. Sectores económicos.....	81

v.	Ingresos por trabajo.....	84
i.	Escolaridad.....	84
ii.	Vivienda.....	85
iii.	Salud.....	86
iv.	Mortalidad .....	94
v.	Cobertura vegetal.....	95
b.	Índice de calidad de vida .....	97
i.	Matriz de correlaciones .....	98
ii.	Análisis factorial exploratorio.....	102
iii.	Predicción de valores para cada municipio del estado de Guerrero .....	105
6.	Conclusiones .....	110
7	Bibliografía .....	114



## Índice de tablas

Tabla 1. Producción nacional de oro y plata en Guerrero: 2005, 2010, 2016.....	4
Tabla 2. Regiones mineras de Guerrero. ....	24
Tabla 3. Principales minas metálicas en explotación .....	25
Tabla 4. Tipología básica de necesidades humanas.....	39
Tabla 5. Dimensiones e indicadores de los índices propuestos .....	44
Tabla 6. Clasificación general de los efectos socioeconómicos de la minería.....	49
Tabla 7. Clasificación general de los efectos ambientales de la minería.....	52
Tabla 8. Principales minas de oro en México por onzas producidas: 2007 a 2017 .....	58
Tabla 9. Variables y fuentes de información disponible.....	66
Tabla 10 . Clasificación GBD (Global Burden of Disease) de las afecciones principales de egresos hospitalarios.....	69
Tabla 11. Población y tasas de crecimiento poblacional totales y por sexo: 1990, 2000 y 2010 .....	74
Tabla 12. Tamaño poblacional de las LCM: 1990, 2000, 2010.....	75
Tabla 13. Índice de masculinidad: 1990, 2000 y 2010.....	76
Tabla 14. Población y tasas de crecimiento poblacional totales y por grupos de edad (0 a 14 años, 15 a 64, 65 y más): 1990, 2000 y 2010.....	77
Tabla 15. Índice de envejecimiento: 1990, 2000 y 2010.....	78
Tabla 16. Razón de dependencia (RD), RD de menores y RD de mayores: 1990, 2000 y 2010 .....	78
Tabla 17. Porcentaje de migrantes a la entidad (habitantes fuera de la entidad 5 años atrás): 1990, 2000 y 2010.....	79
Tabla 18. Tasa de ocupación: 1990, 2000 y 2010.....	80
Tabla 19. Grado promedio de escolaridad: 2000 y 2010.....	85
Tabla 20. Porcentaje de viviendas con disponibilidad de servicios de agua entubada, drenaje y energía eléctrica: 1990, 2000 y 2010.....	86
Tabla 21 . Razón de egresos hospitalarios en la población: enfermedades clasificadas como transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales: 2000, 2005 y 2009 .....	87
Tabla 22 . Razón de egresos hospitalarios en la población: enfermedades clasificadas como no transmisibles, 200, 2005 y 2009 .....	89

Tabla 23 . Razón de egresos hospitalarios en la población: lesiones, 2000, 2005 y 2009 .....	92
Tabla 24. Porcentaje de población derechohabiente a servicios de salud: 2000, 2010	94
Tabla 25. Tasas brutas de mortalidad: 1990, 2000 y 2010.....	95
Tabla 26. Matriz de correlación lineal de Pearson entre las variables seleccionadas: 2000 .....	100
Tabla 27. Matriz de correlación lineal de Pearson entre las variables seleccionadas: 2010 .....	101
Tabla 28. Cargas factoriales del primer grupo de variables: 2000 y 2010.....	103
Tabla 29. Prueba Kaiser, Meyer y Olkin: primer grupo de variables, 2000 y 2010.....	103
Tabla 30. Cargas factoriales del segundo grupo de variables: 2000 y 2010 .....	104
Tabla 31. Prueba Kaiser, Meyer y Olkin: segundo grupo de variables 2000 y 2010 ...	105
Tabla 32. Lugar que ocupan los MCM en los ICV, con respecto al resto de los municipios del estado de Guerrero: 2000 y 2010 .....	105

## Índice de figuras

Figura 1. Proceso productivo general de una mina. ....	9
Figura 2. Órganos gubernamentales y sus actividades en cada etapa del ciclo productivo minero en México.....	19
Figura 3. Componentes de la sustentabilidad.....	20
Figura 4. Fotografías aéreas: Avance de las obras en el proyecto minero Los Filos. A: 2003; B: 2005; C: 2009; D: 2011; E: 2014; F: 2017 .....	28
Figura 5. Fotografías aéreas: Avance de las obras en el proyecto minero Media Luna. A: 2004; B: 2005; C:2009; D:2011; E:1013; F: 2014; G: 2015; H: 2017.....	29
Figura 6. Modelo conceptual de calidad de vida.....	50
Figura 7. Modelo conceptual de calidad de vida, incluyendo factores ambientales.....	54

## Índice de gráficas

Gráfica 1. Producto Interno Bruto minero en millones de pesos constantes de 1970 a 2015 (2013=100). .....	2
Gráfica 2 . Aportación al PIB nacional de la minería (excluyendo extracción de petróleo) México 1970-2015. ....	2
Gráfica 3. Producción minero-metalúrgica de oro (A), plata (B) y cobre (C) en México, 2005-2016. ....	3
Gráfica 4. Porcentaje del PIB minero en los municipios del estado de Guerrero (se destacan Eduardo Neri y Taxco de Alarcón). ....	24
Gráfica 5. Porcentaje de migrantes a la entidad en los MCM (habitantes fuera de la entidad 5 años atrás). ....	80
Gráfica 6. Producto Interno Bruto (PIB) por gran división económica en millones de pesos (2013=100). ....	82
Gráfica 7. Proporción de población ocupada por sector. ....	83
Gráfica 8. Proporción de la población ocupada por nivel de ingresos. ....	84
Gráfica 9. Razón de egresos hospitalarios en la población: enfermedades transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales (por mil). ....	87
Gráfica 10. Razón de egresos hospitalarios en la población: enfermedades no transmisibles (por mil). ....	89
Gráfica 11 . Razón de egresos hospitalarios en la población: lesiones (por mil). ....	92
Gráfica 12. Cobertura relativa de 5 tipos de vegetación (primaria, secundaria, inducida, agricultura y sin vegetación):1985, 1993, 2002, 2007, 2011, 2014. ....	96
Gráfica 13 . Índice de calidad de vida para los municipios del estado de Guerrero (variables del primer grupo) (2000) (se destacan Cocula y Eduardo Neri). ....	106
Gráfica 14. Índice de calidad de vida para los municipios del estado de Guerrero (variables del primer grupo) (2010) (se destacan Cocula y Eduardo Neri). ....	107
Gráfica 15. Índice de calidad de vida para los municipios del estado de Guerrero (variables del segundo grupo) (2000) (se destacan Cocula y Eduardo Neri). ....	108
Gráfica 16. Índice de calidad de vida para los municipios del estado de Guerrero (variables del segundo grupo) (2010) (se destacan Cocula y Eduardo Neri). ....	109

## Índice de mapas

Mapa 1 . Ubicación de la localidades Carrizalillo y Mezcala, Eduardo Neri, Guerrero. . .	31
Mapa 2. Ubicación de la localidad y corrientes cercanas a la mina Media Luna, Cocula, Guerrero. ....	34
Mapa 3. Proyectos de explotación minera en México: DENU, 2016. ....	56
Mapa 4. Ubicación de las principales unidades mineras en México, enlistadas de 2007 a 2017. ....	57
Mapa 5. Fotografía satelital de las minas Los Filos y Media Luna (El Limón-Guajales).60	
Mapa 6. Municipios del estado de Guerrero (se resaltan los mineros).....	61
Mapa 7. Municipios mineros y ubicación de los proyectos Los Filos y "Media Luna. ....	62
Mapa 8 . Comunicación por vías terrestres y corrientes de agua superficial, de las minas Los Filos y Media Luna, con las localidades de los municipios Cocula y Eduardo Neri.....	63
Mapa 9. Localidades cercanas a las minas (LCM). ....	64

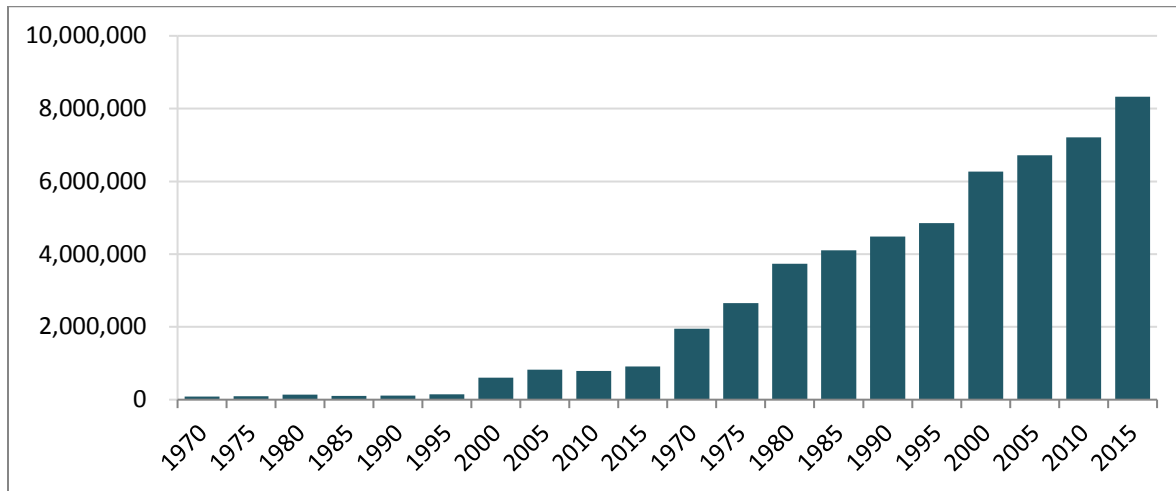
## Introducción

La instalación de obras y actividades nuevas en un lugar genera necesariamente cambios en el entorno bio-físico-social. En el contexto ambiental, cuando estos cambios se vinculan con una valoración positiva o negativa sobre la calidad ambiental, son concebidos como impactos, medidos a través de parámetros establecidos en cada uno de los factores que componen al ecosistema, y comparados con el estado previo a la “acción humana” (Espinoza, 2007). Sin embargo, en ocasiones estas “acciones humanas” dan como resultado afectaciones a ciertas poblaciones humanas, más directamente a las que habitan en áreas “cercanas” a estos proyectos, en dimensiones que aún son difíciles de medir y comparar a efecto de evaluar los cambios sufridos.

La minería, como una de estas “acciones humanas”, ha jugado un papel relevante en los contextos económico, político e incluso en el social de México. La riqueza de los yacimientos minerales de nuestro país a lo largo de la historia ha contribuido en el surgimiento y organización de los espacios económicos, desde el poblamiento de nuevos territorios y la fundación de algunos centros urbanos durante la colonia, pasando por el fomento a la construcción del tejido ferroviario en el *porfiriato*, hasta el papel que en términos de inversión extranjera directa representa en la actualidad (Coll-Hurtado et al., 2002).

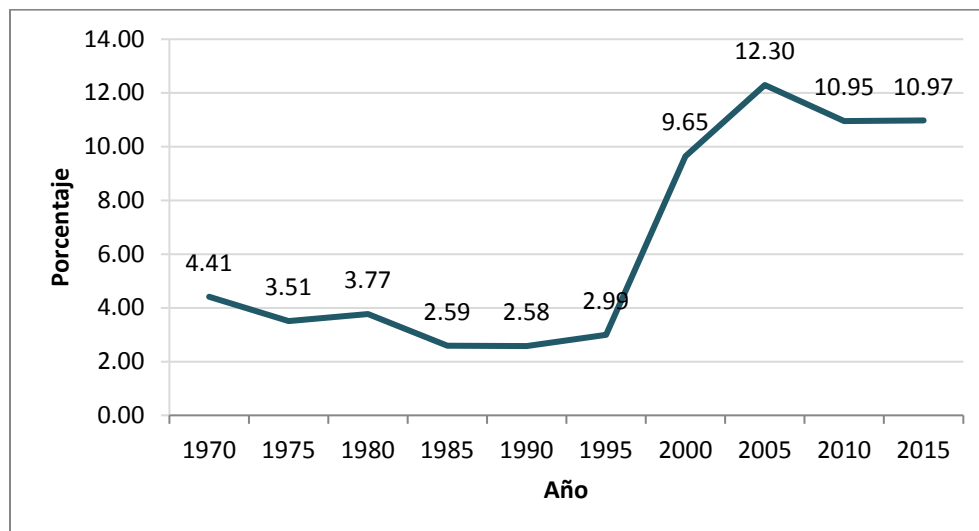
En las últimas décadas el sector minero ha tenido una dinámica de crecimiento sostenido en nuestro país, en cuanto a varios indicadores. El producto interno bruto (PIB) generado por la minería (excluyendo a la producción de petróleo) ha presentado incrementos sostenidos que se han hecho más notorios desde el inicio de este siglo, tanto en términos absolutos (datos de 1970 a 2015) (Gráfica 1), como relativos (Gráfica 2), es decir, la participación que el sector ha tenido en el PIB nacional, pasó de tener valores menores al 5% hasta 1995, hasta llegar al 12.3% en el punto más alto, alcanzado en 2005.

Gráfica 1. Producto Interno Bruto minero en millones de pesos constantes de 1970 a 2015 (2013=100).



Fuente: Elaboración propia con datos de Sánchez-Almanza (2018).

Gráfica 2 . Aportación al PIB nacional de la minería (excluyendo extracción de petróleo) México 1970-2015.

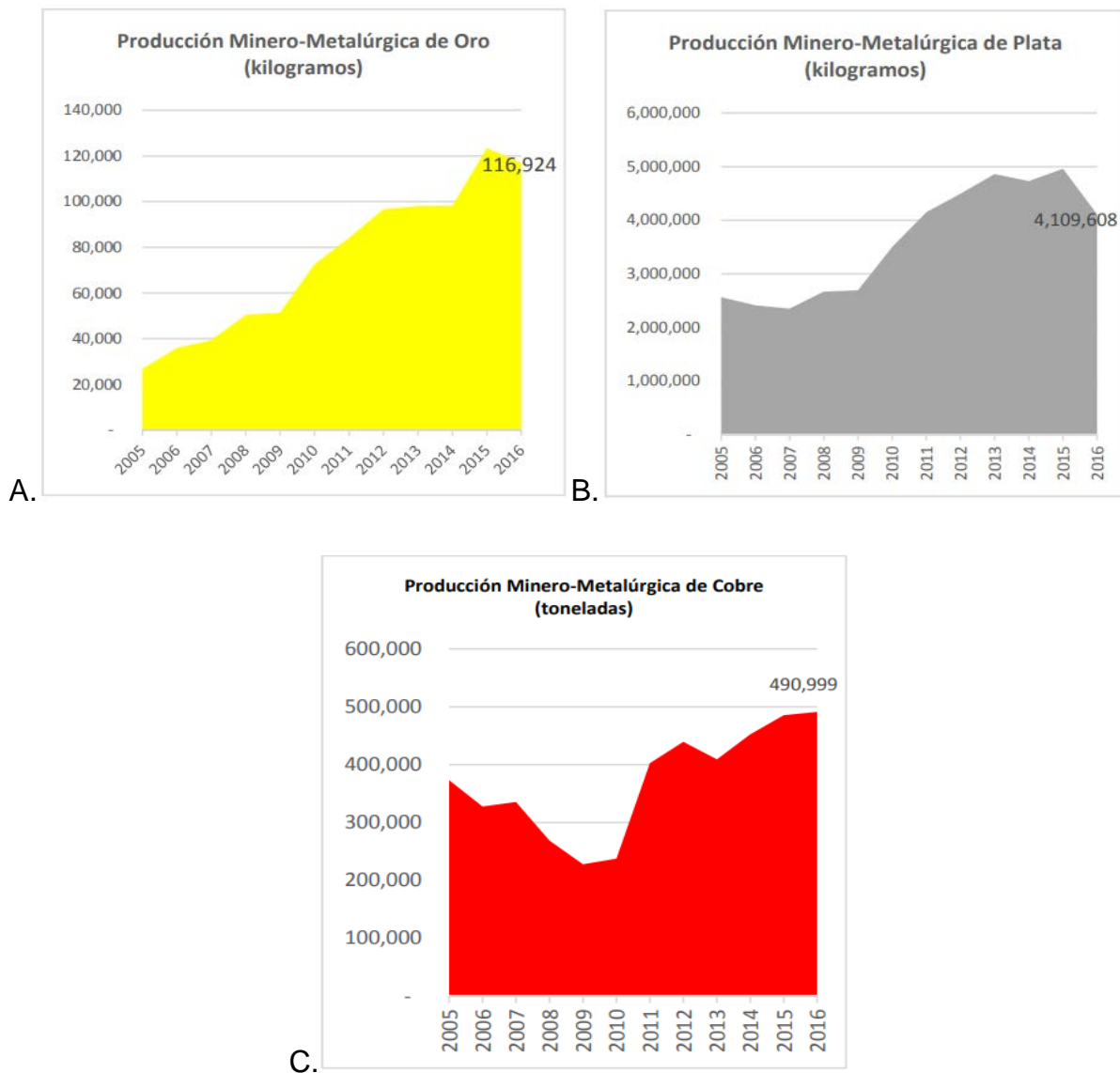


Fuente: Elaboración propia con datos de Sánchez-Almanza (2018).

Particularmente, la producción minero-metalúrgica ha tenido un crecimiento importante. De acuerdo con el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS, 2017), en el Mineral Commodity Summaries, en 2016, México ocupó el octavo sitio en la producción de oro,

alcanzando, con base en el Servicio geológico Mexicano (SGM, 2017), los 116,924 kilogramos, entre 2005 y 2015, la producción aurífera de México creció de 20 a 120 toneladas anuales (en valor representa más de 30% de las exportaciones metálicas mexicanas); además fue el principal productor de plata (4,109,608 kilogramos), seguido por China y Perú; y ocupó el séptimo sitio en la producción mundial de cobre (490,999 toneladas) (Gráfica 3).

Gráfica 3. Producción minero-metalúrgica de oro (A), plata (B) y cobre (C) en México, 2005-2016.



Fuente: SGM (2017).



Al ser un sector que se ha mostrado como central en el entorno económico, político y social para nuestro país, resulta relevante un análisis de su dinámica y desarrollo.

En el caso del estado de Guerrero, desde tiempos de la Conquista la producción de minerales metálicos ha sido relevante, particularmente en Taxco, donde se abrió la primera mina en esa época. Sin embargo, en las últimas décadas se ha incrementado sustancialmente la exploración en el estado, debido al descubrimiento de nuevos cuerpos mineralizados, y a la explotación a gran escala en el proyecto Los Filos-El Bermejil en el municipio de Eduardo Neri, además de que cuenta con posibilidades de localizar nuevos yacimientos de interés económico, por lo que la exploración se sigue llevando a cabo en varios municipios (SGM, 2016). La participación de la producción de oro del estado pasó de representar el 2% de la producción nacional en 2005 (año en el que comenzó la construcción del proyecto mencionado), a poco más del 11% en 2016 (Tabla 1).

Tabla 1. Producción nacional de oro y plata en Guerrero: 2005, 2010, 2016

	Oro (kg)			Plata (kg)		
	2005	2010	2016	2005	2010	2016
México	30,614	79,375	132,413	2,870,220	4,410,749	5,408,521
Guerrero	664	10,220	15,215	31,931	61,743	8,783
Porcentaje de la producción nacional	2.2%	12.9%	11.5%	1.1%	1.4%	0.2%
Eduardo Neri	505	9,522	7,401	-	8,007	5,752
Cocula	-	-	7,814	-	-	3,031
Taxco de Alarcón	19	-	-	29,184	-	-
Otros municipios	140	698	-	2,747	53,736	-

Fuente: Elaboración propia con base en CAMIMEX (2006), CAMIMEX (2011) y CAMIMEX (2017).

La actividad minera se reconoce como fuente de múltiples repercusiones ambientales, económicas y sociales (Jiménez et al., 2006), estas últimas en ocasiones de forma directa, por la reubicación de viviendas y las rupturas del tejido social, efectos a la salud, entre otras; y en otras derivadas de los impactos ambientales, por la reducción de disponibilidad de algunos recursos naturales, y daños irreparables a otros, por ejemplo, al suelo (Zorrilla et al., 2011).

Estas repercusiones sobre los entornos ambiental, social y económico, son visibilizadas cuando estallan conflictos ambientales, es decir, cuando se generan controversias de percepción, información, perspectivas, intereses o valores entre al menos dos grupos independientes que se relacionan y se organizan antes de entrar en oposición, sobre el acceso, disponibilidad, distribución y calidad de ciertos recursos naturales y de las condiciones ambientales del entorno que afectan la calidad de vida de las personas (González Martínez, 1997; Quintana-Ramírez, 2008; Rodríguez, 2008). Las características de estos conflictos dependen de múltiples factores, tales como el nivel de enfrentamiento, la naturaleza, o la causa del conflicto, así como del nivel de independencia entre los grupos y sus atribuciones (Fontaine, 2004). En el caso de la minería, dadas las afectaciones directas o indirectas de las que se habló de manera general en el párrafo anterior, generalmente se generan conflictos por el uso o la contaminación de los recursos (agua, tierras, aire, etc.), así como por el desplazamiento de poblaciones o el uso de lugares con valor cultural o social para los habitantes originarios de las localidades en cuestión (Saade-Hazin, 2013).

En América Latina se registra un aumento de los conflictos ambientales mineros registrados desde los noventa, coincidentemente con la implantación del modelo económico neoliberal, y el consecuente crecimiento de las actividades de explotación; involucrando compañías mineras, comunidades afectadas, distintos niveles de gobierno, autoridades encargadas de otorgar las autorizaciones para la realización de los proyectos, además de organizaciones locales, pueblos indígenas, organizaciones de la sociedad civil (OSC) e incluso a los grupos al margen de la ley (Quintana-Ramírez, 2008; Rodríguez, 2008; Saade-Hazin, 2013).

Es por esto que resulta relevante el análisis, en un nivel más agregado que el de un solo proyecto, de los cambios que ocurren en los diferentes elementos y factores ambientales y sociales tras la instalación de proyectos de explotación minera; sobre todo en el contexto actual de México, ya que es una actividad que se encuentra en crecimiento, por lo que los cambios que se observen podrían con el tiempo aumentar en magnitud.

Este análisis permite que las consecuencias que se den en forma negativa puedan ser previstas, evitadas, medidas, mitigadas o compensadas.

La medición de la calidad de vida como un elemento incorporado a la evaluación de los efectos de los proyectos en los que se invierten recursos y apoyos, particularmente en la minería, ofrece información que da cuenta y permite monitorear estos aspectos, así como evaluar la pertinencia de la forma en que la actividad se desarrolla o la factibilidad de su desarrollo como tal.

Una de las formas de evaluar la calidad de vida es mediante la construcción de un índice, aunque es evidente que la construcción de un índice de calidad de vida representa un reto, dadas las limitaciones que el concepto, la información disponible y los alcances ofrecen; sin embargo, monitorear datos e indicadores por separado y no sistemáticamente puede llevar a una percepción vaga e incluso equivocada de la dirección en la que se dirige el desarrollo a cualquier nivel geográfico (Frajman-Ivković et al., 2014).

Stiglitz et al. (2009) sugieren que en cualquier evaluación de la calidad de vida se requiere fijar si el objetivo es describir cambios en las condiciones dentro de un territorio, o comparar estas condiciones entre territorios diferentes con los indicadores de calidad de vida diseñados, de tal suerte que queden todas las dimensiones cubiertas y que deben evaluar inequidades de un modo comprensible.

En el caso de la presente investigación realizamos ambas tareas: por un lado, se comparan las condiciones antes y después de la puesta en marcha de los proyectos mineros; y por otro se comparan los municipios de un mismo estado que tengan actividades mineras, con aquéllos en los que no se desarrollan.

En resumen, el problema es que las explotaciones mineras afectan al medio biofísico-natural y a la población con distintos grados de cercanía, y en consecuencia la calidad de vida de estas poblaciones se ve afectada. Evaluar estas consecuencias es un reto necesario para la puesta en marcha y seguimiento de los proyectos mineros.

El presente trabajo se divide en seis apartados. En el primero se expone una descripción de las características generales de la actividad minera, en cuanto a las etapas que su ciclo productivo conlleva, los distintos efectos que cada una tiene en el ambiente y en la sociedad; así como un marco sobre la importancia de la minería en México, el estado en el que se encuentra y las instituciones gubernamentales que se encargan de su promoción y regulación. En el segundo capítulo se menciona la situación en la que se encuentra la minería en el estado de Guerrero, particularmente sobre los proyectos que son de interés para el análisis de esta tesis, Los Filos y Media Luna; también son mencionados algunos conflictos y afectaciones que ya han sido registrados en estas zonas. En el tercer capítulo se describen distintas aproximaciones al concepto de calidad de vida: los antecedentes del concepto y de las propuestas sobre su medición, incluyendo entre las dimensiones consideradas la de la calidad ambiental. En el capítulo 4 se mencionan las variables, técnicas estadísticas y fuentes de información que fueron empleadas para el análisis de las afectaciones de las actividades mineras en los municipios en los que se desarrollaron los proyectos Los Filos y Media Luna, a través de la comparación con el resto de municipios del estado de Guerrero, así como entre un periodo previo y uno posterior a la instalación de los proyectos. En el quinto apartado se describen los resultados obtenidos, primero mediante la descripción de todas las variables y después mediante el índice de calidad de vida que se construyó. En el sexto y último capítulo se presentan las conclusiones del trabajo, se confrontan las hipótesis planteadas con los resultados obtenidos y se exponen las limitantes que tuvo el estudio.

## **Objetivos**

Conocer los cambios ocurridos en la calidad de vida de la población de dos municipios mineros en el estado de Guerrero (Cocula y Eduardo Neri), antes y después de la instalación de los proyectos de explotación a partir de 2005, comparando con el resto de los municipios de la entidad federativa.

Construir un índice que permita resumir las variables que intervienen en la medición de la calidad de vida.

## **Pregunta de investigación**

¿Qué cambios hay en la calidad de vida en dos municipios del estado de Guerrero (Cocula y Eduardo Neri), de 2000 a 2010, periodo que comprende periodos anteriores y posteriores a la instalación de proyectos de explotación a partir de 2005?

¿Existen diferencias entre los cambios observados en la calidad de vida en los municipios mineros, en relación con el resto de municipios del estado de Guerrero?

Si hay cambios, ¿podrían estar relacionados con la explotación minera?

## **Hipótesis**

En Eduardo Neri y Cocula son dos municipios del estado de Guerrero en los que la explotación minera de gran escala tiene efectos negativos sobre las poblaciones humanas en los diferentes indicadores de calidad de vida. La hipótesis se confirmará o rechazará con el índice de calidad de vida que se propone construir.

## **Metodología**

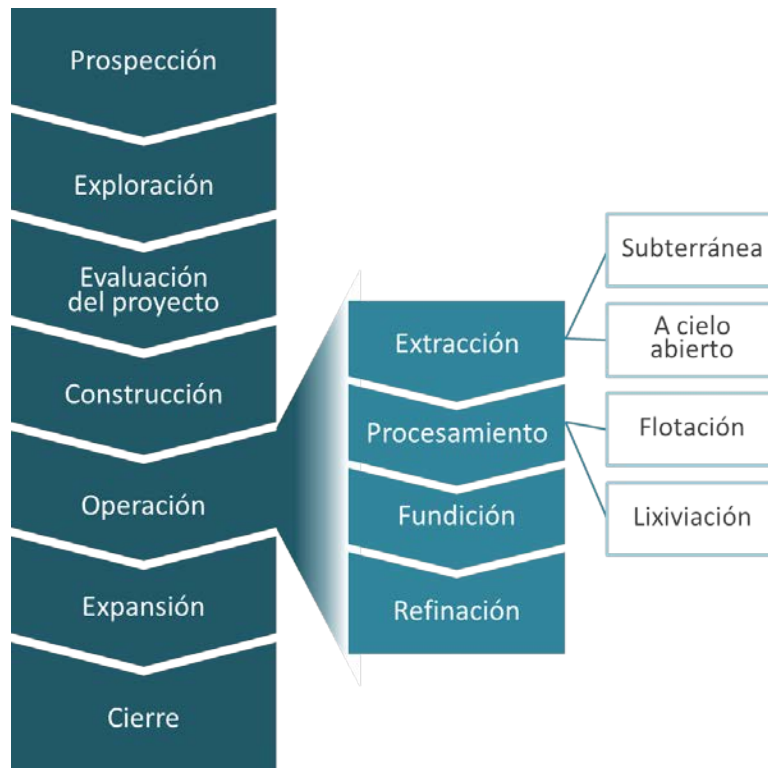
Construir un índice de calidad de vida que permita sintetizar el estado de la población habitante de dos municipios mineros del estado de Guerrero. La construcción del índice, una vez planteado su marco conceptual, se hará con la técnica estadística de análisis factorial exploratorio, con el objetivo de evaluar la posición de estos municipios en relación con el resto en un momento previo a la instalación de los proyectos mineros (2000) y otro posterior a este acontecimiento (2010).

## 1. La actividad minera y la minería en México

### a. La actividad minera y sus efectos generales en el ambiente y la sociedad

La minería conlleva en cada etapa de su ciclo de vida (Figura 1), efectos diferentes sobre los medios social, económico y ambiental, dado el desarrollo de obras y actividades que corresponden a cada una de ellas.

Figura 1. Proceso productivo general de una mina.



Fuente: elaboración propia con información de Canfield (2012) y Peñalillo (2009).

Durante la prospección y exploración se establecen las dimensiones y el valor del depósito mineral. Al finalizar se realiza la evaluación del proyecto (estudio de factibilidad), en la que son seleccionadas las dimensiones y características de las obras de la mina, se determina la rentabilidad del proyecto, y se revisan los aspectos legales, sociales y ambientales. En la construcción se realizan las obras necesarias para que el cuerpo mineralizado sea aprovechado durante la operación, en la que se explota y procesa el cuerpo mineral con interés comercial; a lo largo de la operación de la mina, es común que en otros puntos la exploración no se detenga, por lo que, en este punto, se podría reiniciar el ciclo, desde la evaluación del proyecto a fin de considerar una

expansión de las obras y actividades en la mina; de no ser así, durante el cierre de la mina se desmantelan las instalaciones de la mina, e idealmente, se realizan las obras y actividades de restauración y compensación por los daños ambientales ocasionados. (Canfield, 2012 y Peñalillo, 2009)<sup>1</sup>.

Las características de la explotación minera están dadas, en parte, por la naturaleza de los recursos minerales. Por un lado, los minerales constituyen un recurso no renovable, por lo que la minería es una actividad finita, es decir, la vida útil de un proyecto puede variar de los cinco años en adelante, dependiendo de la riqueza de los recursos en el sitio, la tecnología con la que se disponga y de si las condiciones sociales y políticas permiten el desarrollo de las obras. Por otra parte, los minerales de interés comercial representan un recurso natural con una localización específica, es decir, dado que su formación depende de la combinación de procesos geológicos dados en un territorio en particular, su explotación implica que los proyectos tengan poco margen de modificación en cuanto a la distribución de sus obras y actividades, por lo que esta concentración de intervención también ocasiona la concentración de afectaciones ambientales y sociales, así como el riesgo de conflictos ambientales.

La minería, como actividad, ha sido analizada desde diversos ángulos, particularmente económicos, políticos y en relación con los tipos de vínculos internacionales que se establecen a su alrededor. En cuanto a las implicaciones que tienen en el medio ambiente estas actividades de producción, son relativamente nuevos temas; el primer llamado de atención fue el del Club del Roma (Meadows et al., 1972) a través del análisis de datos y las predicciones sobre el curso de la industrialización, la contaminación ambiental, la producción de alimentos y el agotamiento de los recursos, además del crecimiento poblacional, en su relación con los límites que hacen insostenible estos procesos, que ejerce la suficiencia de recursos disponibles, tanto por agotamiento, como por contaminación. Es esta publicación la que da pauta a la discusión y el cuestionamiento sobre la “sustentabilidad” del desarrollo económico, comenzando por la mala distribución y utilización de los recursos naturales (PNUMA, 1974).

---

<sup>1</sup> La descripción completa de cada etapa se presenta en el Anexo 1.

Al respecto, la minería es un ejemplo particular que ha sido difícil de abordar, ya que la forma con la que arrasa con los ecosistemas en los que se instalan sus proyectos, además del ineludible factor del aprovechamiento de recursos no renovables, contrasta con el potencial de generación de riqueza para las empresas, las comunidades y los países, sin mencionar la producción de metales y otros materiales que son esenciales para la vida humana en el contexto actual (CDPIM, 2013).

La explotación minera trae consigo una serie de efectos negativos que son ineludibles, por las técnicas utilizadas, por la tecnología disponible y por las obras y actividades que son indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de los recursos minerales.

Estos impactos que no se pueden evitar incluyen afectaciones a los siguientes factores (Jiménez et al., 2006; López et al., 2001; Moran, 2000; Pulido Bosch et al., 2004; Zorrilla et al., 2011):

- La disponibilidad del agua, ya que se requieren miles de litros de este recurso en su proceso productivo, además de que para los procesos de separación de los metales es mezclada con sustancias altamente tóxicas, por lo que, una vez inserta en este proceso, queda inservible para el consumo humano o para riego. Se estima que se extraen en un año (datos de López et al., 2001) 64.4 millones de metros cúbicos de agua para la industria minera, lo que equivale a dotar de agua a una población de 882 mil habitantes (cerca de ser equivalente con la población habitante en las delegaciones Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo juntas) con 200 litros diarios por persona durante un año. Además la descarga se estimó en 35 millones de metros cúbicos, lo que significa que se pierde el 45% del agua extraída.
- La contaminación del suelo, por el simple hecho de exponer los jales (o materiales pétreos sin valor comercial), que naturalmente no se encuentran a la intemperie y depositarlas sobre el suelo, éste se expone a ser contaminado, y por acción de la precipitación pluvial esta contaminación puede llegar al suelo de otros terrenos y a mantos acuíferos, generando también drenaje ácido (proceso que acidifica las aguas subterráneas y de superficie, favoreciendo su



contaminación con metales pesados, condición que puede persistir incluso siglos después de terminada la explotación de la mina).

- La degradación ambiental de los ecosistemas: ya que cambian definitivamente la cobertura vegetal de los terrenos en los que se instalan las minas y por ende, reducen las poblaciones de flora y fauna en tamaño y distribución.
- Deforestación, no sólo por el desmonte (remoción de la capa vegetal), sino que, aunado al despalme (remoción de la capa fértil del suelo), impide el proceso de sucesión ecológica, lo que favorece la erosión severa y, eventualmente, desertificación. Adicionalmente, se reduce la capacidad de captación de agua por medio de la infiltración.
- Contaminación de cuerpos de agua, por el azolvamiento provocado por la erosión del suelo, lo cual además reduce la capacidad de presas, lagos y estanques.
- Desplazamiento de fauna, al remover los micro-hábitats y modificar las condiciones de sus nichos ecológicos, en los que las poblaciones animales desarrollan su ciclo de vida.
- Modificación topográfica, por la construcción de las diferentes áreas de la mina, particularmente del tajo, cuando se trata de minería a cielo abierto. Esto además, modifica el paisaje estéticamente.
- Cambios en la distribución de corrientes superficiales, debido a que los cambios en la topografía y la instalación de las obras mineras requieren del desvío y canalización de las corrientes superficiales que por el polígono de la mina pasen.
- Generación de ruido y vibraciones, por la actividad de maquinaria pesada, además de las voladuras (explosiones, generalmente con dinamita, con las que se va rompiendo la roca).

- Deterioro de la calidad del aire, por las emisiones de polvo por efecto del viento (que puede agravarse en zonas más áridas), además de las emisiones de gases y humo de la maquinaria y vehículos de carga.
- Cambios en las condiciones microclimáticas, por la modificación de la topografía, mediante cambios en la radiación solar, cambios en la temperatura y evaporación, así como la humedad.

Además de estos impactos ambientales, existen otros potenciales, por ejemplo, la contaminación con sustancias peligrosas, tales como el cianuro (empleado en la lixiviación de los metales); la generación de enormes cantidades de desperdicios y contaminación (en particular en los jales); la emisión un legado tóxico que dura cientos de años; accidentes laborales por el manejo de maquinaria pesada y sustancias peligrosas; inestabilidad de la tierra, por las abruptas pendientes de los taludes.

Una vez extraído el mineral de interés comercial, los terrenos se convierten en pasivos ambientales abandonados. En México no existe un registro oficial de estos sitios, ni de las condiciones en las que se encuentran, y mucho menos de los responsables de su remediación. Por otro lado, los proyectos que se encuentran en operación carecen de vigilancia y seguimiento, tanto de las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que se previeron, como de las medidas correctivas y sanciones que se han dictado en los casos de accidentes que se han registrado.

Es entonces evidente, y así se reconoce, que la minería tiene impactos ambientales, sin embargo, pocas veces se admiten las repercusiones económicas y sociales derivadas de la actividad, en parte derivadas de los impactos ambientales (Jiménez et al., 2006). Los propios impactos ambientales producen a su vez efectos negativos en las poblaciones humanas, que de alguna manera se relacionan o dependen de los factores o servicios ambientales afectados; por ejemplo, reduciendo el nivel freático (y con esto la disponibilidad de agua para uso doméstico o productivo), se elevan los costos de abastecimiento a las poblaciones, por tener que obtenerla de zonas más profundas o más lejanas, así como reducción o pérdida de productividad.

Además de estos impactos indirectos, a través de las afectaciones ambientales, existen algunos otros que se desarrollan directamente en las diferentes dimensiones de la vida de las personas. En el caso más evidente, si los polígonos del proyecto coinciden con viviendas, éstas son removidas definitivamente, ya que este tipo de proyectos tienen poca flexibilidad en cuanto a cambios de ubicación, ya que la distribución de las obras y actividades se establece en función de la localización de los yacimientos, que en la mayoría de los casos alrededor del mundo, se emprende nuevas explotaciones mineras en regiones remotas, poco pobladas (Zorrilla et al., 2011).

En el ámbito económico y social, se agudizan los procesos de apropiación y despojo de tierras, agua y otros recursos naturales, se trastornan las economías locales y las fuentes de sustento de las poblaciones. Además de la eliminación de la posibilidad de aprovechamiento de los terrenos (ya sea para agricultura, ganadería o turismo), durante la operación y en la mayoría de los casos también después del cierre; o la reducción de productividad agropecuaria o de pesca por envenenamiento, cambio de cursos de cuerpos de agua, y contaminación del suelo, agua y aire (AECOT-AT, 2011).

En el entorno social, se dan rupturas de redes y relaciones por discrepancias originadas por falta de información, malinterpretación de ésta o diferencias de posturas e intereses sobre la realización de los proyectos. En casos extremos, se provoca la gestación de conflictos entre las comunidades y las empresas mineras promotoras, o incluso entre grupos diferentes al interior de la comunidad (Jiménez et al., 2006; Zorrilla et al., 2011).

Los efectos en la salud de la población se pueden dar por la exposición a minerales potencialmente contaminantes (arsénico, plomo, cadmio, cromo, cianuro y mercurio, e incluso sustancias radiactivas), además de los que ocasiona la degradación de la calidad del aire (AECOT-AT, 2011; Jiménez et al., 2006).

Parte de las causas de las afectaciones que en las poblaciones humanas tienen lugar, se originan debido a que las decisiones sobre proyectos mineros generalmente se toman a partir de análisis de costo-beneficio, en el cual se deja fuera el hecho de que la distribución de estos costos y beneficios dista mucho de ser equitativa y tiende a afectar de manera desproporcionada a los sectores menos favorecidos, sin mencionar la falta

de información pública sobre las características e impactos previstos de los proyectos de explotación (FUNDAR, 2002).

### **b. Estado de la minería en México**

Después de este marco general sobre los efectos que la minería tiene, resulta relevante conocer el estado del sector en nuestro país, es decir, las características que justifican la relevancia por la que merece la pena ser analizado.

En términos generales, el desarrollo de industrias extractivas, que incluyen la explotación minera, tiene una larga historia en América Latina (Gudynas, 2009).

En México es innegable la presencia de la minería en el proceso histórico, en las dinámicas económica y social del país, en una relación que se ha dado en sentidos distintos, respondiendo a momentos y situaciones diversas (Muñoz, 1986).

La historia de la actividad minera en México se remonta a la época prehispánica (de la cual se tienen registros de explotación de minerales con técnicas formales), y ha pasado por distintas etapas, en las que la postura estatal ha fluctuado entre la privatización y la nacionalización en diferentes momentos; desde ser una actividad central en la formación de ciudades y en la dinámica de la economía en la colonia, al estancamiento en el periodo posterior a la independencia; pasando por la “Mexicanización de la Industria Minera” a partir de la Ley Minera de 1961, en la que se nacionalizó la industria (Muñoz, 1986 y Sariego-Rodríguez, 1994).

Las características del contexto actual del tema obedecen a la confluencia de varias condiciones en los ámbitos económico, político y social.

Desde la década de los años ochenta, los episodios hiperinflacionarios dieron en América Latina pie al impulso de esquemas de integración económica basados en ideas neoliberales, mismos que fueron formalizados mediante la implementación de reformas estructurales neoliberales que tuvieron lugar en la década de 1990. En el caso de México, se tomaron iniciativas económicas que no sólo fueron cambios en las políticas económicas, sino la formulación de un nuevo estilo de desarrollo. Las nuevas políticas de ajuste estructural incluyeron en México recortes en el presupuesto estatal,

privatizaciones, desregulaciones y una creciente apertura comercial, como por ejemplo, con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN ) entre México, Estados Unidos y Canadá (Bensusán, 2000; Lustig, 1992).

En este sentido, hay una presión por impulsar la actividad minera, como resultado de un “modelo” derivado de una nueva fase del modelo capitalista, basado en la liberalización comercial, el aumento de la inversión extranjera y la caída de las barreras comerciales; en el que se reubican los factores hacia la especialización internacional de las economías en bienes intensivos, ventajas comparativas y en el uso de los factores abundantes (Puyana, 2017, Villamil, 2012).

En México, además la mayor parte de los proyectos están en manos extranjeras, Canadá participa con 74% de los proyectos mineros de concesión para exploración minera (que representan 207); Estados Unidos, 15 por ciento (43); China, 3 (8); Australia, 2 (6); Japón, 2 (5); otros, 4 % (11) (CAMIMEX, 2015). Actualmente estos se relacionan con enclaves transnacionales o modelos de extracción que articulan la explotación sistemática de uno o varios recursos no renovables para la exportación, como respuesta al aumento creciente del consumo y demandas de minerales e hidrocarburos y en general de recursos, con el consecuente aumento en la escala de producción de manera localizada (Ulloa, 2014).

En esta dinámica de ventajas comparativas, por ejemplo la abundancia de minerales, juega adicionalmente el factor del incremento que desde 2001 se ha observado en el precio de los metales, principalmente por el aumento creciente del consumo y demandas de minerales e hidrocarburos y en general de recursos, con el consecuente aumento en la escala de producción de manera localizada (Ulloa, 2014).

En general, en América Latina, y México no es una excepción, los proyectos más importantes en términos de escala y de tipo de material extraído están en manos de grandes monopolios mineros, regionales o internacionales que conforman grupos económicos que han experimentado un ensanchamiento productivo, relacionados con enclaves transnacionales y/o modelos de extracción que articulan la explotación sistemática (Delgado-Ramos, 2010; Villamil, 2012).

En el ámbito político, en general en América Latina, las políticas monetaria, cambiaria, fiscal y laboral se definieron en parte por el curso económico descrito en el párrafo anterior, con el fin de alinear las cotizaciones de los productos y de la mano de obra de acuerdo con las ventajas comparativas (Villamil, 2012); por lo que en México se encuentra en una etapa en la que las mineras extranjeras han encontrado una, literal, “mina de oro”, dado que la apertura comercial ha facilitado que la actividad se desarrolle a costa de un deterioro ambiental y social sin una adecuada remuneración al Estado por la obtención de utilidades a costa de recursos naturales nacionales, además de una insuficiente o nula compensación por las externalidades negativas ocasionadas por los daños que sus actividades ocasionan en el suelo mexicano (CDPIM, 2013).

La sobre-flexibilización de las políticas comerciales, sobre todo en materia fiscal, es visible en el hecho de que, de acuerdo con la legislación vigente, se cobran con precios irrisorios los derechos sobre la actividad minera: de \$5.70 a \$124.74 pesos semestrales por hectárea de tierra concesionada, por año de concesión (CDPIM, 2013). Mientras tanto, la estructura que fomente la explotación de los recursos minerales de la forma más provechosa para el país, así como la protección ambiental y social, aún no es sólida ni articulada.

En cuanto a la sociedad, a pesar de que hay esfuerzos de algunas organizaciones por defender los derechos de las poblaciones humanas y por proteger a los ecosistemas, aún son actores que no se comparan con la fuerza política y económica que representa la mancuerna empresas mineras-Estado. Además, los impactos negativos sobre la estructura social de las comunidades que habitan zonas cercanas no son previstos ni solucionados, mientras los positivos que se prometen por parte de las empresas sobre el desarrollo, el fomento de empleos y la mejora de la calidad de vida, no son visibles ni evidentes.

Hay que observar si el caso mexicano refuta la idea lógica de que la abundancia de recursos naturales debe traducirse en un elevado nivel de vida para las comunidades, la cual ha resultado una falacia para gran parte de los pueblos del mundo “en desarrollo”, en países en los que no ha servido para mejorar sustancialmente las condiciones de vida de las comunidades locales y sí ha deteriorado severamente su

entorno, cancelando alternativas de desarrollo que pudieran ser más equitativas y sostenibles, sin lograr generar encadenamientos dinámicos tan necesarios para lograr un desarrollo coherente de la economía (Acosta, 2012; FUNDAR, 2002).

En este sentido, cabe enmarcar el problema a la luz de la teoría de la maldición de los recursos naturales, que se afirma que existe una relación negativa entre el crecimiento económico y la abundancia de recursos naturales (Rodríguez-Arias y Gómez-López, 2014). Sin embargo cabe aclarar que esta relación negativa podría mitigarse o eliminarse a través de la implementación de políticas micro y macroeconómicas relacionadas con una buena administración del capital natural (Stiglitz, 2005), además de que esta “maldición” no es precisamente sobre la abundancia, sino sobre la dependencia de la economía de la extracción de los recursos naturales, ya que los países presentan una acumulación de capital más lenta y menos que los países sin abundancia de recursos (Rodríguez-Arias y Gómez-López, 2014; Acosta, 2012), en parte por la especialización sus economías en su explotación, que de manera general, no han encontrado en el crecimiento de la apertura ni el intercambio regional, catalizadores del crecimiento económico ni fuentes de mejora en los indicadores sociales (Puyana, 2017).

Así, nuestro país se encuentra en un periodo de apertura a la inversión en el sector minero, en el que se prioriza sobre otros sectores y en el que el marco institucional permite su proliferación; por lo que es pertinente evaluar los efectos que en realidad tiene, y así tomar decisiones que no comprometan la calidad de vida de las poblaciones humanas que habitan cerca de estos proyectos, así como generar información que prevenga a las que viven en sitios con yacimientos aún no explotados.

### **c. Marco institucional de la minería en México**

En México, la actividad minera es prioritaria. La Ley Minera del 26 de junio de 1992 (Última reforma publicada DOF 11-08-2014), en su Artículo 6 a la letra dice:

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 SUJECCIÓN A LAS CONDICIONES QUE ESTABLECE LA MISMA, Y ÚNICAMENTE POR LEY DE CARÁCTER FEDERAL PODRÁN ESTABLECERSE CONTRIBUCIONES QUE GRAVEN ESTAS ACTIVIDADES.

De acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley Minera, en cada etapa del ciclo productivo de la minería, distintas dependencias se encargan de la política pública que se encarga de promover y regular la actividad (Figura 2).

Figura 2. Órganos gubernamentales y sus actividades en cada etapa del ciclo productivo minero en México.



Fuente: Elaboración propia con base en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley Minera.

En la exploración, el Servicio Geológico Mexicano (SGM) se encarga de realizar las labores necesarias para identificar áreas susceptibles a ser explotadas, y con el apoyo de la Secretaría de Economía (SE) pone a disposición de inversionistas que pudieran

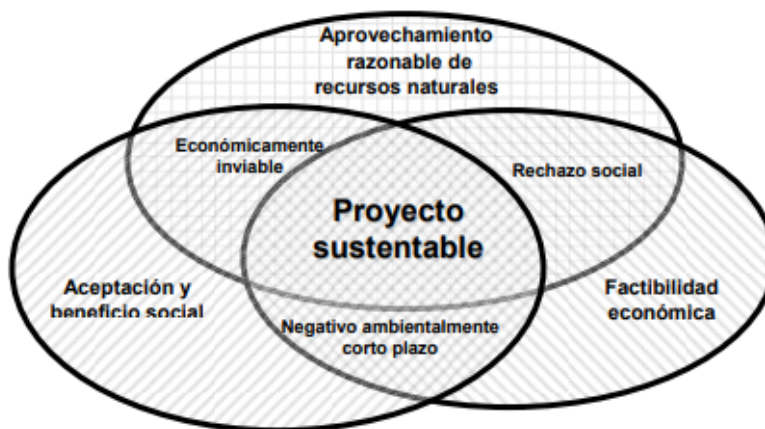


estar interesados en obtener una concesión que les permita ampliar la exploración y explotar los minerales ahí ubicados.

El artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA, 1988) estipula que las obras y actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación, requieren previa autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Este procedimiento, de carácter preventivo, tiene como objetivo “facilitar la incorporación de la variable ambiental (junto con el desarrollo social y los aspectos técnicos y económicos) al diseño de un proyecto, como un factor fundamental en la toma de decisiones para definir su ubicación, tecnología y diseño de tal manera que se obtengan proyectos integrados al ambiente (SEMARNAT, 2008 p. 3)”. Se esta forma se busca garantizar la realización de proyectos viables, bajo un enfoque “simple de la sustentabilidad del desarrollo (SEMARNAT, 2008 p.4)”, el cual se esquematiza a continuación.

Figura 3. Componentes de la sustentabilidad.



Fuente: Guía para la elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental (SEMARNAT, 2008).

Es así como la empresa promovente está obligada a integrar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), la cual consiste en síntesis, con base en el Reglamento de la

Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA, 2000) y en la Guía para la elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental (SEMARNAT, 2008), en los siguientes puntos:

- Descripción del proyecto, incluyendo los procesos, insumos, residuos y localización de las obras y actividades consideradas en el diseño del proyecto.
- Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables, apartado en el que se verifica la viabilidad legal del proyecto (incluyendo ordenamientos ecológicos territoriales).
- Descripción del Sistema Ambiental, la cual establece la línea base ambiental, es decir, las condiciones y recursos presentes en los distintos factores del ambiente bio-físico-social antes de la instalación del proyecto.
- Identificación de impactos, en la que se realiza un cruce de las obras y actividades del proyecto con los factores e indicadores ambientales que en cada una se podrían afectar, se describen, clasifican y evalúan los impactos previstos.
- Medidas de prevención, mitigación y compensación, las cuales constituyen el Programa de
- Monitoreo y Vigilancia Ambiental, y son una serie de acciones, actividades y obras a las que la empresa promovente se compromete a realizar y monitorear para buscar que cada impacto negativo sea evitado, se reduzca el efecto negativo, o sea anulado mediante alguna acción dentro o fuera del Sistema Ambiental.
- Pronósticos ambientales, en los que se plantean escenarios generales para el Sistema Ambiental: sin proyecto, con proyecto, y con proyecto incluyendo medidas de prevención, mitigación y compensación.

Una vez revisada la MIA, la Secretaría resuelve si autoriza en los términos presentados en la MIA, si autoriza total o parcialmente de manera condicionada (a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales), o niega la autorización.

Cabe señalar que la negación de la autorización se puede dar sólo bajo tres premisas (de acuerdo con el Artículo 35, Fracción III de la LGEEPA):

- A) SE CONTRAVENGA LO ESTABLECIDO EN ESTA LEY, SUS REGLAMENTOS, LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y DEMÁS DISPOSICIONES APLICABLES;
- B) LA OBRA O ACTIVIDAD DE QUE SE TRATE PUEDA PROPICIAR QUE UNA O MÁS ESPECIES SEAN DECLARADAS COMO AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O CUANDO SE AFECTE A UNA DE DICHAS ESPECIES, O
- C) EXISTA FALSEDAD EN LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR LOS PROMOVENTES, RESPECTO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA OBRA O ACTIVIDAD DE QUE SE TRATE.

Finalmente, una vez otorgados estos permisos, es tarea de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), dar seguimiento y vigilancia al cumplimiento de lo emitido en los resolutivos de la SEMARNAT, así como de la normativa ambiental y, en su caso, imponer las sanciones correspondientes.

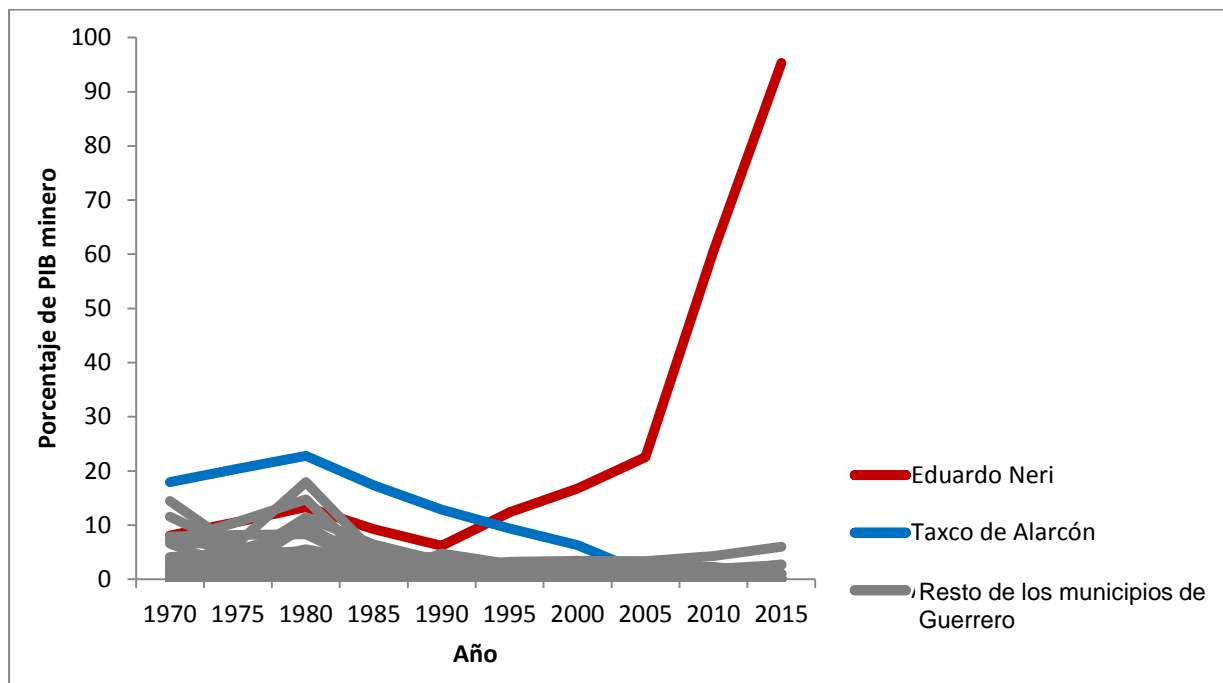
## 2. El caso del estado de Guerrero y los proyectos Los Filos y Media Luna

El estado de Guerrero cuenta con manifestaciones de mineralización prácticamente en todo su territorio; a partir de un contexto geológico-regional muy complejo que ha sido afectado a través del tiempo geológico por eventos tectónicos, los cuales conjuntamente con otros fenómenos originaron las condiciones necesarias para el emplazamiento de importantes yacimientos minerales (SGM, 1016b). Es por esto que, a nivel nacional, en la producción de oro, sobresalgan los estados de Sonora, Chihuahua, Durango y Guerrero, en ese orden; particularmente en los proyectos que tienen lugar en el municipio de Eduardo Neri (Delgado-Ramos, 2010).

En la última década la minería en el estado de Guerrero ha experimentado cambios evidentes. Se han descubierto cuerpos mineralizados que no habían sido explotados, incrementando los proyectos de exploración sustancialmente. En 2012 se tenía concesionado el 16.26% del territorio de la entidad, cifra que para enero de 2016 creció hasta el 21.22%. (SGM, 2016). Adicionalmente, Guerrero es el séptimo estado de la República Mexicana con más trabajos de minería con capital extranjero, con 37 proyectos (SGM, 1016b).

Otro cambio importante reciente ha sido en la cantidad y distribución de las producciones más relevantes en el estado. Desde la Conquista, Taxco había sido el sitio de producción por excelencia, ya que aquí se abrió la primera mina de plata explotada por los españoles en América, aproximadamente veinticinco años después de iniciada la colonia (Coll-Hurtado et al., 2002), sin embargo, en noviembre de 2004 fue autorizado el proyecto de explotación a gran escala “Los Filos-El Bermejil”, en el municipio de Eduardo Neri (SGM, 2016). Esto se hace evidente si se revisa el PIB minero en los municipios del estado de Guerrero (Gráfica 4), en donde es notorio el crecimiento de la participación de la actividad minera en el PIB del municipio Eduardo Neri, en donde alcanzó el 95% en 2015, mientras en Taxco de Alarcón declinó la participación de la actividad desde el periodo de 1995-2000.

Gráfica 4. Porcentaje del PIB minero en los municipios del estado de Guerrero (se destacan Eduardo Neri y Taxco de Alarcón).



Fuente: Elaboración propia con datos de Sánchez-Almanza (2018).

En el estado de Guerrero se pueden agrupar 12 regiones mineras. Los proyectos de interés para el presente trabajo se localizan en la región denominada Mezcala (9), la cual presenta mineralización de oro, plata, cobre, plomo y zinc; particularmente dentro de la zona minera de Cocula (Tabla 2) (SGM, 2016).

Tabla 2. Regiones mineras de Guerrero.

Región Minera	Mineralización	Zona minera
1 Coyuca – Zirandaro	Au, Ag, Pb, Zn	Guayameo, Curindal, Cerro del Chivo
2 Cutzamala	Au, Ag, Cu, Pb, Zn	Tlalchapa
3 Tlapehuala	Au, Ag, Cu, Hg	La Natividad y Las Fraguas
4 San Miguel Totolapan	Au, Ag, Pb, Zn	El Querengue, Petlacala y Coronilla
5 Arcelia – Teloloapan	Au, Ag, Pb, Zn, Cu	Apaxtla y Cerro Teotepec
6 La Unión	Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Fe	Real de Guadalupe, El Tibor, Chutla, Coahuayutla (El Titán) y El Plutón
7 Papanoa	Fe, Cu, Cr, Ni, Co, Al	Cooper King, Camalotitos, Loma, Baya, El Tamarindo y La Costeña
8 Buenavista de Cuellar	Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Cd, Fe, Hg, Sb	Buenavista de Cuellar
<b>9 Mezcala</b>	<b>Au, Ag, Cu, Pb, Zn</b>	<b>Cocula, Zumpango del Río y Chichihualco</b>
10 Mochitlán – Quechultenango	Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Sn, Sb, Fe,	Coaxtlahuacán y El Violín

Región Minera	Mineralización	Zona minera
11 La Montaña	Ba Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Sb, Fe	Olinalá, Zapotitlán Tablas e Iliatenco
12 La Dicha	Au, Hg, Cu, Zn, Fe, W	Costa Chica y La Dicha

Fuente: SGM. 2016. Panorama minero del estado de Guerrero.

Como se mencionó, en los últimos años se ha incrementado la actividad minera en el estado. En Guerrero hay 600 concesiones mineras, con inversión nacional y extranjera (básicamente proveniente de Canadá), de las cuales nueve o 10 resultan relevantes (Nava, 2017). Actualmente destaca por su producción, en la región de Mezcala, la Mina Los Filos-El Bermejil (Pb, Zn, Cu, Ag), dadas las dimensiones autorizadas para el desarrollo del proyecto, así como por la capacidad de procesamiento instalada, como se muestra en la Tabla 3.

Existen 5 plantas de beneficio de minerales metálicos activas en el estado de Guerrero, con una capacidad instalada de 82,104 toneladas por día, de las cuales 70,000 corresponden a la mina cercana a la localidad de Mezcala, en el municipio de Eduardo Neri. Adicionalmente, en años posteriores se autorizó la explotación de la mina El Limón-Guajales por la empresa Media Luna, a escasos 20 km de distancia de Los Filos (SGM, 2016).

Tabla 3. Principales minas metálicas en explotación

No	Empresa	Proyecto	Municipio	Toneladas/Día	Sustancias beneficiadas	Tipo de beneficio
1	Cia Minera Goldcorp	Los Filos	Eduardo Neri	70,000	Au, Ag	Cianuración (en patios de lixiviación)
2	Elia Sánchez Cerda	Elia Sánchez Cerda	Coyuca de Catalán	400	Au, Ag	Flotación
3	Nyrstar Campo Morado, SA de CV	Campo Morado	Arcelia	1,500	Zn, Pb, Cu	Flotación
4	Impact Silver de México, SA de CV	Capire	Pedro Ascencio Alquisiras	200	Au, Ag, Cu, Pb	Flotación
5	Tres Mineros de la Herradura, SA de CV	Real de Guadalupe	Zihuatanejo de Azueta	4	Au, Ag, Cu, Pb, Zn	Flotación
6	Minera Media Luna, SA de CV/Torex Gold	El Limón-Guajales (Media Luna)	Cocula	SD	Au, Ag	Cianuración (en patios de lixiviación)

Fuente: SGM. 2016. Panorama minero del estado de Guerrero.

La mineralización Los Filos-Nukay, la cual se explota en el proyecto Los Filos tiene la particularidad de ser de reciente descubrimiento. A pesar de haber evidencia de actividades de explotación de oro desde el periodo precolombino, la explotación formal en la región comenzó en Nukay en 1924 y el tajo abierto desde 1991 (MIA, 2004).

El yacimiento Los Filos es uno de los más ricos del mundo. Los estudios de mineralogía arrojan reservas probadas y probables de 6 570 millones de onzas de oro (Goldcorp, 2007), cuyo valor potencial es de 6 570 millones de dólares. De acuerdo con esto, el costo de producción de Los Filos puede ser estimado en 17.8% del valor del yacimiento (Garibay y Balzaretto, 2009).

El proyecto de explotación ocupa una superficie de 3 100 hectáreas en propiedad de tres comunidades campesinas: Carrizalillo, Mezcala y Xochipala, en el municipio de Eduardo Neri, estado de Guerrero (Garibay y Balzaretto, 2009). El enclave está compuesto por dos cerros llamados mina Los Filos y mina Bermejil, explotados con el sistema de minado a “cielo abierto”.

El diseño del proyecto contempla un tajo con dimensiones de casi 66 hectáreas, y una profundidad máxima de 370m; y una tepetatera (en la que se desechan los materiales pétreos “estériles”, o sin valor comercial).

El beneficio del mineral se hace mediante lixiviación, en una alberca de más de 400 hectáreas en donde se separa el oro del material sin valor económico con una solución de agua, cal y cianuro. El fondo de la alberca es una membrana geotextil impermeable que tiene como objetivo evitar la filtración de la solución cianurada al suelo. Luego la solución es conducida al módulo de beneficio, donde el oro es separado mediante diversos artificios y fundido en barras doré.

El proyecto minero es administrado por la empresa Cia Minera Goldcorp, una de las más grandes empresas mineras canadienses, con ingresos de más de 1000 millones de dólares y la tercera compañía más importante del mundo en el negocio del oro (González-Chávez, 2011). Junto con otras dos empresas, en 2016 Goldcorp produjo el 47% del oro nacional (USGS, 2017).

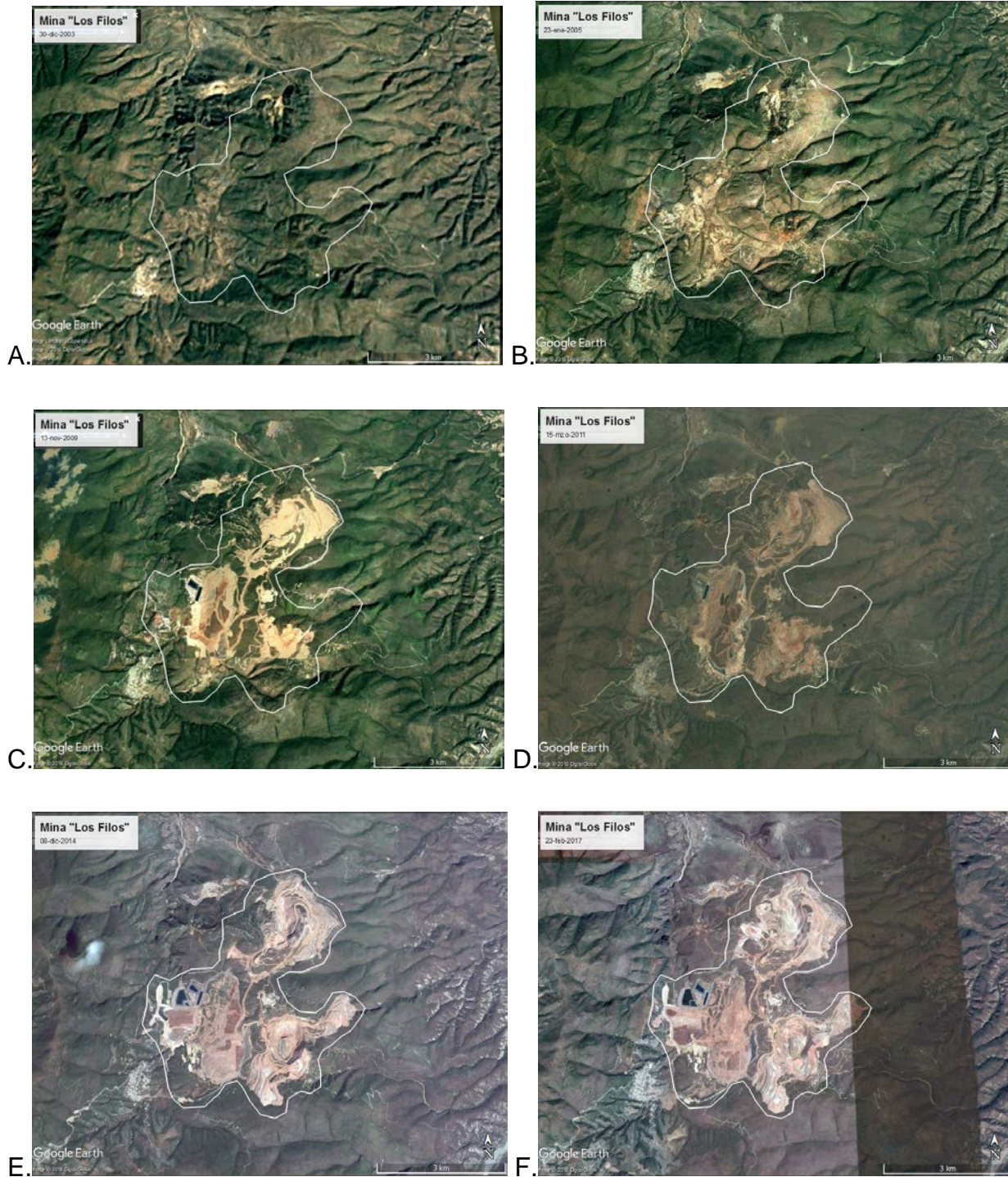
Se estima que Goldcorp tendrá una ganancia neta del proyecto Los Filos de 82.2% por cada onza vendida, lo que arroja una ganancia de 4 933 millones de dólares (Garibay y Balzaretti, 2009). En los estudios de factibilidad del proyecto que ahora se desarrolla, se cuantificaron 60.07 millones de toneladas de mineral susceptible a explotación minera y beneficio metalúrgico a gran escala, siendo necesario remover 117.85 millones de toneladas de roca estéril.

Por su parte, el proyecto Media Luna es desarrollado desde 2011, cuando iniciaron los trámites y contratos por la ocupación temporal de las tierras en las que se asentaría la mina, por Torex Gold, empresa que se colocó en ese año como la quinta mayor productora de oro del país (USGS, 2017). El proyecto actual estima contar con recursos minerales de alrededor de 4,8 millones de onzas de oro (en la etapa actual) y un adicional de 600.000 onzas de oro en la categoría subsecuente, habiendo tenido una inversión de 800 millones de dólares (Minera Media Luna, 2018). Las instalaciones tienen la capacidad de procesar hasta 15,300 toneladas diarias, y se estima que la ley del mineral está alrededor de 2.6 gramos por tonelada, es decir, que por cada tonelada de roca “estéril” que es extraída del área del tajo, se obtienen 2.6 gramos de doré.

Con el fin de dar un marco temporal, en la Figura 4 se presenta el avance que muestran las fotografías satelitales publicadas y georreferidas por Google Earth® para diferentes años en el área relacionada con el proyecto minero Los Filos; mientras en la Figura 1Figura 5 se realiza el mismo ejercicio para el proyecto minero Media Luna.



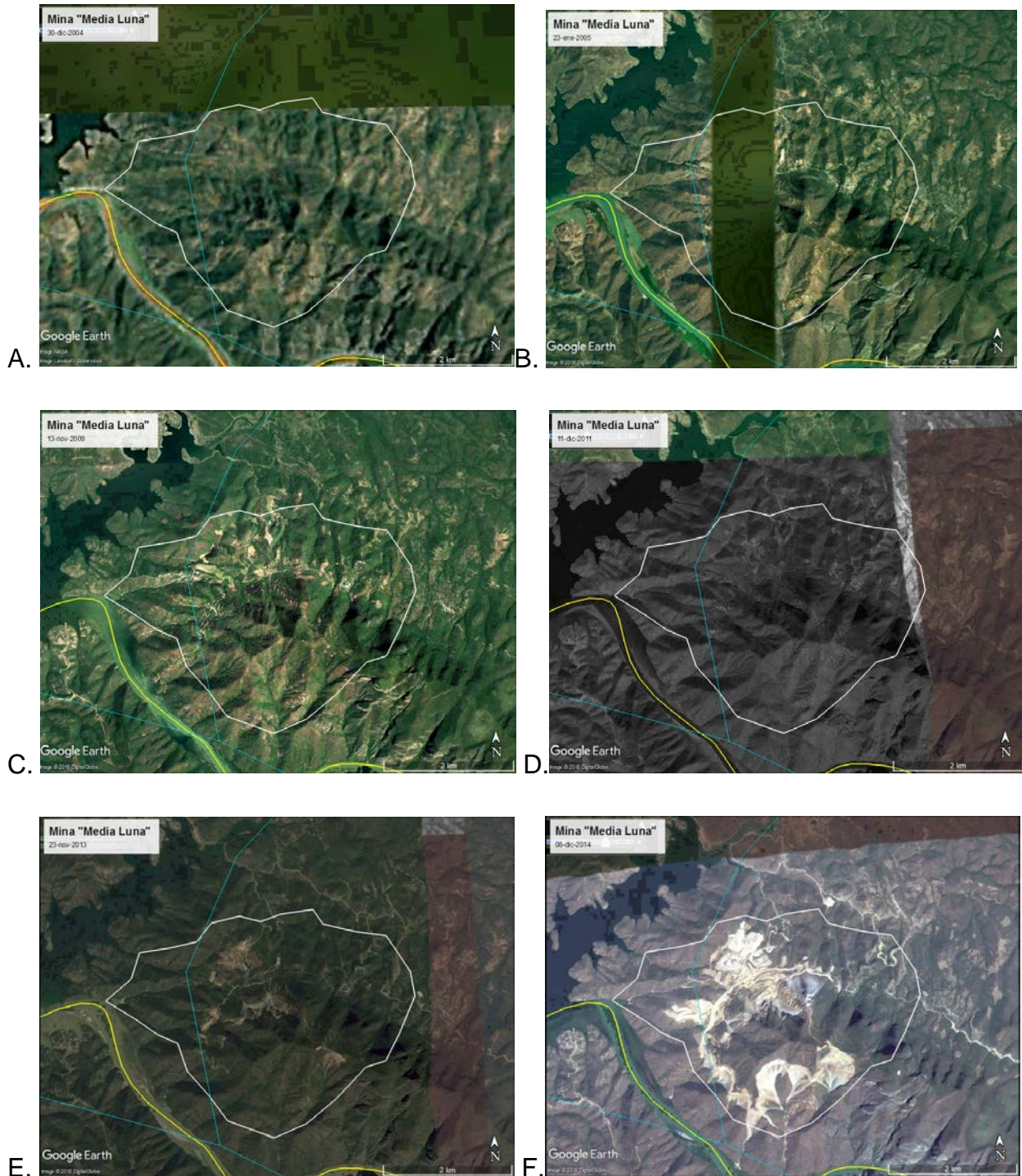
Figura 4. Fotografías aéreas: Avance de las obras en el proyecto minero Los Filos. A: 2003; B: 2005; C: 2009; D: 2011; E: 2014; F: 2017



Fuente: Elaboración propia con datos y fotografías satelitales Google Earth®.



Figura 5. Fotografías aéreas: Avance de las obras en el proyecto minero Media Luna. A: 2004; B: 2005; C:2009; D:2011; E:1013; F: 2014; G: 2015; H: 2017.





Fuente: Elaboración propia con datos y fotografías satelitales Google Earth®.

### **a. Problemáticas y conflictos derivados de las actividades de los proyectos Los Filos y Media Luna**

Los proyectos mineros denominados Los Filos y Media Luna, han generado contraposiciones y manifestaciones de inconformidades por las consecuencias de su instalación.

Carrizalillo y Mezcala, localidades del municipio Eduardo Neri, son las más cercanas al proyecto Los Filos, el cual es el que más tiempo ha estado en operaciones (Mapa1).



Mapa1 . Ubicación de la localidades Carrizalillo y Mezcala, Eduardo Neri, Guerrero.



Fuente: Elaboración propia con datos y fotografías satelitales Google Earth® y capa de hidrografía de Maderey-R, L. E. y C. Torres-Ruata (1998).

En un estudio realizado por Source International<sup>2</sup> sobre la calidad de aire, agua y sedimentos en las localidades mencionadas, se reportó que el agua de consumo público se contamina al pasar por la mina, y es vertida así en el río Mezcala, que desemboca en el río Balsas. El análisis se hizo con base en monitoreos de metales pesados en seis puntos distribuidos en pozos y corrientes superficiales, que muestran una concentración muy elevada de aluminio, arsénico, hierro, manganeso, níquel y plomo (Bianchini, 2014).

<sup>2</sup>Organización de la sociedad civil que se encarga de acompañar a comunidades de distintos países en el proceso de visibilización y defensa en casos de problemas de contaminación ambiental y daños a la salud provocados principalmente por industrias extractivas.

En cuanto a la calidad del aire, Dela O (2017), publicó que Source International<sup>3</sup> registró la presencia de partículas menores a 2.5 micrómetros cargadas de aluminio y hierro sobre el límite permitido por las normas oficiales mexicanas, por seis y cuatro veces más, respectivamente; lo cual conlleva un riesgo para desarrollar enfermedades respiratorias por tener las dimensiones que permiten su introducción al organismo por las vías respiratorias.

Existen múltiples registros de problemas de salud relacionados con el contacto con las sustancias tóxicas de la mina. Desde daños respiratorios, silicosis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, afectaciones nerviosas, gastrointestinales, motrices, dermatológicas, oculares, auditivas, cáncer, partos prematuros, malformaciones congénitas y abortos son las principales afecciones registradas, y principalmente en mujeres embarazadas, niños y adultos mayores (García-Lucatero, 2014).

Al respecto, De la O (2017) y Mijangos-Leal (2013) refieren el reporte de un censo realizado por el Comité de Salud de Carrizalillo<sup>4</sup> en el que, entre mayo y julio de 2012 se reportaron 25 partos prematuros en mujeres de 16 a 40 años, mientras que, en 12 años previos a las operaciones de explotación de la mina Los Filos (de 1998 a 2009), sólo se tenían registro de 8 partos con esta característica. Además se menciona que el 38% de la población tiene daños en la piel, el 45.1% problemas en los ojos, 57.2% afecciones respiratorias, 44.8% con afectaciones a la garganta, 32.4% se quejó de cansancio, problemas en el sistema músculo-esquelético. Además, registros testimoniales de distintos medios y organizaciones de la sociedad civil que afirman dar cuenta de esta situación. Un ejemplo es Tlachinollán, la cual recuperó en 2012 casos de problemas de pérdida de visión, irritación ocular, dolor e irritación en la piel, abortos espontáneos, malformaciones congénitas, afecciones pulmonares, craneocitosis, e incluso el testimonio del médico de la comunidad refiere que, en comparación con tres años anteriores, los problemas por los que la población solicitaba consulta se fueron agravando a partir de la etapa de operación de la mina<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> La fuente original no fue encontrada.

<sup>4</sup> La fuente original no fue encontrada.

<sup>5</sup> Video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=vXldWiKlshc&t=333s> CDHMTlachinollan "Carrizalillo Nos está afectando la mina"

En el Tribunal Popular Internacional de la Salud realizado en 2012 por comunidades de todo el país afectadas por la empresa Goldcorp (Mijangos-Leal, 2013), se identificaron, en el caso de la mina Los Filos, como los principales actores involucrados de manera directa e indirecta en varias etapas de distintos conflictos, desde la empresa minera, los ejidatarios habitantes de las localidades afectadas, organizaciones de la sociedad civil, como Red Mexicana de Afectados por la Minería (Rema), Procesos Integrales para la Autogestión de los Pueblos (Pipac); además de algunos medios de comunicación, como La Jornada de Guerrero y El Sur de Acapulco, un integrante de la Cámara de Diputados del Estado de Guerrero, y órganos de gobierno de los tres niveles.

Otras inconformidades manifestadas por otras causas relacionadas con la instalación de las minas en la localidad de Carrizalillo, han sido la compra de tierras en áreas comunes de entidades agrarias y comunales, manipulación de la información compartida con la población, falta a leyes y reglamentos ambientales y de protección a zonas culturales y arqueológicas, escasez de agua, así como exacerbación de los problemas de inseguridad (secuestros, levantones, extorsiones y asesinatos), lo que genera tensiones en el tejido social (Mijangos-Leal, 2013).

Adicionalmente, en el Tribunal Popular Internacional de la Salud realizado en 2012 por las comunidades de todo el país afectadas por la empresa Goldcorp, se denunciaron inconformidades por otras causas relacionadas con la instalación de las minas en la localidad de Carrizalillo, como la compra de tierras en áreas comunes de entidades agrarias y comunales, manipulación de la información compartida con la población, falta a leyes y reglamentos ambientales y de protección a zonas culturales y arqueológicas, escasez de agua, así como exacerbación de los problemas de inseguridad (secuestros, levantones, extorsiones y asesinatos), lo que genera tensiones en el tejido social (Mijangos-Leal, 2013).

Se han realizado bloqueos y manifestaciones, en los que ha habido enfrentamientos no sólo con los empleados y encargados de la mina, sino también con fuerzas policiacas.

En esta región en particular, además de las disputas por los pagos por el uso de tierra, la delincuencia organizada ha jugado un papel importante en los conflictos, ya que



desde la instalación de la mina, con la confluencia de los intereses económicos y logísticos que prevalecen, se han registrado aumentos en los índices de violencia, al grado que del mes de marzo de 2011 al mes de marzo de 2016 se tiene un registro de 26 personas asesinadas dentro del ejido de Carrizalillo.

En relación con la mina Media Luna, la localidad más cercana es Nuevo Balsas (Cocula, Guerrero), y también destaca la cercanía de la presa El caracol, que retiene agua del río Balsas (Mapa 2).

Mapa 2. Ubicación de la localidad y corrientes cercanas a la mina Media Luna, Cocula, Guerrero.



Fuente: Elaboración propia con datos y fotografías satelitales Google Earth® y capa de hidrografía de Maderey-R, L. E. y C. Torres-Ruata (1998).

Los conflictos por la instalación de la mina Media Luna comenzaron desde que se iniciaron las obras de explotación (Nava, 2017). En un principio, en la etapa de

construcción, la mina trajo una pequeña bonanza, contratando a más de 3,000 trabajadores en la zona, y Nuevo Balsas, localidad ubicada aproximadamente a dos kilómetros en línea recta del proyecto, se benefició directamente, por el crecimiento de las actividades de hotelería, gastronomía y por los trabajos propios de la mina (Forbes México, 2017).

Durante la etapa de operación, una vez concluida la construcción, por la instalación definitiva de los empleados mineros en campamentos, y la falta de la capacitación acordada con anterioridad, el resultado fue que, de los 600 o 700 empleos directos y los mil indirectos que genera Media Luna, sólo entre 10 y 15 por ciento corresponden a trabajadores de la zona, la mayoría pertenece a brigadas del norte (Chihuahua y Sonora) (Forbes México, 2017, Nava, 2017).

En cuanto a los daños a la población generados por la mina, como parte de los acuerdos iniciales de los pobladores de la localidad Nuevo Balsas con la empresa minera, serían indemnizados, sin embargo, 700 personas que afirman haber sufrido daños por las actividades de la mina no han recibido estos recursos, ya que la empresa sostiene que se debe acreditar el daño y que las autoridades competentes ordenen dicho pago como condiciones de la entrega de los pagos (Nava, 2017).

Desde el inicio de las actividades de construcción se han realizado manifestaciones y bloqueos alrededor de las instalaciones de la mina. En un principio, la principal inconformidad era la falta de consulta a la población sobre la pertinencia y las implicaciones de la instalación de un proyecto de la magnitud de la mina. En 2015 se realizaron bloqueos de los accesos de la mina como protesta por daños en 127 motores para lanchas por el material pétreo que se resbaló hacia el vaso de la presa, además de otras afectaciones, como la contaminación de aire y agua, el polvo de las voladuras y el brote consecuente de enfermedades respiratorias, así como cambios en la distribución y abundancia de los peces en la presa El Caracol, por lo que los pobladores dedicados a la pesca manifestaron pérdidas cuantiosas. (Nava, 2017).

Los conflictos con los trabajadores por las disputas relacionadas con sus derechos laborales no sólo han confrontado a trabajadores con la empresa, sino también a



grupos de trabajadores con posturas distintas (Ruiz-Avilés, 2018). El 3 de noviembre de 2017 se inició un paro de labores en la minera Media Luna, por quejas de los trabajadores sobre anomalías y malos tratos cometidos por la empresa minera (Nava, 2017).

El ambiente de violencia en esta zona también ha sido un factor agravante. Se han reportado secuestros a empleados de la mina, extorsiones, el descubrimiento de un cementerio clandestino en Cocula durante la búsqueda de los 43 normalistas desaparecidos de Ayotzinapa y cobros de “derecho de piso” por parte de grupos delincuenciales (Nava, 2017).

### **3. Calidad de vida**

La aparición del concepto de *calidad de vida* como tal y la preocupación por la evaluación sistemática y científica del mismo es relativamente reciente. La idea comienza a popularizarse en la década de los 60 hasta convertirse hoy en un concepto utilizado en ámbitos muy diversos. En la actualidad no existe consenso sobre su constructo ni sobre la forma en la que debe ser evaluada (Ardila, 2003; Gebra y Bartholomew, 1973); en su concepción más amplia, la calidad de vida recibe la influencia de factores como empleo, vivienda, acceso a servicios públicos, comunicaciones, urbanización, criminalidad, contaminación del ambiente y otros que conforman el entorno social y que influyen sobre el desarrollo humano de una comunidad (Velarde-Jurado y Avila-Figueroa, 2002). La visión y el enfoque desde el que se ve este concepto varían de una persona a otra; dados sus conocimientos, objetivos y experiencias propias (Gebra y Bartholomew, 1973).

#### **a. Antecedentes al concepto de calidad de vida**

“Durante varias décadas, el producto interno bruto (PIB) y el índice de precios al consumidor (IPC) han sido considerado, por mucho, la medida más relevante del bienestar y el desarrollo, y sigue siendo el más extendido. Es el resultado de una visión "economicista" tanto del bienestar como del desarrollo, y no solo de las teorías económicas estrictamente neoclásicas. Las comparaciones internacionales, por lo tanto, se hicieron sobre la base del PIB, en consecuencia, el crecimiento económico fue el único objetivo de la política económica para mejorar los niveles de bienestar en los países” (Burchi y Gnesi: 2016, p. 3).

A pesar de ser considerado el padre de los modernos sistemas de cuentas nacionales, Kuznets (1934) considera que el PIB es solo una medida aproximada del flujo monetario de bienes y servicios producidos por un país dentro de un período de tiempo determinado, no un indicador de bienestar. Este punto crucial pronto se olvidó, y desde ese momento en los economistas, los políticos y los gobiernos a menudo han utilizado el PIB para medir también lo que se suponía que no debía medir. Por ejemplo, Singer (1971) tiene un enfoque economicista sobre la calidad de vida, argumentando que ésta disminuye con el aumento de los costos de incomodidades como la contaminación del

agua, por dar un ejemplo. Se basa en la idea de que la mayoría de las personas percibe la felicidad en términos de comodidades materiales, es decir, que al tener la mayor cantidad de recursos económicos como sea posible, se tendrá un máximo rango de elecciones para una forma de vida.

Con el tiempo, algunas corrientes de pensamiento han resaltado los inconvenientes del PIB como un indicador de la calidad de vida. Entre estas deficiencias destacan, entre otras cosas, que no da importancia a la perspectiva del hogar, que no considera la distribución del ingreso, consumo y riqueza (sólo los valores promedio), que deja de lado la consideración de que hay una parte de la actividad económica que se realiza fuera del mercado, por lo que las medidas más simplificadas del PIB estarán dejando de lado estas actividades, así como que no toma en cuenta la diversidad humana, las características personales (género, edad y estado de salud). En particular, sobre el aprovechamiento de recursos naturales argumentan que, a pesar de haber un precio en el mercado, éste no refleja el daño atribuido a las actividades para la explotación, como en el caso de la minería (Burchi y Chiara, 2016; Stiglitz, 2009).

Así, la calidad de vida busca ser un concepto más amplio que la producción económica y los estándares de vida. Esto incluye el rango completo de factores que influye lo que valoramos en la vida, alcanzando más allá de los aspectos materiales (Stiglitz, 2009). Estas mediciones, mientras no reemplacen a los indicadores económicos convencionales, dan una oportunidad de enriquecer las discusiones de las políticas y para informar a la opinión pública sobre las condiciones de las comunidades donde viven. Aún más importante, las nuevas medidas que ahora tienen el potencial de trasladar desde la investigación a estándares estadísticos prácticos.

En 1954, la Organización de las Naciones Unidas publicó el informe de un Comité de Expertos sobre la Definición y Medición Internacional del Nivel de Vida, como el resultado de un esfuerzo para definir, evaluar y comparar entre países las condiciones reales en que vive un pueblo (ONU, 1961); con el objetivo de plantear medidas alternativas de bienestar, las cuales no se limitaran a medidas económicas, ya que para este año ya era concebido el PIB per cápita como medida insuficiente, a pesar de su uso generalizado (Erikson, 1998). Así, concluyeron que debía realizarse medición de

aspectos o partes claramente delimitados de las condiciones generales de vida que pudieran representarse cuantitativamente y que reflejasen objetivos generalmente aceptados de la política social y económica en el orden internacional. Esferas separadas tales como la salud, la nutrición, la vivienda, las condiciones de empleo y la educación se consideraron como "componentes" del nivel de vida, y se propuso expresar estos componentes por medio de medidas o "indicadores" estadísticos concretos (ONU, 1961).

En años posteriores, bajo el concepto de nivel de vida como el dominio del individuo sobre los recursos, por medio de los cuales puede controlar y dirigir conscientemente sus condiciones de vida; se desarrolló el enfoque escandinavo de nivel de vida, a partir de la elaboración y levantamiento de encuestas sobre este tema, tomando como influencia las recomendaciones realizadas por el Comité de Expertos de la ONU (Erikson, 1998). Este enfoque se relaciona, tanto con el nivel de vida, como con la calidad de la misma, basándolos en los recursos (Allardt, 1998). En contraposición con este enfoque, Galtung (1978) argumenta que la noción del ser humano totalmente desarrollado constituye un concepto de difícil precisión, pero que, por otra parte, la concepción del ser humano que no está desarrollado puede ser más fácil de definir, proponiendo la aproximación de las necesidades básicas no satisfechas; distinguiendo las necesidades de deseos y demandas. Estas necesidades son tipificadas por el autor como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4. Tipología básica de necesidades humanas

	<b>Dependientes de los actores</b>	<b>Dependientes de las estructuras</b>
Material	Seguridad (violencia)	Bienestar (miseria)
Inmaterial	Libertad (represión)	Identidad (alienación)

Fuente: Galtung (1978).

A partir de este enfoque, Allardt (1998) propone la inclusión de medidas relacionadas con la calidad del ambiente bio-físico, en particular, con el grado y naturaleza de los componentes de la contaminación en el aire, agua y tierra, como aproximación de la base mínima de la satisfacción de necesidades que el ser humano requiere para su desarrollo.

Una de las aportaciones más importantes a las conceptualizaciones que conforman el ingrediente teórico de la discusión sobre la concepción de Calidad de vida, han sido las propuestas por Sen y Nausbaum (1998), quienes discuten con los términos de nivel de vida (como medición de indicadores socio-económicos), estándar de vida (como norma), y condiciones de vida (involucrando la situación socio-económica), situándose en el marco de la teoría del bienestar, en el que distinguen una doble acepción del concepto. Desde el punto de vista utilitarista, acotan Bienestar (Welfare) como satisfacción de necesidades o placer y en el sentido objetivista que incluye bienes, mercancías o recursos que controla una persona; al que contraponen, desde un punto de vista más amplio, al Bienestar (WellBeing) un sentido cualitativo referido a la Capacidad, la ventaja, la oportunidad, en síntesis, funcionamientos valiosos. Es en este punto, el de los funcionamientos, precisamente en el que se centra su enfoque, entendidos como las habilidades de una persona para hacer actos valiosos), además de la capacidad, entendida como las combinaciones alternativas que una persona puede lograr. Se distinguen funcionamientos elementales (estar nutrido, tener buena salud) o más complejos (alcanzar la autodignidad o integrarse socialmente).

La base informativa de la capacidad más fuerte que los funcionamientos obtenidos; "obtención de bienestar" y "libertad para el bienestar" pueden ser igualmente importantes, tanto, que actuar libremente y ser capaz de elegir, puede conducir directamente al bienestar (Rivero, 1999).

Stiglitz et al. (2009), en su *Informe sobre la Medición del Desarrollo Económico y del Progreso Social*, sostienen que la calidad de vida depende de las condiciones y capacidades objetivas de las personas. Dentro de sus recomendaciones, se incluye que deben darse pasos para mejorar las medidas de educación y salud de las personas, actividades personales y condiciones ambientales. En particular, se busca que el esfuerzo sustancial se enfoque hacia desarrollar e implementar medidas robustas y confiables de las conexiones sociales, voces políticas, e inseguridad, que puedan mostrar predicciones de satisfacción de vida.

Otra propuesta de marco de referencia para medir el bienestar es el planteado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2011), en el que

se destacan cuatro elementos centrales para la medición del bienestar: (1) coloca a las personas (individuos y familias) en el centro de la evaluación; (2) se centra en los resultados, en la medición directa de los aspectos de vida, y no en los recursos invertidos o los insumos que se requieren; (3) incorpora a los resultados objetivos, aquéllos subjetivos relacionados con los sentimientos y condiciones internas de las personas; y (4) considera la distribución de resultados de bienestar en la población, es decir, no sólo se toman en cuenta los valores promedio, sino las disparidades al interior de los distintos grupos poblacionales.

Particularmente este último punto, referente a las características de la desigualdad al interior de las poblaciones, es especialmente relevante para el análisis de los procesos involucrados en las actividades mineras, ya que las dinámicas que conlleva la extracción de recursos no renovables, particularmente los mineros, tienden a generar grandes utilidades para los inversionistas a costa de las afectaciones en las localidades cercanas que fueron manifestadas en los capítulos anteriores, por lo que las desigualdades terminan por formar parte intrínseca de estas actividades, además de generar otros procesos sociales que desencadenan más desigualdades (Göbel y Ulloa, 2014).

Otro aspecto importante incluido en este enfoque de la OCDE es el bienestar futuro, es decir, el sostenimiento del bienestar individual en el tiempo por los sistemas natural, económico, humano y social, a través de las reservas de los capitales: natural, económico, humano y social (OCDE, 2011). En este sentido, mantener una buena calidad de vida está determinado por un modelo de desarrollo que ofrezca un balance entre la sustentabilidad económica (atracción de la inversión, generación de utilidades, eficiencia económica), la sustentabilidad social (equidad, movilidad social, cohesión social, identidad cultural, desarrollo institucional), y la sustentabilidad ambiental (integridad climática, integridad de los ecosistemas, capacidad de carga, biodiversidad) (WRI, 2002); sin que una comprometa a la otra. Sin embargo, es notorio que la minería, en el esquema en el que actualmente se desarrolla, no ofrece este balance, el cual de hecho es ideológicamente contrapuesto con el propio modelo capitalista causante de la degradación (Foladori, 2002).

## **b. Antecedentes de índices de calidad de vida**

En 1995 llegó el Indicador de Progreso Genuino, una de las primeras alternativas al PIB por una organización no gubernamental de grupos de reflexión llamada Redefiniendo el Progreso de San Francisco y representa una variante del Índice de Bienestar Económico Sostenible (IBES). Se calcula para las necesidades de los EE. UU. El índice permite a los legisladores a nivel nacional, estatal, regional o local medir cómo viven sus ciudadanos en términos económicos y sociales (Wesselink et al., 2007). El objetivo del GPI es medir el bienestar del país y la calidad de vida, y no solo los resultados económicos y las transacciones.

Situado en la tradición humanista del economista francés Francois Perroux e inspirado en la óptica del desarrollo de Amartya Sen, desde 1990, el Índice de desarrollo humano, surge como una alternativa al crecimiento económico por sí solo como criterio para la evaluación del desarrollo de un país, haciendo hincapié en que las personas y sus capacidades deben ser el criterio más importante para dicho fin. El IDH índice también puede usarse para cuestionar las decisiones normativas nacionales, comparando cómo dos países con el mismo nivel de ingreso nacional bruto (INB) per cápita obtienen resultados diferentes en materia de desarrollo humano. Estos contrastes pueden impulsar el debate sobre las prioridades normativas de los gobiernos (UNDP, 2017).

En el caso mexicano, existe un ejemplo de esfuerzo por sintetizar en un índice un fenómeno multidimensional y estructural originado, en última instancia, por el modelo de producción económica expresado en la desigual distribución del progreso, en la estructura productiva y en la exclusión de diversos grupos sociales, la *marginación* (CONAPO, 2012). De esta manera, la marginación se asocia a la carencia de oportunidades sociales y a la ausencia de capacidades para adquirirlas o generarlas, pero también a privaciones e inaccesibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar. En consecuencia, las comunidades con altos niveles de marginación enfrentan escenarios de elevada vulnerabilidad social cuya mitigación escapa del control personal o familiar (Conapo, 2011 y 2012).

### **c. Dimensiones del concepto de calidad de vida**

La forma en la que la calidad de vida es concebida, se ve necesariamente reflejada en la forma en la que es operacionalizada para ser medida.

En este sentido, Rueda (1996) propone que, para poder abordar la aproximación empírica del estudio de la representación social de la calidad de vida, es necesario limitar un ámbito particular dentro de todas las conceptualizaciones posibles de la calidad de vida, y configura las propuestas de diferentes autores en cuatro grandes ámbitos de interés y preocupación:

- El primer bloque incluye aspectos que se consideran decisivos y básicos para el bienestar general del ciudadano: trabajo, educación, sanidad, vivienda y equipamientos.
- Un segundo bloque está relacionado con la contribución que tiene el medio, la calidad ambiental, en la calidad de vida y que viene representada por la calidad del ambiente atmosférico, el ruido, la calidad del agua, etc.
- Un tercer bloque de naturaleza psicosocial está vinculado al ámbito interactivo del sujeto: relaciones familiares, relaciones interpersonales, ocio, tiempo libre, etc.
- Y, por último, un cuarto bloque hace referencia a cuestiones de cierto orden sociopolítico, tales como la participación social, la seguridad personal y jurídica, etc.

Para realizar un análisis sintético de los índices o propuestas que forman parte de los antecedentes presentados sobre el concepto de calidad de vida, en la Tabla 5 se resumen las dimensiones y los indicadores asociados a ellas.



Tabla 5. Dimensiones e indicadores de los índices propuestos

Índice	Desarrollado por	Dimensiones	Indicadores
Nivel de Vida	ONU	Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tasa de mortalidad infantil</li> <li>- Tasa bruta de mortalidad anual</li> <li>- Esperanza de vida al nacer</li> </ul>
		Consumo de alimentos y nutrición	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promedio de las disponibilidades nacionales de alimentos en la etapa de la "distribución al por menor", expresado en calorías, comparado con las necesidades calculadas de calorías</li> <li>- Promedio de las disponibilidades nacionales de alimentos en la etapa de la "distribución al por menor", expresado en el total de proteínas</li> <li>- Promedio de las disponibilidades nacionales de alimentos en la etapa de la "distribución al por menor", expresado en proteínas animales</li> <li>- Porcentaje del total de calorías obtenidas de los cereales, raíces, tubérculos y azúcares</li> </ul>
		Educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tasa de analfabetismo en los adultos</li> <li>- Proporción de la matrícula escolar total (primaria, secundaria y superior)</li> <li>- Años de escolaridad</li> <li>- Proporción entre alumnos y maestros</li> </ul>
		Empleo y condiciones de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporción de personas desocupadas en el total de la fuerza de trabajo</li> <li>- Salarios reales relativos</li> </ul>
		Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje de la población que habita en "viviendas"</li> <li>- Porcentaje de viviendas ocupadas en las que haya tres o más personas por habitación</li> <li>- Porcentaje de viviendas ocupadas que tiene agua corriente dentro de la vivienda o fuera de ella pero a no más de cien metros</li> <li>- Porcentaje de viviendas ocupadas con excusado.</li> <li>- Porcentaje de la población que ocupa viviendas que no reúnen las debidas condiciones de habitabilidad clasificadas como "rústicas", "improvisadas" y "no aptas para ser habitadas", o que carecen de todo abrigo</li> </ul>

Índice	Desarrollado por	Dimensiones	Indicadores
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje de viviendas ocupadas dotadas de retretes inodoros</li> <li>- Porcentaje de viviendas ocupadas provistas de otro tipo de retrete.</li> </ul>
		Seguridad social	- Sin indicadores
		Vestido	- Sin indicadores
		Esparcimiento y recreación	- Sin indicadores
		Libertades humanas	- Sin indicadores
		Indicadores generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporción de defunciones de personas de 50 o más años en relación con el total de defunciones</li> <li>- Porcentaje de los gastos efectuados en alimentos en el hogar</li> <li>- Proporción de trabajadores varones respecto de toda la fuerza de trabajo masculina</li> </ul>
Encuestas suecas sobre el nivel de vida	Instituto Sueco de Investigaciones Sociales	Salud y acceso al cuidado de la salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habilidad para caminar 100 metros</li> <li>- Varios síntomas de enfermedades</li> <li>- Contacto con enfermeras y doctores</li> </ul>
		Empleo y condiciones de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencias de desempleo</li> <li>- Exigencias físicas del trabajo</li> <li>- Posibilidad de salir del trabajo en horas laborables</li> </ul>
		Recursos económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingreso y riqueza</li> <li>- Propiedad</li> <li>- Habilidad para cubrir gastos inesperados de hasta 1000 dólares en una semana</li> </ul>
		Educación y capacitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Años de escolaridad</li> <li>- Nivel de educación alcanzado</li> </ul>
		Familia e integración	- Estado civil

Índice	Desarrollado por	Dimensiones	Indicadores
		social	- Relaciones con amigos y parientes
		Vivienda	- Número de personas por habitación - Comodidad
		Seguridad de la vida y de la propiedad	- Exposición a la violencia y robos
		Recreación y cultura	- Actividades en el tiempo libre - Viajes de vacaciones
		Recursos políticos	- Votar en las elecciones - Ser miembro de sindicatos y partidos políticos - Habilidad para presentar quejas
IDH	UNDP	Salud	- Esperanza de vida al nacer
		Educación	- Años promedio de escolaridad de los adultos de 25 años o más - Años esperados de escolaridad de los niños en edad escolar
		Nivel de vida	- Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita (ingresos medios nacionales)
Índice de marginación	CONAPO	Educación	- Porcentaje de población de 15 años o más analfabeta - Porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa
		Vivienda	- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada - Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni servicio sanitario - Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica - Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra - Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento
		Distribución de la	- Porcentaje de población en localidades con menos de cinco mil

Índice	Desarrollado por	Dimensiones	Indicadores
		población	habitantes
		Ingresos	- Porcentaje de población ocupada con ingreso de hasta dos salarios mínimos
índice de bienestar económico sostenible (IBES)		Consumo	- Consumo privado o personal (sin contar los gastos en seguridad) - Consumo o gasto público pero sin incluir los gastos militares y de seguridad - Consumo privado en seguridad y el gasto público o consumo colectivo en seguridad nacional
		No consumo	- Valor de los servicios producidos y consumidos en el propio hogar - Formación bruta de capital o inversión - Coste de degradación ambiental y la depreciación del capital natural

Fuente: Elaboración propia con base en CONAPO (2011); Erikson (1998); ONU (1961); UNDP (2017); Wesselink et al. (2007).

En resumen, la idea de calidad de vida, al ser un constructo complejo, depende en efecto del objetivo que se persiga con su conceptualización y medición, y así definir los factores que delimitan su estudio.

En este sentido, delimitar la escala, tanto espacial como temporal en la que se quiere medir, tiene implicaciones en las variables, los instrumentos que pueden utilizarse, así como en las fuentes de información disponibles. La delimitación de las unidades de análisis es relevante, ya que las características que pueden atribuirse y medirse en un individuo no son las mismas que a un grupo poblacional, así como también difieren entre grupos poblacionales de distintos tamaños. Los puntos o periodos en el tiempo elegidos, además definen sucesos o eventos que entre mediciones pudieran ocurrir y generar cambios en una o varias variables.

Es así como una vez definida la escala, la selección de variables refleja el enfoque del concepto de calidad de vida, las fuentes de información y el sentido que se les dará, con el fin de comparar las unidades de análisis; ya que hablar de *calidad* de vida implica necesariamente establecer una concepción de que las personas viven *mejor* o *peor* bajo ciertos valores.

Para conocer los cambios ocurridos en la calidad de vida de la población habitante de los municipios mineros Cocula y Eduardo Neri, antes y después de la instalación de los proyectos Mineros, así como en relación con el resto de los municipios del estado de Guerrero; se definieron estos tres factores: escala espacial, escala temporal y variables a considerar.

En cuanto a la escala espacial, se sabe que las mayores repercusiones estarán en las localidades más cercanas a las minas, sin embargo, con el fin de la construcción de un índice que permitiera resumir las variables que intervienen en la medición de la calidad de vida, dada la limitación de la información disponible, además de conocer los cambios en un espacio más amplio, se utilizaron los municipios como unidad de análisis.

Para la delimitación de la escala temporal, se consideró que la instalación de los proyectos mineros consiste en un evento que introduce al entorno de la población elementos y condiciones necesariamente tienen repercusiones en distintos ámbitos de su

vida, por lo que la escala temporal debió incluir fechas anteriores y posteriores a la instalación que comenzó en 2005.

Es así como la calidad de vida en este estudio está compuesta por los elementos mínimos que permiten el desarrollo de las personas y que podrían ser afectados por las actividades de las mineras. Es por esto, que para seleccionar las variables que construyen el concepto de calidad de vida se comenzó por la identificación de los efectos de la minería que se han documentado.

En este sentido, se clasificaron los efectos, distinguiendo a los negativos para la calidad de vida, de los que son positivos para ésta; además se diferenciaron los ineludibles, de los potenciales (Tabla 6). Esto bajo la premisa de que estas afectaciones se pueden dar de forma directa, como la generación de empleos; y por otra parte las potencialmente implicadas o afectadas de forma indirecta, como consecuencia de la permanencia de la mina en la zona, y del desarrollo, la derrama, los empleos indirectos y el encadenamiento que se pudiera generar.

Asimismo, se incluyen aspectos como el entorno social, la cultura y la recreación, aspectos que a pesar de ser difíciles de medir, en ocasiones son justo la fuente de conflictos sociales, por lo que es relevante incluirlos.

Tabla 6. Clasificación general de los efectos socioeconómicos de la minería

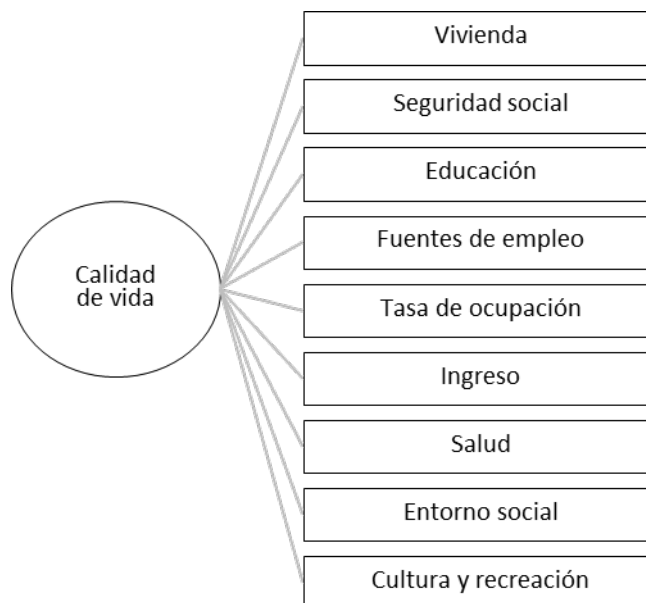
<b>Factor</b>	<b>Cambio ocasionado por la minería</b>	<b>Positivo</b>	<b>Negativo</b>	<b>Ineludible</b>	<b>Potencial</b>
<b>Empleo</b>	- Generación de empleos	x			x
	- Ingresos	x			x
	- Derechohabiencia al seguro social	x			x
<b>Infraestructura</b>	- Vías de comunicación	x			x
	- Infraestructura en la vivienda	x			x
	- Educación	x			x
	- Servicios de salud	x			x
<b>Salud</b>	- Deterioro de la salud por condiciones/accidentes de trabajo		x		x

Factor	Cambio ocasionado por la minería	Positivo	Negativo	Ineludible	Potencial
	- Deterioro de la salud por contaminación de suelo		x		x
	- Deterioro de la salud por contaminación de agua		x		x
	- Deterioro de la salud por contaminación de aire		x		x
<b>Distribución de la población</b>	- Reubicación de viviendas		x		x
<b>Entorno social</b>	- Ruptura de redes		x		x
<b>Actividades económicas</b>	- Cambio del uso del suelo		x	x	
	- Baja productividad de la tierra		x	x	

Fuente: elaboración propia con base en CDPIM, 2013; Jiménez et al., 2006; López et al., 2001; Moran, 2000; Pulido Bosch et al., 2004; Zorrilla et al., 2011.

De esta forma se construye la variable latente de calidad de vida en los municipios (Figura 6), a partir de los factores que influyen en ella, y que podrían ser afectados por la minería en sentidos distintos, potencial o ineludiblemente.

Figura 6. Modelo conceptual de calidad de vida.



Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, se entiende que en un municipio la calidad de vida está conformada por el acceso a factores como: una vivienda con los servicios necesarios para desarrollar la vida dentro de ella (agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.); el acceso efectivo a seguridad social; el acceso efectivo a la educación, y un nivel suficiente de la misma; fuentes de empleo que mantengan a la población ocupada y que le proporcione un ingreso suficiente; el acceso efectivo a la salud, las acciones preventivas necesarias para que está no se ve afectada por elementos externos; un entorno social que permite la creación de redes y que sustenten relaciones positivas dentro de la comunidad; así como el ambiente propicio para que pueda desarrollar su cultura con libertad.

### **i. La dimensión de la calidad ambiental en la calidad de vida**

Las condiciones ambientales son importantes por el impacto en la calidad de vida de la población. De hecho, Gebra y Bartholomew (1973) conciben a la calidad de vida como el bienestar de las personas, principalmente en grupos, pero también como individuos, así como al “bienestar” del ambiente en el que estas personas viven.

En primer lugar, las condiciones ambientales afectan la salud humana, tanto directamente (a través de la contaminación de aire y agua, el contacto con sustancias peligrosas y el ruido), como indirectamente (a través del cambio climático, las transformaciones en los ciclos del carbono e hídrico, la pérdida de biodiversidad, así como los desastres naturales que afectan la salud del ecosistema). Por otra parte, las poblaciones se benefician de servicios ambientales, como el acceso a agua limpia y a áreas de recreación, y sus derechos en este campo (incluyendo los derechos relacionados con el acceso a información ambiental) han sido cada vez más reconocidos. En tercer lugar, la población valora las comodidades o incomodidades ambientales, y estas valoraciones afectan sus elecciones reales (por ejemplo, de dónde vivir). Por último, las condiciones ambientales pueden provocar variaciones climáticas y desastres “naturales”, como la sequía y las inundaciones, que dañan tanto las propiedades como las vidas de las poblaciones afectadas (Stiglitz et al., 2009).

La medición de los efectos de las condiciones ambientales en la vida de las personas es compleja, ya que se manifiestan en diferentes escalas espacio-temporales y dependen también de las características de las poblaciones. Desde la perspectiva de la calidad de



vida, los indicadores que existen aún tienen alcances limitados, ya que medir la calidad del factor ambiental no indica con precisión el efecto en la población (por ejemplo, al medir la contaminación del aire en un punto, no necesariamente indica el efecto en la vida de las personas, para eso se deberían medir directamente los cambios en la morbilidad y mortalidad, o en la productividad, como consecuencia específicamente de la contaminación del aire) Los aspectos ambientales de sustentabilidad merecen un seguimiento aparte, basado en una serie de indicadores físicos bien elegidos. En particular es una necesidad para un claro indicador de nuestra proximidad a niveles peligrosos de daño ambiental (Stiglitz et al., 2009).

Desde un punto de vista más subjetivo, la percepción de la calidad ambiental, así como de los efectos que en su vida tienen, pueden variar de una población a otra, por lo que indicadores obtenidos de encuestas serían necesarios para cubrir este aspecto (Stiglitz et al., 2009).

Con el fin de atender a estas complejidades y para incluir esta dimensión (ambiental) en el análisis que se realizó para los factores socioeconómicos, se clasificaron las afectaciones positivas, negativas, ineludibles y potenciales que se identificaron para los factores ambientales (Tabla 7).

Tabla 7. Clasificación general de los efectos ambientales de la minería

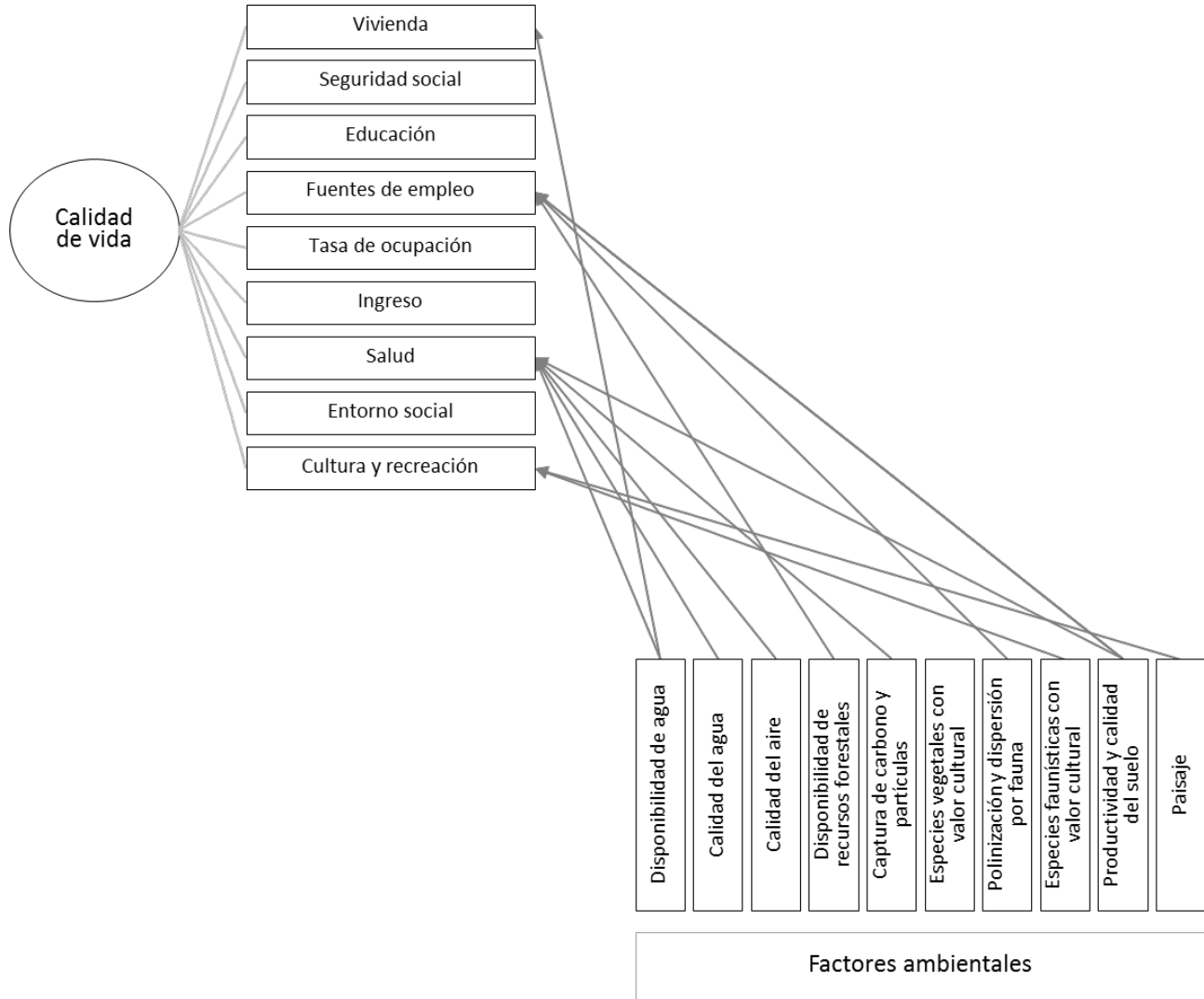
<b>Factor</b>	<b>Cambio ocasionado por la minería</b>	<b>Positivo</b>	<b>Negativo</b>	<b>Ineludible</b>	<b>Potencial</b>
<b>Agua</b>	- Reducción de la disponibilidad		x	x	
	- Contaminación		x	x	
	- Desvío y canalización de corrientes superficiales		x	x	
	- Reducción de la capacidad de recarga		x	x	
<b>Suelo</b>	- Reducción de la productividad		x	x	
	- Degradación		x	x	
	- Contaminación		x	x	
<b>Topografía</b>	- Abatimiento de elevaciones y		x	x	

Factor	Cambio ocasionado por la minería	Positivo	Negativo	Ineludible	Potencial
	relleno de depresiones				
<b>Vegetación</b>	- Modificación del paisaje		x	x	
	- Reducción de la cobertura vegetal (deforestación)		x	x	
	- Reducción de diversidad		x	x	
<b>Fauna</b>	- Reducción de abundancia		x	x	
	- Reducción de diversidad		x	x	
<b>Aire</b>	- Contaminación		x	x	
<b>Ruido</b>	- Contaminación		x	x	
<b>Clima</b>	- Cambio en condiciones microclimáticas		x	x	

Fuente: elaboración propia con base en CDPIM, 2013; Jiménez et al., 2006; López et al., 2001; Moran, 2000; Pulido Bosch et al., 2004; Zorrilla et al., 2011.

En cuanto a las afectaciones que la actividad minera provoca en la calidad ambiental, para completar el modelo propuesto en la Figura 6, se estableció la vía de influencia en la calidad de vida a través de la identificación de la relación de los factores ambientales con los aspectos de la vida y desarrollo de la población en el municipio (Figura 7). En este sentido, se resumen algunos de los efectos identificados, por ejemplo tanto el desvío y canalización de corrientes superficiales como la reducción en la capacidad de recarga inciden directamente sobre la disponibilidad del agua para la población, de esta forma varios cambios o efectos de la minería se redujeron en un factor que influye en la calidad de vida.

Figura 7. Modelo conceptual de calidad de vida, incluyendo factores ambientales.



Fuente: Elaboración propia.

Así, la calidad de vida incluye tanto los elementos medidos directamente en las poblaciones humanas, que coinciden con el primero de los bloques propuestos por Rueda (1996), relacionados con aspectos decisivos y básicos para el bienestar general del ciudadano; bajo el supuesto de que éstos podrían verse influidos e interconectados con los elementos que rodean a las personas, que coinciden con el segundo bloque, relacionado con la calidad ambiental y el entorno.

Es así como se concibe que la introducción de una actividad con las características de la explotación minero metalúrgica tenga el potencial de generar cambios en la población (el sistema de estudio) y su entorno.

#### 4. Metodología

La selección del área de estudio comenzó con la localización de los proyectos mineros metálicos del país, a partir del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI, particularmente aquéllas unidades que se tuvieran registradas como los subsectores 212221-Minería de oro, 212222- Minería de plata y 212231- Minería de cobre, y que además consistiera en unidades de explotación minera (excluyendo oficinas administrativas y proyectos en etapas iniciales de construcción), resultando en un primer filtro de 24 proyectos de explotación de oro, 22 de plata y 13 de cobre (Mapa 3).

Mapa 3. Proyectos de explotación minera en México: DENUE, 2016.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. 2016. DENUE.

En un segundo filtro, se exploraron las unidades más grandes, en términos de producción por onzas, en el caso de las minas de oro y plata, y de toneladas, en el caso de las minas de cobre. Se empleó el criterio del peso, ya que las implicaciones sobre la viabilidad de los proyectos y las consecuencias económicas, sociales y ambientales dependen del volumen de producción en estos términos.

En particular, al concentrar las listas anuales de las 10 principales unidades mineras productoras de oro de 2007 a 2017 (Mapa 4), se encontró la mina denominada “Los

Filos”, la cual aparece en el listado, al menos en los primeros cinco lugares, a partir del año 2008, además fue la más productiva en los años 2010 y 2011 (Tabla 8).

A aproximadamente 11 km de la mina Los Filos, además se encuentra otra mina, que en 2016 y 2017 fue la tercera mina de oro con mayor cantidad de onzas producidas, denominada Media Luna (que explota los cerros El Limón y Guajales), por lo que desde el inicio de sus operaciones, esta zona de Guerrero, en conjunto, es la más productiva del país.

Mapa 4. Ubicación de las principales unidades mineras en México, enlistadas de 2007 a 2017.



Fuente: Elaboración propia con datos y fotografías satelitales Google Earth®

Tabla 8. Principales minas de oro en México por onzas producidas: 2007 a 2017

Unidad	Empresa	Estado	Miles de onzas de oro											
			2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Álamo Dorado	Pan American Silver	Son	13.3											
Dolores	Minefinders	Chih			77.3								108.2	103.0
El Coronel	Minera Frisco	Zac				175.0	197.6	168.2	116.2	185.0	155.2	102.8		
El Sauzal	Goldcorp	Chih	306.9	274.1	204.0	152.0	100.5							
La Ciénega	Industrias Peñoles	Dgo	143.0	117.0	100.0	113.3	116.8	125.3	112.1	108.2				
La Herradura	Industrias Peñoles	Son	195.2	218.7	258.8	162.9	183.5	314.5	418.6	265.6	398.9	520.4	473.6	
La India	Agnico Eagle	Son									104.4	115.2	101.2	
<b>Los Filos</b>	<b>Goldcorp México / Leagold Mining</b>	<b>Gro</b>		<b>213.6</b>	<b>239.0</b>	<b>306.1</b>	<b>336.5</b>	<b>340.0</b>	<b>332.4</b>	<b>258.7</b>	<b>272.9</b>	<b>231.0</b>	<b>191.2</b>	
<b>Media Luna (Limón-Guajes)</b>	<b>Torex Gold</b>	<b>Gro</b>											<b>279.9</b>	<b>240.9</b>
Mercedes	Yamana Gold	Son						116.2	129.3	105.2				
Mulatos	Álamos Gold	Son		151.0	178.5	156.0	153.0	200.0	190.0	140.5	140.3	154.0	160.0	
Noche Buena	Fresnillo plc	Son									158.2	182.3	172.3	
Ocampo	Gammon Lake	Chih	155.0	154.4	108.7	103.2								

Unidad	Empresa	Estado	Miles de onzas de oro										
			2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Palmarejo	Coeur d'Alene Mines	Chih			57.7		125.1	106.0	116.5				121.6
Peñasquito	Goldcorp México	Zac		20.0	90.0	168.2	254.1	411.0	403.8	567.8	860.3	465.0	476.0
Pinos Altos	Agnico Eagle	Chih				131.1	204.4	234.8	215.8	171.0	193.0	240.1	229.2
San Dimas / Tayoltita	Goldcorp	Dgo		86.7	113.0					126.1	151.4		
San Francisco	Timmins Gold	Son							119.7	120.0			
San Xavier / Cerro de San Pedro	Metallica Resources / New Gold	SLP	26.8	86.7	95.5	118.7	143.7	137.6				105.5	
Soledad-Dipolos	Fresnillo plc - Newmont	Son							107.3				

Fuente: CAMIMEX. Informes anuales 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018.



Además, la zona del proyecto Los Filos – Media Luna (Mapa 5) presentó las características necesarias para poder ser estudiada. En primer lugar, ya que inició actividades recientemente (Los Filos a partir de 2005 y Media Luna a partir de 2011), lo cual permite obtener información de las condiciones en cuanto a la calidad de vida de la población en un tiempo anterior a la instalación y en un tiempo posterior a la misma, ya que se cuenta con información censal. Además, en el transcurso de su prospección, construcción y operación, se han registrado conflictos y afectaciones, por lo que el caso resulta relevante.

Mapa 5. Fotografía satelital de las minas Los Filos y Media Luna (El Limón-Guajales).



Fuente: Elaboración propia con datos y fotografías satelitales Google Earth®.

#### **a. Unidades de análisis**

Adicional a la comparación de las variables consideradas temporalmente, antes y después de iniciadas las actividades, se busca conocer los cambios en la calidad de vida relacionados con la actividad minera, en este caso, mediante la comparación de la población habitante de zonas que podrían recibir estos efectos, con el resto del estado.

En este sentido, trabajar a nivel de localidad daría la información más fina sobre el alcance de los efectos de la minería sobre las diferentes variables, sin embargo, la disponibilidad de la información a este nivel es limitada, por lo que se eligió como unidad territorial principal de análisis a los municipios, así se comparan los municipios en los que se localizan las minas, con el resto de municipios del estado de Guerrero (Mapa 6).

Mapa 6. Municipios del estado de Guerrero (se resaltan los mineros).



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2017: Marco Geoestadístico Nacional.

Así, los dos municipios considerados como mineros para fines de este trabajo son: Eduardo Neri (en donde se ubica el proyecto minero Los Filos) y Cocula (en el que se encuentra el proyecto minero Media Luna) (Mapa 7). En lo sucesivo estos municipios serán denominados **MCM** (municipios con minas), mientras que el resto se denominarán **MSM** (municipios sin minas).



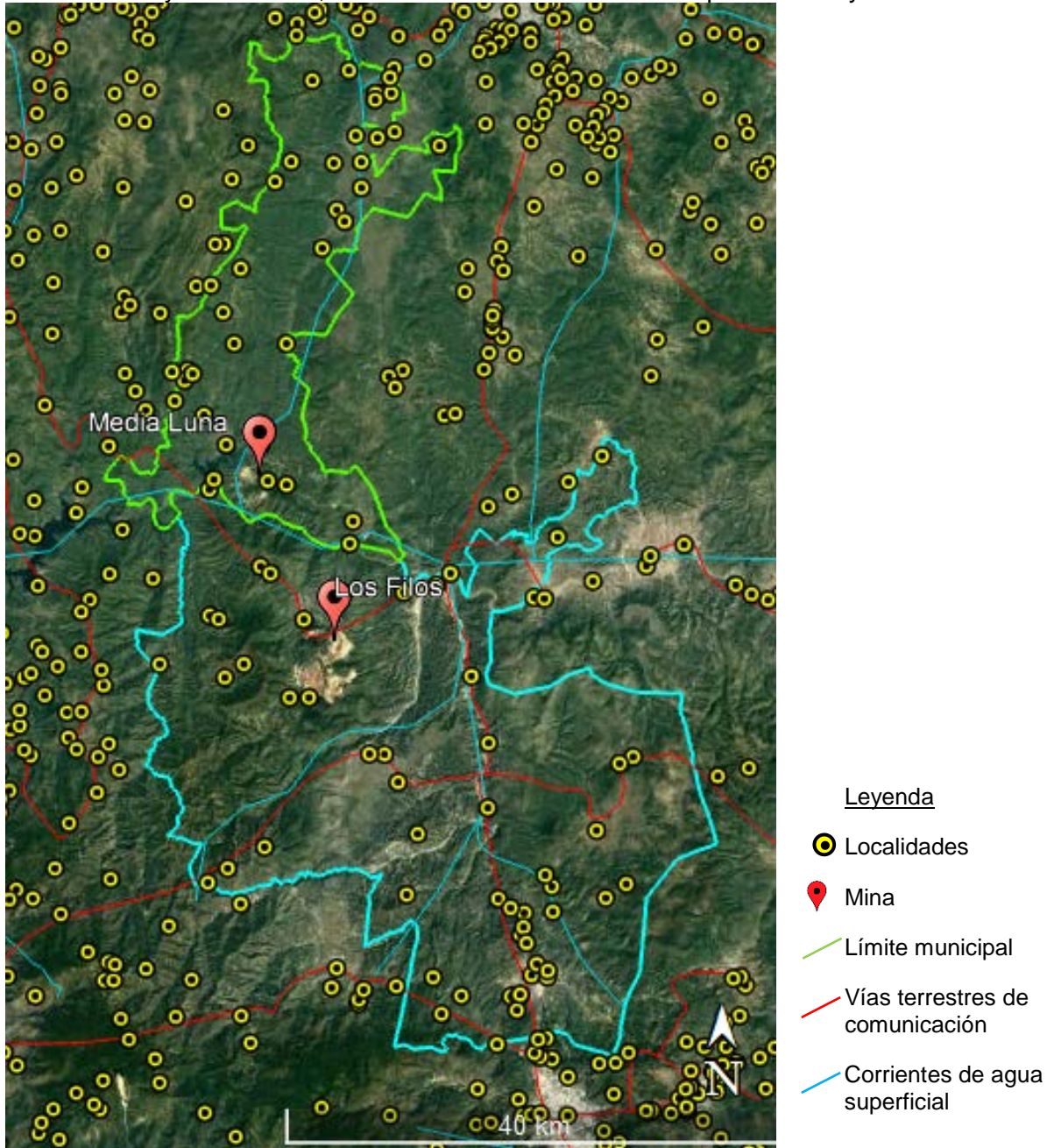
Mapa 7. Municipios mineros y ubicación de los proyectos Los Filos y "Media Luna.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2017: Marco Geoestadístico Nacional.

Las localidades de los municipios seleccionados se encuentran comunicadas con las minas Los Filos y Media Luna a través de corrientes superficiales de agua y vías terrestres de comunicación (Mapa 8), por lo que tienen medios de exposición a los efectos de las explotaciones.

Mapa 8 . Comunicación por vías terrestres y corrientes de agua superficial, de las minas Los Filos y Media Luna, con las localidades de los municipios Cocula y Eduardo Neri.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2017: Marco Geoestadístico Nacional; Madrey-R, L. E. y Torres-Ruata, C. (1990).

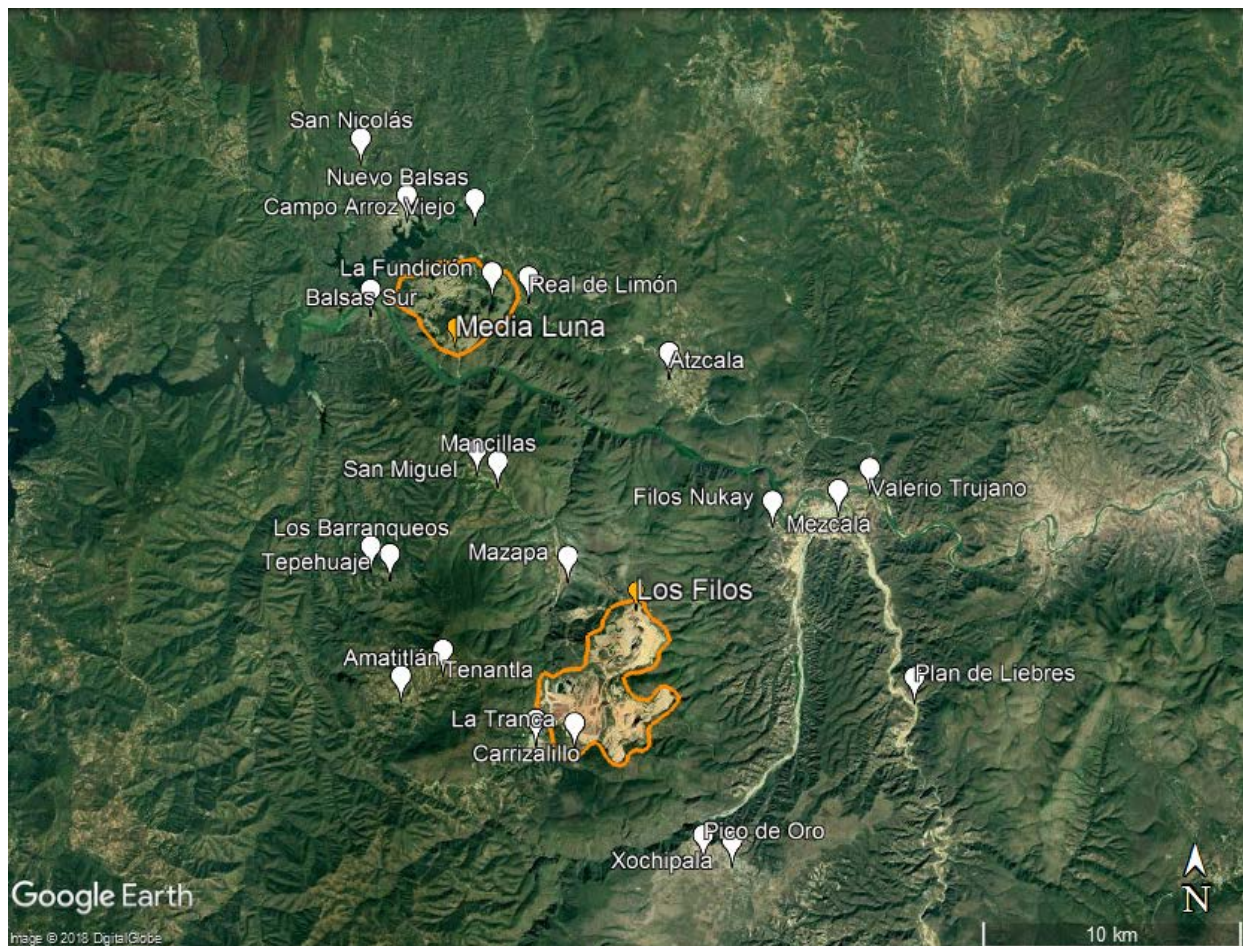
A pesar de que la unidad principal de análisis es el municipio, con el fin de poder realizar un análisis más específico, se realizó un análisis a nivel de localidad en los casos de las variables que cuentan con información disponible.



En este sentido, se seleccionaron las localidades cercanas a las minas, en un radio de 10km (Mapa 9). Adicionalmente, se realizó una búsqueda en medios de comunicación (locales y nacionales), de registros de conflictos relacionados con las actividades mineras en estas localidades (enfrentamientos, denuncias, bloqueos, etc.). En todas las localidades elegidas hay al menos un registro. En lo sucesivo, estas localidades serán referidas como **LCM** (localidades con cercanía a las minas).

Las LCM son localidades con menos de 5,000 habitantes, por lo que en el resto de las localidades del estado de Guerrero (denominadas **LSM** en lo sucesivo), se excluyeron las localidades más grandes: Acapulco de Juárez, Chilpancingo de los Bravo, Iguala de la Independencia, Zihuatanejo, Taxco de Alarcón y Tlapa de Comonfort, con el fin de comparar localidades similares, y quitar los efectos de las dinámicas particulares de estas ciudades.

Mapa 9. Localidades cercanas a las minas (LCM).



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2017: Marco Geoestadístico Nacional.

Con el objetivo de tener un marco de referencia más general para el análisis descriptivo, además de ofrecer información de los **MCM**, **MSM**, las **LCM**, las **LSM**; se presentan los datos de la totalidad del estado de Guerrero (**EST**), así como de todo el país (**NAC**).

#### **b. Variables y fuentes de información para la construcción del índice de calidad de vida**

La calidad de vida constituye un constructo, ya que no puede ser medida de manera directa, por lo que su valor dependerá de diferentes variables denominadas observadas o manifiestas, es decir, su valor estará definido por el de variables o características que se manifiesten en la población y que hayan sido registradas en las unidades territoriales que se desea estudiar.

Las variables manifiestas se seleccionaron para construir el índice de calidad de vida, de acuerdo con los criterios de ser consistente con el concepto de calidad de vida que adoptamos, teniendo efectos potenciales de la explotación minera, y asociadas con indicadores que tuvieran información disponible con fechas anteriores y posteriores a la instalación de la mina y a nivel de las unidades territoriales de interés (entidad federativa, municipio) (Tabla 9).

En este sentido, se marcó como año de instalación de la explotación minera el 2005, y se comparan los valores de dichas variables en 1990, 2000 y 2010. Los valores observados en 2000 y 2010 ofrecen información sobre las variables antes y después del inicio de operaciones mineras. Por otra parte, al incluir los valores en 1990, se pueden comparar además los cambios en dos periodos de la misma duración, es decir, la tendencia de cambio en un periodo de 10 años sin actividades mineras (de 1990 a 2000), y la observada en un periodo de 10 años en el que se comenzó la explotación en los municipios mineros (2000 a 2010). De esta forma no sólo tenemos información de dos puntos en el tiempo, sino la comparación de los cambios ocurridos en un periodo y en el otro.

Tabla 9. Variables y fuentes de información disponible

Variable	Indicador	Fuente de información	Cálculo
Tamaño poblacional	Población total y tasa de crecimiento	Censo 1990* Censo 2000** Censo 2010***	$Tasa\ de\ crecimiento = \left[ \left( \frac{Población\ en\ t2}{Población\ en\ t1} \right)^{1/t2-t1} - 1 \right] * 100$ <p><i>t1=año más antiguo</i> <i>t2=año más reciente</i></p>
Población por sexo	Población por sexo, tasas de crecimiento e índice de masculinidad	Censo 1990* Censo 2000** Censo 2010***	$\text{Índice de Masculinidad} = \frac{Población\ de\ hombres}{Población\ de\ mujeres} \times 100$
Población por grupos de edad	Población por grupos de edad, tasas de crecimiento, Índice de envejecimiento y razón de dependencia	Censo 1990* Censo 2000** Censo 2010***	$\text{Índice de envejecimiento} = \frac{Población\ de\ 65\ y\ más\ años}{Población\ de\ 0\ a\ 14\ años} \times 100$ $\text{Razón de dependencia} = \frac{Población\ de\ 0\ a\ 14\ años + Población\ de\ 65\ y\ más\ años}{Población\ de\ 15\ a\ 64\ años}$ $\text{Razón de dependencia de menores} = \frac{Población\ de\ 0\ a\ 14\ años}{Población\ de\ 15\ a\ 64\ años}$ $\text{Razón de dependencia de mayores} = \frac{Población\ de\ 65\ y\ más\ años}{Población\ de\ 15\ a\ 64\ años}$
Migración	Porcentaje de población migrante	Censo 1990* Censo 2000** Censo 2010***	$\text{Porcentaje de población migrante} = 100 - \left( \frac{Población\ residente\ en\ la\ entidad\ 5\ años\ antes}{Población\ total} \times 100 \right)$



Variable	Indicador	Fuente de información	Cálculo
Empleo	Tasa de ocupación	Censo 1990* Censo 2000** Censo 2010***	$Tasa\ de\ ocupación = \frac{Población\ ocupada^6}{Población\ económicamente\ activa^7}$
	Tasa de ocupación por sector	Censo 1990* Censo 2000** Censo 2010***	$Tasa\ de\ ocupación\ del\ sector^8 = \frac{Población\ ocupada\ en\ el\ sector}{Población\ económicamente\ activa}$
Ingreso por trabajo	Porcentaje de población ocupada con ingresos mayores a dos salarios mínimos	Censo 1990* Censo 2000** Censo 2010***	$Porcentaje\ de\ población\ ocupada\ por\ categoría\ salarial = \frac{Población\ que\ recibe\ más\ de\ dos\ salarios\ mínimos}{Población\ ocupada} \times 100$
			<p><i>Categorías salariales (implementadas en el censo 2010):</i></p> <p>(1) hasta un salario mínimo</p> <p>(2) de uno a dos salarios mínimos</p> <p>(3) más de 2 salarios mínimos</p>
Acceso a servicios de salud	Porcentaje de población con derechohabencia a servicios de salud	Censo 2000** Censo 2010***	$Porcentaje\ de\ población\ con\ derechohabiente\ de\ servicios\ de\ salud = \frac{Población\ con\ derechohabencia}{Población\ total} \times 1000$
Salud / Morbilidad	Razón de egresos hospitalarios en la población por causa	Egresos Hospitalarios de la Secretaría de Salud (cubos)	$Razón\ de\ egresos\ hospitalarios\ por\ causa\ (tasa\ de\ ocurrencia) = \frac{Egresos\ hospitalarios\ de\ cada\ causa}{Población\ total} \times 1,000$

<sup>6</sup> Ocupado es la persona de 12 o más años que realizó alguna actividad económica, al menos una hora en la semana anterior (de lunes a domingo) a la semana en que se realizó la entrevista para el censo (semana de referencia), a cambio de un sueldo, salario, jornal u otro tipo de pago en dinero o en especie. También están incluidas las personas que ayudaron en el predio, fábrica, tienda o taller familiar sin recibir un sueldo o salario de ninguna especie, así como a los aprendices o ayudantes que trabajaron sin remuneración.

<sup>7</sup> De acuerdo con los censos de población son las personas de 12 o más años (de edad) que en la semana de referencia se encontraban ocupadas o desocupadas. Se excluyen a las personas clasificadas como: estudiantes, jubiladas, dedicadas a los quehaceres del hogar e incapacitadas para trabajar, es decir aquéllas que no realizaron trabajo, ni lo buscaron en a semana de referencia.

<sup>8</sup> Sector primario, es decir agricultura, ganadería, silvicultura, apicultura, acuicultura, explotación forestal, caza y pesca  
Sector secundario, incluyendo a la minería con la extracción de petróleo y gas, la industria manufacturera, generación y distribución de electricidad, distribución de agua y construcción.

Sector terciario, que contempla actividades económicas desarrolladas en comunicaciones, transporte, finanzas, turismo, hostelería, ocio, cultura, espectáculos, la administración pública y los denominados servicios públicos.

Variable	Indicador	Fuente de información	Cálculo
		dinámicos) Censo 2000** Censo 2010***	
Mortalidad	Tasa bruta de mortalidad	INEGI. Registros administrativos	$Tasa\ bruta\ de\ mortalidad = \frac{Total\ de\ defunciones}{Población\ total} \times 1,000$
Escolaridad	Grado promedio de escolaridad	Censo 1990* Censo 2000** Censo 2010***	$\frac{Grado\ promedio\ de\ escolaridad}{Población\ de\ 15\ a\ 130\ años\ de\ edad} = \frac{Grados\ escolares\ aprobados\ por\ las\ personas\ de\ 15\ a\ 130\ años\ de\ edad}{Población\ de\ 15\ a\ 130\ años\ de\ edad}$
	Disponibilidad de agua entubada	Censo 1990* Censo 2000** Censo 2010***	$\frac{Porcentaje\ de\ viviendas\ con\ agua\ entubada}{Total\ de\ viviendas\ particulares\ habitadas} = \frac{Viviendas\ particulares\ con\ disponibilidad\ de\ agua\ entubada}{Total\ de\ viviendas\ particulares\ habitadas} \times 100$
Calidad de la vivienda	Disponibilidad de energía eléctrica	Censo 1990* Censo 2000** Censo 2010***	$\frac{Porcentaje\ de\ viviendas\ con\ energía\ eléctrica}{Total\ de\ viviendas\ particulares\ habitadas} = \frac{Viviendas\ particulares\ con\ disponibilidad\ de\ energía\ eléctrica}{Total\ de\ viviendas\ particulares\ habitadas} \times 100$
	Disponibilidad de drenaje	Censo 1990* Censo 2000** Censo 2010***	$\frac{Porcentaje\ de\ viviendas\ con\ drenaje}{Total\ de\ viviendas\ particulares\ habitadas} = \frac{Viviendas\ particulares\ con\ disponibilidad\ de\ drenaje}{Total\ de\ viviendas\ particulares\ habitadas} \times 100$
Calidad ambiental	Porcentaje del territorio cubierto de vegetación primaria	INEGI. Series de Uso de Suelo y Vegetación	$\frac{cobertura\ relativa\ por\ tipo\ de\ vegetación}{Superficie\ total\ del\ municipio} = \frac{Superficie\ con\ cobertura\ vegetal\ por\ tipo}{Superficie\ total\ del\ municipio}$

\*XI Censo de Población y Vivienda 1990 – Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

\*\*XII Censo de Población y Vivienda 2000 – Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

\*\*\*XIII Censo de Población y Vivienda 2010 – Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

En el caso particular de la variable Razón de egresos hospitalarios en la población por causa, fueron analizadas mediante la clasificación GDB (Global Burden of Disease), obtenidos de los cubos dinámicos de la Secretaría de Salud (Tabla 10). Otra particularidad de esta variable es la temporalidad de los datos presentados, ya que a nivel municipal se tienen disponibles sólo para los años 2000, 2005 y 2009. A pesar de no poder comparar el periodo de 1990 a 2000, como en las otras variables, se podrá tener información sobre la situación previa y posterior a la instalación de la explotación minera, y podrá compararse entre MCM y MSM, teniendo como referencia los datos estatales y nacionales.

Tabla 10 . Clasificación GBD (Global Burden of Disease) de las afecciones principales de egresos hospitalarios

Afección Principal GBD por grupo	Afección Principal Gbd Total
<b>I. Enfermedades transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales</b>	A. Enfermedades infecciosas y parasitarias B. Infecciones respiratorias C. Causas maternas D. Ciertas afecciones originadas en el período perinatal E. Deficiencias de la nutrición
<b>II. Enfermedades no transmisibles</b>	A. Tumores malignos B. Otros tumores C. Diabetes mellitus D. Enfermedades endocrinas, metabólicas, hematológicas e inmunológicas (excepto diabetes) E. Trastornos mentales y enfermedades del sistema nervioso F. Enfermedades de los órganos de los sentidos G. Enfermedades cardiovasculares H. Enfermedades respiratorias I. Enfermedades digestivas J. Enfermedades del sistema genito urinario K. Enfermedades de la piel L. Enfermedades del sistema músculo esquelético M. Anomalías congénitas N. Enfermedades de la boca
<b>III. Lesiones</b>	A. Fracturas B. Amputaciones de miembros superior e inferior C. Luxaciones, esguinces y desgarros de regiones especificadas y de múltiples regiones d D. Traumatismos E. Heridas F. Quemaduras y corrosiones G. Envenenamiento por drogas y sustancias biológicas y efectos tóxicos de sustancias no H. Complicaciones precoces, complicaciones de atención médica

Afección Principal GBD por grupo	Afección Principal Gbd Total
	y quirúrgica y secuelas de I. Los demás traumatismos, envenenamientos y otras consecuencias de causas externas
<b>V. Causas mal definidas</b>	A. Causas mal definidas
<b>IV. Otras causas de contacto con los servicios de salud</b>	3.Control de salud de rutina del niño 5.Atención para la anticoncepción 500. NO APLICA
<b>N/A</b>	8.N/A

Fuente: Secretaría de Salud. Egresos Hospitalarios 2000, 2005 y 2009 (cubos dinámicos).

Por otra parte, para la aproximación a la calidad ambiental, con base en las series publicadas en INEGI sobre uso de suelo y vegetación, se realizaron los cortes de los municipios para determinar en cada periodo el porcentaje por tipo de vegetación que cubrió cada municipio.

Las series utilizadas fueron:

- Serie I: 1985
- Serie II: 1993
- Serie III: 2002
- Serie IV: 2007
- Serie V: 2011
- Serie VI: 2014

Los usos de suelo y tipos de vegetación fueron clasificados en 4 grupos: (1) Vegetación primaria, (2) Vegetación secundaria, (3) Vegetación inducida y (4) Agricultura<sup>9</sup>.

Los resultados se presentan en dos partes. La primera es un análisis descriptivo de cada una, en la que se muestran los valores y los procesos que podrían estar involucrados. La segunda es la presentación del índice de calidad de vida (ICV) como tal.

### c. Técnica estadística

El índice de calidad de vida se integró por medio de análisis factorial exploratorio que pudiera dar cuenta la variación de los datos de los indicadores seleccionados, en una sola medida. Además, ofrece información sobre el peso específico de cada variable y permite

<sup>9</sup> La clasificación completa se encuentra en el Anexo 2.

ordenar todos los municipios del estado en relación con este índice, y de esta forma comparar el sitio que los municipios mineros ocupan en relación con el resto.

El análisis factorial exploratorio es un análisis multivariado que supone delimitar un número amplio de indicadores que supuestamente miden el constructo. Así, se buscan patrones de relación entre los indicadores. Esta aproximación trabaja desde las mediciones empíricas de los indicadores hacia la definición del constructo (Pérez-Gil et al., 2000). De esta forma, tiene por objeto explicar la mayor cantidad de información posible contenida en los observados, por el menor número de variables latentes (dimensiones), no observadas, que se denominan factores (Peña, 2002).

Parte de la información que se obtiene de esta técnica estadística es el peso que tiene cada una de las variables en la construcción del factor, mediante la búsqueda de patrones de relación entre ellas, de tal forma que se puedan marcar subconjuntos de variables más relacionadas entre sí y distintas a subgrupos (Johnson, 2000).

Es así como el análisis factorial se realizó en tres pasos. Primero se analizó la matriz de correlaciones entre las variables seleccionadas, después se eligieron los factores, y finalmente se estimaron las puntuaciones de cada municipio del estado de Guerrero.

Una vez realizado el análisis se contrastaron los resultados con pruebas de validez de los factores construidos.

En primer lugar se realizó la prueba Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), la cual compara la magnitud de los coeficientes de correlación observados con los coeficientes de correlación parcial entre las variables. En esta prueba un valor cercano a uno es ideal, y un valor por debajo de 0.6 indica que el modelo no es adecuado (De la Fuente, 2011).

Por otra parte la prueba de esfericidad de Bartlett evalúa la validez de la aplicación del análisis factorial basándose en la comparación de la matriz de correlaciones con la matriz identidad, Estableciendo como hipótesis nula que son iguales, es decir que no existe correlaciones significativas entre las variables (De la Fuente, 2011).

Cabe recalcar que, debido a que una de las premisas de este análisis es que las variables son estandarizadas, es decir, se quita el efecto de las unidades en las que están medidas, una vez evaluado el modelo en las unidades de estudio, los valores calculados para el

factor en cada unidad de estudio no son comparables en el tiempo, sólo es posible comparar la posición de cada unidad al ordenarlas por el factor, y comparar su posición en otro punto en el tiempo.

Los análisis multivariados, y en particular el factorial, han sido empleados en diversos estudios sobre el bienestar y la calidad de vida (García, 2002; Pena-Trapero, Bernardo, 2009, Sánchez-Domínguez y Rodríguez-Ferrero. ,2003; Yasuko y Watanabe, 2005). En primer lugar, porque trabajar con estos conceptos implica explicar conceptos o variables que no pueden ser medidas de forma directa. Tanto a nivel de individuos, como a nivel territorial, la medición de la calidad de vida supone la consideración de un conjunto de variables que la van a construir, por lo que estos análisis sin de mucha utilidad.

## **5. Los Resultados obtenidos**

### **a. Análisis descriptivo**

La presencia de cualquier actividad minera genera cambios que potencial o directamente afectan a las poblaciones, en especial si se trata de proyectos tan grandes como los abordados en este trabajo.

Es por esto que en los siguientes apartados se describen algunas variables que por las actividades mineras podrían presentar cambios, que ayudan a comprender las dinámicas que en la población han tenido lugar a partir de la instalación de las explotaciones mineras.

#### **i. Tamaño poblacional y razones de dependencia**

Si el comportamiento de la fecundidad se mantiene y la tasa de mortalidad también (crecimiento natural), el crecimiento de la población podría ser más elevado debido a la inmigración, ya que se espera que la población crezca en las localidades relacionadas con actividades mineras, ya que el aumento en la demanda de empleos, tanto directos como indirectos, atraería población a la zona, es decir, crecimiento por inmigración debido a la atracción por trabajo

Al comparar los cambios en las tasas de crecimiento poblacional (Tabla 11Tabla 1), se observa que la tendencia, tanto nacional como estatal, es que las tasas de crecimiento sean menores en el período de 2000 a 2010 respecto al período no 1990-2000. Por el contrario, al comparar los datos a nivel municipal se ve que en los MCM la tasa en el período 2000 2010 en esa en realidad mayor que la tasa de 1990 a 2000, como se esperaba como efecto de la actividad minera y la inmigración atraída por el trabajo.

Sin embargo, en la comparación a nivel de localidades, las LCM también presentaron un descenso en las tasas. Con el fin de indagar más sobre estos resultados, en la Tabla 12 se presentan los datos del tamaño poblacional de las LSM, en donde destaca que las localidades que claramente tienen esta tendencia esperada de elevar su tamaño poblacional son precisamente Mezcala y Carrizalillo, las que han sido más asociadas o relacionadas con el proyecto Los Filos, incluso Carrizalillo, la localidad que se localiza prácticamente colindante con la mina casi dobló su tamaño poblacional de 1990 a 2010.



Es posible que este efecto no se vea reflejado en las LCM del municipio de Cocula quizás porque las actividades de la mina Media Luna comenzaron después que en los filos.

Asimismo, se observa un claro aumento de las tasas de crecimiento en las LCM de la población masculina en el periodo de 2000 a 2010, tendencia que no se observa en ninguna de las otras unidades territoriales, particularmente en las LSM, en las que la tasa presentó el mayor decremento. Esto podría ser un efecto de la minería en estas localidades, ya que la oferta de empleos en la mina está típicamente dirigida hacia la población masculina.

Tabla 11. Población y tasas de crecimiento poblacional totales y por sexo: 1990, 2000 y 2010

	Población			Tasa de crecimiento	
	1990	2000	2010	90-00	00-10
<b>Total</b>					
NAC	81,249,645	97,483,412	112,336,538	1.85	1.38
EST	2,620,637	3,079,649	3,388,768	1.64	0.93
MCM	84,625	86,568	91,335	<b>0.23</b>	<b>0.52</b>
MSM	2,536,012	2,993,081	3,297,433	1.68	0.94
LCM	11,454	12,450	13,340	<b>0.84</b>	<b>0.67</b>
LSM	1,833,011	2,094,638	2,252,728	1.35	0.71
<b>Hombres</b>					
NAC	39,893,969	47,592,253	54,855,231	1.79	1.39
EST	1,282,220	1,491,287	1,645,561	1.53	0.96
MCM	41,369	41,551	44,306	<b>1.18</b>	<b>1.02</b>
MSM	1,240,851	1,449,736	1,601,255	1.56	0.95
LCM	5,663	6,078	6,625	<b>0.22</b>	<b>0.77</b>
LSM	903,609	1,012,464	1,094,849	1.76	0.73
<b>Mujeres</b>					
NAC	41,355,676	49,891,159	57,481,307	1.91	1.38
EST	1,338,417	1,588,362	1,743,207	1.74	0.91
MCM	43,256	45,017	47,029	<b>1.35</b>	<b>0.85</b>
MSM	1,295,161	1,543,345	1,696,178	1.77	0.91
LCM	5,791	6,349	6,695	<b>0.45</b>	<b>0.56</b>
LSM	929,402	1,065,005	1,146,350	2.01	0.69

Fuente: INEGI - Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 Y 2010

Tabla 12. Tamaño poblacional de las LCM: 1990, 2000, 2010

Clave de municipio	Clave de localidad	Nombre del municipio	Nombre de la localidad	Población total		
				1990	2000	2010
075	0003	Eduardo Neri	AMATITLAN	859	980	363
075	0006	Eduardo Neri	BALSAS SUR	136	80	50
075	0007	Eduardo Neri	CARRIZALILLO	<b>622</b>	<b>803</b>	<b>1,200</b>
075	0012	Eduardo Neri	MAZAPA	110	157	216
075	0013	Eduardo Neri	MEZCALA	<b>1,862</b>	<b>2,717</b>	<b>3,763</b>
075	0017	Eduardo Neri	SAN MIGUEL VISTA HERMOSA	2	34	43
075	0019	Eduardo Neri	TENANTLA	237	416	397
075	0020	Eduardo Neri	TEPEHUAJE EL	105	169	210
075	0023	Eduardo Neri	XOCHIPALA	3,794	3,591	3,620
075	0024	Eduardo Neri	PLAN DE LAS LIEBRES	72	121	161
075	0063	Eduardo Neri	COLONIA PICO DE ORO	31	38	71
075	0097	Eduardo Neri	LOS BARRANQUEOS	-	22	6
075	0102	Eduardo Neri	LA TRANCA (LA UVA)	-	1	6
075	0107	Eduardo Neri	MANCILLAS	-	-	8
075	0110	Eduardo Neri	FILOS NUKAY	-	-	42
017	0006	Cocula	ATZCALA	730	663	640
017	0010	Cocula	FUNDICION LA	251	347	269
017	0017	Cocula	REAL DE LIMON	147	141	157
017	0018	Cocula	SAN NICOLAS	84	103	72
017	0029	Cocula	NUEVO BALSAS	2,033	1,720	1,711
017	0033	Cocula	CAMPO ARROZ VIEJO	51	49	21
059	0005	Tepecoacuilco de Trujano	COLONIA VALERIO TRUJANO	328	298	314
<b>Total de las LCM</b>				<b>11,454</b>	<b>12,450</b>	<b>13,340</b>

- : Sin datos de tamaño poblacional (La localidad no se encontraba en el año censal)

Fuente: INEGI - Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 Y 2010

Consistentemente con lo anterior, se observa en la Tabla 13 que el índice de masculinidad tuvo un notorio aumento en los MCM y las LCM en el periodo de 2000 a 2010. Es decir, a pesar de que todas las unidades territoriales presentaron un descenso en este índice de 1990 a 2000, y un aumento en el periodo posterior, éste fue mayor en las unidades territoriales relacionadas con las minas.

Tabla 13. Índice de masculinidad: 1990, 2000 y 2010

	Índice de masculinidad			Tasa de crecimiento	
	1990	2000	2010	90-00	00-10
NAC	96.47	95.39	95.43	-0.11	0.00
EST	95.80	93.89	94.40	-0.20	0.05
MCM	95.64	92.30	94.21	-0.36	0.20
MSM	95.81	93.93	94.40	-0.20	0.05
LCM	97.79	95.73	98.95	-0.21	0.32
LSM	97.22	95.07	95.51	-0.23	0.04

Fuente: INEGI - Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 Y 2010

Al analizar los datos por grupos de edad, se encontró que en el primer grupo, de 0 a 14 años en todas las unidades territoriales Se observa un decremento de la población de 2000 a 2010 y en todos los casos, la tasa en este periodo es menor que en el anterior.

En el grupo de edad productiva, de 15 a 64 años, destaca la tendencia inversa que se observa tanto en los MCM como en las LCM, en relación con las localidades y municipios del estado de Guerrero que están menos relacionados con la minería, así como en comparación con la tendencia Estatal y nacional. Es decir, en las unidades territoriales relacionadas con los complejos mineros es mayor la tasa de crecimiento de 2000 a 2010 en relación con la correspondiente con el periodo 1990 a 2000, mientras en el resto de unidades es menor. Esto se debe al aumento de la población en los MCM y las LCM, probablemente por la atracción de población por oferta de empleos en las minas.

Finalmente en el último grupo de edad de 65 años y más a nivel de municipio se hace notar la diferencia entre los MSM que presentan una reducción en la tasa de crecimiento de este grupo de población y los MCM, que no tuvieron cambios del primer periodo al segundo. Mientras que en el caso de las localidades, tanto las relacionadas con la mina con las que no lo están, las tasas decrecimiento del segundo periodo son menores que las del primero.

Tabla 14. Población y tasas de crecimiento poblacional totales y por grupos de edad (0 a 14 años, 15 a 64, 65 y más): 1990, 2000 y 2010

	Población			Tasa de crecimiento	
	1990	2000	2010	90-00	00-10
0-14 años					
NAC	31,336,361	33,288,298	32,925,370	0.61	-0.11
EST	1,132,602	1,214,314	1,131,129	0.70	-0.69
MCM	36,667	33,889	28,484	-0.79	-1.67
MSM	1,096,468	1,179,541	1,102,243	0.74	-0.65
LCM	5,492	5,590	4,667	0.18	-1.73
LSM	815,784	874,507	781,447	0.70	-1.08
15-64 años					
NAC	46,515,859	59,342,569	72,384,852	2.48	1.94
EST	1,379,982	1,705,148	2,021,848	2.15	1.66
MCM	43,303	46,484	54,511	<b>0.72</b>	<b>1.56</b>
MSM	1,336,009	1,659,615	1,967,676	2.21	1.66
LCM	5,140	6,049	7,639	<b>1.66</b>	<b>2.29</b>
LSM	865,526	1,068,157	1,226,436	2.14	1.35
Población 65 años y más					
NAC	3,397,425	4,852,545	7,026,317	3.66	3.65
EST	108,054	160,187	235,791	4.05	3.82
MCM	4,656	6,195	8,340	<b>2.92</b>	<b>2.92</b>
MSM	103,535	153,925	227,514	4.08	3.86
LCM	602	788	1,005	<b>2.76</b>	<b>2.38</b>
LSM	79,455	117,820	167,669	4.05	3.48

Fuente: INEGI - Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 Y 2010

Parece que uno de los efectos de la actividad minera y consecuente demanda laboral ha sido el crecimiento de la población masculina en edad laboral en las localidades cercanas a las explotaciones mineras, que incluso podría estar afectando a los MCM.

Al analizar el índice de envejecimiento, no hay diferencias notorias entre las entidades territoriales. En todas aumentó de 1990 a 2000 y de 2000 a 2010. La distinción más grande es que el aumento en la tasa de las LCM de un periodo a otro fue mayor (Tabla 15).

Tabla 15. Índice de envejecimiento: 1990, 2000 y 2010

	Índice de envejecimiento			Tasa de crecimiento	
	1990	2000	2010	90-00	00-10
NAC	10.84	14.58	21.34	3.03	3.76
EST	9.54	13.19	20.85	3.32	4.53
MCM	12.70	18.28	29.28	3.74	4.67
MSM	9.44	13.05	20.64	3.31	4.54
LCM	10.95	14.10	21.53	<b>2.58</b>	<b>4.19</b>
LSM	9.74	13.47	21.46	3.32	4.61

Fuente: INEGI - Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 Y 2010

En cuanto a la razón de dependencia (Tabla 16), se puede observar que ésta se reduce en todas las unidades territoriales, en ambos periodos, sin embargo es un poco más marcada esta tendencia en las LCM y en los MCM.

Estas diferencias son más notorias al descomponer la razón de dependencia, ya que la marcada reducción en los MCM y las LCM, contrasta particularmente con la tendencia del aumento en las tasas encontrado en el resto de unidades territoriales.

En síntesis, si la migración por trabajo aumenta en las unidades relacionadas con los complejos mineros, se espera una reducción de las razones de dependencia, ya que el crecimiento de la población en edades laborales será mayor en comparación con el observado en edades previas y posteriores a este grupo de edad.

Lo que llama la atención es que esta tendencia, particularmente en relación con la razón de dependencia de mayores, provoca que las LCM y los MCM sigan una tendencia opuesta que el resto de localidades y municipios del estado de Guerrero, e incluso que el resto del país.

Tabla 16. Razón de dependencia (RD), RD de menores y RD de mayores: 1990, 2000 y 2010

	1990	2000	2010	Tasa de crecimiento	
				90-00	00-10
Razón de dependencia					
NAC	74.67	64.27	55.19	-1.50	-1.46
EST	89.90	80.61	67.61	-1.09	-1.69
MCM	100.80	94.72	78.70	<b>-0.62</b>	<b>-1.78</b>
MSM	89.21	79.77	66.94	-1.12	-1.68
LCM	96.97	85.75	67.87	<b>-1.23</b>	<b>-2.24</b>
LSM	103.92	93.40	77.92	-1.07	-1.74
Razón de dependencia de menores					

NAC	67.37	56.10	45.49	-1.83	-2.01
EST	82.07	71.21	55.95	-1.42	-2.31
MCM	84.68	72.91	52.25	<b>-1.50</b>	<b>-3.17</b>
MSM	82.07	71.07	56.02	-1.44	-2.28
LCM	106.85	92.40	61.09	<b>-1.45</b>	<b>-3.93</b>
LSM	94.25	81.87	63.72	-1.41	-2.40
Razón de dependencia de mayores					
NAC	7.30	8.18	9.71	1.14	1.68
EST	7.83	9.39	11.66	1.85	2.12
MCM	10.75	13.33	15.30	<b>2.19</b>	<b>1.35</b>
MSM	7.75	9.27	11.56	1.83	2.16
LCM	11.70	13.03	13.16	<b>1.09</b>	<b>0.09</b>
LSM	9.18	11.03	13.67	1.87	2.10

## ii. Migración

Consistente con lo encontrado en los análisis del apartado anterior, al analizar a la población migrante a la entidad, a través del indicador de residencia cinco años antes del censo, se observa que en los MCM el porcentaje de migrantes a la entidad creció en el periodo de 1990 a 2000, mientras que en la entidad y en los MSM decreció. Adicionalmente, es de notar que en el periodo en el que se instalaron los proyectos mineros, de 2000 a 2010, aumentó este indicador en toda entidad, pero en los MCM el crecimiento fue notoriamente mayor (Tabla 17).

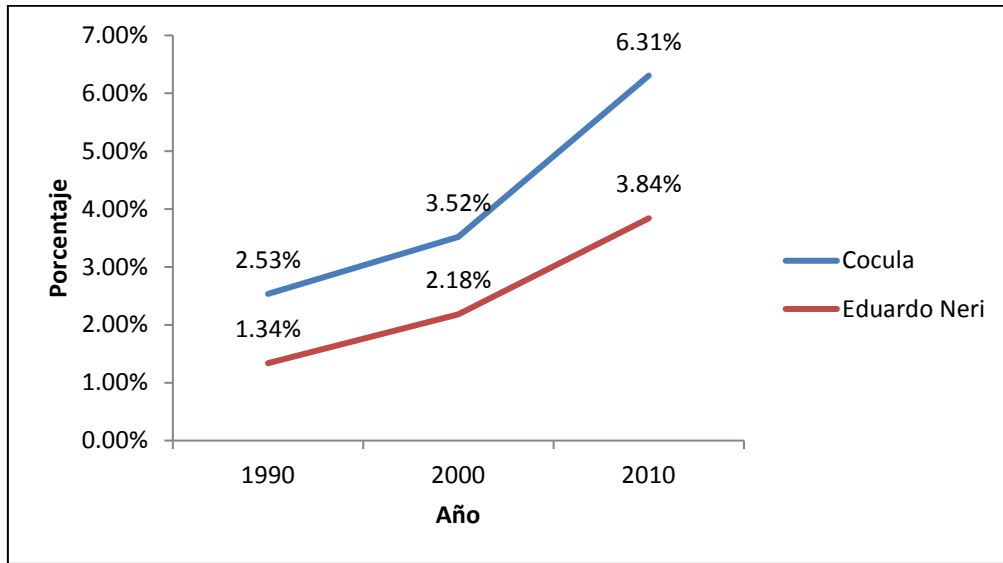
Tabla 17. Porcentaje de migrantes a la entidad (habitantes fuera de la entidad 5 años atrás): 1990, 2000 y 2010

	Porcentaje de migrantes a la entidad (habitantes fuera de la entidad 5 años atrás)			Tasa de crecimiento	
	1990	2000	2010	90-00	00-10
EST	3.06	2.80	3.62	-0.88	2.51
MCM	1.74	2.56	4.44	3.98	5.46
MSM	3.08	2.81	3.60	-0.95	2.45

Fuente: INEGI - Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 Y 2010

Al analizar los resultados por municipio, en los MCM (Gráfica 5), se observa que la tendencia en el aumento del porcentaje de población migrante a la entidad es consistente en los dos municipios en los que las minas están instaladas (Cocula y Eduardo Neri), lo que podría confirmar la hipótesis sobre la atracción de población por la oferta de empleos en la industria minera.

Gráfica 5. Porcentaje de migrantes a la entidad en los MCM (habitantes fuera de la entidad 5 años atrás).



Fuente: INEGI - Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 Y 2010

### iii. Empleo

La presencia de la actividad minera supondría un aumento en la tasa de ocupación sin embargo, al igual que en el resto de las unidades territoriales, los municipios y localidades con presencia del complejo minero, también registraron una reducción en este indicador, en el periodo en el que se instalaron las minas, ya que de 2000 a 2010 todas las tasas de crecimiento de este indicador son negativas (Tabla 18).

Esto podría deberse a que la atracción de inmigrantes a las zonas cercanas a las minas en efecto sean por oportunidades laborales, pero que éstas sean temporales o no suficientes para la cantidad de personas en edad laboral.

Tabla 18. Tasa de ocupación: 1990, 2000 y 2010

	Tasa de ocupación			Tasa de crecimiento	
	1990	2000	2010	90-00	00-10
NAC	0.97	0.99	0.95	0.15	-0.33
EST	0.96	0.99	0.96	0.28	-0.26
MCM	0.95	0.98	0.96	0.34	-0.26
MSM	0.96	0.99	0.96	0.28	-0.26
LCM	0.95	0.99	0.97	0.40	-0.23
LSM	0.96	0.99	0.96	0.28	-0.26

Fuente: INEGI - Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 Y 2010



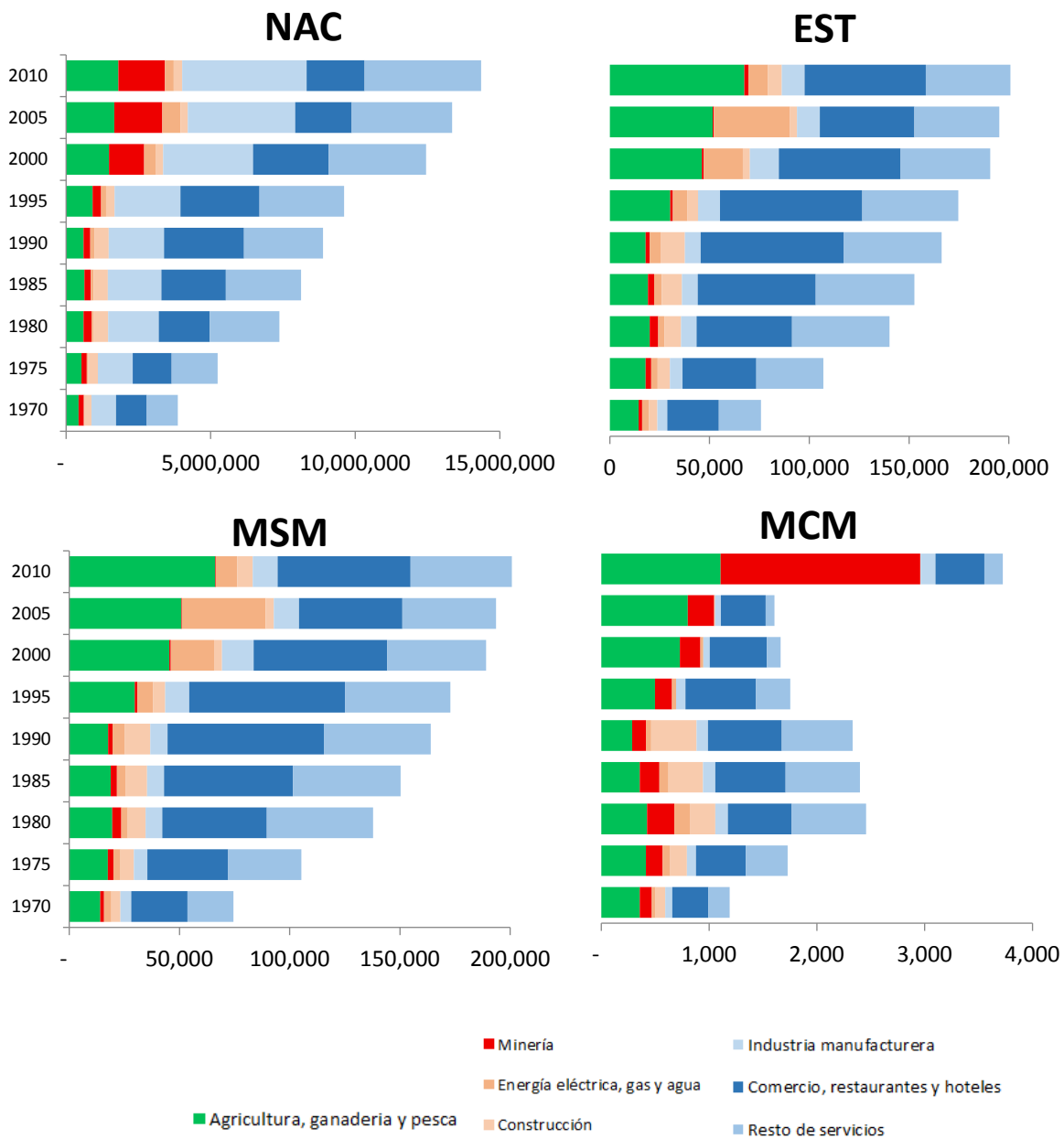
#### **iv. Sectores económicos**

Al observar la distribución en los diferentes sectores económicos en cuanto a su aportación al producto interno bruto (con datos de Sánchez-Almanza (2018)) (Gráfica 6), se puede destacar un crecimiento en el sector terciario tanto en el país como en el estado.

En el sector secundario, a nivel nacional fue la minería la que aumentó a partir del 2000 su participación en el PIB, pasando de representar menos del 5% hasta 1995 a llegar a los 12.5% en 2005 y 11.2% en 2010. Mientras en el Estado de Guerrero y en los MSM, fue la construcción la que proporcionalmente tuvo un crecimiento en los últimos lustros. En cambio en los MCM, Es notorio el cambio que hay de 2005 a 2010 sobre la aportación de la minería al producto interno bruto de estos municipios, periodo en el que iniciaron las operaciones del complejo minero estudiado, la actividad pasó de representar menos del 10% hasta 1995, el 11.5% en 2000, hasta llegar a ser el 49.8% del producto interno bruto de estos municipios en 2010.

El sector primario tuvo en el período analizado una participación con poca variación a nivel nacional de entre 6 y 12%. Sin embargo a nivel estatal en Guerrero, mantiene valores por debajo del 20% de 1970 a 1995, y se incrementa hasta llegar al 31.8% en 2010. En los MCM este sector tuvo un incremento en términos absolutos en el período analizado, sin embargo con el incremento de la actividad minera se redujo su participación relativa en 2010.

Gráfica 6. Producto Interno Bruto (PIB) por gran división económica en millones de pesos (2013=100).

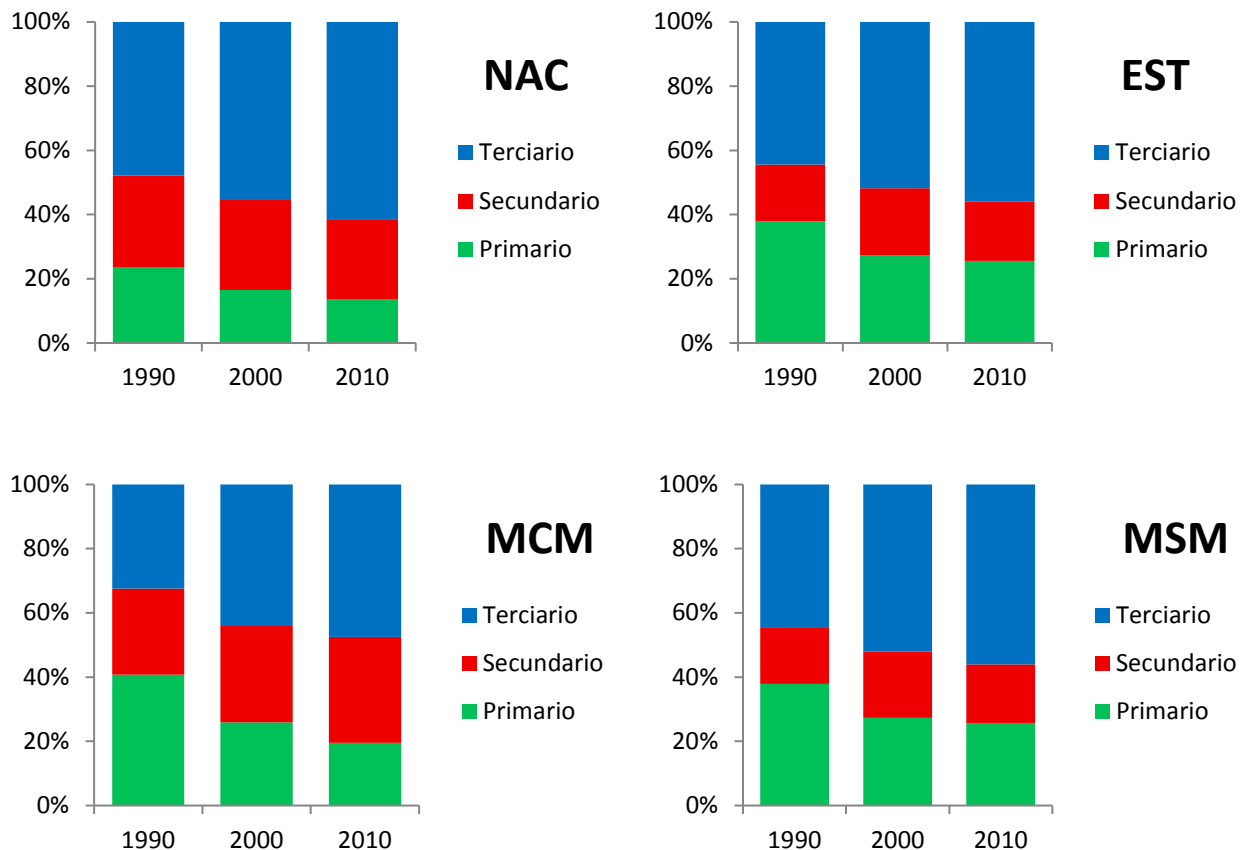


Fuente: Elaboración propia con datos de Sánchez-Almanza (2018).

Se puede observar en general que el sector terciario absorbe la mayor proporción de la población ocupada<sup>10</sup>, incluso en los MCM en 2010, en donde la minería tuvo un crecimiento tan notorio (Gráfica 7).

Se observa una reducción de la proporción de población ocupada en el sector primario en todas las unidades territoriales de 1990 al 2000, seguida de otra reducción de 2000 a 2010, siendo más notoria la ocurrida en los MCM. Esto último podría deberse a que el sector secundario tuvo un aumento en este periodo en cuanto a la proporción de población ocupada, siendo la única unidad territorial que tuvo un incremento en este periodo y en este sector, probablemente debido a la actividad minera que se desarrolló con más fuerza en estos años.

Gráfica 7. Proporción de población ocupada por sector.



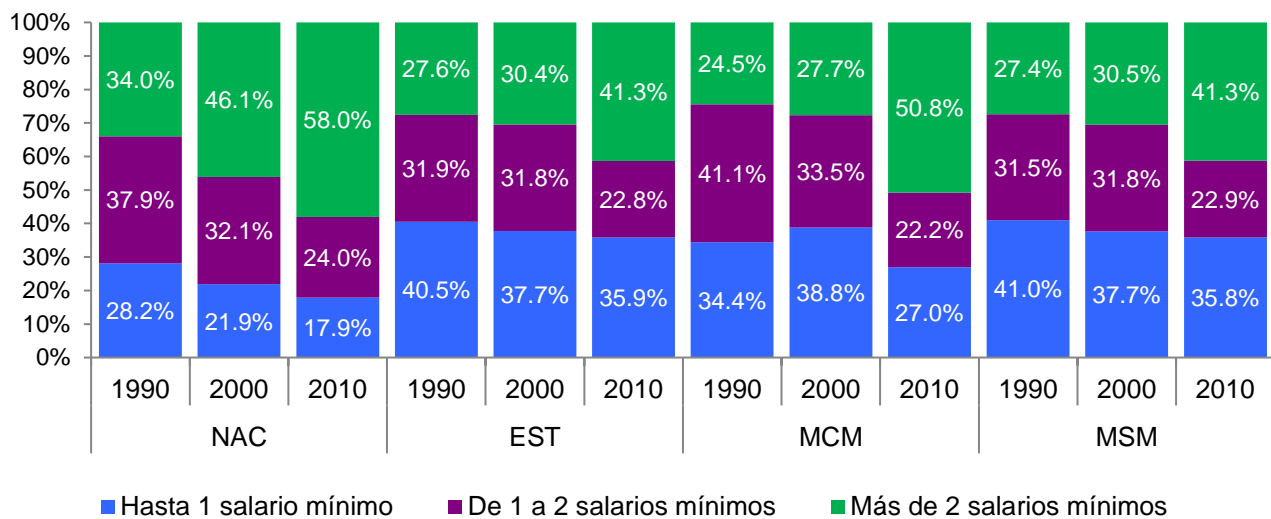
Fuente: INEGI - Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 Y 2010

<sup>10</sup> La distribución proporcional de la población ocupada en cada uno de los tres sectores productivos constituye información que sólo está disponible a nivel de localidad en los años 1990 y 2000, ya que en el censo de 2010 se incluyó en el cuestionario ampliado (retirándolo del básico).

## v. Ingresos por trabajo

A pesar de que nivel de agregación de la información no permite dar cuenta detallada sobre los niveles de ingreso más altos, se puede observar que la dinámica en los MCM logró alcanzar casi a los niveles nacionales en cuanto a la distribución del ingreso en estos tres niveles. Es decir, en el Estado de Guerrero en comparación con el resto del país para los 3 años se observa un mayor porcentaje de población con uno o menos de un salario mínimo, mientras a nivel nacional más de la mitad de la población en 2010 recibió más de dos salarios mínimos. En cambio en los MCM, en 2010 la mitad de la población recibió más de dos salarios mínimos (Gráfica 8).

Gráfica 8. Proporción de la población ocupada por nivel de ingresos.



Fuente: INEGI - Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 Y 2010.

Estos resultados podrían sugerir que la presencia del complejo minero, en efecto abre espacios para empleos de al menos 2 salarios mínimos. No se puede aseverar que los otorgados sean salarios justos o suficientes, ya que no se cuenta con información sobre un nivel de mayor ingreso más desagregado.

## i. Escolaridad

La escolaridad constituye uno de los aspectos más relevantes en la medición de la calidad de vida, ya que es una característica que se aproxima a conocer las oportunidades que la población tendrá de desarrollar sus capacidades y a la calidad de empleos a los que podrían tener acceso. La presencia de actividades mineras en un territorio supone el

incremento de la demanda de empleos que requieren mayor capacitación, lo que podría verse reflejado en el aumento en la escolaridad de las personas habitantes de zonas cercanas.

Al comparar el grado promedio de escolaridad en las unidades territoriales, se observa que de 2000 a 2010 todas lo incrementaron, sin embargo, destaca que en las LCM la diferencia es de más de dos grados, en comparación con las LSM, que tuvieron un aumento de 1.17 grados (Tabla 19).

Tabla 19. Grado promedio de escolaridad: 2000 y 2010

	Grado promedio de escolaridad	
	2000	2010
NAC	7.00	8.63
EST	6.00	7.27
MCM	5.50	6.32
MSM	4.69	6.07
LCM	3.83	5.89
LSM	3.52	4.69

Fuente: INEGI - Censos de Población y Vivienda 2000 Y 2010

## ii. Vivienda

Se espera que la presencia de un proyecto minero tenga algún efecto en la mejora de la calidad de las viviendas de los habitantes de las zonas cercanas, mejorando su calidad de vida, como consecuencia de la derrama económica.

Al analizar los datos sobre los servicios en la vivienda a los que se tiene acceso, se observa que a nivel municipal no se ven diferencias claras entre los mineros y el resto de los municipios del estado de Guerrero.

A nivel de localidades hay algunas diferencias que vale la pena mencionar. En cuanto al agua entubada, se observa un aumento en 8.8 puntos porcentuales en las LCM de 2000 a 2010, en comparación con los 0.7 de aumento en las LSM. En el caso del drenaje, las LSM aumentaron incluso más el porcentaje con acceso a este servicio que las LCM. Finalmente, el acceso a la energía eléctrica en la vivienda creció en casi 44 puntos porcentuales en las LCM de 2000 a 2010, mientras en las LS creció en 28.5. (Tabla 20).

Tabla 20. Porcentaje de viviendas con disponibilidad de servicios de agua entubada, drenaje y energía eléctrica: 1990, 2000 y 2010

	Porcentaje de viviendas con disponibilidad de servicios		
	1990	2000	2010
Agua entubada			
EST	56.9	59.9	71.3
MCM	57.5	58.7	72.9
MSM	56.9	59.9	71.2
LCM	69.5	51.2	60.0
LSM	39.7	50.1	50.8
Drenaje			
EST	78.4	89.3	95.3
MCM	88.7	94.1	97.1
MSM	78.1	89.2	95.3
LCM	80.0	93.7	96.7
LSM	68.6	83.9	92.7
Energía eléctrica			
EST	37.6	53.6	76.5
MCM	27.6	53.4	83.5
MSM	37.9	53.6	76.3
LCM	29.7	35.4	79.1
LSM	19.9	36.0	64.5

Fuente: INEGI - Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 Y 2010.

### iii. Salud

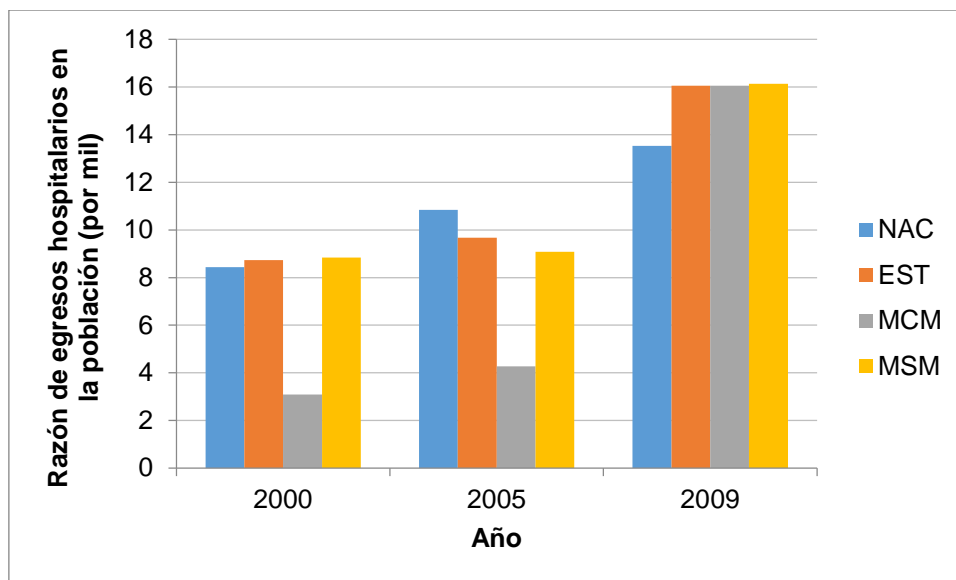
La salud es una de las características más relevantes, no sólo por la evidente y documentada conexión con la calidad de vida, sino porque también es un reflejo, como se mencionó anteriormente, de la calidad ambiental, ya que las afectaciones en el medio se manifiestan en la población, en gran medida, en su estado de salud.

Los egresos hospitalarios proporcionan información sobre morbilidad, ya que reflejan el registro de las causas por las que los pacientes son atendidos en hospitalización. De esta forma, si se obtiene la relación entre los egresos y la población total de un territorio dado.

Al analizar los egresos hospitalarios del primer grupo de afecciones, las enfermedades transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales, se observa que en los MCM aumentaron de 4.27 a 16.05 casos por cada mil habitantes. Estos municipios tuvieron la

menor cantidad de egresos hospitalarios por este grupo de causas en los años 2000 y 2005, sin embargo, en 2009 alcanzó los valores estatal y del resto de los municipios en 2010 (Gráfica 9).

Gráfica 9. Razón de egresos hospitalarios en la población: enfermedades transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales (por mil).



Fuente: elaboración propia con datos de los Cubos Dinámicos de la Secretaría de Salud (egresos hospitalarios) 2000, 2005 y 2009.

Como se puede observar en la Tabla 21, en todas las enfermedades clasificadas como transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales hubo un mayor aumento en los MCM, en el periodo 2005-2009, precisamente cuando se estima que las operaciones de producción minera comenzaron en la zona.

Tabla 21 . Razón de egresos hospitalarios en la población: enfermedades clasificadas como transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales: 2000, 2005 y 2009

Unidad Territorial	Tasa por mil			Cambio	
	2000	2005	2009	2000-2005	2005-2009
<b>A. Enfermedades infecciosas y parasitarias</b>					
<b>NAC</b>	0.45	0.63	0.59	0.18	-0.04
<b>EST</b>	0.63	0.74	0.79	0.10	0.05
<b>MCM</b>	0.17	0.20	0.52	0.03	<b>0.32</b>
<b>MSM</b>	0.65	0.70	0.80	0.05	0.10
<b>B. Infecciones respiratorias</b>					
<b>NAC</b>	0.46	0.53	0.67	0.07	0.14
<b>EST</b>	0.50	0.45	0.63	-0.05	0.18
<b>MCM</b>	0.21	0.30	0.53	0.09	<b>0.23</b>

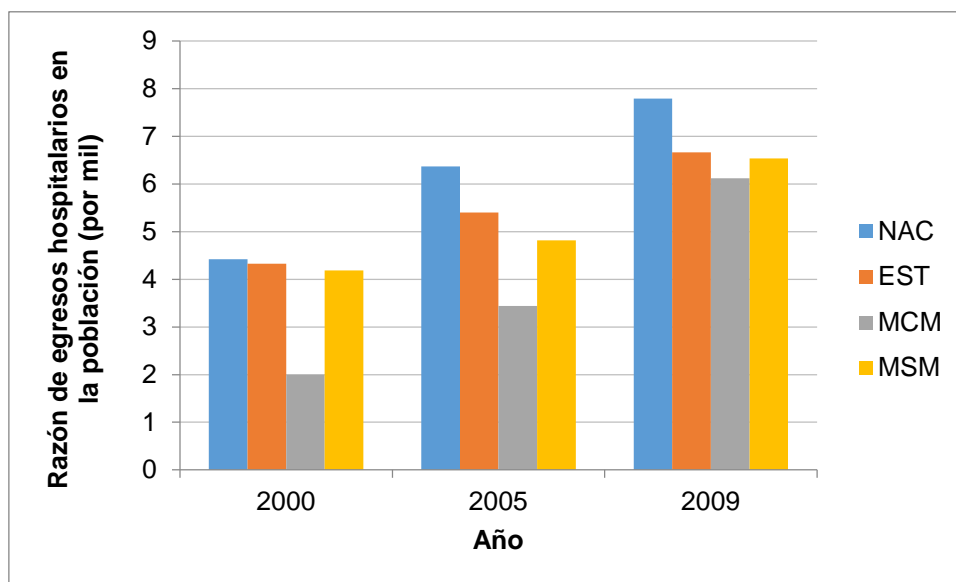


Unidad Territorial	Tasa por mil			Cambio	
	2000	2005	2009	2000-2005	2005-2009
<b>MSM</b>	0.51	0.43	0.64	-0.09	0.21
<b>C. Causas maternas</b>					
<b>NAC</b>	6.79	8.75	11.19	1.96	2.45
<b>EST</b>	6.78	7.44	13.18	0.66	5.74
<b>MCM</b>	2.21	2.92	13.15	0.72	<b>10.23</b>
<b>MSM</b>	6.91	7.02	13.29	0.11	6.27
<b>D. Ciertas afecciones originadas en el período perinatal</b>					
<b>NAC</b>	0.68	0.85	0.99	0.18	0.13
<b>EST</b>	0.70	0.97	1.34	0.26	0.37
<b>MCM</b>	0.47	0.78	1.68	0.31	<b>0.89</b>
<b>MSM</b>	0.71	0.91	1.34	0.20	0.43
<b>E. Deficiencias de la nutrición</b>					
<b>NAC</b>	0.06	0.08	0.09	0.02	0.01
<b>EST</b>	0.11	0.08	0.12	-0.03	0.04
<b>MCM</b>	0.03	0.07	0.17	0.03	<b>0.10</b>
<b>MSM</b>	0.11	0.07	0.12	-0.04	0.04

Fuente: elaboración propia con datos de los Cubos Dinámicos de la Secretaría de Salud (egresos hospitalarios) 2000, 2005 y 2009.

Los egresos hospitalarios en los que se vieron involucradas enfermedades no transmisibles, también se observa un mayor incremento en las tasas en los MCM que en el resto de unidades territoriales, particularmente en el periodo de 2005 a 2009 (Gráfica 10).

Gráfica 10. Razón de egresos hospitalarios en la población: enfermedades no transmisibles (por mil).



Fuente: elaboración propia con datos de los Cubos Dinámicos de la Secretaría de Salud (egresos hospitalarios) 2000, 2005 y 2009.

De las enfermedades no transmisibles, sólo las enfermedades de la piel, del sistema músculo esquelético y de la boca no presentaron en los MCM, en el periodo que coincide con la instalación de los proyectos mineros, los incrementos más altos. En los tumores malignos y las enfermedades de los órganos de los sentidos, tuvieron mayores incrementos que en el resto de los municipios de Guerrero, y en el resto de enfermedades (tumores no malignos, diabetes melitus, el resto de enfermedades endócrinas, metabólicas, hematológicas e inmunológicas, enfermedades cardiovasculares, respiratorias, digestivas y del sistema genito urinario ), incluso superó al aumento a nivel nacional (Tabla 22).

Tabla 22 . Razón de egresos hospitalarios en la población: enfermedades clasificadas como no transmisibles, 200, 2005 y 2009

Unidad Territorial	Tasa por mil			Cambio	
	2000	2005	2009	2000-2005	2005-2009
<b>A. Tumores malignos</b>					
<b>NAC</b>	0.22	0.45	0.61	0.23	0.16
<b>EST</b>	0.17	0.36	0.34	0.19	-0.02
<b>MCM</b>	0.13	0.27	0.37	0.14	<b>0.10</b>
<b>MSM</b>	0.17	0.34	0.34	0.17	0.01
<b>B. Otros tumores</b>					
<b>NAC</b>	0.28	0.40	0.49	0.13	0.09

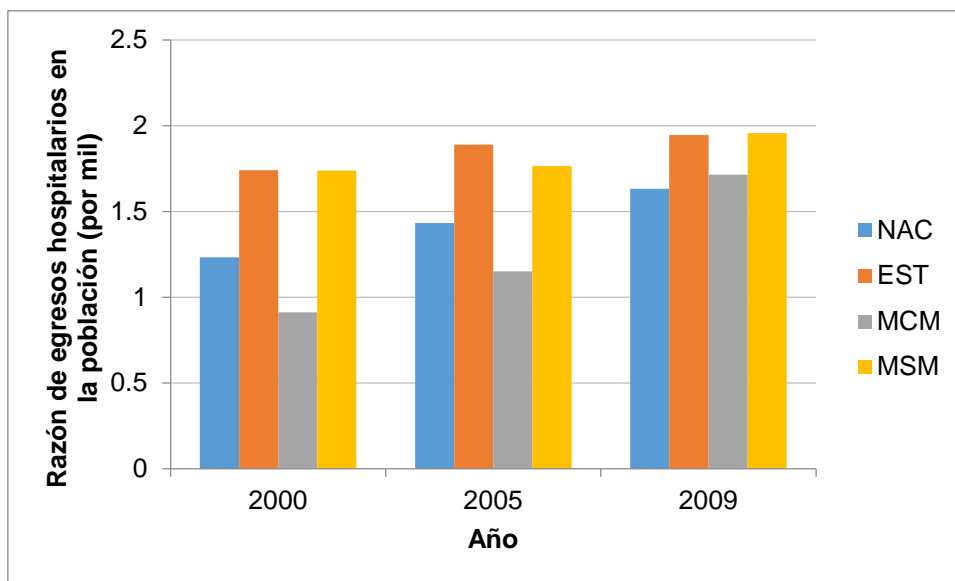
Unidad Territorial	Tasa por mil			Cambio	
	2000	2005	2009	2000-2005	2005-2009
<b>EST</b>	0.30	0.38	0.46	0.08	0.07
<b>MCM</b>	0.08	0.18	0.44	0.10	<b>0.26</b>
<b>MSM</b>	0.31	0.36	0.46	0.05	0.10
<b>B. Diabetes mellitus</b>					
<b>NAC</b>	0.26	0.42	0.48	0.15	0.07
<b>EST</b>	0.31	0.50	0.54	0.19	0.04
<b>MCM</b>	0.13	0.15	0.44	0.02	<b>0.29</b>
<b>MSM</b>	0.32	0.48	0.55	0.16	0.07
<b>D. Enfermedades endocrinas, metabólicas, hematológicas e inmunológicas (excepto diabetes)</b>					
<b>NAC</b>	0.09	0.14	0.18	0.05	0.04
<b>EST</b>	0.08	0.10	0.17	0.02	0.06
<b>MCM</b>	0.06	0.03	0.22	-0.02	<b>0.19</b>
<b>MSM</b>	0.09	0.10	0.17	0.01	0.07
<b>E. Trastornos mentales y enfermedades del sistema nervioso</b>					
<b>NAC</b>	0.33	0.41	0.42	0.07	0.01
<b>EST</b>	0.18	0.23	0.23	0.06	0.00
<b>MCM</b>	0.07	0.10	0.22	0.03	<b>0.12</b>
<b>MSM</b>	0.18	0.22	0.23	0.04	0.01
<b>F. Enfermedades de los órganos de los sentidos</b>					
<b>NAC</b>	0.12	0.16	0.28	0.04	0.12
<b>EST</b>	0.12	0.10	0.10	-0.02	0.00
<b>MCM</b>	0.08	0.13	0.17	0.05	<b>0.03</b>
<b>MSM</b>	0.12	0.09	0.10	-0.02	0.01
<b>G. Enfermedades cardiovasculares</b>					
<b>NAC</b>	0.38	0.56	0.65	0.18	0.09
<b>EST</b>	0.42	0.52	0.62	0.10	0.10
<b>MCM</b>	0.20	0.40	0.65	0.20	<b>0.24</b>
<b>MSM</b>	0.43	0.48	0.62	0.06	0.14
<b>H. Enfermedades respiratorias</b>					
<b>NAC</b>	0.30	0.40	0.43	0.10	0.03
<b>EST</b>	0.30	0.28	0.35	-0.02	0.07
<b>MCM</b>	0.17	0.15	0.30	-0.02	<b>0.14</b>
<b>MSM</b>	0.30	0.26	0.35	-0.04	0.09
<b>I. Enfermedades digestivas</b>					
<b>NAC</b>	1.22	1.76	2.10	0.53	0.35
<b>EST</b>	1.30	1.65	2.16	0.35	0.51
<b>MCM</b>	0.60	1.24	1.96	0.63	<b>0.72</b>
<b>MSM</b>	1.32	1.55	2.18	0.22	0.64
<b>J. Enfermedades del sistema genito urinario</b>					
<b>NAC</b>	0.71	0.98	1.32	0.28	0.34
<b>EST</b>	0.63	0.69	0.95	0.06	0.26

Unidad Territorial	Tasa por mil			Cambio	
	2000	2005	2009	2000-2005	2005-2009
<b>MCM</b>	0.31	0.42	0.87	0.11	<b>0.45</b>
<b>MSM</b>	0.64	0.65	0.96	0.01	0.31
<b>K. Enfermedades de la piel</b>					
<b>NAC</b>	0.14	0.18	0.22	0.04	0.05
<b>EST</b>	0.15	0.17	0.17	0.02	0.00
<b>MCM</b>	0.01	0.05	0.06	0.04	0.01
<b>MSM</b>	0.15	0.16	0.17	0.00	0.02
<b>L. Enfermedades del sistema músculo esquelético</b>					
<b>NAC</b>	0.15	0.20	0.24	0.05	0.03
<b>EST</b>	0.14	0.16	0.19	0.02	0.03
<b>MCM</b>	0.00	0.15	0.15	0.15	0.00
<b>MSM</b>	0.14	0.15	0.19	0.01	0.04
<b>M. Anomalías congénitas</b>					
<b>NAC</b>	0.19	0.27	0.31	0.08	0.04
<b>EST</b>	0.21	0.24	0.36	0.02	0.13
<b>MCM</b>	0.16	0.12	0.28	-0.04	<b>0.16</b>
<b>MSM</b>	0.21	0.22	0.37	0.01	0.15
<b>N. Enfermedades de la boca</b>					
<b>NAC</b>	0.03	0.04	0.07	0.01	0.03
<b>EST</b>	0.02	0.02	0.03	0.00	0.00
<b>MCM</b>	0.00	0.05	0.02	0.05	-0.03
<b>MSM</b>	0.02	0.02	0.03	0.00	0.01

Fuente: elaboración propia con datos de los Cubos Dinámicos de la Secretaría de Salud (egresos hospitalarios) 2000, 2005 y 2009.

Así como en los otros dos grupos de enfermedades, también hubo un mayor aumento en las lesiones en el periodo de 2005 a 2009 en los MCM (Gráfica 11).

Gráfica 11 . Razón de egresos hospitalarios en la población: lesiones (por mil).



Fuente: elaboración propia con datos de los Cubos Dinámicos de la Secretaría de Salud (egresos hospitalarios) 2000, 2005 y 2009.

En este grupo, las causas que aumentaron en mayor medida en los MCM en el periodo de interés fueron el envenenamiento por drogas y sustancias biológicas y efectos tóxicos de sustancias, las complicaciones precoces, complicaciones de atención médica y quirúrgica y secuelas, así como los demás traumatismos, envenenamientos y otras consecuencias de causas externas (Tabla 23).

Tabla 23 . Razón de egresos hospitalarios en la población: lesiones, 2000, 2005 y 2009

Unidad Territorial	Tasa por mil			Cambio	
	2000	2005	2009	2000-2005	2005-2009
<b>A. Fracturas</b>					
<b>NAC</b>	0.49	0.61	0.73	0.12	0.11
<b>EST</b>	0.63	0.73	0.82	0.10	0.10
<b>MCM</b>	0.32	0.63	0.79	0.31	0.16
<b>MSM</b>	0.64	0.68	0.83	0.04	0.15
<b>B. Amputaciones de miembros superior e inferior</b>					
<b>NAC</b>	0.01	0.02	0.02	0.00	0.00
<b>EST</b>	0.02	0.01	0.02	0.00	0.01
<b>MCM</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>MSM</b>	0.02	0.01	0.02	0.00	0.01
<b>C. Luxaciones, esguinces y desgarros de regiones especificadas y de múltiples regiones d</b>					
<b>NAC</b>	0.04	0.05	0.05	0.01	0.00
<b>EST</b>	0.05	0.06	0.05	0.01	-0.01

Unidad Territorial	Tasa por mil			Cambio	
	2000	2005	2009	2000-2005	2005-2009
<b>MCM</b>	0.00	0.02	0.04	0.02	<b>0.02</b>
<b>MSM</b>	0.05	0.06	0.05	0.01	-0.01
<b>D. Traumatismos</b>					
<b>NAC</b>	0.33	0.38	0.41	0.04	0.04
<b>EST</b>	0.49	0.49	0.46	0.00	-0.03
<b>MCM</b>	0.28	0.32	0.37	0.04	<b>0.05</b>
<b>MSM</b>	0.50	0.46	0.46	-0.04	0.00
<b>E. Heridas</b>					
<b>NAC</b>	0.15	0.15	0.17	0.00	0.02
<b>EST</b>	0.29	0.24	0.27	-0.05	0.03
<b>MCM</b>	0.13	0.10	0.17	-0.03	0.07
<b>MSM</b>	0.29	0.23	0.27	-0.07	0.05
<b>F. Quemaduras y corrosiones</b>					
<b>NAC</b>	0.06	0.06	0.07	0.01	0.00
<b>EST</b>	0.09	0.09	0.10	0.00	0.00
<b>MCM</b>	0.02	0.05	0.06	0.03	0.01
<b>MSM</b>	0.09	0.09	0.10	-0.01	0.01
<b>G. Envenenamiento por drogas y sustancias biológicas y efectos tóxicos de sustancias</b>					
<b>NAC</b>	0.08	0.09	0.09	0.01	0.00
<b>EST</b>	0.10	0.19	0.14	0.09	-0.05
<b>MCM</b>	0.08	0.00	0.18	-0.08	<b>0.18</b>
<b>MSM</b>	0.10	0.18	0.14	0.08	-0.04
<b>H. Complicaciones precoces, complicaciones de atención médica y quirúrgica y secuelas</b>					
<b>NAC</b>	0.05	0.06	0.08	0.01	0.02
<b>EST</b>	0.04	0.05	0.07	0.00	0.02
<b>MCM</b>	0.01	0.03	0.09	0.02	<b>0.06</b>
<b>MSM</b>	0.04	0.05	0.07	0.00	0.02
<b>I. Los demás traumatismos, envenenamientos y otras consecuencias de causas externas</b>					
<b>NAC</b>	0.02	0.02	0.03	0.00	0.00
<b>EST</b>	0.03	0.02	0.02	-0.01	0.00
<b>MCM</b>	0.07	0.00	0.02	-0.07	<b>0.02</b>
<b>MSM</b>	0.03	0.02	0.02	-0.01	0.00

Fuente: elaboración propia con datos de los Cubos Dinámicos de la Secretaría de Salud (egresos hospitalarios) 2000, 2005 y 2009.

La evidencia mostrada en este apartado no es concluyente sobre la relación causa-efecto de las actividades mineras con el deterioro de la salud de la población en los municipios, sin embargo, si bien no en todas las afecciones, puede presumirse que tiene efecto en el incremento de algunas, ya que existen en la zona condiciones para que haya vías de exposición a contaminantes y por la cercanía de las localidades a las minas, además de



que se tienen registros de afecciones en la salud de la población de las localidades más cercanas, como se mencionó en el capítulo 2.

Con el paso del tiempo cabe la posibilidad de que el número de egresos hospitalarios aumente por las mejoras en el registro en los hospitales, la expansión de la cobertura hospitalaria, así como el aumento de la calidad y cantidad de información al paciente que lo haga solicitar atención médica con mayor frecuencia. De hecho, de 2000 a 2010 en efecto se aumentó el porcentaje de población derechohabiente a servicios de salud en el país, el estado de Guerrero, en los MSM, y con un mayor aumento en los MCM (Tabla 24).

Tabla 24. Porcentaje de población derechohabiente a servicios de salud: 2000, 2010

	Porcentaje de población derechohabiente a servicios de salud	
	2000	2010
NAC	43.0	66.2
EST	21.9	54.3
MCM	13.2	56.4
MSM	22.0	54.2
LCM	43.0	66.2
LSM	21.9	54.3

Fuente: INEGI - Censos de Población y Vivienda 2000 Y 2010

Lo anterior podría tener influencia sobre los resultados presentados en este apartado. Sin embargo, sobre todo en los dos primeros grupos, tanto las enfermedades transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales; como las no transmisibles, es evidente que el aumento es mayor en los MCM. De sólo ser efecto de la calidad y cantidad en los registros, el aumento en todos los grupos de enfermedades sería similar.

#### iv. Mortalidad

Así como la morbilidad, la mortalidad puede también ofrecer información sobre la calidad de vida en un territorio dado, por tener la posibilidad de ser un reflejo de las condiciones en las que las personas viven, ya que el número de defunciones ocurridas en un territorio pueden verse afectadas por eventos o procesos diversos.

En este sentido, se compararon las tasas brutas de mortalidad (Tabla 25), observando que en todos los municipios del estado de Guerrero se incrementaron más en el periodo de 2000 a 2010 que en el que va de 1990 a 2000.

Cabe destacar que en los MCM el incremento en el segundo periodo fue un poco menor.

Tabla 25. Tasas brutas de mortalidad: 1990, 2000 y 2010

	Tasa bruta de mortalidad por cada 1,000 habitantes		
	1990	2000	2010
EST	2.99	3.29	4.76
MCM	3.04	3.30	4.34
MSM	2.98	3.29	4.77

Fuente: INEGI. Estadísticas vitales. Defunciones generales.

#### v. Cobertura vegetal

El tipo de cobertura vegetal es una aproximación a la calidad ambiental, ya que ofrece múltiples servicios ambientales, tales como la retención del suelo, la captura de carbono y contaminantes, la biodiversidad, recursos forestales, protección de mantos acuíferos, prevención de azolvamiento y contaminación de ríos, entre otros.

En este sentido, se pueden comparar las características de cobertura vegetal de los MCM en relación con los MSM (Gráfica 12).

Tanto en los MSM como en los MCM Se observa un descenso de la cobertura relativa de la vegetación primaria y un aumento en la vegetación secundaria, por lo que no es posible establecer una relación de este proceso con la minería. Adicionalmente se observa que las condiciones en los municipios Eduardo Neri y Cocula son en general de mayor degradación, ya que para todos los años tiene un menor porcentaje de cubierta vegetal primaria que en los MSM y un mayor porcentaje de suelo cubierto por vegetación secundaria.

En cuanto a la vegetación inducida se observa que el mayor incremento en los MCM se observó en años previos a la instalación de los proyectos mineros por lo que no se podría argumentar algún cambio en este tipo de vegetación por las obras de explotación minera.

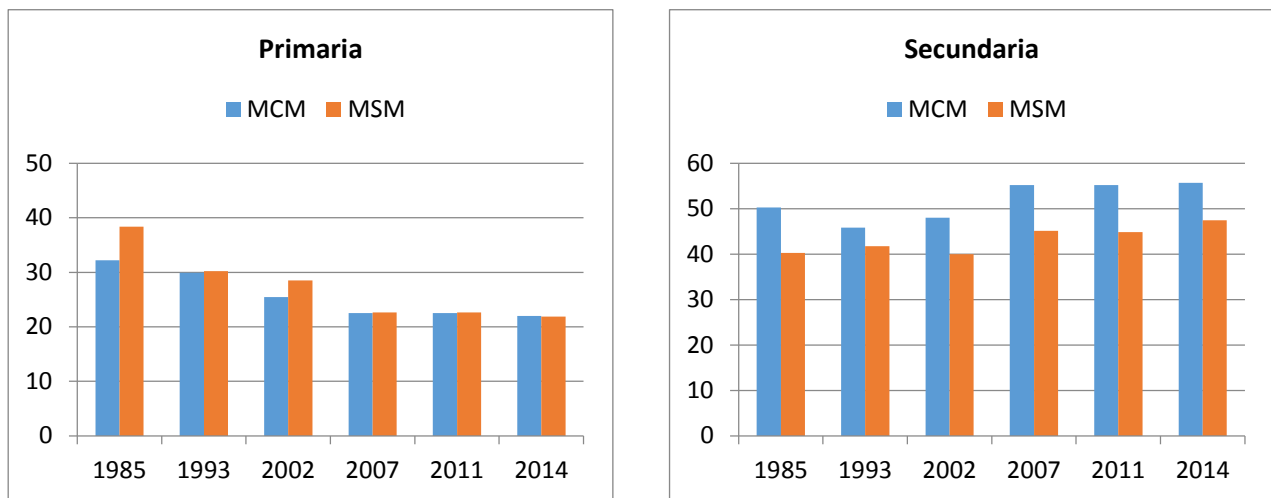
Sin embargo llama la atención reducción notoria de la cobertura vegetal destinada al uso agrícola en los MCM y qué es justo coincidente con los años en los que las mineras

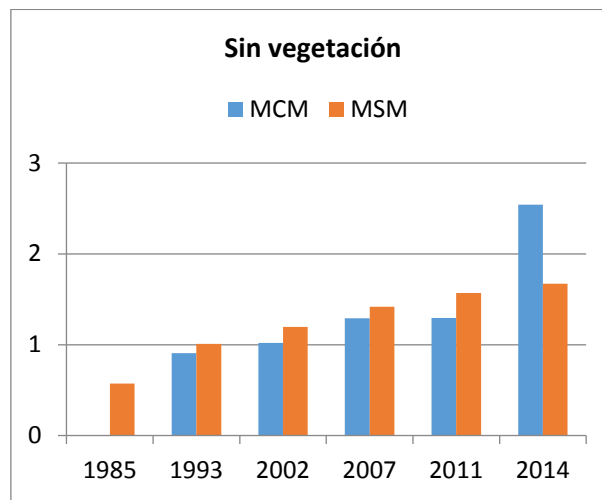
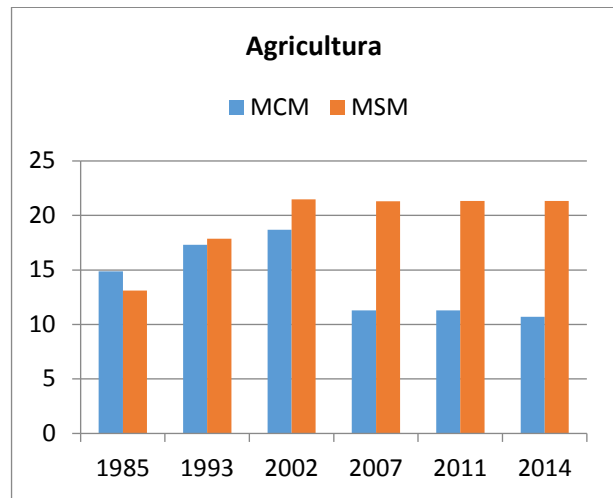
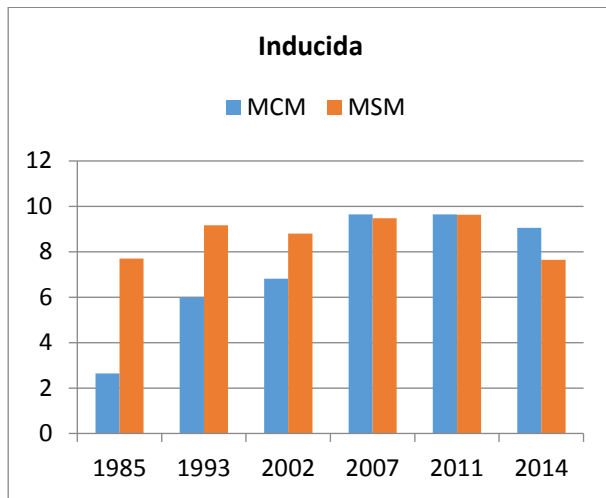
comenzaron sus operaciones. Esto podría indicarnos que es posible que la actividad minera sustituyera en algún sector a las actividades agrícolas como fuente de ingresos y como uso de la tierra además de que cabe la posibilidad de que se dejaran de utilizar los terrenos para este fin una vez que las empresas mineras los compraron o rentaron.

También cabe destacar que en cuanto a las áreas sin vegetación, a partir de 2011 se ve un incremento drástico en los MCM a partir del año 2011 hacia 2014. Recordemos que los proyectos mineros no están concluidos en cuanto a obras y capacidad productiva desde un inicio, sino que a lo largo del tiempo se van expandiendo, por lo que esta observación podría tener relación con las actividades de expansión de la minera y con las actividades y obras secundarias que para su funcionamiento son necesarias, así como por el crecimiento de las localidades.

Estos resultados pueden deberse a que las actividades mineras no sólo tienen efectos en las superficies en las que llevan a cabo sus actividades, sino que otros fenómenos participan, como el efecto de borde, mediante el cual se degrada la vegetación primaria que cubre los perímetros de las actividades que impactan directamente.

Gráfica 12. Cobertura relativa de 5 tipos de vegetación (primaria, secundaria, inducida, agricultura y sin vegetación):1985, 1993, 2002, 2007, 2011, 2014.





Fuente: INEGI – Series de uso de suelo y vegetación: 1985, 1993, 2002, 2007, 2011 y 2014.

## b. Índice de calidad de vida

A partir de las variables descritas, se seleccionaron las siguientes para construir una propuesta de índice de calidad de vida (ICV).

- Porcentaje de población ocupada con ingresos mayores a dos salarios mínimos
- Tasa de ocupación
- Porcentaje de población con derechohabencia a algún servicio de salud
- Grado promedio de escolaridad
- Porcentaje de viviendas con disponibilidad de agua entubada
- Porcentaje de viviendas con disponibilidad de energía eléctrica
- Porcentaje de viviendas con disponibilidad de drenaje
- Tasa bruta de mortalidad
- Razón de egresos hospitalarios por enfermedades clasificadas como transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales en la población

- Razón de egresos hospitalarios por enfermedades clasificadas como no transmisibles
- Razón de egresos hospitalarios por lesiones
- Porcentaje del municipio con cobertura vegetal

#### **i. Matriz de correlaciones**

Como primer paso, se analizaron las correlaciones lineales existentes entre las variables en 2000 y 2010, ya que esto es relevante para la construcción del factor que resultará en el ICV, dado que será definitorio de la varianza común (Tabla 26).

En los valores del año 2000 (Tabla 26), se observa que hay algunas correlaciones fuertes, con valores cercanos a 0.8<sup>11</sup>, entre las variables, particularmente entre el ingreso por trabajo, el porcentaje de población con derechohabiencia a servicios de salud, el grado promedio de escolaridad y la disponibilidad de drenaje en la vivienda; así como entre las causas de egresos hospitalarios.

Lo segundo que llama la atención es la correlación lineal negativa que existe entre la morbilidad y casi el resto de variables, ya que indica que la relación con estas variables es inversamente proporcional, por ejemplo, que a mayor porcentaje de viviendas con disponibilidad de drenaje o mayor porcentaje de población ocupada que recibe más de 2 salarios mínimos, se tengan menor cantidad de registros de enfermedades no transmisibles. Con las únicas variables con las que guarda una correlación positiva es la tasa de mortalidad, y está a su vez con la superficie relativa con cobertura vegetal.

También cabe mencionar que la tasa de ocupación tiene relaciones de muy bajo valor con todas las variables.

Al analizar la matriz de 2010 (Tabla 27), se observa que los valores de las correlaciones en general son menores entre las variables, en comparación con los resultados en el año 2000.

Esto podría obedecer a diferentes razones. Por una parte puede deberse al aumento en la cobertura de programas sociales. Por ejemplo, la correlación entre la derechohabiencia servicios de salud y la población ocupada que recibió más de dos salarios mínimos en el

---

<sup>11</sup> Las correlaciones más fuertes son las más cercanas a 1.

2000 fue fuerte (0.82), sin embargo en el 2010 redujo hasta un cero punto 13 su valor, ya que con la introducción del seguro popular como fuente de servicios de salud para la población no trabajadora aumentó el porcentaje de la población derechohabiente, independientemente de su condición laboral.

Los valores de correlación más altos se presentan cercanos a 0.7, entre el porcentaje de población ocupada con ingresos superiores a 2 salarios mínimos y el porcentaje de viviendas con disponibilidad de drenaje, así como las variables relacionadas con morbilidad.

La correlación más fuerte de la tasa bruta de mortalidad se presentó con las enfermedades clasificadas como no transmisibles, lo cual no se observó en el 2000.

Tabla 26. Matriz de correlación lineal de Pearson entre las variables seleccionadas: 2000

	% de pob. ocup: más de 2 S.M.	% de pob. con acceso a servicio de salud	Tasa de ocupación	Tasa bruta de mortalidad	% de viviendas con agua entubada	% de viviendas con energía eléctrica	% de viviendas con drenaje	Razón de egresos hosp.: Grupo I <sup>12</sup>	Razón de egresos hosp.: Grupo II <sup>13</sup>	Razón de egresos hosp.: Grupo III <sup>14</sup>	% del municipio con cobertura vegetal	Grado promedio de escolaridad
% de pob. ocup: más de 2 S.M.	1.00											
% de pob. con acceso a servicio de salud	<b>0.82</b>	1.00										
Tasa de ocupación	-0.04	0.02	1.00									
Tasa bruta de mortalidad	-0.19	-0.28	0.17	1.00								
% de viviendas con agua entubada	0.27	0.50	0.15	-0.12	1.00							
% de viviendas con energía eléctrica	0.57	0.45	-0.14	-0.13	0.31	1.00						
% de viviendas con drenaje	<b>0.82</b>	<b>0.79</b>	0.13	-0.28	0.54	0.65	1.00					
Razón de egresos hospitalarios: Grupo I	-0.49	-0.48	-0.04	0.24	-0.21	-0.37	-0.41	1.00				
Razón de egresos hosp.: Grupo II	-0.59	-0.48	-0.18	0.15	-0.17	-0.44	-0.53	<b>0.82</b>	1.00			
Razón de egresos hosp.: Grupo III	-0.27	-0.21	0.02	0.30	-0.09	-0.23	-0.19	<b>0.76</b>	0.61	1.00		
% del municipio con cobertura vegetal	-0.26	-0.41	-0.07	0.10	-0.18	-0.21	-0.35	0.15	0.24	-0.04	1.00	
Grado promedio de escolaridad	<b>0.79</b>	<b>0.86</b>	0.12	-0.23	0.46	0.53	<b>0.81</b>	-0.45	-0.48	-0.21	-0.39	1.00

<sup>12</sup> Enfermedades clasificadas como transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales

<sup>13</sup> Enfermedades clasificadas como no transmisibles

<sup>14</sup> Lesiones



Tabla 27. Matriz de correlación lineal de Pearson entre las variables seleccionadas: 2010

	% de pob. ocup: más de 2 S.M.	% de pob. con acceso a servicio de salud	Tasa de ocupación	Tasa bruta de mortalidad	% de viviendas con agua entubada	% de viviendas con energía eléctrica	% de viviendas con drenaje	Razón de egresos hosp.: Grupo I	Razón de egresos hosp.: Grupo II	Razón de egresos hosp.: Grupo III	% del municipio con cobertura vegetal	Grado promedio de escolaridad
% de pob. ocup: más de 2 S.M.	1.00											
% de pob. con acceso a servicio de salud	0.13	1.00										
Tasa de ocupación	0.02	0.08	1.00									
Tasa bruta de mortalidad	-0.38	0.17	0.03	1.00								
% de viviendas con agua entubada	0.31	0.21	0.47	0.08	1.00							
% de viviendas con energía eléctrica	0.58	0.14	0.01	-0.37	0.24	1.00						
% de viviendas con drenaje	<b>0.76</b>	0.20	0.11	-0.57	0.36	<b>0.68</b>	1.00					
Razón de egresos hospitalarios: Grupo I	-0.31	-0.15	0.23	0.18	-0.01	-0.33	-0.31	1.00				
Razón de egresos hosp.: Grupo II	-0.47	-0.12	0.20	0.53	-0.03	-0.39	-0.57	<b>0.64</b>	1.00			
Razón de egresos hosp.: Grupo III	-0.09	-0.21	0.18	0.13	-0.01	-0.18	-0.15	<b>0.62</b>	<b>0.64</b>	1.00		
% del municipio con cobertura vegetal	-0.39	-0.06	-0.06	0.17	-0.14	-0.25	-0.33	0.06	0.06	-0.17	1.00	
Grado promedio de escolaridad	0.33	-0.02	0.14	-0.27	0.34	0.14	0.35	0.03	-0.13	0.05	-0.30	1.00

## ii. Análisis factorial exploratorio

Realizar un análisis factorial exploratorio que resumiera todas las variables resultó entonces que tendría poco sentido lógico, dado que variables como la morbilidad y la mortalidad tendrían un efecto negativo en la calidad de vida, es por esto que se decidió realizar dos análisis factoriales para ser evaluados en los municipios del estado de Guerrero. Uno que resumiera las variables relacionadas con la educación, el empleo, el acceso a servicios de salud y la vivienda, y otro que incluyera las variables relacionadas con la morbilidad, la mortalidad y la calidad ambiental. Asimismo, se dejó de tomar en cuenta a la variable de tasa de ocupación, ya que no presentó correlaciones fuertes con el resto de las variables.

En este sentido, el primer grupo de variables incluyó a las siguientes:

- Porcentaje de población ocupada con ingresos mayores a dos salarios mínimos
- Porcentaje de población con derechohabencia a algún servicio de salud
- Grado promedio de escolaridad
- Disponibilidad de agua entubada en la vivienda
- Disponibilidad de energía eléctrica en la vivienda
- Disponibilidad de drenaje en la vivienda

Con los valores en el año 2000 y otro para el año 2010. Así, el factor resultante de este primer grupo de variables en 2000 ( $\text{eigenvalor}=3.89$ ,  $\text{chi}^2(15)=375.58$   $\text{Prob}>\text{chi}^2=0.0000$ ), explicó el 93.3% de la varianza, mientras el correspondiente con el año 2010. ( $\text{eigenvalor}=2.2$ ,  $\text{chi}^2(15)=137.64$ ,  $\text{Prob}>\text{chi}^2 = 0.0000$ ), explicó el 98.1% de la varianza.

En la Tabla 28 se presentan las cargas factoriales del primer grupo de variables para el 2000 y para el 2010. Se observa que las cargas de todas las variables son positivas, por lo que estarían aportando en el mismo sentido que el factor (la calidad de vida); además que las de mayor carga en el factor son la disponibilidad de drenaje en la vivienda, la condición de derechohabencia a servicios de salud y el grado promedio de escolaridad en el 2000, y la disponibilidad de drenaje en la vivienda y los ingresos laborales por más de 2 salarios mínimos en el caso del factor de 2010.

Tabla 28. Cargas factoriales del primer grupo de variables: 2000 y 2010

Variable	2000	2010
% de pob. ocup: más de 2 S.M.	0.87	0.81
% de pob. con acceso a servicio de salud	0.90	0.17
% de viviendas con agua entubada	0.52	0.43
% de viviendas con energía eléctrica	0.63	0.68
% de viviendas con drenaje	0.93	0.87
Grado promedio de escolaridad	0.89	0.40

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI - Censos de Población y Vivienda 2000 Y 2010

Al contrastar el modelo, tanto la prueba de esfericidad de esfericidad de Bartlett (valor p cercano al cero), como en la Kaiser, Meyer y Olkin (KMO) (Tabla 29), ofrecen datos que indican que el modelo es bueno para el año 2000 y aceptable para el año 2010<sup>15</sup>. Esta diferencia es consistente con los datos observados en las matrices de correlaciones.

Tabla 29. Prueba Kaiser, Meyer y Olkin: primer grupo de variables, 2000 y 2010

Variable	2000	2010
% de pob. ocup: más de 2 S.M.	0.87	0.76
% de pob. con acceso a servicio de salud	0.90	0.59
% de viviendas con agua entubada	0.52	0.78
% de viviendas con energía eléctrica	0.63	0.79
% de viviendas con drenaje	0.93	0.71
Grado promedio de escolaridad	0.89	0.73
Total	0.81	0.74

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI - Censos de Población y Vivienda 2000 Y 2010

El análisis del Alfa de Cronbach da cuenta de está vinculado a la homogeneidad o consistencia interna de las variables. Mientras más se acerca su valor a 1, mayor será la consistencia interna de las variables analizadas, es decir que se espera que las variables midan el mismo constructo o dimensión teórica. Para el 2000, obtuvo un valor de 0.81, que, de acuerdo con George y Mallory (2003), es un valor bueno. En contraste, para el año 2010, el valor de este parámetro fue de 0.67, lo cual se acerca apenas a ser aceptable. En este sentido, se refuerza lo observado en la matriz presentada al inicio, niveles más bajos de correlación entre las variables para este año.

<sup>15</sup> De acuerdo con Kaiser (1974), la valoración del índice KMO indica qué tanto tienen en común las variables, por lo que dan cuenta de la pertinencia del uso del índice construido:

- 1 ≥ KMO > 0.90 ⇒ Excelente
- 0.90 ≥ KMO > 0.80 ⇒ Bueno
- 0.80 ≥ KMO > 0.70 ⇒ Aceptable
- 0.70 ≥ KMO > 0.60 ⇒ Regular
- 0.60 ≥ KMO > 0.50 ⇒ Malo
- KMO < 0.50 ⇒ Inaceptable

Por otra parte, en el segundo grupo de variables se incluyeron, con base en los resultados obtenidos en la matriz de correlaciones entre las variables, aquéllas relacionadas con la morbilidad:

- Razón de egresos hospitalarios por enfermedades clasificadas como transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales
- Razón de egresos hospitalarios por enfermedades clasificadas como no transmisibles
- Razón de egresos hospitalarios por lesiones

El factor resultante del modelo que incluyó a este grupo de variables (eigenvalor=2.46,  $\chi^2(3)=147.94$ ,  $\text{Prob}>\chi^2=0.0000$ ), en el 2000 explicó el 82.3% de la varianza. Para el caso del 2010, el factor (eigenvalor=2.27,  $\chi^2(3)=88.44$ ,  $\text{Prob}>\chi^2=0.0000$ ) explicó el 75.6% de la varianza.

En la Tabla 30 se muestran las cargas factoriales del segundo grupo de variables para ambos años (2000 y 2010). Se observa que las cargas de todas las variables son positivas y altas. Cabe destacar que las enfermedades transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales resultaron con la mayor carga en el 2000 y las no transmisibles en el 2010.

Tabla 30. Cargas factoriales del segundo grupo de variables: 2000 y 2010

Variable	2000	2010
Razón de egresos hospitalarios por enfermedades clasificadas como transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales	0.953	0.869
Razón de egresos hospitalarios por enfermedades clasificadas como no transmisibles	0.896	0.874
Razón de egresos hospitalarios por lesiones	0.870	0.866

Dado que las correlaciones entre las variables de este grupo resultaron ser más débiles en los municipios del estado de Guerrero, es congruente que los valores de la prueba KMO sean menores (0.67 para el 2000 y 0.73 para el 2010), en comparación con el primer grupo (Tabla 31).

Tabla 31. Prueba Kaiser, Meyer y Olkin: segundo grupo de variables 2000 y 2010

Variable	2000	2010
Razón de egresos hospitalarios por enfermedades clasificadas como transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales	0.609	0.729
Razón de egresos hospitalarios por enfermedades clasificadas como no transmisibles	0.688	0.719
Razón de egresos hospitalarios por lesiones	0.744	0.734
Total	0.670	0.727

En cuanto a la consistencia interna medida por el Alfa de Cronbach, en este segundo grupo de variables se obtuvo para el año 2000 un valor aceptable (0.72), y cerca de ser aceptable para el año 2010 (0.68).

### iii. Predicción de valores para cada municipio del estado de Guerrero

Se obtuvo el valor de los índices de calidad de vida para todos los municipios del estado de Guerrero. Al ordenarlos del mayor al menor (Tabla 32, Gráfica 13, Gráfica 14, Gráfica 15 y Gráfica 16), encontramos que, Eduardo Neri pasó del lugar 64 en 2000 al 70 en 2010, en el primer grupo de variables, y del lugar 27 al 19 en el segundo, por lo que se colocó en una peor posición en cuanto a la calidad de vida al considerar variables relacionadas con educación, ingreso, vivienda y acceso a servicios de salud, mientras que mejoró su posición al considerar variables de morbilidad; con respecto al resto de municipios del estado de Guerrero.

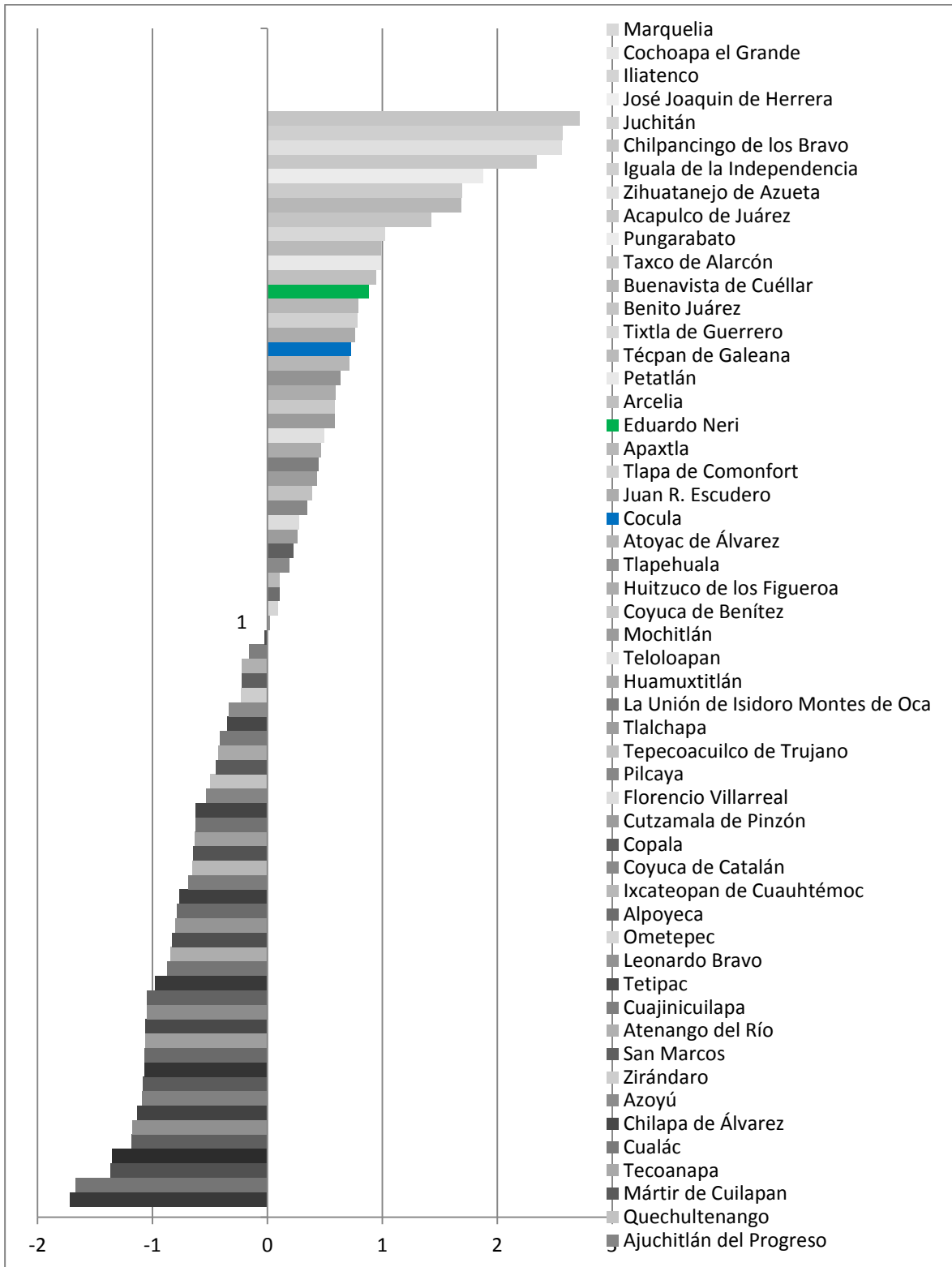
Por su parte, Cocula mejoró su posición de 2000 a 2010 para el primer grupo de variables, pasando del lugar 60 al 57, y empeoró en el segundo, del lugar 35 al 43.

Tabla 32. Lugar que ocupan los MCM en los ICV, con respecto al resto de los municipios del estado de Guerrero: 2000 y 2010

MCM	Lugar que ocupan con respecto a los MSM			
	Primer grupo de variables		Segundo grupo de variables	
	2000	2010	2000	2010
Eduardo Neri	64	70	27	19
Cocula	60	57	35	43

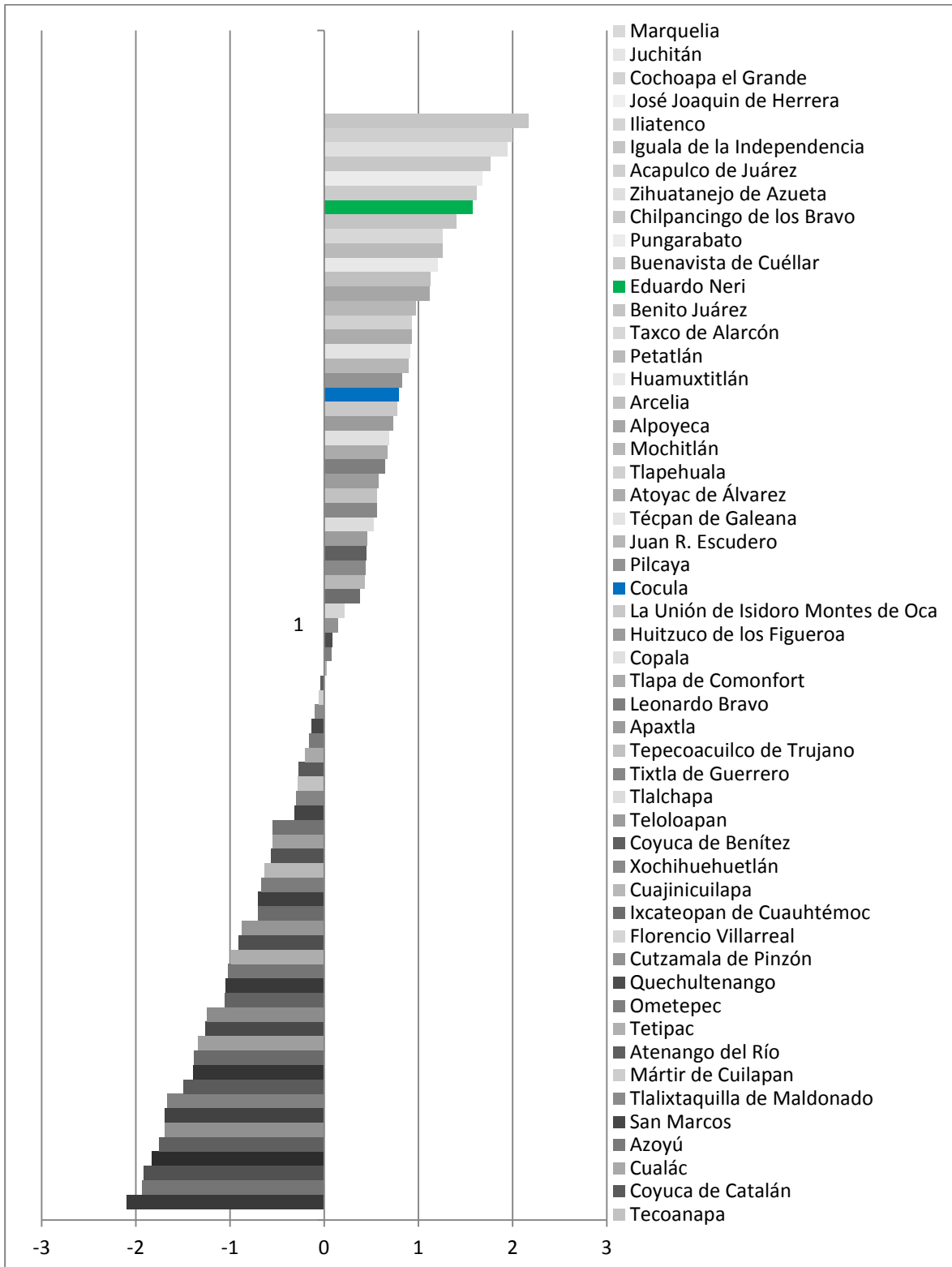
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI - Censos de Población y Vivienda 2000 Y 2010

Gráfica 13 . Índice de calidad de vida para los municipios del estado de Guerrero (variables del primer grupo) (2000) (se destacan Cocula y Eduardo Neri).



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI - Censos de Población y Vivienda 2000 Y 2010.

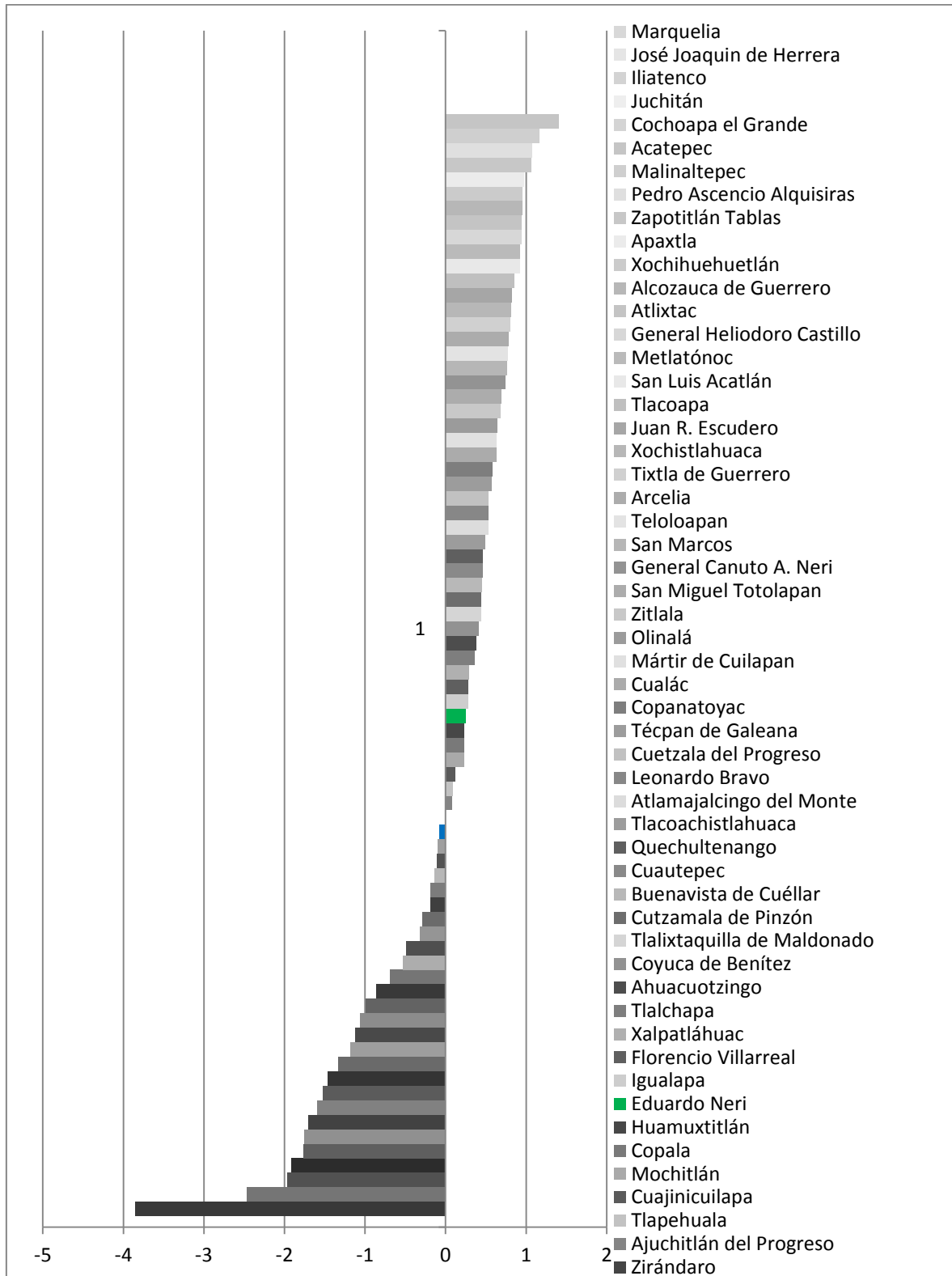
Gráfica 14. Índice de calidad de vida para los municipios del estado de Guerrero (variables del primer grupo) (2010) (se destacan Cocula y Eduardo Neri).



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI - Censos de Población y Vivienda 2000 Y 2010.

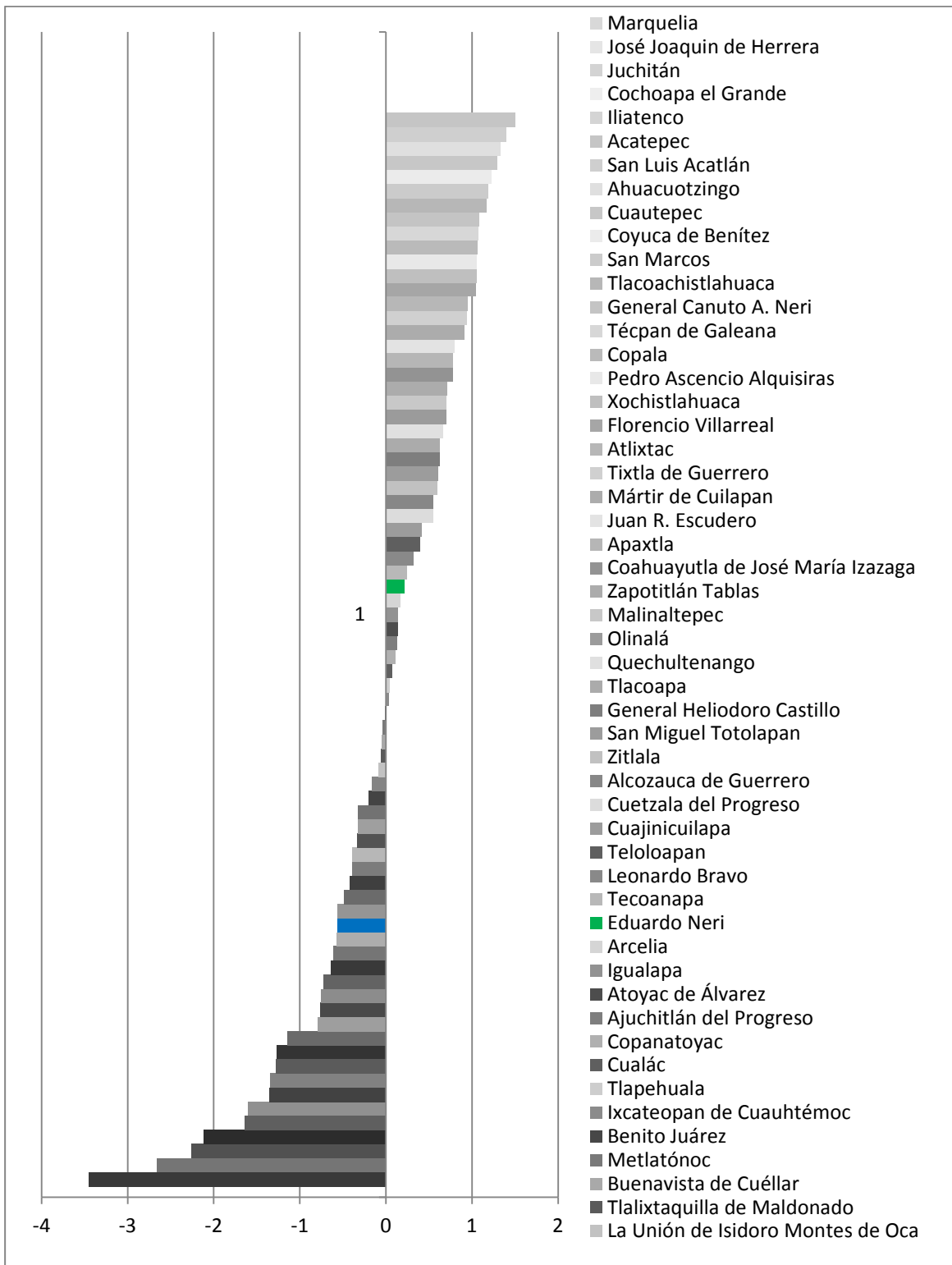


Gráfica 15. Índice de calidad de vida para los municipios del estado de Guerrero (variables del segundo grupo) (2000) (se destacan Cocula y Eduardo Neri).



Fuente: Elaboración propia con datos de los Cubos Dinámicos de la Secretaría de Salud (egresos hospitalarios) 2000, 2005 y 2009

Gráfica 16. Índice de calidad de vida para los municipios del estado de Guerrero (variables del segundo grupo) (2010) (se destacan Cocula y Eduardo Neri).



Fuente: Elaboración propia con datos de los Cubos Dinámicos de la Secretaría de Salud (egresos hospitalarios) 2000, 2005 y 2009.

## 6. Conclusiones

Existen premisas sobre la explotación minera que son ineludibles. Por un lado, trae consigo efectos ambientales, sociales y económicos, que resultan negativos para las poblaciones habitantes de zonas cercanas y su entorno, algunos de ellos inevitables, irremediables y en ocasiones irreparables e imposibles de mitigar. La acción de transportar a la superficie minerales que se encontraba debajo de ella es en sí misma una acción de contaminación, ya que trae a un ambiente elementos ajenos, además de que este material tiene mezcladas de manera natural sustancias que al estar en contacto con los elementos de la intemperie, son transportadas hacia otros lugares; por poner un ejemplo claro.

Sin embargo, también es parte de las premisas la necesidad de consumo de las materias primas que la industria minera produce, en el contexto actual y con la tecnología de la que hoy disponemos y dependemos; así como el interés económico que genera.

En México vale la pena abordar y analizar el tema a fondo, ya que nos encontramos en un contexto histórico en el que, a pesar de que el tema está en la agenda, parece no haber consenso sobre la forma en que se debería conducir la actividad, desde el marco institucional que otorga las concesiones y permisos, hasta los mecanismos de monitoreo y sanción para las empresas promoventes.

Y mientras estas discusiones tienen lugar, se siguen registrando casos de conflictos por la instalación de proyectos de explotación minera, en los que los pobladores y las organizaciones de la sociedad civil tratan de visibilizar y solucionar los problemas que consigo trae la minería a sus localidades, una actividad en la que no buscaron participar, que se desarrolló a una distancia a la que los efectos no se pueden evitar, ya que, como se mencionó en el capítulo 1, una de las particularidades de esta actividad es que tiene que tratarse de un aprovechamiento *in situ*; además de que generalmente se trata de enfrentamientos entre actores que distan mucho en cuanto a poder político y económico se refiere, ya que es común que las empresas mineras cuenten con la protección y apoyo de autoridades locales, estatales o nacionales.

Como se estipuló con anterioridad, el caso del estado de Guerrero es muy particular, ya que el crecimiento de los proyectos Lo Filos y Media Luna se dieron en un plazo muy corto

y, dada la alta productividad del yacimiento, aún restan etapas de expansión de ambos proyectos; en una zona en la que no se tiene tradición minera, además de que precisamente el territorio en el que los yacimientos se localizan coincide con una de las regiones con índices de violencia más alto del país, y con características ambientales que también complican el caso, por la cercanía del río Balsas, la cobertura vegetal que se perdió (y la que aún está por perderse), así como las vías de exposición a contaminantes.

El primer objetivo de este trabajo fue conocer los cambios ocurridos en la calidad de vida de la población de dos municipios mineros en el estado de Guerrero (Cocula y Eduardo Neri), antes y después de la instalación de los proyectos de explotación minera denominados Los Filos y Media Luna, comparando con el resto de los municipios de la entidad federativa. Como se reiteró, el constructo de calidad de vida es complejo, y comprende diversos aspectos que son medidos de formas distintas.

El análisis descriptivo de estos aspectos permitió obtener información sobre cuáles podrían ser aquéllos que tuvieron una mayor influencia en la calidad de vida, así como cuáles reciben efectos positivos y cuáles negativos.

El aspecto en el que tal vez es más notorio es la migración por trabajo, se encontró que la población aumentó de 2000 a 2010, precisamente en el grupo de edad con edad para trabajar, y en los hombres, lo que sugiere que este proceso esperado de inmigración por oferta de trabajo está ocurriendo en esta zona minera.

Los resultados de la descripción de otras variables elegidas, ponen de manifiesto que las actividades mineras pueden influir en la vida de las personas. En efecto, alguno de los cambios observados son en sentido positivo, como la tasa de ocupación, el grado promedio de escolaridad y el porcentaje de la población que recibe ingresos por más de dos salarios mínimos. Sin embargo es notorio el deterioro en uno de los factores más importantes, la salud.

Llaman la atención los resultados desagregados por sector económico. Incluso visualmente la gráfica 6 muestra un claro aumento del PIB proveniente de la minería en los MCM, que dista mucho del aumento en la población ocupada en el sector secundario, es decir, es una muestra de cómo los beneficios económicos que la minería trae consigo

no necesariamente generan cambios equiparables en las variables que construyen la calidad de vida de la población humana.

Una de las limitaciones del análisis descriptivo presentado en este trabajo, es que resulta imposible declarar con toda certeza que los cambios son causados por la actividad minera. Algunos resultados como el encontrado en la morbilidad puede de alguna forma respaldarse por los registros de conflictos en los que las inconformidades han estado alrededor de afecciones a la salud en las comunidades cercanas a los proyectos, sin embargo hay otras variables como la cobertura vegetal en las que es difícil establecer esa relación de Causa y efecto. Aunado a que la información en cuanto a sus fuentes y disponibilidad en escala de tiempo y espacio es inadecuada, inaccesible e incluso inexistente.

Es justo en este punto de la calidad ambiental en el que se presentaron mayores dificultades para obtener información. Por una parte porque adaptar variables ambientales a los límites políticos es complicado porque obedecen a procesos muy diferentes. Por otro lado la disponibilidad y publicidad en la información ambiental en nuestro país es limitada y en ocasiones incompleta. En el transcurso de la elaboración de esta tesis se exploraron diversas posibilidades de variables que reflejaran la calidad ambiental, como el volumen de descarga de agua, la calidad del aire, la calidad del agua subterránea y superficial, pero las estaciones de monitoreo no se encuentran ubicadas uniformemente en el país, las bases de datos no están disponibles para hacer cálculos o cortes espaciales, y regularmente se presenta la información en una sola fecha, haciendo imposible la comparación de las condiciones anteriores y posteriores a la instalación de los proyectos mineros..

Por otra parte, el hecho de que la explotación minera haya comenzado en un tiempo relativamente reciente tiene un doble efecto sobre el presente estudio. En primer lugar permite comparar fechas previas y posteriores dado que no está muy alejado del tiempo y ya desde hace un par de décadas hay información disponible. En contraste, el hecho de que la explotación sea reciente puede también provocar que los cambios no se han dado en su totalidad o no se manifiesten en su totalidad en las variables que se eligieron.

Es así como los resultados sobre la morbilidad resultan relevantes, no solamente por el aumento en las ocurrencias, sino que además los años de registro corresponden con sólo el inicio de las operaciones del proyecto Los Filos; Cómo se mencionó este proyecto creció sustancialmente después del año 2009 y tiene proyecciones para crecer aún más, sin contar con que el proyecto Media Luna también tiene proyectadas varias ampliaciones y en estos años de registro apenas se estaba en la etapa de preparación del sitio y construcción.

En cuanto a la construcción del índice, dadas las limitaciones de información y del comportamiento de las variables elegidas no fue posible incluir todas las variables en un solo factor. Sin embargo, se encontró una alta correlación entre algunas de las variables, lo que permitió la construcción de un índice con valores aceptables en las pruebas estadísticas, que incluye las variables relacionadas con el ingreso, la disponibilidad de servicios en la vivienda, la educación y el acceso a servicios de salud.

Mediante el presente trabajo fue posibles constatar algunos efectos negativos que la actividad minera pudo haber tenido en los municipios Eduardo Neri y Cocula a raíz de la instalación de los proyectos mineros, sin embargo no fue posible resumir las variables en sólo un índice, ya que las fuentes de información y el comportamiento de los valores en los municipios no permitieron la construcción de un solo índice.

En trabajos futuros sería relevante no sólo analizar la información con la que ya se cuenta, sino explorar la posibilidad de nuevos protocolos para generar nueva información que permita no sólo conocer el estado actual del características de la población que habita en zonas cercanas a las minas, sino también monitorearlas. Dar seguimiento sistemático a mediciones de variables relacionadas con la calidad de vida podría anticipar algún tipo de afectación que coadyuvara con su mitigación, prevención u oportuna compensación.

Encontrar nuevas formas de integrar las variables ambientales con las socioeconómicas permitiría tener una visión más completa sobre los procesos que ocurren en la relación población-medio ambiente y ayudaría con una mejor aproximación en la relación de ambas esferas.

## 7. Bibliografía

- Acosta, A. (2012). Extractivismo y neoextractivismo: dos caras de la misma maldición. En: S. Jarrpin (Ed.). *Más allá del desarrollo* (pp. 83-118). Quito, Ecuador: Ediciones Abya Yala.
- AECO-AT - Asociación Ecologista Costarricense- Amigos de la Tierra. (2002). Minería de oro a cielo abierto y sus impactos ambientales. *Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales*. Recuperado de <http://www.olca.cl/oca/index.htm>
- AFP. (2016). Carrizalillo: mina de oro y cadáveres. *Zócalo*. Recuperado de [http://www.zocalo.com.mx/new\\_site/articulo/carrizalillo-mina-de-oro-y-cadaveres-1451000194](http://www.zocalo.com.mx/new_site/articulo/carrizalillo-mina-de-oro-y-cadaveres-1451000194)
- Allardt, E. (1998). Tener, amar, ser: una alternativa al modelo sueco de investigación sobre el bienestar. En: Sen A. & Nussbaum M. C. (comp.). *La Calidad de vida* (pp 126-134). Ciudad de México, México: Fondo de Cultura Económica.
- Ardila, R. (2003). Calidad de vida: una definición integradora. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 35(2), 161-164.
- Bensusán, G. (mayo, 2000). *El impacto de la reestructuración neoliberal: comparación de las estrategias sindicales en Argentina, Brasil, México, Canadá y Estados Unidos*. Trabajo presentado en el III Congreso Latinoamericano de Sociología del Trabajo.
- Bianchini, F. (2014). Calidad de agua y sedimentos en la zona del complejo minero Los Filos. *Source International*. Recuperado de <https://www.source-international.org/my-product/carizalillo-guerrero>.
- Burchi, F. & Gnesi C. (2016). A Review of the Literature on Well-Being in Italy: A Human Development Perspective. *Forum for Social Economics*, 45(2-3), 170-192.
- CAMIMEX – Cámara Minera de México. (2006). *Informe Anual 2005*. Ciudad de México, México.
- CAMIMEX – Cámara Minera de México. (2008). *Informe Anual 2007*. Ciudad de México, México.



- CAMIMEX – Cámara Minera de México. (2009). *Informe Anual 2008*. Ciudad de México, México.
- CAMIMEX – Cámara Minera de México. (2010). *Informe Anual 2009*. Ciudad de México, México.
- CAMIMEX – Cámara Minera de México. (2011). *Informe Anual 2010*. Ciudad de México, México.
- CAMIMEX – Cámara Minera de México. (2012). *Informe Anual 2011*. Ciudad de México, México.
- CAMIMEX – Cámara Minera de México. (2013). *Informe Anual 2012*. Ciudad de México, México.
- CAMIMEX – Cámara Minera de México. (2014). *Informe Anual 2013*. Ciudad de México, México.
- CAMIMEX – Cámara Minera de México. (2015). *Informe Anual 2014*. Ciudad de México, México.
- CAMIMEX – Cámara Minera de México. (2016). *Informe Anual 2015*. Ciudad de México, México.
- CAMIMEX – Cámara Minera de México. (2017). *Informe Anual 2016*. Ciudad de México, México.
- CAMIMEX – Cámara Minera de México. (2018). *Informe Anual 2017*. Ciudad de México, México.
- Canfield, Murray. (2012). *Etapas del Proceso Productivo de una Mina*. Presentado en Grupo Anfogasta Minerals. *Curso de minería para periodistas*. Santiago, Chile.
- Cartocrítica. (2016). *Concesiones de agua para las mineras*. Recuperado de <http://www.cartocritica.org.mx/2016/concesiones-de-agua-para-las-mineras/>

- CDPIM– Comisión para el Diálogo con los Pueblos Indígenas de México. (2015). *Estudio de la minería en México. Un análisis comparado con Canadá*. Ciudad de México, México: Secretaría de Gobernación.
- CNA - Comisión Nacional del Agua. (1998). *Cuencas Hidrológicas, escala 1:250000*. Ciudad de México, México.
- Coll-Hurtado, A., Sánchez-Salazar M. T. & Morales J. (2002). *La minería en México, geografía, historia, economía y medio ambiente*. Ciudad de México, México: Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México.
- CONABIO - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2015). *Sitios de monitoreo de calidad del agua superficial por municipio, 2013, escala: 1:250000*. Ciudad de México, México.
- CONAPO - Consejo Nacional de Población. (2012). *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010*. Ciudad de México, México.
- De la Fuente, S. (2011). *Análisis Factorial*. Madrid, España: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Autónoma de Madrid.
- De la O, M. (2017). La maldición del oro alcanzó a Mezcala. La Silla Rota. Disponible en: <https://lasillarota.com/especiales/sr/la-maldicion-del-oro-alcanzo-a-mezcala/139526>
- Delgado-Ramos, G. C. (2010). *Ecología Política de la minería en América Latina*. Ciudad de México, México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Delgado-Ramos, G. C. (2010b). América Latina y el Caribe como reservas estratégicas de minerales. En: Delgado-Ramos, G. C. 2010. *Ecología Política de la minería en América Latina*. Ciudad de México, México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México..
- Dourojeanni. (1994) La gestión del agua y las cuencas en América Latina. *Revista de la CEPAL*, 53, 111-127.

- Erikson, R. (1998). Descripciones de la desigualdad: el enfoque sueco de la investigación sobre el bienestar. En: Sen, A & Nussbaum, M. C. (comp.). *La Ciudad de vida* (pp. 101-120). Ciudad de México, México: Fondo de Cultura Económica.
- Espinoza, G. (2007). *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago, Chile: Banco Interamericano de Desarrollo, Centro de Estudios para el Desarrollo.
- Foladori, G. (2002). Avances y límites de la sustentabilidad social. *Economía, Sociedad y Territorio*. 3 (12), 621-637.
- Fontaine, G. (2004). Enfoques Conceptuales y metodológicos para una sociología de los conflictos ambientales. En: Cárdenas, M. & Rodríguez, M. *Guerra, Sociedad y Medio Ambiente* (pp. 503-533). Bogotá, Colombia: Foro Nacional Ambiental.
- Forbes México. (2017). *Las dos caras de la mina la Media Luna*. Recuperado de <https://www.forbes.com.mx/las-dos-caras-la-mina-la-media-luna/>
- Frajman-Ivković, A., H. Marija & M. Josipa. (2014). Measuring Objective Well-Being and Sustainable Development Management. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 4(2), 1-29.
- FUNDAR. (2002). *Minería, comunidades y medio ambiente. Investigaciones sobre el impacto de la inversión canadiense en México*. Ciudad de México, México: Centro de Análisis e Investigación México.
- Gallopin, G. (1980). El medio ambiente humano. En: Sunkel, O & Gigio, N. *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina* (pp. 205-233). Ciudad de México, México: Fondo de Cultura Económica.
- Galtung, Johan. (1978). *The Basic Needs Approach*. Berlin, Alemania: Tnternationales Institut ftir Umwelt und Gesellschaft.
- García, Martín. (2002). El bienestar social en los municipios andaluces en 1999. *Revista Asturiana de Economía*. 6, 18-39.

- García-Lucatero, A. (2014). *Denuncian enfermedades y contaminación por Goldcorp en Carrizalillo*. Agencia Quadratín. Recuperado de <https://guerrero.quadratin.com.mx/Denuncian-enfermedades-y-contaminacion-por-Goldcorp-en-Carrizalillo/>
- Garibay-Orozco C. & Balzaretti, A. (2009). Goldcorp y la reciprocidad negativa en el paisaje minero de Mezcala, Guerrero. *Desacatos*, 30, 91-110.
- Göbel, B. & Ulloa, A. (2014). *Extractivismo minero en Colombia y América Latina*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia & Ibero-Amerikanisches Institut.
- Goldcorp, Inc. (2007). *Delivering Growth. Goldcorp. Annual Report*. Recuperado de [http://www.goldcorp.com/\\_resources/financials/annuals/Goldcorp\\_AnnualReport\\_2007.pdf](http://www.goldcorp.com/_resources/financials/annuals/Goldcorp_AnnualReport_2007.pdf)
- González-Martínez, A. (1997). *Métodos Alternativos en Manejo de Conflictos*. Ciudad de México, México: SEMARNAP – Secretaría de Recursos Naturales y Pesca.
- González-Chávez, L. (2011). Panorama minero en Guerrero y resistencia indígena. *El tlacuache*. Cuernavaca, Morelos: La Jornada Morelos.
- Gudynas, E. (2009). Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo. Contextos y demandas bajo el progresismo sudamericano actual. En: Centro Andino de Acción Popular & Centro Latino Americano de Ecología Social *Extractivismo, política y sociedad* (pp. 187-225). Quito, Ecuador.
- INEGI – Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (1990). *XI Censo de Población y Vivienda*. Ciudad de México, México.
- INEGI – Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2000). *XII Censo de Población y Vivienda*. Ciudad de México, México
- INEGI – Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *XIII Censo de Población y Vivienda*. Ciudad de México, México

- INEGI – Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). *Estadísticas Vitales. Defunciones Generales: años de ocurrencia 1990, 2000 y 2010*. Ciudad de México, México.
- INEGI-INE-CONAGUA. (2007). *Documento técnico del mapa de Cuencas hidrográficas de México escala 1: 250 000*. Ciudad de México, México.
- Jiménez, C, Huante, P. & Rincón, E. (2006). *Restauración de minas superficiales en México*. Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39, 31–36.
- Kuznets, S. (1934). *National income 1929–1932*. Washington, DC: U.S. Senate Document 124, 73d Congress. US Government Printing Office.
- Ley Minera. (1992). Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 1992. Última reforma publicada el 11 de agosto de 2014.
- LGEEPA - *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*. (1988). Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988. Última reforma publicada 4 de abril de 2012.
- López, R, C. S. & Román, A. (2001). *El agua en la minería, su impacto en el medio ambiente y el pago de derechos*. Memorias de la XXIV Convención Internacional. Acapulco, Guerrero, México.
- Maderey-R, L. E. & Torres-Ruata, C. (1998). Hidrografía. Extraído de Hidrografía e hidrometría. *Atlas Nacional de México*. Vol. II. Escala 1: 4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Maderey-R, L. E. & Torres-Ruata, C. (1990), *Hidrografía*. Extraído de Hidrografía e hidrometría, IV.6.1 (A). *Atlas Nacional de México*. Vol. II. Escala 1: 4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México.

- Meadows, D. H., Dennis, L. M., Randers & William W. Behrens III. (1972). *Los límites del crecimiento*. Ciudad de México, México: Fondo de Cultura Económica.
- Mijangos-Leal, M. A. (2013). *La nueva fiebre del oro. Comunidades afectadas por la empresa minera Goldcorp*. Tribunal Popular Internacional de la Salud. En el Volcán Insurgente. Recuperado de <http://www.enelvolcan.com/may2013/251-la-nueva-fiebre-del-oro-comunidades-afectadas-por-la-empresa-minera-goldcorp-tribunal-popular-internacional-de-la-salud>
- Minera Media Luna. (2018). *Bienvenido a Minera Media Luna*. Última consulta: 11 de mayo de 2018. Recuperado de <http://mexico.infomine.com/careers/eoc/torexgold.asp>.
- Morán, R. (2000). *Mining environmental impacts, integrating an economic perspective*. Santiago, Chile: Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente.
- Muñoz, J. (1986). La minería en México. Bosquejo histórico. *Quinto Centenario*, 11, 145-156.
- Nava, M. (2017). Media luna, conflicto entero. *Siempre Presencia de México*. Recuperado de <http://www.siempre.mx/2017/11/media-luna-conflicto-entero/>
- ONU - Organización de las Naciones Unidas. (1961). *Definición y medición del nivel de vida*. Nueva York, Estados Unidos.
- Pena-Trapero, B. (2009). La medición del Bienestar Social: una revisión crítica. *Estudios de economía aplicada*, 27 (2), 299-324.
- Peña, D. (2002). *Análisis de datos multivariantes*. Madrid: España: Mc Graw Hill.
- Peñalillo, S. (2009). *Desarrollo de un Proyecto Minero*. Curso de minería para periodistas Barrick Minería Responsable. Santiago, Chile.
- Pérez-Gil, J.A., Chacón-Moscoso, S. & Moreno Rodríguez, R. (2000). Validez de constructo: el uso de análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez. *Psicothema*, 12 (2), 442-446.

- PNUMA – Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (1974). *Declaración de Cocoyoc*. Trabajo presentado en el Simposio sobre “Modelos de Utilización de Recursos, Medio Ambiente y Estrategias de Desarrollo. Morelos, México.
- Pulido-Bosch, A, Calaorra J. M., Pulido-Leboeuf, P. & Torres-García, S. 2004. Impact of quarrying gypsum in a semidesert karstic area. *Environmental Geology*, 46, 583-590.
- Puyana Mutis, A. (2017). El retorno al extractivismo en América Latina. ¿Ruptura o profundización del modelo de economía liberal y por qué ahora?. *Espiral*, vol. 24 (69), 73-113. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13849986003>
- Quintana-Ramírez, A. P. (2008). El conflicto socioambiental y estrategias de manejo.. *Diplomado Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Salitre*. Bogotá, Colombia.
- REIA - *Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental*. (2000). Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada el 31 de enero de 2014.
- Rivero, C. I. (1999). *Calidad de vida: el enfoque de Amartya Sen y sus exclusiones*. Caracas, Venezuela: Universidad de Carabobo.
- Rodríguez, G. A. (2008). *Territorios indígenas afectados por los conflictos ambientales*. Programa de Divulgación científica. Universidad del Rosario. Recuperado de <http://www.urosario.edu.co/Universidad-Ciencia-Desarrollo/ur/Fasciculos-Anteriores/Tomo-III-2008/Fasciculo-12/ur/Territorios-indigenas-afectados-por-los-conflictos/>
- Rodríguez-Arias, N. & Gómez-López, C. (2014). La maldición de los recursos naturales y el bienestar social. *Ensayos Revista de Economía*, 33 (1), 63-90.
- Rueda, S. (1996). Habitabilidad y calidad de vida. *Textos sobre sostenibilidad*. 4, (29-33).
- Ruiz-Avilés, R. (2018). Minera Media Luna anuncia reinicio de operaciones, a pesar del conflicto. *La Jornada Guerrero*. Recuperado de



[www.lajornadaguerrero.com.mx/index.php/sociedad-justicia/item/1449-minera-media-luna-anuncia-reinicio-de-operaciones-a-pesar-del-conflicto](http://www.lajornadaguerrero.com.mx/index.php/sociedad-justicia/item/1449-minera-media-luna-anuncia-reinicio-de-operaciones-a-pesar-del-conflicto)

- Saade-Hazin, M. (2013). *Desarrollo minero y conflictos socioambientales. Los casos de Colombia, México y el Perú*. Serie Macroeconomía del desarrollo. Santiago, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Sánchez-Domínguez, A., Rodríguez-Ferrero N. (2003). El bienestar social en los municipios andaluces en 1999. *Revista Asturiana de Economía*, 27, 99-119.
- Sariego-Rodríguez, Juan Luis. (1994). Minería y territorio en México: tres modelos históricos de implantación socioespacial. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 9 (2), 327-337.
- SEMARNAT - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2008). *Guía para la elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental*.
- SGM – Servicio Geológico Mexicano. (2016). *Panorama minero del estado de Guerrero*. Secretaría de Economía. Ciudad de México, México.
- SGM – Servicio Geológico Mexicano. (2016b). *Anuario estadístico de la minería mexicana, 2015*. Secretaría de Economía. Ciudad de México, México.
- SGM – Servicio Geológico Mexicano. (2017). *Anuario estadístico de la minería mexicana, 2016*. Secretaría de Economía. Ciudad de México, México.
- Singer, Fred S. (1971). *Our environment: controls and costs*. The conference Board Record.
- Sptelo, E. I., Garrido, A., Ruiz, K. & Cuevas M. L. 2010. Asignación de municipios a las Cuencas Hidrográficas de México. En: Cotler-Ávalos, Helena (coord.). 2010. *Las cuencas hidrográficas de México: diagnóstico y priorización*. Ciudad de México, México: SEMARNAT. INE.
- Stiglitz, J. E. 2005. Making natural resources into a blessing rather than a curse. En: Tsalik, S. & Schiffrin, A. *Covering Oil. A Reporter's Guide to Energy and Development* (pp. 13-20). Nueva York, Estados Unidos: Open Society Institute.

- Stiglitz, J. E., Sen, A., Fitttousi J. P. (2009). *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. Recuperado de <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/118025/118123/Fitoussi+Commission+report>
- Svampa, M. (2007). *Movimientos sociales y escenario político: las nuevas inflexiones del paradigma neoliberal en América Latina*. Observatorio Social de América Latina-CLACSO. Trabajo presentado en el VI Cumbre del Parlamento Latinoamericano. Caracas, Venezuela.
- Ulloa, Astrid. (2014). Geopolíticas del desarrollo y la confrontación extractivista minera: elementos para el análisis en territorios indígenas en América Latina. En: Göbel, Bárbara y Astrid Ulloa (Eds.). *Extractivismo minero en Colombia y América Latina* (pp. 425-458). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- UNDP - United Nations Development Programme. (2017). *El Índice de Desarrollo Humano (IDH)*. Disponible en: <http://hdr.undp.org/es/content/el-%C3%ADndice-de-desarrollo-humano-idh>.
- USGU - Uited States Geological Survey. (2017). *Mineral Commodity Summaries 2017*. U.S. Departet of the Interior. Virginia, Estados Unidos.
- Velarde-Jurado, M. C. y Ávila-Figueroa, C. (2002). Evaluación de la calidad de vida. *Salud pública de México*, 44(4), 349-361.
- Villamil Velásquez, J.F. (2012). Consolidación de la gran minería transnacional en Latinoamérica. *Theomai*, 25, 46-57.
- Wesselink, B., Bakkes, J., Best, A., Hinterberger, F.,& P. Brink. (2007). *Measurement beyond GDP*. Preparado para la Conference Beyond GDP: Measuring progress, true wealth, and the well-being of nations.
- WRI - World Resources Institute. (2002). *Sustainability Simplified*. Recuperado de [www.wri.org](http://www.wri.org)

Yasuko, B. y Watanabe, A. (2005). La capacidad y el bienestar subjetivo como dimensiones de estudio de la calidad de vida. *Revista Colombiana de Psicología*, 14 (1), 73-79.

Zorrilla, C, Sacher, W., Acosta, A. (2011). *21 preguntas para entender la minería del siglo 21. Defensa y Conservación Ecológica de Intag. Ecuador*. Recuperado de [http://www.olca.cl/oqa/mineras/preguntas\\_mineria.pdf](http://www.olca.cl/oqa/mineras/preguntas_mineria.pdf).

## Anexo 1

### **Etapas del ciclo productivo de la explotación minera**

Canfield (2012) y Peñalillo (2009) resumen la descripción de estas etapas como se describe en los siguientes párrafos.

Durante la prospección se realiza el diagnóstico y mapeo de las condiciones geológicas generales del sitio a través de fotos aéreas, muestras en superficie, planos geológicos regionales, imágenes satelitales y planos geofísicos de superficie.

La exploración se refiere a la etapa en la que se establecen las dimensiones precisas y el valor del depósito mineral, con el objetivo de limitar a un área más restringida el depósito mineral descubierto en la etapa de prospección. Esto a través de la toma de muestras mediante barrenación, zanjas y túneles, obteniendo un modelo geológico y el inventario de recursos minerales. Al finalizar esta etapa se elabora un estudio de pre-factibilidad, en el que se insta la decisión positiva o negativa de continuar con el proyecto.

En la evaluación del proyecto (estudio de factibilidad) se seleccionan las dimensiones de la mina y la planta, así como el método de explotación y procesamiento; se determina la rentabilidad del proyecto, y se revisan los aspectos legales, sociales y ambientales (estudio de impacto ambiental – EIA). Si las condiciones políticas, sociales, legales y económicas son favorables, y si el EIA es autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo ambiental (DGIRA-SEMARNAT), la empresa minera tomará la decisión de invertir en el proyecto. En el caso mexicano, el EIA se presenta para su autorización ante

En la construcción se realizan las obras necesarias para alcanzar el cuerpo mineralizado, en el caso de las minas a cielo (tajo) abierto, mediante la eliminación que cubre las reservas, se instalan las plantas de procesamiento y el patio de lixiviación o la planta de flotación (según sea el caso), así como los caminos de acceso y las instalaciones accesorias (oficinas, campamentos, etc.).

La operación es la etapa en la que se explota y procesa el cuerpo mineral con interés comercial. Inicia con la extracción, ya sea de forma subterránea, rompiendo la roca con

explosivos y formando túneles por los que los minerales son transportados hacia la superficie, comúnmente empleada para cuerpos minerales concentrados o en vetas; o a cielo abierto, abriendo un pozo de grandes dimensiones en el que el mineral se expone a la superficie (en lugar de ser extraído bajo ella), método utilizado generalmente para cuerpos minerales muy diseminados o de bajo precio. Se estima que una mina de oro subterránea, por ejemplo, puede ser rentable si alcanza un mínimo de siete gramos de oro por tonelada de material, mientras que una mina a cielo abierto puede serlo desde menos de un gramo por tonelada (AECO-AT, 2002).

Este último tipo de minado, a cielo o a tajo abierto, es el más común y también el que genera mayor cantidad de residuos, ya que se expone a la superficie una mucho mayor cantidad de material sin valor comercial, además de los cambios más notorios en la topografía, ya que en donde se encontraba una elevación (cerro, montaña, pico), toma lugar una depresión.

Una vez extraídos los minerales, se deben separar del material estéril (sin valor comercial), ya que los minerales no se distribuyen de manera uniforme a través de las rocas, sino que tienden a presentarse en concentraciones relativamente bajas (Jiménez et al., 2006), por lo que éstas deben aumentarse para su venta o para su fundición y refinación. Con este objetivo, se realiza una serie de procesamientos metalúrgicos que pueden ser diversos, siendo la flotación y la lixiviación los principales.

En ambos tipos de procesamiento, el material es sometido a procesos físicos y químicos (que requiere el manejo de sustancias altamente peligrosas); en el caso de la flotación, dentro de una planta, mientras en el caso de la lixiviación, se realiza mediante el riego con una solución de cianuro que se realiza en patios a la intemperie.

Después de estos procesos, puede venderse el producto, o pasar a la fundición, de la cual resultan metales en forma impura, con contenidos altos de metales, o refinación, de la que se obtienen metales en un estado de pureza apto para su transformación industrial.

A lo largo de la operación de la mina, es común que en otros puntos la exploración no se detenga, por lo que, en este punto, se podría reiniciar el ciclo, desde la evaluación del proyecto a fin de considerar una expansión de las obras y actividades en la mina.

## Anexo 2

### Clasificación de los usos de suelo y vegetación obtenidos de las series de INEGI.

Tipo de vegetación / uso de suelo	Clasificación
AGRICULTURA DE HUMEDAD ANUAL Y SEMIPERMANENTE	Agricultura
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	Agricultura
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y PERMANENTE	Agricultura
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y SEMIPERMANENTE	Agricultura
AGRICULTURA DE RIEGO PLANTACION AGRICOLA PERMANENTE	Agricultura
AGRICULTURA DE RIEGO SEMIPERMANENTE Y PERMANENTE	Agricultura
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	Agricultura
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL Y PERMANENTE	Agricultura
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL Y SEMIPERMANENTE	Agricultura
AGRICULTURA DE TEMPORAL PLANTACION AGRICOLA PERMANENTE	Agricultura
AGRICULTURA DE TEMPORAL SEMIPERMANENTE	Agricultura
AGRICULTURA DE TEMPORAL SEMIPERMANENTE Y PERMANENTE	Agricultura
ASENTAMIENTOS HUMANOS	Sin vegetación
BOSQUE CULTIVADO PLANTACION FORESTAL PERMANENTE	secundaria
BOSQUE DE ENCINO	Primaria
BOSQUE DE ENCINO-PINO	Primaria
BOSQUE DE GALERÍA	Primaria
BOSQUE DE PINO	Primaria
BOSQUE DE PINO-ENCINO	Primaria
BOSQUE DE TÁSCATE	Primaria
BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	Primaria
CUERPO DE AGUA	Sin vegetación
DESPROVISTO DE VEGETACIÓN	Sin vegetación
MANGLAR	Primaria
PALMAR INDUCIDO	inducida
PASTIZAL CULTIVADO PERMANENTE	Agricultura
PASTIZAL HALÓFILO	Primaria
PASTIZAL INDUCIDO	inducida
PASTIZAL NATURAL	Primaria
POPAL	Primaria

Tipo de vegetación / uso de suelo	Clasificación
SABANOIDE	Primaria
SELVA BAJA CADUCIFOLIA	Primaria
SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA	Primaria
SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	Primaria
SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	Primaria
SIN VEGETACIÓN APARENTE	sin vegetación
TULAR	Primaria
VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS	Primaria
VEGETACIÓN DE GALERÍA	Primaria
VEGETACIÓN HALÓFILA HIDRÓFILA	Primaria
VEGETACIÓN HALÓFILA XERÓFILA	Primaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO	Primaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	Primaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE GALERÍA	Primaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO	Primaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	Primaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE TÁSCATE	Primaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	Primaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE MANGLAR	Primaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	Primaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA	Primaria
SUBCADUCIFOLIA	
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA	Primaria
SUBPERENNIFOLIA	
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	Secundaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	Secundaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO	Secundaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	Secundaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE TÁSCATE	Secundaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	Secundaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MANGLAR	Secundaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	Secundaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA	Secundaria



Tipo de vegetación / uso de suelo	Clasificación
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	Secundaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	Secundaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBÁCEA DE BOSQUE DE ENCINO	Secundaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBÁCEA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	Secundaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBÁCEA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	Secundaria
VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBÁCEA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	Secundaria
ZONA URBANA	Sin vegetación

Fuente: INEGI – Series de uso de suelo y vegetación: 1985, 1993, 2002, 2007, 2011 y 2014.