

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Facultad de Filosofía y Letras

CAMBIOS PROVOCADOS POR LA ACTIVIDAD MINERO-METALÚRGICA EN LA
ORGANIZACIÓN ESPACIAL DE PACHUCA-REAL DEL MONTE EN EL SIGLO XIX
Y SUS IMPACTOS TERRITORIALES Y SOCIOECONÓMICOS

T E S I S

Que para obtener el grado de:

Maestra en Geografía

P r e s e n t a

Elvira Eva del Perpetuo Socorro Saavedra Silva

Asesora:

DRA. MARÍA TERESA SÁNCHEZ SALAZAR

México D.F.

Abril de 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mis padres, Andrea + y Jorge,
con amor y agradecimiento
por su apoyo.

A mi hija, Verena Selene, con todo mi amor.

AGRADECIMIENTOS

La realización de la presente investigación sobre la minería de la plata en Pachuca-Real del Monte en el siglo XIX ha podido concretarse gracias al apoyo de personas muy queridas, que contribuyeron a enriquecerlo.

Agradezco a la Dra. María Teresa Sánchez-Salazar, quien dirigió el trabajo, lo revisó minuciosamente e hizo sugerencias fundamentales para mejorarlo y me dio un gran apoyo para poderlo llevar a cabo.

A la Dra. Atlántida Coll-Hurtado, toda mi gratitud por su orientación, la revisión del trabajo y atinadas observaciones realizadas y, muy especialmente, por su invaluable y amistoso apoyo.

Para la Mtra. Josefina Morales, todo mi reconocimiento por haber dedicado mucho de su valioso tiempo a la discusión de este trabajo, a la lectura de los numerosos borradores del mismo, a sus oportunos comentarios y, por su generosa amistad.

Igualmente, debo dar crédito al Mtro. José María Casado Izquierdo por la elaboración de los mapas de la región de estudio y útiles puntos de vista. Asimismo, agradezco a los miembros del Jurado que leyeron este trabajo, sus comentarios y correcciones. A la Mtra. Concepción Basilio mi mayor agradecimiento por su apoyo en la búsqueda bibliográfica. Y al Dr. José Luis Palacio Prieto, por el apoyo brindado.

Se agradece al Fondo Reservado de la Biblioteca Nacional de México, de la Universidad Nacional Autónoma de México, por la copia del Plano topográfico de una parte del valle de México, levantado por los Ings. de la Comisión Científica de Pachuca bajo la dirección del Ing. Ramón Almaraz en 1864 y el Plano minero del Distrito del Mineral del Monte, levantado por el Ing. Manuel Espinosa, bajo la dirección del Ing. Ramón Almaraz, en 1864.

ÍNDICE

Páginas

Introducción

1. Marco teórico

1.1 Evolución del pensamiento geográfico

1.1.1 El pensamiento geográfico decimonónico

1.1.2 El pensamiento clásico

1.1.3 Tendencias actuales

1.2 Ramas de la geografía, concepto de espacio geográfico y ubicación de la geografía minera histórica

1.2.1 Geografía y espacio geográfico

1.2.2 La geografía económica

1.2.3 La geografía industrial

1.2.4 La geografía minera

1.2.5 La geografía histórica

1.2.6 La geografía minera-histórica

Bibliografía

2. Elementos del espacio geográfico que permitieron el desenvolvimiento de la actividad minera en Pachuca-Real del Monte entre los siglos XVI y XVIII

2.1 El medio natural

2.2 Antecedentes históricos, sociales y económicos de la actividad minera novohispana y en Pachuca-Real del Monte (1552-1824)

2.2.1 Desenvolvimiento de la actividad minera novohispana

2.2.2 Descubrimiento, exploración y florecimiento inicial en Pachuca-Real del Monte (1552-1620)

2.2.3 Estancamiento de la actividad minera (1621-1738)

2.2.4 Resurgimiento, esplendor y ocaso (1739-1824)

Bibliografía

3. La minería en el siglo XIX mexicano

3.1 Antecedentes

3.1.1 El espacio minero novohispano. Siglos XVI-XVIII

3.1.2 Panorama del México Borbónico. 1760-1810

3.2 Situación de la minería en el siglo XIX y políticas de desarrollo

3.2.1 Minería y Movimiento de Independencia (1810-1821)

3.2.2 Reconstrucción de la actividad minera (1822-1876)

3.2.3 Minería y Porfiriato (1876-1911)

Bibliografía

4. Dominio empresarial minero en Pachuca-Real del Monte en el

siglo XIX

4.1 La compañía inglesa y el capital británico (1824-1849)

4.1.1 Nacimiento de la compañía

4.1.2 Extensión del espacio económico de la empresa inglesa

4.1.3 Rehabilitación de minas y haciendas de beneficio e introducción de maquinaria

4.1.4 El despoblamiento de la región y los trabajadores mexicanos de la compañía

4.1.5 Los trabajadores ingleses de la compañía

4.1.6 El fin de la compañía

4.2 La empresa de capital mexicano (1849-1906)

4.2.1 Primera etapa: 1850-1875

4.2.2 Segunda etapa: 1876-1906

4.3 La penetración del capital norteamericano en la Compañía Minera de Pachuca y Real del Monte (1906-1911)

Bibliografía

5. Impacto territorial de la actividad minero – metalúrgica en Pachuca-Real del Monte en el siglo XIX

Introducción

5.1 La minería y el trabajo minero

5.1.1 La minería y su infraestructura

5.1.2 El trabajo minero y las condiciones de vida y salud de los trabajadores

5.2 Impacto demográfico y socioeconómico

5.2.1 Dinámica y patrón espacial de poblamiento

5.2.2 Vías de comunicación

5.2.3 Actividades económicas directamente vinculadas con la minería

5.2.4 Otras actividades económicas relacionadas con la minería: agropecuarias y comercio

5.3 Impacto ambiental

5.3.1 Preparación y explotación minera

5.3.2 Beneficio del mineral

Bibliografía

Conclusiones

Bibliografía general

Anexo

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La minería de los metales preciosos ha representado el arquetipo de la riqueza en el planeta desde tiempos coloniales. Sin embargo, hasta hace muy pocos años surgió el interés por conocer los efectos de la actividad minera sobre el entorno, la economía y la población que habita en los centros mineros. La minería es una actividad económica que hace un uso del suelo temporal (Coll-Hurtado, Sánchez Salazar y Morales, 2002), pero sus repercusiones se extienden a largo plazo. Se ha convertido en una de las actividades “más depredadoras del mundo” porque, además de depender de la extracción de recursos no renovables, provoca la degradación y destrucción del medio y sus riquezas, así como de las comunidades locales, sus medios de vida y cultura, por lo general, en forma irreparable, ya que la explotación de los recursos minerales implica procesos destructivos y contaminantes, que se incrementan conforme las innovaciones tecnológicas permiten una explotación en mayor escala. Por ello, no obstante que la minería fue declarada oficialmente una actividad sustentable en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable (2002), no puede ser considerada como tal (Carrere, 2004, Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales, <http://www.wrm.org.uy>).

La búsqueda de oro y plata motivó las guerras de conquista y orientó la colonización del territorio; la necesidad de mano de obra para la minería colonial fue en parte la causante de la desarticulación de los pueblos de indios, así como de la pérdida de las tierras que eran el sustento de miles de indígenas. La explotación intensiva y a corto plazo de metales preciosos con fines de rápido enriquecimiento coadyuvó al cambio de uso del suelo y al proceso de deforestación de los bosques, a la contaminación y al envenenamiento de sus habitantes y del entorno natural.

La minería también debe ser asociada a la marginalidad y a la desigualdad social, reflejadas en una organización desequilibrada del espacio. Los enormes volúmenes de plata sustraídos de los territorios mineros durante siglos han originado, junto con otras condiciones, su empobrecimiento. La riqueza se ha concentrado en unos cuantos propietarios, los capitales producidos por la minería pocas veces se invirtieron en el crecimiento, desarrollo y bienestar de la población trabajadora. La búsqueda de un rápido enriquecimiento a través de la explotación minera propició la penetración de múltiples empresas de capitales extranjeros a lo largo del siglo XIX que continuaron con el saqueo de minerales. La minería, además, fue responsable de la explotación generalizada de la fuerza de trabajo y la violación de los derechos humanos.

No obstante todos estos efectos negativos de la actividad minera, puede afirmarse que en el periodo de estudio que nos ocupa también desempeñó un papel positivo. Desde los tiempos coloniales la minería propició el poblamiento (y despoblamiento) del territorio, el desarrollo de actividades económicas, la construcción de infraestructura y equipamiento, intercambios comerciales, de personas, tecnologías e ideas, constituyó una fuente de empleo para miles de personas y esto implicó una derrama económica que benefició a la población. Algunos de los impactos de la minería colonial y decimonónica en el distrito minero Pachuca-Real del Monte pueden ser constatados hoy en día. A lo largo del siguiente estudio de caso se podrá evaluar el impacto provocado por la actividad minera en este distrito.

México posee un subsuelo que se caracteriza por su enorme riqueza mineral extraída desde la época prehispánica a través de la actividad minera. La antigüedad de más de siete siglos en la explotación de estos recursos, en particular la de los metales preciosos, ha dado lugar a que se considere a la minería mexicana como una actividad económica de gran tradición. La abundancia de metales preciosos, oro y plata principalmente, fue determinante en la colonización del territorio por parte de los conquistadores españoles y la minería se constituyó, de esta manera, en la base de la economía del país, desde la Colonia hasta finales del siglo XIX. En esta etapa, la Nueva España se convirtió en la abastecedora de plata de la Corona española, metal que formaba su principal fuente de ingresos. Las necesidades e intereses de España y de otras potencias europeas se reflejaron en la organización de los nuevos espacios mineros, cuya evolución estuvo supeditada a sus requerimientos y a los de la actividad.

En este contexto, la explotación de las minas argentíferas en Pachuca-Real del Monte originó un nuevo espacio económico en el centro del país, que formó parte de la “provincia de la plata”. El distrito minero Pachuca-Real del Monte se distingue por constituir uno de los centros mineros de mayor antigüedad en México, donde se explotaron plomo y obsidiana desde tiempos prehispánicos (Acuña, 1985) y es posible que ya se explotara también la plata en Pachuquilla, al sureste de la actual ciudad de Pachuca, donde algunos hallazgos arqueológicos han llevado a suponer a los arqueólogos que algunos yacimientos de este metal ya habían sido descubiertos y trabajados en pequeña escala por los indígenas desde antes de la llegada de los conquistadores. Sin embargo, el hecho que marcó el inicio de la explotación minera en este distrito fue el primer denuncia formal presentado en 1552, tras el descubrimiento de las minas (Mendizabal, 1941:254; Bargalló, 1955:63).

La minería colonial del distrito se desarrolló principalmente en los reales mineros de Pachuca y Real del Monte y se caracterizó por orientarse a la extracción de plata y a su

exportación a la metrópoli española. Con una superficie de cerca de 130 km² y caracterizado por sus elevadas altitudes (2 750 m snm en Real del Monte), el distrito minero fue el más cercano de las principales zonas productoras de plata al centro político y financiero del país, al situarse a una distancia de 90 km al noreste de la Ciudad de México, hecho que propició la continuidad de la actividad minera, no obstante los ciclos de auge y depresión que la caracterizaron (Randall, 1977:15, 16 y 19; Geyne *et al.*, 1963).

El descubrimiento e irradiación del procedimiento de patio para el beneficio del mineral por amalgamación, hecho por Bartolomé de Medina en 1555 en la hacienda de La Purísima Chica, en Pachuca, impulsó las actividades mineras, lo que propició el rápido poblamiento de los centros mineros.

Después de un periodo de florecimiento de la minería en la zona, la producción decayó, a principios del siglo XVII, debido al decremento de la riqueza de los yacimientos superficiales; la excavación más profunda de las minas en la búsqueda de menas más ricas provocó su inundación. La falta de capitales y de tecnologías apropiadas obstaculizó su desagüe. De esta manera, a principios del siglo XVIII, la minería experimentaba un periodo de profunda depresión, que condujo al abandono de las minas. Se intentó desaguarlas, entre 1720 y 1730, pero hasta 1739, Bustamante, un emprendedor minero, planeó el desagüe y la reactivación de la minería, para lo que invirtió todo su capital hasta agotarlo en 1743, ante lo cual se asoció con el rico comerciante Pedro Romero de Terreros; al morir el minero, la concesión que tenía Bustamante sobre la veta Vizcaína, pasó a pertenecer a Romero, quien, al resolver los problemas de falta de capital y desagüe, incrementó la explotación y obtuvo grandes utilidades. En este contexto, se inició la producción de plata más importante del país, a partir del siglo XVIII, lo que dio a Pedro Romero de Terreros el título de conde de Regla. De esta manera, el periodo minero colonial español en Real del Monte, estuvo representado por mineros como Moya, Bustamante y, fundamentalmente, por la Casa de Regla.

A fines de la época colonial y principios del siglo XIX, las labores mineras se encontraban nuevamente abandonadas a causa de los antiguos problemas, agudizados con la lucha armada de Independencia, que se prolongara hasta 1821. A fin de reactivar la minería, los gobiernos postindependentistas hicieron importantes modificaciones a la legislación minera vigente durante la Colonia y se recurrió a la puesta en venta de las minas a las empresas extranjeras, de origen británico principalmente.

El periodo de dominio del capital inglés en la minería representa la penetración económica extranjera en la minería mexicana durante el primer cuarto de siglo que siguió a

la independencia. La Compañía Británica de Pachuca y Real del Monte explotó las minas del tercer conde de Regla por 25 años (1824 – 1849), en el contexto de una nación recién independizada, en condiciones políticas caóticas y con graves restricciones económicas. La falta de conocimiento del país, los paros laborales y las grandes inversiones sin resultados tangibles por parte de la Compañía, aunados a la situación descrita, llevaron a su quiebra financiera. Sin embargo, la empresa logró rehabilitar, desaguar y hacer funcionar las minas del conde de Regla y, entre las innovaciones técnicas que aportó, cabe destacar la máquina de vapor, que facilitó el desagüe de las minas. Enfrentada a una fuerte crisis financiera, la empresa fue puesta en venta en 1849.

La sociedad británica fue adquirida por la Compañía Mexicana de Real del Monte, de capital nacional, su nombre oficial fue Sociedad Aviadora de Minas de Real del Monte y Pachuca. Tras una bonanza minera, experimentó un periodo de auge por casi veinte años, lo que le permitió hacer inversiones que aumentaron su capacidad de producción minero-metalúrgica y le permitieron expandirse, dominando la región ella sola hasta los años setenta. A ello contribuyó la introducción del ferrocarril. Sin embargo, la aparición de nuevas grandes compañías mineras en la región, por un lado, y el continuo descenso del precio de la plata en el mundo, por otro, desde la década de los años setenta, determinaron un decremento del capital de la empresa mexicana, que dejó de invertir en la producción minera y en la modernización del equipamiento, lo que llevó a la inundación de las minas y al decremento de la producción de plata. Los propietarios de la compañía mexicana y, en general, los productores mexicanos, carecían de capital suficiente para modernizar sus sistemas de extracción y beneficio con las innovaciones tecnológicas más importantes de fines del siglo XIX. La introducción del sistema de beneficio por cianuración en el distrito minero, el cambio de patrón plata por patrón oro y la reorientación de la producción minera a la explotación de metales industriales desde los años ochenta, dejaron a la Compañía fuera de la competencia. Sin poder afrontar los gastos necesarios para modernizarse, fue vendida en 1906 a un monopolio de capital norteamericano, la *United States Refining and Mining Company*, que permitió el resurgimiento de la producción minera, al invertir grandes capitales en la modernización de la infraestructura y equipamiento de la Compañía.

De esta manera, la explotación de la plata fue, por tradición, la principal actividad económica en el distrito minero Pachuca–Real del Monte. Durante cinco siglos la minería organizó y estructuró este espacio geográfico, de acuerdo con los diferentes ritmos de explotación con que se desarrolló, resultantes, a su vez, de la coyuntura económica, social, política y tecnológica característica de cada periodo histórico. Los requerimientos de la minería misma, los intereses de los propietarios de las minas y de las potencias

involucradas en la producción y consumo de la plata se han manifestado, así, en las peculiaridades que distinguen a este paisaje minero.

La riqueza histórica, la bonanza económica y la belleza del paisaje de este distrito han sido objeto de interés desde el siglo XVII por parte de viajeros, naturalistas, escritores, cronistas y pintores, tales como Gemelli, quien hizo una de las primeras descripciones de las minas de Real del Monte; Antonio Villaseñor y Sánchez, quien visitó esta comarca hacia el año de 1748; Antonio Pineda y Ramírez del Pulgar y Luis Née, naturalistas de la expedición científica *Malaspina*, quienes hacia 1791 estudiaron y describieron, entre otros, la riqueza minera y las técnicas metalúrgicas del lugar. Cerca de diez años después, en 1803, Alexander von Humboldt estudió la formación de las rocas en la cuenca de Atotonilco el Grande, en el actual estado de Hidalgo, que incluye a Real del Monte y la hacienda de Regla, publicado en el *Atlas físico y geográfico del Nuevo Continente*. Midió también la altitud de este poblado sobre el nivel del mar y relató en su diario sus impresiones y observaciones sobre la explotación de las minas. Los ingleses Lyon y Ward dejaron un testimonio de la realidad del país y de este distrito minero en el primer cuarto del siglo XIX. En 1864 se publicó la *Memoria de los trabajos ejecutados por la Comisión Científica de Pachuca*, que contiene cartas topográficas y geológicas de Pachuca y Real del Monte. Finalmente, desde el siglo XIX hasta la actualidad, la zona minera ha ejercido un fuerte atractivo entre pintores y fotógrafos, quienes han legado un rico acervo pictórico y fotográfico que testimonia la evolución de su paisaje y de la minería.

Como resultado de este interés, se cuenta actualmente con numerosos documentos, en particular acerca de Real del Monte, que han permitido a diversos autores, principalmente mexicanos, hacer la investigación del desarrollo histórico de su minería. Ésta se ha abordado desde perspectivas y disciplinas diferentes, principalmente por historiadores, sociólogos, antropólogos, economistas, juristas, ingenieros, geólogos, y geógrafos. A continuación se cita solamente a algunos de ellos, quienes han escrito sobre diversos aspectos relacionados con la minería en este lugar. Se ha estudiado su geología (Aguilera, 1897; Burkart, 1861; Consejo de Recursos No Renovables, 1963; Humboldt, 1803; Southworth, 1905); el auge y decadencia de la minería (Mendizabal, 1941; Herrera Canales, 1994); a José Alejandro Bustamante, propietario de la veta Vizcaína y primer rehabilitador de la mina (Ramos, 1992); a Pedro Romero de Terreros, primer conde de Regla, y a la Casa de Regla (Canterla y Tovar, 1975; Romero de Terreros, 1943); se ha abordado el estudio de la tecnología minera en la región de Pachuca en el siglo XVIII (Menes Llaguno, 1977, 1986); se han tratado conflictos de trabajo entre los mineros de Real del Monte (Sigüenza y Góngora, 1932; Chávez Orozco, 1960; Sariago, 1980; Besserer,

Novelo y Sariego, 1983; Flores Clair, 1991); se ha escrito acerca de la Compañía Británica Real del Monte (Randall, 1972) y la inversión inglesa (Gutiérrez, 1986); y acerca de la Compañía Minera Real del Monte y Pachuca (Herrera Canales, 1979, 1989; Probert, 1987; Ortiz Peralta, 1991; Rocío Ruiz de la Barrera, 1995 y 1997). Se ha tratado el tema de la minería y los ferrocarriles en la región (Javier Ortega Morel, 2002), así como el de la influencia de la cultura *cornish* (Licona Duarte, 1998; Barceló Quintal). El estudio de la minería desde la perspectiva de la Geografía histórica fue abordado por Téllez Vargas (1998). Como puede constatarse, las fuentes primarias y secundarias referentes a este espacio minero son numerosas.

En comparación con el periodo minero colonial español, caracterizado por los elevados volúmenes producidos de plata, durante el siglo XIX la minería experimentó varias borrascas, así como cambios muy importantes en su estructura y se acentuó el papel que venía ya desempeñando como principal constructora y organizadora del espacio en Pachuca-Real del Monte.

Este poder organizador de la actividad minera en Real del Monte impulsó la aparición a su alrededor de núcleos de población y de actividades económicas diversas, vinculadas con los insumos mineros y las distintas etapas de la actividad; implicó la construcción de una red de caminos para posibilitar el abastecimiento del centro minero y la salida de la plata; creó una vasta red de intercambios y marcó de manera diferencial el espacio.

Pero, en la historia de la minería en Real del Monte no todo fue bonanza, pues también experimentó una larga crisis reflejada en el decremento de su producción, como resultado de las huelgas de los mineros a fines del periodo de explotación de la Casa de Regla, en el siglo XVIII. Asimismo, la guerra de Independencia contra España, iniciada en 1810, provocó que la minería se sumergiera en una larga crisis, con lo que muchas minas se vieron abandonadas y nuevamente inundadas, los caminos se encontraban interceptados y el abastecimiento de los insumos necesarios para la actividad fue irregular. La descapitalización de la minería condujo a la emigración de parte de la población y al abandono del mineral, cuya economía también decayó, al igual que las actividades económicas por ella generadas.

Pero, posteriormente, la venta de las minas a diversas empresas y la inversión de importantes capitales extranjeros, permitió su progresiva reactivación y modernización. Durante los 25 años de existencia de la empresa inglesa en México, sus gastos rebasaron sus ingresos, pero en 1849 accionistas mexicanos compraron la compañía, que tuvo grandes utilidades. Posteriormente estuvo bajo la administración de la *United States*

Smelting, Mining and Refining Company, “[...] esas propiedades dieron una de las bonanzas más espectaculares y duraderas de toda la historia de la minería en México [...]” (Randall, 1977:10).

Los cambios en la estructura minera, que se manifestaron en los volúmenes de la producción, la tenencia de la propiedad, el origen de los capitales, la organización del trabajo, los flujos de población, así como en la introducción de mejoras tecnológicas, entre las que cabe destacar la máquina de vapor para la extracción del agua de las minas inundadas, que sustituyó a los malacates que empleaban fuerza motriz de origen animal, y la introducción de carros en lugar de mulas para el transporte del mineral y los insumos que se requerían para su extracción y beneficio, desempeñaron un papel preponderante en la reconfiguración del espacio geográfico en Real del Monte.

Los cambios en la minería, sus características inherentes y la coyuntura histórica y socioeconómica reestructuraron el territorio en una economía con ciertas características de enclave, lo que trajo consigo diversos desequilibrios socioeconómicos y territoriales, entre los que cabe destacar la monoproducción, la extracción de la riqueza fuera de la región y del país, la concentración de la propiedad y la riqueza, la escasa inversión en la infraestructura y equipamiento de los núcleos poblacionales, con la consiguiente dependencia de las localidades más pequeñas de la ciudad de Pachuca y de ésta de la Ciudad de México, y el agotamiento de los yacimientos de plata, entre otros, cuyos impactos perduran hasta nuestros días.

Pachuca-Real del Monte constituye uno de los distritos mineros de México más antiguos y mejor conocidos como productores de plata. La plata constituyó durante toda la época colonial una parte preponderante de las exportaciones de la Nueva España a la metrópoli y, aun cuando la minería no era la actividad que empleaba a más trabajadores ni la que más aportaba al producto interno bruto, sirvió de articuladora principal de las estructuras coloniales. En toda América, demostró un gran poder organizador debido a los numerosos insumos que exigía y a sus efectos multiplicadores (Cardoso, 1992:31).

Durante la guerra de Independencia y las intervenciones extranjeras la riqueza en plata de Pachuca-Real del Monte permitió hacer préstamos importantes a los gobiernos nacionales para el sostenimiento de las luchas armadas que se desarrollaban en el país y el financiamiento de la economía y, posteriormente, continuó el abastecimiento de plata a los países capitalistas más desarrollados, a través de las compañías ahí establecidas, de capital inglés, mexicano y luego norteamericano.

Pese al destacado papel económico desempeñado por Pachuca-Real del Monte como abastecedor de plata, tanto del mundo como de México, su estudio ha sido poco abordado por la Geografía minera. Por lo anterior, se consideró necesario resaltar la importancia del componente espacial en la interpretación de las transformaciones que experimentó Real del Monte durante el siglo XIX, explicar cómo fue estructurado el espacio por la minería, y determinar qué impactos socioeconómicos y territoriales provocó, de acuerdo con sus distintos ritmos de explotación. Profundizar en el análisis del impacto territorial del desarrollo de la minería en Real del Monte en el siglo XIX, desde la perspectiva de la Geografía histórica y minera, sentará las bases para continuar con el estudio en el siglo XX y permitirá conocer cómo enfrenta esta región el proceso de reestructuración que vive la industria minero-metalúrgica hoy en día, y el proceso mundial de globalización, así como los problemas e interrogantes que esto plantea.

De esta manera, el objetivo de profundizar en un estudio particular de caso es, por un lado, hacer aportaciones al conocimiento de la Geografía minera histórica y, por otro, proporcionar antecedentes que permitan, a partir de un análisis integral de la evolución e impactos de la minería en Real del Monte, elaborar propuestas de solución de ordenamiento territorial que contemplen las necesidades actuales de este territorio y de sus habitantes.

El objetivo general de esta investigación es identificar, conocer, analizar e interpretar los cambios provocados por la actividad minero - metalúrgica en la organización espacial en Real del Monte en el siglo XIX y sus impactos territoriales y socioeconómicos, desde una perspectiva geográfico – económica.

Los objetivos particulares son los siguientes:

- Identificar los elementos del espacio geográfico, naturales, históricos, sociales y económicos, que permitieron el desenvolvimiento de la actividad minera en Real del Monte entre los siglos XVI, XVII y XVIII.
- Analizar la evolución de la minería en Real del Monte en el siglo XIX, bajo el dominio de la compañía inglesa y el capital británico (1824 – 1849), el capital mexicano (1850-1906) y los primeros años del norteamericano (1906-1911).
- Determinar cuáles fueron los impactos socioeconómicos y territoriales de la presencia de la minería en Real del Monte en el siglo XIX, de acuerdo con sus diferentes ritmos de explotación.

La hipótesis de trabajo que guió la investigación es la siguiente: Pachuca-Real del Monte experimentó profundos cambios en el patrón de su organización espacial durante el siglo XIX, como resultado de una ruptura estructural en el proceso productivo de la minería

de la plata con respecto a la Colonia, y de haber sido ésta la actividad rectora de la región desde el descubrimiento de sus yacimientos. El papel que la minería venía ya desempeñando como principal constructora y organizadora del espacio geográfico se acentuó aún más, tanto por sus características inherentes, como por la coyuntura histórica interna y mundial, lo que generó diversos desequilibrios socioeconómicos y territoriales.

Los cambios en la organización del espacio en Real de Monte en el siglo XIX reflejan:

- La crisis del modelo colonial de explotación y beneficio de la plata, basado en tecnologías ya obsoletas, una organización del trabajo inadaptada a las nuevas condiciones político-económicas, falta de capitales y escasez de mano de obra.
- La transición hacia un nuevo modelo de explotación, que implicaba constantes enfrentamientos de intereses internos y externos, la coexistencia de elementos arcaicos y modernos en la producción, resultante de la ruptura con el régimen colonial español y la guerra de Independencia.
- Un nuevo modelo de modernización tecnológica, que introducía importantes innovaciones derivadas de la Revolución Industrial, posibilitado por la apertura al capital extranjero y la inserción de la economía mexicana al mercado internacional, generando una nueva dependencia comercial y financiera de México con respecto a los países capitalistas más desarrollados, en particular de Inglaterra, y posteriormente, de Estados Unidos.
- La penetración de nuevos capitales, con nuevos orígenes, que trajo cambios en la tenencia de la propiedad, en la organización del trabajo y en nuevos flujos migratorios.

El contenido del trabajo se organizó en varios apartados que se integran como sigue: en la *Introducción* se tiene por objeto presentar una reseña del contenido, el planteamiento del problema, los objetivos del trabajo, las hipótesis, la metodología empleada y los principales problemas afrontados.

En un primer capítulo se presenta el *Marco Teórico*, en el cual se exponen las principales tendencias de la evolución del pensamiento geográfico, se presentan las principales ramas de la Geografía y se define el concepto de espacio geográfico. Se ubica a la Geografía minera histórica como parte de la Geografía económica e industrial y de la Geografía histórica, y éstas a su vez como objeto de estudio de la Geografía humana. Se sintetizan su desarrollo y sus métodos de estudio. Asimismo, se analiza el papel de la Geografía en el entendimiento de la formación, estructuración y organización de los espacios económicos.

En el *segundo* capítulo se identifican los elementos del espacio geográfico que permitieron el desenvolvimiento de la actividad minera en Real del Monte, desde su inicio en el siglo XVI hasta el término de la Colonia. Se destacan las características geográficas del medio natural, se hace una descripción de las características geológicas de los yacimientos de plata y se relacionan con la actividad económica. Se exponen los antecedentes históricos, sociales y económicos de la actividad.

En el *tercer* capítulo, se retoman los rasgos distintivos más importantes de la minería colonial en Nueva España y se destaca el papel desempeñado por las Reformas Borbónicas en el desarrollo de la actividad minera a finales de este periodo. Se reseña el contexto histórico del siglo XIX mexicano, ubicando el desenvolvimiento de la minería durante este periodo en el contexto nacional e internacional. Se trata la situación de la minería durante la guerra de Independencia y la reconstrucción de la actividad, y se destacan las principales políticas públicas implementadas para su reactivación. Se examina la penetración de capitales extranjeros en el sector minero y la formación de empresas mineras, así como el papel desempeñado por la introducción de las innovaciones tecnológicas en el desarrollo de la minería y sus repercusiones en el proceso de estructuración del territorio.

En el *cuarto* capítulo se aborda el dominio empresarial minero en el distrito minero Pachuca-Real del Monte durante el siglo XIX por la Compañía Minera de Pachuca y Real del Monte, bajo la administración del capital inglés, entre 1824 y 1849, y la del capital mexicano, de 1850 a 1906. En cada periodo se hace referencia a la formación de la empresa minera, se identifican las áreas de ocupación y control de la empresa, los asentamientos de la población minera y los espacios de extracción y beneficio del mineral. Se señalan las principales tendencias registradas en la producción de plata, los procesos de trabajo, las tecnologías introducidas y se caracteriza a la población trabajadora. Finalmente, se habla de la venta de la empresa de capital mexicano al monopolio norteamericano *United States Mining, Smelting and Refining Company* (1906-1911) y los principales cambios que esto implicó en la región en los primeros cinco años de su establecimiento.

En el *quinto* y último capítulo se trata el impacto territorial de la actividad minero-metalúrgica en el área de estudio. Se destaca el efecto de la minería en la construcción de una infraestructura local y regional, en el trabajo minero y las condiciones de vida y salud de los trabajadores, la influencia de la actividad en la dinámica y patrón espacial de poblamiento, en la construcción de las vías de comunicación, el desarrollo de las actividades económicas relacionadas directa e indirectamente con la minería, los flujos regionales y extraregionales más importantes establecidos en Pachuca-Real del Monte y, para terminar, se examina el impacto ambiental de la extracción y beneficio mineros.

Finalmente, en las conclusiones del presente estudio se retoman de manera puntual los mayores impactos territoriales de la actividad minera en el siglo XIX y aquéllos que perduran hasta nuestros días.

En lo que concierne a la metodología aplicada para llevar a cabo la presente investigación y cubrir los objetivos planteados se aplicaron los principios fundamentales de la Geografía: factores de localización, búsqueda de causalidades, relaciones y evolución de los fenómenos sobre el espacio.

La investigación se fundamenta en fuentes primarias y secundarias (documentales, bibliográficas, estadísticas, cartográficas y hemerográficas). A fin de recopilar la información existente del tema a tratar, se acudió a archivos históricos, bibliotecas y mapotecas con información involucrada en la actividad minera (misma que se examinó), tanto en la ciudad de Pachuca como en la de México. Se revisó en forma exhaustiva el material bibliográfico disponible sobre el tema elegido, desde diversos enfoques: geográfico, geológico, histórico, económico, sociológico, antropológico, etc., relativo al país y a la región de Pachuca–Real del Monte. Se recopiló información a escala local, regional y nacional, principalmente. Asimismo, se examinó material teórico acerca de las ideas centrales de la investigación, que permitiera enmarcar a la actividad minera desde una perspectiva geográfica – histórica - económica. En particular, se recopiló bibliografía sobre las características del entorno natural y geológicas, de los yacimientos de plata en Pachuca-Real del Monte, la historia minera de la región y sus aspectos socio – económicos, poblacionales y ambientales más relevantes; se obtuvo también información hemerográfica y estadística. Paralelamente, se analizó el material cartográfico existente y se recopilaron varios planos y mapas históricos de la región, levantados por la Comisión Científica de Pachuca en 1864.

Con base en lo anterior, se realizaron las siguientes actividades:

Se elaboró el marco teórico de referencia que sirvió como base al desarrollo de la investigación. Se organizó la información cuantitativa y cualitativa recopilada en las diversas fuentes a través de la elaboración de fichas de trabajo y bibliográficas, que se clasificaron por temas. Se analizó e interpretó la información obtenida, buscando su congruencia. Con base en el análisis y la transferencia de toda la información obtenida y procesada durante la investigación, se diseñaron varios mapas en distinta escala, en donde se dibujaron los rasgos de la actividad minera más representativos vinculados con la organización del espacio en la región de estudio, correspondientes a distintas etapas del desarrollo de la minería, en la Colonia y el siglo XIX.

Se identificaron los lugares más representativos del área de estudio elegida para realizar el trabajo de campo. Se realizó trabajo de campo en el espacio minero en tres ocasiones, al inicio y en el transcurso de la investigación, con el objetivo de constatar y adecuar los resultados obtenidos en las etapas anteriores.

También en campo se realizaron las siguientes actividades: identificación de la estructura minera colonial y del siglo XIX, valoración del impacto local y regional resultante de la actividad minera, visitas a archivos e instituciones oficiales y privadas relacionadas con la actividad minera, a fin de recopilar la información necesaria para la investigación. Con respecto a los archivos consultados, se obtuvo información primaria en el Archivo de la Biblioteca Nacional de México y en la Mapoteca Alejandro de Humboldt del Instituto de Geografía, de la Universidad Nacional Autónoma de México, así como fuentes secundarias de difícil obtención en la biblioteca del Archivo Histórico y Museo de Minería de Pachuca, Hidalgo, a quienes se agradece su gentil disposición. Finalmente, se analizó, interpretó y procesó la información obtenida del trabajo de campo y se correlacionó con la de gabinete. Se confrontaron los resultados del análisis con el marco teórico y las hipótesis, a fin de obtener las conclusiones finales.

La principal traba enfrentada para la realización de este trabajo fue la escasez de información estadística existente relativa al distrito minero Pachuca-Real del Monte, durante el periodo colonial, independiente y posindependiente, en lo que concierne a la población en general y a la minera en particular, así como a la producción y exportación de plata. Esto es resultado de los saqueos registrados durante la rebelión de independencia, que originaron el incendio de los archivos municipales en la ciudad de Pachuca. Fuera de la cartografía histórica del distrito levantada en 1864 por la Comisión Científica de Pachuca, ésta es casi inexistente antes de esta fecha. Los testimonios de la época sobre la actividad y las condiciones de trabajo de los operarios mineros en la región en el periodo de estudio, son también escasos.

Por otro lado, al final de este trabajo se constató que el título de la investigación aludía únicamente a Real del Monte, y que debía incluir a Pachuca, por estar su historia económica estrechamente vinculada, así es que se agregó al mismo. Finalmente, conforme se avanzó en el conocimiento de la zona, se cambió la percepción que se tenía al inicio de la investigación de que ésta correspondía a un enclave minero típico, pues si bien la minería confirió a la organización del espacio algunas características de enclave, por el hecho de que todo giraba en torno a la actividad y la empresa, la minería promovió el desarrollo regional a través de una diversa red de relaciones.

Capítulo 1.
MARCO TEÓRICO

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Evolución del pensamiento geográfico

La existencia de la geografía es el resultado de una historia; de la historia de un saber y de las representaciones de ese saber sobre el espacio. El término mismo de geografía implica, según las épocas, discursos muy diferentes, cuyas lógicas se explican por los contextos ideológicos y por las necesidades de la sociedad. Su discurso cambia. Sus métodos, enfoques y concepción evolucionan, de acuerdo con las transformaciones que experimentan las realidades observables en el espacio a través del tiempo y con las necesidades de las sociedades en éste insertas y, por tanto, sus objetivos también han cambiado, sus métodos de estudio se han enriquecido y sus herramientas de análisis diversificado (Gómez *et al.*, 1982; Méndez, 1997b; Pinchemel, 1992; Staszak, 2001).

Desde la antigüedad, el conocimiento geográfico es considerado un saber estratégico, controlado por el poder y, no obstante que fue limitado largo tiempo a la descripción de países y a la elaboración de mapas, se moderniza y renace como ciencia geográfica durante el primer cuarto del siglo XIX, cuando Alejandro de Humboldt y Karl Ritter definen sus fundamentos y la convierten en una “ciencia moderna, explicativa, sistemática y científica”, sustituyendo así a la “antigua geografía descriptiva, inventarial y enumerativa” (Gómez *et al.*, 1982:20). Desde entonces se estableció formalmente la división de la geografía en dos grandes ramas: la física y la humana; a partir de ambas, diversas especialidades se fueron conformando con base en el pensamiento decimonónico positivista, que a su vez fue evolucionando (Capel y Urteaga, 1982; Gómez *et al.*, 1982).

La historia de la evolución del pensamiento geográfico a partir de la modernización de la geografía se caracteriza por la diversidad de maneras de acercarse al conocimiento, de hacer geografía, las cuales llegaron a constituir corrientes dominantes de pensamiento entre los geógrafos. En particular desde la década de los años sesenta distintos autores del siglo XX han analizado el tema, entre otros se puede destacar a Derek Gregory (1978),¹ Horacio Capel (1981, 1982), Josefina Gómez Mendoza, Julio Muñoz Jiménez y Nicolás Ortega Cantero (1982), Ron Johnston (1983)², Paul Claval (1987), Antoine Bailly y Hubert Beguin (1992), José Ortega Valcárcel (2000)³ y Jean-François Staszak (2001).

En términos generales, se distinguen tres grandes etapas en la evolución del pensamiento geográfico:

¹ Gregory, D. (1978), *Ideology, Science and Human Geography*, Hutchinson, Londres.

² Johnston, R. J. (1983), *Philosophy and Human Geography*, Edward Arnold, Londres.

1. El pensamiento geográfico decimonónico.
2. El pensamiento clásico.
3. Las tendencias actuales.

A continuación se presentan las características esenciales de cada una de las tres etapas sólo como marco de referencia.

1.1.1 El pensamiento geográfico decimonónico

La perspectiva geográfica dominante durante casi todo el siglo XIX estuvo marcada por la cientificidad positivista y la racionalidad evolucionista. Los conceptos y teorías de las ciencias físicas y naturales se transfieren al estudio de las sociedades. Se buscan leyes generales que permitan la explicación y se enfatiza la observación empírica. Sin embargo, la puesta en práctica del método científico en la geografía física no se podía aplicar por igual al campo de los fenómenos humanos. Por ello, el modelo explicativo evolucionista de Darwin, aparecido en 1859, tuvo junto con el positivismo una gran influencia entre los geógrafos entre 1860 y 1890, al permitir superar este problema. Del *evolucionismo* se desprenden dos esquemas explicativos: 1) el *determinismo geográfico*, que implica la aceptación de la influencia decisiva del medio físico sobre las actividades del hombre y busca, asimismo, una explicación única de encadenamiento causal entre hechos físicos y humanos, y 2) el de la *adaptación evolutiva*, que conlleva la idea de desarrollo por etapas, de progreso, de selección con base en la competencia y la lucha por la vida. El razonamiento del alemán Friederich Ratzel (1844-1904) logra vincular en forma congruente la dimensión espacial o geográfica en la perspectiva evolucionista y tiene una gran influencia entre sus seguidores y en la geografía inglesa (Gómez *et al.*, 1982; Capel y Urteaga, 1982).

1.1.2 El pensamiento clásico

La manera de acercarse al conocimiento geográfico durante la transición del siglo XIX al XX se distingue por la sustitución del pensamiento decimonónico por los planteamientos de una geografía académica profundamente naturalista, que se caracteriza porque otorga gran importancia a la geografía física, estudia principalmente las distribuciones en el espacio y las relaciones entre fenómenos físicos y humanos en la superficie terrestre, en los contextos del darwinismo y de la cartografía temática. Establece, asimismo, una estrecha relación entre geografía e historia y convierte a la región en el objeto de estudio fundamental de la geografía (Pinchemel, 1992; Capel y Urteaga, 1982).

³ Ortega Varcárcel, José (2000), *Los horizontes de la geografía. Teoría de la Geografía*, Ariel, Barcelona, España.

Dentro de la geografía clásica surge el posibilismo desde fines del siglo XIX, que sostiene que el medio físico no determina las actividades humanas sino que las posibilita y el hombre, como ser libre, las aprovecha o desaprovecha (Capel y Urteaga, 1982). Una concepción historicista de la ciencia sustituye los planteamientos positivistas y se defiende el carácter específico de las ciencias humanas, con lo que se afirma la separación entre éstas y las ciencias físicas. La influencia del historicismo en geografía repercutió en el riesgo de la división de la ciencia geográfica, lo que se evitó confiriendo prioridad al estudio regional como objeto específico de la disciplina. Se habla de excepcionalismo en geografía porque se considera a cada región como única, lo que impedía descubrir leyes generales (Pinchemel, 1992; Capel y Urteaga, 1982).

El autor más representativo de la geografía clásica es Paul Vidal de la Blache (1845-1918), quien renueva la geografía a través de conceptos más sólidos y concibe como tal lo que hoy se denomina geografía humana (Randle, 1966). Entre los autores alemanes más representativos de los estudios regionales clásicos se encuentran Otto Schlütter y Alfred Hettner (1859-1941).

La escuela regional, clásica o vidaliana francesa tuvo una enorme influencia internacional, dominó desde 1914 hasta finales de la década de 1960, y se distingue por la reticencia a tratar cuestiones abstractas o teóricas (Claval, 1987; Staszak, 2001). La influencia del pensamiento clásico alemán ejerció una notable influencia en la geografía clásica norteamericana y alcanzó a la Escuela de Chicago que se desarrolló en las décadas de los años veinte y treinta del siglo XX (Capel y Urteaga, 1982; Gómez *et al.*, 1982).

1.1.3 Tendencias actuales

A la vez que el pensamiento clásico prevalece en las investigaciones geográficas de la primera mitad del siglo XX, comienzan a gestarse algunas tendencias analíticas del conocimiento geográfico. En Alemania en los años treinta aparecen los modelos locacionales de Lösch y Christaller. En la Universidad de Berkeley, California, Carl Ortwin Sauer propone la geografía cultural y critica los enfoques de la Escuela de Chicago. Al término de los años cuarenta surge un nuevo positivismo que lleva a todas las ciencias humanas a experimentar cambios radicales. A fines de la década de los años cincuenta se empieza a cuestionar a la geografía clásica y, junto con las críticas, aparecen los intentos para justificar las nuevas corrientes de pensamiento. Se incrementan los artículos y las obras teóricas y los debates giran principalmente en torno al objeto de la geografía. Esta discusión, que inquietaba entonces a los geógrafos, se traduce de manera casi inmediata en la aparición de nuevas escuelas con propuestas diversas (Claval, 1987; Staszak, 2001).

1.1.3.1 La geografía cuantitativa

Hacia fines de la década de los años cincuenta aparece la corriente conductista y en los años sesenta se registra la “revolución cuantitativa” en las ciencias sociales, identificadas con el neopositivismo. Se cuestiona a la geografía clásica y se impone el término de “nueva geografía”, que simboliza el rompimiento entre ambas. La nueva geografía teórica, teórica o cuantitativa, cuyos orígenes se encuentran en los países anglosajones, se caracteriza “por su énfasis en los aspectos teóricos y por la cuantificación de los fenómenos y procesos estudiados” (Capel y Urteaga, 1982:28). Su objeto es la búsqueda de orden de los procesos espaciales y el descubrimiento de las leyes generales que expliquen la distribución espacial. Se enfatiza la geografía general y se desvalorizan los estudios regionales. Centra su mayor interés en los temas locacionales y en los problemas de tipo socioeconómico, para cuyo estudio emplea métodos basados en la cuantificación y la modelización, retomando los modelos alemanes de localización de los años treinta.

El desarrollo de la nueva geografía es posible gracias a la disponibilidad de información como nunca antes, en particular de datos estadísticos; también se debe al desarrollo de nuevas herramientas, como las fotografías aéreas, las imágenes de satélite o la informática, la que posibilita la cartografía automatizada, y posteriormente, desde principios de los años setenta, la aplicación de los primeros Sistemas de Información Geográfica (Claval, 1987; Pinchemel, 1992).

Su reto era responder a las demandas en el campo de la planificación urbana y regional. Sin embargo, nunca se vinculó a los problemas de la realidad, por lo que enfrentó fuertes resistencias, pero logró un considerable desarrollo y se impuso. Autores representativos son, en Estados Unidos, Brian Berry, Peter Gould, Ian Burton y William Garrison; en Gran Bretaña, Richard Chorley y Peter Haggett y en Suecia, Törsten Hägerstrand.⁴

1.1.3.2 La geografía fenomenológica

Desde los años sesenta se empieza a hablar de una “revolución del comportamiento” que complementa o desarrolla la revolución cuantitativa. Crece el interés en los aspectos

⁴ Entre muchas otras de sus obras cabe destacar: Berry, B.J.L (1968), *Spatial Analysis: A Reader Statistical Geography*, Englewood Cliffs, N.J., EU; Gould, P. (1969), Spatial diffusion, *Association of American Geographers, Ressource Paper*, núm. 4, Washington, D.C.; Burton, I. (1963), The Quantitative Revolution and Theoretical Geography, *The Canadian Geographer*, 42:1-19; Garrison, W. (1956), Applicability of Statistical Inference to Geographical Research, *Geographical Review*, 46:427-9; Haggett, P. (1969), Geographical Research in a Computer Environment, *Geographical Journal*, 135:500-509; (1972), *Geography, a Modern Synthesis*, Harper & Row, N.Y.; Hägerstrand, T. (1967), The Computer and the Geographer, *Transactionsof the Institute of British Geographers*, 42:1-9.

subjetivos y personales que influyen en la acción del hombre. La geografía se vincula con tendencias fenomenológicas y existencialistas, que se interesan por la experiencia personal vivida por la gente; se retoma de una manera completamente nueva la búsqueda de lo específico, aparece la geografía de la percepción, del espacio percibido o vivido, que se propone estudiar las representaciones del espacio y del medio en diversas sociedades, a fin de comprender los comportamientos geográficos y las realidades geográficas que ellos construyen. En esta corriente destacan autores como Bailly, Frémont y Lynch, entre otros (Capel y Urteaga, 1982:46; Claval, 1987; Staszak, 2001).

Como respuesta a la desvinculación de la geografía cuantitativa de la historia y de la cultura, surgen las geografías culturales. Se plantea que para comprender la realidad producida por los hombres hay que entender su comportamiento, partiendo de las culturas que los modelan, las cuales varían fuertemente en el espacio.

1.1.3.3 La geografía radical

Durante la década de 1970, en un contexto de trascendentes movimientos sociales en el que se incrementan los grupos radicales y el cuestionamiento de las actitudes con respecto al mundo, la geografía experimenta una crisis que la obliga a replantear su objeto de estudio y sus métodos. La formación de una conciencia de los hechos sociales se convertirá en el punto de partida de nuevos planteamientos conceptuales, así como de una mayor preocupación metodológica (Claval, 1987).

Se desarrolla otra nueva geografía que critica el enfoque abstraccionista dominante en la geografía cuantitativa. Se la considera radical por aspirar llegar a la raíz de los problemas. Surgen nuevas temáticas de estudio como el aspecto espacial de la pobreza, de la desigualdad, de la opresión, de la segregación o la contaminación. “Una parte importante de este movimiento se autodefine como una nueva geografía de izquierda” (Capel y Urteaga, 1982:46).

La pretensión objetiva de la geografía neopositivista fue puesta en duda tanto en Estados Unidos como en Francia, usualmente por marxistas norteamericanos e ingleses, entre quienes cabe destacar a David Harvey y William Bunge, y a Pierre George e Yves Lacoste entre los franceses. Lacoste trabaja sobre el Tercer Mundo con una nueva perspectiva, enfatizando el aspecto del desarrollo. El debate se centra en el espacio social. Se asume una posición política dentro de la disciplina y se buscan alternativas al orden espacial existente. A través del marxismo muchos geógrafos abordan los problemas de una manera muy distinta a la tradicional, con una fuerte tendencia historicista (Claval, 1987; Staszak, 2001; Capel y Urteaga, 1982).

1.1.3.4 La geografía humanista

Esta es otra rama del movimiento radical, que se inspira más directamente en el existencialismo y en la fenomenología, surgida a mediados de los años setenta. La corriente humanista en geografía se propone refundar la disciplina sobre la experiencia humana; “se destacan los aspectos más específicamente humanos: los significados, los valores, los objetivos y los propósitos de las acciones humanas, y se rechaza la posibilidad de transferir teorías o conceptos de las ciencias naturales para estudiar la realidad social” (Capel y Urteaga, 1982:47).

Se estudian el espacio concreto de la acción, el mundo vivido por los hombres, al que se aplican enfoques cualitativos y globalizadores de análisis, a fin de comprenderlo. Se aplica la investigación participante y la intuición se integra al proceso del conocimiento. El aspecto histórico vuelve a tener peso en la comprensión de los fenómenos estudiados. Representativos de esta corriente son Y.-F. Tuan y A. Buttimer (Staszak, 2001).

En los años ochenta Paul Claval se orienta hacia la geografía cultural y trata de establecer una base epistemológica clara. A inicios de esta década la geografía política se renueva.

1.1.3.5 La geografía modernista y posmodernista

Las profundas transformaciones de las sociedades occidentales permitieron la eclosión de aproximaciones llamadas modernistas o posmodernistas. Esta corriente emerge en Estados Unidos a mediados de los años ochenta, como respuesta a la aparición de una nueva realidad en las sociedades occidentales; domina con rapidez la geografía de lengua inglesa. La visión posmoderna se caracteriza por el eclecticismo y el pluralismo, reflejo de la complejidad de las dinámicas sociales y de la diversidad de las sociedades. Se trata de una nueva perspectiva de pensamiento y una nueva manera de aprehender la realidad. Los posmodernos “construyen su tesis no en oposición a la estructuralista, sino conservando sus adquisiciones, y en particular la idea de que los individuos están fuertemente influenciados por su medio [...] y que ellos son ante todo seres sociales” (Boisvert, 1995, citado por Gaumuchian y Marois, 2000:41. Traducido parcialmente en este texto).

Se reevalúa la relación entre lo local y lo universal y se renueva la teoría social a través de una relectura de la espacialidad de los fenómenos geográficos. El discurso posmoderno se caracteriza por la ambigüedad y el relativismo absoluto. La geografía posmoderna cuestiona el discurso científico y su pretensión de ser universal y objetivo. Se mantiene al margen de los modelos tradicionales utilizados para analizar las relaciones entre los hombres y el espacio. Interesan los “espacios-tiempo de ruptura más que de

continuidad”, las formas espaciales en emergencia y su sentido. Como autores posmodernos puede nombrarse a Boisvert y a Entrikin (Claval, 1987; Gaumuchian y Marois, 2000; Staszak, 2001).

1.2 Ramas de la geografía, concepto de espacio geográfico y ubicación de la Geografía minera histórica

La geografía se divide en dos grandes ramas: la física y la humana. La geografía física, que se ocupa de estudiar las relaciones espaciales que tienen entre sí los fenómenos que se registran sobre la superficie de la Tierra, se subdivide en distintas áreas, tales como la geomorfología, climatología e hidrología.

Por su parte, la rama de la geografía humana comprende la geografía social, la económica y la histórica. La geografía social examina los paradigmas de las sociedades modernas que se encuentran en cambio constante, e interpreta a la sociedad en su marco geográfico. Abarca el estudio de la geografía de la población, la geografía histórica, la cultural y la geografía urbano-regional. La geografía económica analiza la estructura territorial de las actividades económicas, en relación con las sociedades. Estudia la geografía rural, la industrial, la geografía de los servicios, así como la regional. Cada una de estas áreas se subdivide a su vez en diversas especializaciones.

1.2.1 Geografía y espacio geográfico

Desde los años setenta se define a la disciplina como la ciencia del espacio humanizado, del espacio de los hombres. Los hombres y no los lugares se sitúan en el centro de sus preocupaciones. Hoy en día la ciencia geográfica se ubica claramente entre las ciencias sociales y puede definirse ante todo como una ciencia humana del espacio.

No obstante la diversidad de aproximaciones y de escuelas en geografía, se considera que la disciplina ha ganado en riqueza y solidez, al haber logrado establecer un acuerdo sobre varios puntos (Staszak, 2001).

A continuación se presentan cuatro definiciones recientes de geografía de autores de distintas escuelas, que coinciden en considerarla una ciencia social o humana, cuyo objeto de estudio es el espacio geográfico, y para los cuales la consideración del tiempo es fundamental.

Definición innovadora es la del geógrafo latinoamericano Milton Santos, quien a lo largo de su obra sostiene que la geografía debe explicar y ayudar a resolver, desde posturas

críticas, los nuevos retos del siglo XXI. Para él, la “ciencia geográfica revivificada” sería la disciplina de las formaciones socioespaciales. “Dicho estudio se asimilaría a la historia de la producción y a la historia del espacio humano en sólo una historia, la de la sociedad global”. [...] “La Geografía [puede ser] lo que siempre quiso ser: una ciencia del hombre”. [...] “proporcionar unas bases para la reconstrucción del espacio geográfico que sea realmente el espacio del hombre, el espacio de toda la gente y no el espacio al servicio del capital y de algunos.” (Santos, 1990:212,229 y 234).

Dos autores destacados de la corriente fenomenológica son Antoine Bailly, geógrafo de la Universidad de Ginebra, y Hubert Béguin, de la Universidad Católica de Lovaina. Ambos consideran que la especificidad de la geografía consiste en la adopción de un punto de vista espacial; el conocimiento de la práctica que los hombres hacen de su espacio vital. Para ellos, dos elementos fundamentales permanecen en todos los análisis de perspectiva geográfica, el espacio y el tiempo.

El espacio es el centro de las prácticas humanas, y por tanto, de la geografía, tanto del pasado como la de hoy en día. La geografía se interesa por los aspectos *espaciales* de la vida de las sociedades; se dedica al conocimiento del espacio y de las *prácticas espaciales*.

El concepto de espacio es, pues, el hecho central de la geografía: es el fundamento de la geografía (Bailly y Béguin, 1992:32 y 54).

Ricardo Méndez, de la Universidad Complutense de Madrid, apunta por su parte que “[...] la historia de la geografía puede considerarse como la historia del concepto de espacio y de la conciencia espacial por parte de las sociedades humanas”. El geógrafo es el único estudioso que da prioridad al espacio y a la localización, siendo su temática de estudio espacial (Méndez, 1997a:10-11).

En síntesis, la geografía se define entonces como la ciencia de la relación hombre-espacio, como resultado de un proceso histórico.

El concepto de espacio es un concepto geográfico que ha evolucionado notablemente, y que tiene una gran diversidad de significados. Se le llama también espacio humanizado o espacio socialmente construido, por resultar de la acumulación de decisiones de localización múltiples e interdependientes.

En su obra, *Por una geografía nueva*, Santos analiza los diversos conceptos de espacio a lo largo del tiempo. Retomando a Isnard (1978, citado por Méndez, 1997a:13), quien ya considera que el espacio geográfico nace de la iniciativa humana, y que por tanto es un producto social, caracteriza al espacio geográfico como aquel medio natural transformado por el trabajo del hombre, lo considera un producto social, porque es

construido por el hombre a través de las actividades que desarrolla y, a su vez, como reflejo de ideologías: “El espacio geográfico es la naturaleza modificada por el hombre a través de su trabajo” (Santos, 1990:135); define así que el espacio de interés para el estudio del geógrafo es, por tanto, el humano: “[...] el espacio que nos interesa es el humano o espacio social” (*Ibid*). Igualmente, cabe resaltar su consideración del “conjunto de relaciones del pasado y del presente en la formación del espacio”, su transformación como resultado del tiempo, del proceso histórico, por ser también un espacio social.

1.2.2 La geografía económica

La geografía económica no ha escapado al movimiento de renovación de la geografía como un todo que tiene lugar en las últimas décadas del siglo XX y que busca comprender y explicar el nuevo mapa económico del mundo que refleja la aparición a escala mundial de nuevas estructuras económicas y políticas. Al igual que la geografía en general, se ha visto obligada a revisar sus fundamentos y a encontrar nuevos principios; el marco teórico, los métodos, objetivos y temas de estudio de la geografía económica han cambiado sustancialmente desde su aparición como disciplina diferenciada a fines del siglo XIX, en particular en las últimas décadas del siglo XX. Las diferentes maneras de acercarse al estudio de la geografía económica resultan de “la propia evolución histórica de la realidad económica y espacial que observan los geógrafos, así como [del] diverso interés o demanda social que suscitan las diferentes temáticas en función de los problemas que se consideren prioritarios en cada lugar y momento concretos” (Méndez, 1997b:9).

Gran parte de la investigación del campo de la geografía económica se ha reorientado a conocer mejor las tendencias actuales, comprender “[...] la nueva lógica productiva, las transformaciones sociales y laborales que conlleva, así como su reflejo en las estrategias espaciales de las empresas y la dinámica de los territorios [...]” (Méndez, 1997b:17). Desde los años setenta, diversos autores (Berry, Conkling y Ray, 1976; Knox-Agnew, 1989; Benko, 1990; Dicken, 2001) se han enfocado al estudio de los procesos de reestructuración del sistema económico y sus implicaciones geográficas.

En términos generales, la geografía económica estudia el funcionamiento de los sistemas económicos en el espacio y su evolución en el tiempo. Un sistema económico tiene una dimensión espacial y es el enfoque espacial el que distingue a la geografía económica del ámbito de estudio de la economía, aunque ambas estén implicadas en el estudio de los sistemas económicos. Una definición precisa es que “[...] la geografía económica se interesa en la construcción de principios generales y teorías que explican el funcionamiento del sistema económico en el espacio” (Lloyd y Dicken, 1972:1-2).

Es innegable la existencia de un vínculo entre el espacio geográfico y las actividades económicas de un territorio, como su localización, y a la vez, de una relación entre el sistema económico y el espacio geográfico, que se refleja en su organización territorial; se trata de interrelaciones economía-espacio que evolucionan a través del tiempo. Para Méndez, al igual que en las otras ciencias sociales, la geografía económica 'es un ámbito de debate' que se identifica "[...] con el estudio de las interrelaciones dialécticas existentes entre la actividad económica y el espacio, abordadas desde una doble perspectiva" (Méndez, 1997b:5 y 8).

[...] el espacio ejerce una influencia multiforme sobre el funcionamiento económico, al comportarse, a la vez, como fuente de recursos, como obstáculo a los desplazamientos y como soporte de la actividad, que ocupa un suelo de características y precio determinados (Rocheffort, M., 1975, citado por Méndez, 1997b:5). Por ello, las características propias de cada territorio [...] influyen sobre la eficiencia, rentabilidad y organización de las empresas y actividades económicas existentes que constituyen un sistema económico. Por un lado, condicionan sus pautas de localización espacial [...], así como su evolución en el tiempo. Por otro, las características territoriales también ayudan a entender la estructura interna, el nivel de desarrollo y el mayor o menor dinamismo que presentan las economías regionales y urbanas, constituyendo, por tanto, una razón explicativa básica de las desigualdades existentes a cualquier escala de análisis [...].

Pero, una vez implantadas, las actividades económicas ejercen una fuerte influencia sobre la organización del territorio a través de una serie de consecuencias o impactos visibles, que afectan la movilidad, el crecimiento y las características de su población, la composición y problemas de sus mercados de trabajo, los procesos de urbanización y la estructura interna de las ciudades, la delimitación de áreas dinámicas y en declive, el establecimiento de relaciones de dominación o dependencia con el exterior, o las condiciones medioambientales y la calidad de vida (Méndez, 1997b:5).

Igualmente, los geógrafos se interesan en analizar la influencia de los distintos tipos de políticas económicas sobre los países y regiones en que se llevan a cabo, pero principalmente de las políticas territoriales que persiguen promover el desarrollo local o regional u obtener un ordenamiento de las actividades más eficaz.

La geografía económica también estudia la evolución de las relaciones entre la economía y el espacio y de las políticas que buscan su reorientación. Le interesa detectar los cambios producidos a lo largo del tiempo, la identificación de diferentes etapas con unas formas específicas de organización económica y espacial, así como prever sus tendencias a futuro (Méndez, 1997b:7).

1.2.2.1 Metodología de estudio de la geografía económica

Al inicio de todo proceso de investigación los geógrafos se enfrentan a la decisión de qué estudiar y cómo aproximarse al problema; en otras palabras, se trata de definir una metodología de investigación, es decir, el conjunto de procedimientos y de técnicas que obedecen a una lógica reconocida y que permiten producir conocimiento; en términos más simples, son los pasos sucesivos que deben seguirse para adquirir nuevos conocimientos.

Todo trabajo de investigación científica implica un esfuerzo riguroso, progresivo y sistemático de elucidación de una situación, de un hecho o de un conjunto de hechos con la ayuda de herramientas y técnicas específicas. Para que un trabajo se considere científico, estos conocimientos deben de ser comunicables, reproducibles, verificables y generalizables. Ello implica el dominio de un conjunto de conocimientos ligados a un campo preciso de la ciencia (la ciencia geográfica), de teorías explicativas esenciales propias de ese campo, de herramientas que permitan la recopilación de datos a estudiar y el dominio de instrumentos de tratamiento y análisis de datos cualitativos y cuantitativos (Gumuchian y Marois, 2000:63. Traducido del francés parcialmente en este texto).

En las últimas décadas, en las ciencias sociales se han desarrollado unas estrategias de investigación propias; en medio de posiciones extremas, en geografía se proponen dos tipos de razonamiento para llegar al conocimiento: los métodos inductivo y deductivo.

- Método inductivo. “[...] se caracteriza por partir de la observación y el análisis de la realidad para llegar a la explicación y la teoría” (Méndez, 1997b:19). Es un razonamiento que va de lo particular a lo general; de los hechos a las leyes (Gumuchian y Marois, 2000:69).

En este método la investigación se inicia, una vez establecido el objetivo, con la observación, a fin de recopilar la información requerida para hacer la descripción, que implica la clasificación y análisis de la información mediante la aplicación de técnicas apropiadas. Los tipos de información pueden ser muy diversos, aunque en geografía económica predomina el uso de indicadores estadísticos. Con base en un conocimiento amplio y lo más objetivo posible de un territorio o de un hecho a investigar, se pasa a la “búsqueda de explicaciones causales, mediante la aplicación de un razonamiento lógico”, que den respuesta “a las preguntas sobre quién, cómo, dónde y por qué, identificando los principales factores responsables y, en su caso, la evolución seguida, junto a una valoración de los problemas derivados”. Cuando los trabajos tienen como objetivo el ordenamiento territorial es usual que el estudio termine con “una proyección de tendencias o escenarios previsibles de futuro y el enunciado de diversas propuestas de actuación” (Méndez, 1997b:19-20).

Este procedimiento es útil para estudiar un proceso teórico, para formular hipótesis o plantear preguntas; para explorar un tema o un fenómeno poco estudiado. Es un procedimiento de exploración que permite el estudio de un fenómeno o de un problema con el objetivo de formular hipótesis de investigación, que a su vez podrán ser probadas a través

de un procedimiento deductivo. En general, este procedimiento es mucho menos valorado que el deductivo (Gumuchian y Marois, 2000:76).

- Método deductivo. “[...] propone partir de la teoría para [...] abordar la observación de la realidad” (Méndez, 1997b:20). Es un razonamiento que va de lo general a lo particular; del principio a la consecuencia (Gumuchian y Marois, 2000:69).

El pensamiento deductivo está compuesto por construcciones lógicas y esquemas conceptuales (Grawitz, 1993:15, citado por Gamuchin y Marois, 2000:75). Las investigaciones que emplean el método deductivo deben hacer una demostración, puesto que se trata de un razonamiento explicativo que se basa en la formulación de una hipótesis o de la confrontación de una teoría o de un modelo con la realidad analizada, a fin de comprobar su validez o determinar en qué grado se ajusta a ella. La demostración o comprobación corresponde a un criterio importante del procedimiento científico, el principio de verificación. El contenido de la hipótesis puede ser modificado o reformulado después de haberse probado. La revisión de la bibliografía disponible permite plantear con claridad las preguntas a responder y, con ello, los objetivos precisos de la investigación. Enunciadas las hipótesis, integradas en una interpretación teórica, se recopila y analiza la información para llegar a la búsqueda de explicaciones y conclusiones (Gamuchin y Marois, 2000:75).

La construcción teórica de los procesos explicativos del mundo real confrontada con la realidad para verificar su validez con base en una o varias hipótesis, modelos o teorías, hace que la construcción de la investigación se desenvuelva en etapas más sólidas y más defendibles (Gamuchin y Marois, 2000:75).

Los hechos investigados se entienden como casos particulares en un contexto de procesos más amplios. Si los objetivos del estudio son de tipo práctico, se puede concluir éste con la proyección de tendencias y propuestas (Méndez, 1997b:20).

1.2.2.2 Evolución de los enfoques en geografía económica

Durante una primera fase de desarrollo de la geografía económica, en la primera mitad del siglo XX, se concedió una atención prioritaria al estudio de las actividades más relacionadas con los recursos naturales, como las agrarias y las extractivas, así como a las ramas industriales ligadas a la primera transformación de esos recursos, como la metalurgia y la siderurgia; la minería se trató como una temática independiente. Puesto que predominaba la corriente del determinismo geográfico, se consideraba a la geografía económica estrechamente vinculada con la geografía física e “inseparable” de ella. Incluso después de la Segunda Guerra Mundial se mantenía el predominio de este enfoque (ver la obra clásica de Jones y Darkenwald, 1941); se buscaba una explicación en los “factores del medio

natural”, aunque se aceptara la influencia de los de carácter histórico o económico como “complementarios”. Tenía un enfoque descriptivo y estadístico, que intentaba explicar la repartición de los hechos de producción, distribución y consumo. Sus argumentos explicativos se fundamentaban en razones históricas y razones ligadas al medio físico.

Especialmente durante la década de los años treinta, la economía espacial de la escuela alemana del primer tercio del siglo XX enriqueció a la geografía económica a través de las teorías de localización de von Thünen, Lösch, Isard y Christaller, las cuales se retomarían en los años sesenta. Durante esta década, la manera de abordar los estudios de la geografía económica cambió radicalmente, al igual que en el resto de la disciplina. Los fenómenos de interés geográfico, principalmente los concernientes a localización de actividades económicas y al desarrollo regional, fueron reinterpretados con base en los conceptos desarrollados por la escuela alemana, como son las teorías de localización, crecimiento regional y economía urbana, de las que se apropió la economía regional, entre cuyos autores representativos se puede citar a Hoover (1948), Isard (1956), Perroux (1964), Boudeville (1968) o Richardson (1973).

Se publicaron entonces numerosos manuales con teorías y modelos inspirados en otras disciplinas “con una fundamentación matemática creciente, que deberían servir como base interpretativa para la realización de investigaciones empíricas en espacios concretos” (Méndez, 1997b:15). Esto estimuló la reflexión teórica y la investigación de factores geográficos y no geográficos en las dinámicas espaciales, propias de la corriente cuantitativa o neoclásica en geografía. Exponentes de esta nueva geografía son Chisholm (1966), para quien los conceptos de economía mantienen una relación fundamental con los estudios de geografía humana, y Lloyd y Dicken (1972). Surgió una visión economicista, reflejada en obras como *La geografía industrial* de Estall y Buchanan (1961; Méndez, 1997b).

Hasta años más bien recientes los geógrafos comenzaron a interesarse por los problemas del desarrollo desigual. A partir de los años setenta nuevos enfoques enriquecieron a la geografía económica de la corriente cuantitativa que enfatizaba el análisis de los problemas de localización y desarrollo regional. Las nuevas corrientes comportamentales y neomarxistas o radicales y críticas destacaron la influencia de los factores psicológicos, sociales y políticos en la organización espacial de las empresas, que se traducían en un desarrollo desigual de las regiones.

Como resultado de los acelerados cambios registrados en la economía y la geografía económica a escala planetaria en las últimas décadas del siglo XX, desde los años noventa

surgen enfoques y temáticas innovadoras: las más importantes son las nuevas teorías sobre el crecimiento económico, la estructura competitiva de la economía contemporánea, el comportamiento espacial de las grandes empresas, los ciclos económicos y la relación de la geografía de la producción y división espacial del trabajo (Méndez, 1997b:15-16).

Una tercera fase referente a la forma de abordar la geografía económica, de origen más reciente, es “su interpretación como el estudio de la organización espacial de los sistemas económicos y su evolución en el tiempo”, lo que está muy relacionado con la teoría general de sistemas y el estructuralismo (Méndez, 1997b:16). La geografía económica se interesa en establecer la lógica espacial del sistema económico capitalista, que hoy se extiende por todo el planeta, así como por las transformaciones asociadas a un proceso de desarrollo marcado por crisis o rupturas sucesivas. Esta nueva aproximación teórica permite comprender la importancia que han adquirido los estudios de los procesos de reestructuración del sistema y sus implicaciones geográficas desde hace más de una década. Se constata que se viven mutaciones aceleradas y profundas que afectan al funcionamiento económico, pero que también manifiestan ciertas tendencias geográficas en distintas escalas. Esta nueva realidad ha reorientado a la investigación para conocer mejor las tendencias actuales. Se trata pues de “centrar las investigaciones en la comprensión de la nueva lógica productiva, las transformaciones sociales y laborales que conlleva, así como su reflejo en las estrategias espaciales de las empresas y la dinámica de los territorios, que muestran una desigual capacidad para adaptarse a las actuales exigencias del sistema económico” (Méndez, 1997b:17).

1.2.3 La geografía industrial

De acuerdo con Méndez, “Puede [...] definirse a la Geografía Industrial como el estudio de la organización espacial que presenta la industria, su evolución histórica y sus diferentes manifestaciones según actividades y territorios”. Implica también “el análisis de las estrategias espaciales, las estrategias de los agentes y los resultados o efectos derivados en el territorio” (1996:21).

La geografía industrial también ha conocido una profunda renovación en sus contenidos y en la argumentación teórica que los fundamenta, al dar prioridad a los procesos de cambio estructural y a sus implicaciones espaciales. Esta renovación responde a la transformación radical que experimenta la industria desde los años setenta, reflejada en recesiones y expansiones que han repercutido tanto en la lógica de funcionamiento interno y las estrategias competitivas de las empresas, como en sus redes de relaciones exteriores, su demanda de insumos y su organización espacial y sus pautas de localización. Entre los

autores que han hecho importantes aportaciones a la geografía industrial se encuentran Benko y Dunford (1991), Fischer (1994) y Méndez y Caravaca (1996).

1.2.4 La geografía minera

Inserta en esta última tendencia de la geografía económica, el estudio de la organización espacial de los sistemas económicos y su evolución en el tiempo, la geografía minera es una especialidad cuyo estudio corresponde actualmente a la geografía industrial. La geografía minera se ocupa de la organización espacial que presentan los espacios mineros de extracción y transformación de los minerales, metálicos o no metálicos, y sus diferentes manifestaciones según los minerales explotados, actividades y territorios, así como su evolución histórica; implica el análisis de las políticas estatales de desarrollo minero y las estrategias espaciales de las empresas, así como los efectos derivados en el territorio, la población y la economía; los procesos de cambio estructural y sus implicaciones espaciales, y tendencias a futuro. Actualmente su interés se orienta principalmente al análisis de las grandes empresas mineras, nacionales y extranjeras, que explotan los recursos minerales de mayor valor estratégico o económico, así como a los estudios de impacto ambiental de las minas, los jales y las plantas de beneficio de la industria de transformación en general.

La minería se caracterizó en sus primeras etapas de desarrollo por ser una actividad puramente extractiva, pero a partir de la revolución industrial se transformó en una actividad industrial. Hoy en día se le conoce como industria minero-metalúrgica, porque comprende dos etapas: la extracción de la materia prima, constituida por minerales en bruto, y un primer proceso de transformación de estos minerales, llamado beneficio primario, que generalmente se lleva a cabo en el lugar de extracción; en el caso de los minerales metálicos, como es el caso de la plata, se complementa con los procesos de fundición y refinación (metalurgia básica), efectuados en complejos industriales cuyos productos constituyen las materias primas de la industria metal-mecánica. Cada una de estas etapas permite obtener minerales de gran pureza, requisito básico para las etapas de industrialización que siguen (Sánchez-Salazar, 1990).

[La minería] Ha dejado de ser una actividad meramente extractiva, para convertirse en una industria integrada verticalmente y se habla indistintamente de los minerales extraídos como de los productos beneficiados a partir de ellos: es decir que la minería y la industria minero-metalúrgica conforman un todo coherente (Coll-Hurtado, Sánchez-Salazar y Morales, 2002:12).

La minería o industria minero-metalúrgica como actividad económica se ubica dentro del sector secundario y pertenece a la rama de la industria básica, pesada o de equipamiento.

Entre los rasgos básicos que caracterizan a la industria pesada y, por ende, a la industria minero-metalúrgica, hay que destacar: el manejo de productos de poco valor por unidad de peso, grandes volúmenes de materias primas, elevados consumos de energía e inversión de elevados capitales de lenta amortización, de rentabilidad a medio plazo. Durante mucho tiempo la industria pesada constituyó un atractivo para la inversión pública, ya que era considerada de carácter estratégico y de interés nacional; sin embargo, desde los años noventa en particular, con la globalización y los nuevos patrones de organización de las empresas y la economía, esto tiende a cambiar.

El análisis geográfico de la actividad industrial considera diversos factores; para el caso particular de la industria minero-metalúrgica resultan primordiales dos aspectos: los factores de localización industrial y su organización. En lo concerniente al primer aspecto, la localización de las industrias obedeció durante mucho tiempo a factores de tipo natural, técnico e histórico; sin embargo, como resultado de los acelerados cambios tecnológicos registrados, en particular en las últimas décadas del siglo XX, la lógica espacial de las empresas tiende a ser otra, pues buscan establecerse donde sus costos de producción sean mínimos y las ganancias máximas.

Entre los factores de localización de la industria minero-metalúrgica se encuentran, además de los de tipo físico, los económicos, cuya influencia pesa más que la de su estrecha vinculación con la localización de los yacimientos. Entre los factores económicos cabe destacar las condiciones del mercado internacional, que deben ser favorables, la disponibilidad de materias primas y, en especial, de energía, determinante por su elevado consumo; los avances tecnológicos también ejercen cierta influencia, pues acarrearán cambios principalmente en los sistemas empleados en la explotación minera en las plantas de beneficio y las fundiciones y refinerías. Por otra parte, también las circunstancias históricas imprimen a las explotaciones mineras una identidad propia; si bien el medio físico define en principio su ubicación, es el peso de la historia, junto con las innovaciones tecnológicas, lo que “explica la distribución territorial de la producción y su red de flujos, las diferencias en antigüedad entre los distintos centros mineros, o la pervivencia de algunos de ellos desde épocas remotas hasta nuestros días” (Sánchez-Salazar, 1990:32).

Las condiciones de integración técnica y financiera también repercuten en la distribución geográfica de la industria minero-metalúrgica. Generalmente, los procesos productivos tienden a concentrarse verticalmente en un solo lugar, para alcanzar una racionalidad económica, gracias a economías importantes en los costos de transporte, por ejemplo. Por este motivo y porque los procesos adquieren mayor continuidad con esta concentración, las industrias siderúrgica y metalúrgica suelen formar complejos de gran

extensión con un alto nivel de integración productiva. La industria tiende a formar concentraciones estables y a formar aglomeraciones, pues “la presencia de un complejo industrial crea condiciones muy atractivas para el establecimiento de otras industrias”. A su vez, las concentraciones industriales garantizan la presencia de organismos de financiamiento y crédito, dando lugar al desarrollo de vínculos funcionales resultantes de la complementariedad de sus producciones; asimismo, impulsan el crecimiento de grandes centros urbanos (Sánchez-Salazar, 1990).

Se han distinguido también diferentes tipos de complejos o aglomeraciones industriales relacionados con la actividad minero-metalúrgica, como las aglomeraciones vinculadas a la extracción. Para los fines del presente estudio se señalará en particular el caso de las actividades extractivas que no producen ninguna concentración industrial en la región, como son las localidades orientadas exclusivamente a la extracción y beneficio minero, las regiones de extracción colonial con industrias de primera transformación, que generalmente tienen el carácter de “enclaves” por su aislamiento geográfico, o las cuencas de extracción antigua (ver Sánchez-Salazar, 1990:33-35).

En lo que se refiere al análisis geográfico del segundo aspecto, la organización industrial, se suelen diferenciar los términos de establecimiento y empresa; el establecimiento se define como la unidad técnica de producción que se localiza en un espacio geográfico específico, como un conjunto de instalaciones utilitarias y ubicado en la encrucijada de una red de relaciones expresada en flujos cuantificables de materias primas, insumos, productos, inversiones, mano de obra, salarios, entre otros. La empresa se considera como una unidad financiera de producción cuya organización es invisible, identificada únicamente por su domicilio social; la pueden integrar diversos establecimientos cuya ubicación espacial no tiene relación alguna con el lugar donde se registra el domicilio social (Fischer, 1978, en Sánchez-Salazar, 1990).

Los establecimientos y las empresas tienden a presentar un proceso de concentración en los países de economía capitalista, que provoca la mutación de la geografía de la producción. De acuerdo con sus efectos geográficos, hay que discernir entre los diferentes tipos de concentración de establecimientos y empresas: las concentraciones horizontal, vertical y conglomeral. Los mayores impactos de los establecimientos se desprenden de la concentración vertical y de la horizontal; ambas generan la conformación de grandes complejos industriales que ocupan vastas extensiones, atraen fuertes flujos de mano de obra y dan lugar a concentraciones urbanas de importancia. La concentración de las empresas, por su parte, cuando es llevada al extremo, se manifiesta en empresas

multinacionales que penetran nuevos espacios a través de la formación de redes (George, 1976, en Sánchez-Salazar, 1990).

1.2.4.1 Características de la minería

Existen diversos factores de origen natural y económico que imprimen a la minería un sello distintivo. Para empezar, la actividad económica minera se caracteriza porque su localización se encuentra estrechamente vinculada con la de los yacimientos minerales; además, el hecho de que los minerales que se obtienen en bruto sean voluminosos o pesados, debido a la elevada proporción de material inútil que contienen, hace necesario su sometimiento a un beneficio primario en el lugar de extracción, previo a su traslado para su transformación industrial, en la cual pierden una parte importante de su peso o volumen, a fin de poder transportarlos en forma de concentrados o precipitados, y con esto reducir los costos del transporte.

Por otro lado, los minerales que explota se clasifican por su naturaleza como recursos no renovables y finitos, resultado de la lentitud con que se desarrollan los procesos geológicos que los originan, en comparación con la vida humana, y que determinan el tipo y la riqueza del criadero, lo que a su vez condiciona los métodos de extracción y los ritmos de explotación de una mina.

[...] la ubicación de los yacimientos está determinada en forma ineludible por el medio físico: la existencia y el desarrollo de la actividad minera en un territorio se explica en parte porque a lo largo de su evolución geológico-tectónica dicho territorio ha estado sujeto a ciertos procesos que han motivado la ocurrencia en determinadas áreas de concentraciones naturales de minerales valiosos desde el punto de vista económico (Sánchez-Salazar, 1990:2).

Asimismo, la explotación de los minerales está subordinada a la demanda de los mercados internacionales, de enorme inestabilidad, y a las fluctuaciones de los precios de los minerales en estos mercados; igualmente, las innovaciones tecnológicas en la producción industrial y la aparición de nuevos materiales pueden afectar su valor.

Tales características hacen que la minería sea, por tanto, una actividad dependiente de recursos no renovables, incierta y aleatoria.

La minería es por su propia naturaleza una actividad aleatoria: depende del carácter no renovable de los recursos naturales que son su fundamento y, al mismo tiempo, se subordina a una serie de factores como las oscilaciones de la demanda internacional, las fluctuaciones de los precios internacionales, las modificaciones tecnológicas de la producción industrial, la aparición de los nuevos materiales sintéticos que compiten con los minerales, etc. Por otra parte, responde a un mercado industrial la mayor parte de las veces ajeno a la realidad nacional (Coll-Hurtado, Sánchez-Salazar y Morales, 2002:11).

Por todo lo anterior, y debido a las características propias de los yacimientos, la minería es una actividad que requiere de fuertes inversiones de capital en operaciones con altos márgenes de inseguridad, cuya recuperación es a largo plazo, por lo que se la considera una “industria de alto riesgo”. Por ello, se necesita conocer la rentabilidad de un yacimiento antes de iniciar su explotación, es decir, que los yacimientos contengan mineral en abundancia y de calidad, así como una ubicación accesible; ello implica la realización de trabajos de prospección y explotación. Y una vez que se encuentra un yacimiento rentable y redituable, es imprescindible invertir en infraestructura para hacerlo producir. De aquí que puedan transcurrir “de quince a veinte años entre el comienzo de los trabajos de prospección de un yacimiento y el inicio de su explotación en forma redituable” (Sánchez-Salazar, 1990:2-3).

El desarrollo de la actividad minera requiere, pues, de inversiones de capital, destinadas a diversas actividades, que de acuerdo con Sánchez-Salazar (1990:37-38), son las siguientes:

- Se debe partir de la realización de inversiones en trabajos de exploración y estudios de factibilidad, que permitan la identificación de áreas de potencial minero y confirmen la posibilidad de aprovechamiento del yacimiento con la tecnología disponible, para luego examinar la viabilidad técnica y financiera del minado y procesamiento del depósito. En general, representan del 10 al 15% del costo total del proyecto.
- A continuación, se debe invertir en el minado, o sea, actividades que permitan exponer el mineral para posibilitar su extracción, la cual puede ser mediante tajos a cielo abierto, lo que implica el descapote o remoción del material inútil, o bien, subterránea, y entonces hay que construir tiros y túneles de acceso al yacimiento, además de realizar inversiones en sistemas de ventilación, bombeo de agua, instalaciones eléctricas, entre otros.
- También es necesario invertir capital para el procesamiento del mineral; es decir, para la construcción de la planta o plantas de beneficio primario, donde se llevará a cabo la separación entre los minerales valiosos y las gangas, mediante métodos distintos, de acuerdo con las peculiaridades del mineral extraído, entre ellos se pueden señalar los de flotación, separación magnética, separación gravitatoria, lixiviación y cianuración.
- Finalmente, las inversiones deben orientarse a la construcción de infraestructura social y económica que hagan posible el desarrollo de las actividades productivas, como vías de transporte y de comunicación, infraestructura para la extracción, transporte y almacenamiento de agua, sistemas de generación y/o transporte de energía, viviendas

para los trabajadores o para una parte de ellos, escuelas, servicios de salud y comercio, entre otros.

Como señala Sánchez-Salazar (1990), la exploración representa la etapa de inversión de mayor riesgo en cualquier proyecto, dada la poca certeza en los resultados.

La minería se distingue de otras actividades económicas por la lenta amortización de los capitales de alto riesgo que en ella se invierten, que es a largo plazo. Las peculiaridades de la actividad minera, aleatoriedad, necesidad de fuertes inversiones de capital de alto riesgo y de lenta amortización, definen el modelo de propiedad y el grado de concentración que distingue a la minería actualmente (Sánchez-Salazar, 1990:39).

Actualmente la minería se ha convertido en un trabajo de alta especialización, sumamente mecanizado y computarizado, por lo que sólo pueden competir en la explotación las grandes empresas con capacidad para realizar enormes inversiones en exploración y explotación (Coll-Hurtado, Sánchez-Salazar y Morales, 2002:12).

De acuerdo con su capital, se pueden distinguir diferentes tipos de empresas, que a su vez originan distintos tipos de minería: grande, mediana y pequeña. Las grandes empresas, con frecuencia ligadas a las transnacionales o a empresas vinculadas con ellas, son las que pueden disponer de capitales de alto riesgo; dicho en otras palabras, capitales destinados a la exploración minera, cuya recuperación no se tiene asegurada. Son estas empresas las que tienen más posibilidades de éxito al llevar a cabo grandes programas de exploración, al poder reducir costos y riesgos. Igualmente, tienen acceso a los nuevos métodos de exploración, cuyo costo es muy elevado si se aplica a proyectos de pequeña escala. Pero, puesto que acaparan una gran parte de los proyectos de exploración consiguen el control de gran parte de los recursos minerales y de las tecnologías más innovadoras. Cuando existe una intervención estatal en este tipo de trabajos, se reducen estos efectos.

Actualmente en la minería predominan las operaciones en gran escala que se efectúan en instalaciones con gran capacidad productiva y con equipo moderno y eficiente, lo que reduce los costos de producción al aumentar la productividad. El minado y el procesamiento se han convertido en labores de capital intensivo. Por otro lado, con los avances tecnológicos y los nuevos sistemas de minado y beneficio ha sido posible explotar muchos depósitos de bajas leyes que antes ni siquiera se tomaban en cuenta, lo que a su vez incrementa el potencial de reservas. Además, la industria extractiva, controlada cada vez más por los grandes consorcios privados de origen internacional, presenta altos niveles de integración vertical, ya que éstos controlan el ciclo de la minería desde la exploración

hasta la comercialización del mineral refinado y en ocasiones, también la manufactura y la producción de bienes de consumo.

Los grandes grupos mineros dependen de importantes bancos extranjeros que proporcionan financiamiento para nuevos proyectos, lo que conlleva una deuda externa y, en el caso de los países subdesarrollados, a su mayor dependencia del exterior. Otras fuentes de financiamiento para la explotación minera son el Estado, que en la era del neoliberalismo ha ido retirándose de su papel como inversor en actividades productivas (países subdesarrollados), quien se orienta a la construcción de la infraestructura principalmente, y los llamados *smelters* y *brockers* de los países desarrollados, que son empresas consumidoras y comercializadoras de los productos minerales, que financian los proyectos mineros para asegurar y controlar los abastecimientos (Sánchez-Salazar, 1990:39-41).

La minería en México experimenta actualmente una gran concentración de capital, hecho que se ha acelerado tras la salida del capital estatal, debido a la aplicación de las políticas neoliberales; presenta, también, una concentración geográfica. La región más importante del país desde el punto de vista minero es la del norte, en donde se concentra la producción de oro, plata, carbón, zinc, plomo y cobre, así como la de minerales no metálicos de importancia (Coll-Hurtado, Sánchez-Salazar y Morales, 2002:12).

El sector de la gran minería está representado por los grandes consorcios privados, en ocasiones asociados al capital extranjero. La gran minería ha logrado desarrollar un elevado nivel de integración vertical, en particular en el ramo de los metales industriales y de la siderurgia; la privada dirige sus esfuerzos a la explotación de los metales preciosos y de los minerales industriales de mayor valor. La pequeña y mediana minerías conforman el sector más tradicional, menos capitalizado y de producción marginal dentro de la actividad minera mexicana. Dependen de la gran minería para agregar valor a su producción y se orientan en particular a la extracción de metales preciosos, mercurio y minerales no metálicos. Existe también la minería de participación estatal, que tiende a desaparecer (Sánchez-Salazar, 1990:3-4).

1.2.4.2 La minería como actividad constructora de espacios geográficos

La explotación de los yacimientos minerales requiere de la creación de una infraestructura, que posibilite dicha explotación y su integración al resto de la cadena productiva (metalurgia), debido a que la minería se desarrolla por lo general en zonas aisladas geográficamente y poco pobladas, con ausencia de otras actividades económicas.

Se requiere de grandes inversiones de capital para el abastecimiento del agua y la energía, para la construcción de las vías de comunicación y transporte, así como para la creación de la infraestructura social. Los costos de introducción de la infraestructura los han asumido tradicionalmente las compañías mineras, si bien durante el cardenismo y después de la Segunda Guerra Mundial hubo una importante participación estatal.

La influencia económica y política de la minería sobre una región es resultado de la infraestructura que promueve. Además, el hecho de que otros sectores, regiones y actividades económicas puedan aprovechar la infraestructura construida por la actividad minera, explica el peso de su influencia en el desarrollo regional (Bosson y Varon, 1977, citados por Sánchez-Salazar, 1990:42).

La construcción de la infraestructura requerida por la explotación minera va configurando el espacio, pues ello conlleva la creación de caminos para sacar el mineral y llevar los insumos necesarios para el beneficio, así como la maquinaria y el equipo, indispensable en ambas etapas del proceso; la minería puede originar nuevos asentamientos o favorecer el crecimiento de los ya existentes, por la propia industria, por la aparición de nuevas actividades o la ampliación de actividades antiguas; se abren nuevos campos de cultivo o estancias ganaderas, y se desarrollan las ya existentes, a fin de satisfacer las necesidades de consumo de los mineros y sus familias. Cambian las relaciones campo-ciudad, ya que los centros mineros se convierten en nuevos mercados, que favorecen las especializaciones agrícolas regionales y presionan para un uso de la tierra más intensivo (Sánchez-Salazar, 1990).

Asimismo,

[...] las actividades extractivas hacen uso del suelo y del subsuelo en forma temporal pero intensa, provocando importantes alteraciones al medio ambiente tanto bajo la forma de modificación del relieve en el caso de las obras en los tajos a cielo abierto, como de contaminación directa de aguas, suelos y aire, en el caso de las plantas de beneficio y fundiciones. Una vez terminados los trabajos, las áreas mineras quedan abandonadas y muy rara vez se realizan trabajos de rehabilitación de los terrenos minados o de limpieza de tierras contaminadas (Coll, Sánchez y Morales, 2002:12).

Casi todas las zonas mineras y algunos centros metalúrgicos adquieren una forma de organización de la producción típica que les confiere el carácter de enclaves, que se definen como sigue:

Los enclaves son todos aquellos centros productores de materias primas que se caracterizan por estar geográficamente aislados, por ser o haber sido por largos periodos propiedad de empresas extranjeras con escasas vinculaciones a la economía nacional y por poseer una organización social...[de] ...*company towns*, o sea...[de] ciudades industriales identificadas con las empresas ahí situadas (Zapata, 1977:719, citado por Sánchez-Salazar, 1990:47).

En los enclaves, la vinculación entre un centro productor y los servicios necesarios para mantener a sus trabajadores y sus familias es muy estrecha, como resultado del aislamiento geográfico y de que el centro productor está inscrito en un conjunto de relaciones que lo aísla respecto del resto de la economía nacional” (Zapata, 1977:720, citado por Sánchez-Salazar, 1990:47).

Cuando la explotación de la mina deja de ser rentable se produce su abandono, y con ello, las zonas mineras se convierten en espacios fantasmas. El espacio minero “envejece”, en términos de Pierre George.

1.2.5 La geografía histórica

El proceso histórico de la construcción, destrucción y reconstrucción del espacio por las sociedades humanas se desenvuelve en el tiempo y en el espacio. Espacio y tiempo son dos elementos fundamentales del análisis geográfico. En el espacio el hombre desarrolla diversas actividades, tanto en el pasado como hoy en día. El lugar se define por tres dimensiones: la latitud, la longitud y la altitud. El tiempo se considera una cuarta dimensión, útil para quien busca una localización en el espacio-tiempo (Bailly, 1992). Al estudiar un espacio determinado es necesario definir su escala, es decir, su dimensión. Al hablar del tiempo hay que aludir a las categorías temporales, de larga o corta duración.

Al respecto, Braudel distingue una historia casi inmóvil, que es la historia del hombre en sus relaciones con el medio que le rodea; es una historia lenta en fluir y transformarse, hecha de insistentes reiteraciones y de ciclos incesantemente reiniciados; una historia de ritmo lento, la que denomina estructural o social, de los grupos y agrupaciones (la vida); y la historia tradicional, la historia cortada, la historia de los acontecimientos, una historia de oscilaciones breves, rápidas y nerviosas. Señala que dentro del tiempo de la historia hay que diferenciar un tiempo geográfico de un tiempo social y de un tiempo individual (2002 [1949]:17-18).

El tiempo es un factor determinante en la caracterización geográfica de los espacios (George, 1993). Nexos permanentes unen la historia al espacio (Braudel, 2002 [1949]). La geografía analiza la vida de las sociedades a partir del estudio del espacio y la historia lo hace a partir del tiempo.

1.2.5.1 Desarrollo de la geografía histórica

Geografía e historia se han caracterizado por mantener relaciones muy estrechas a lo largo de su desarrollo. Diferenciadas como disciplinas durante los siglos XVIII y XIX, a lo largo de su evolución han mantenido intercambios conceptuales y metodológicos caracterizados por etapas de reconocimiento mutuo así como de alejamiento; este último se acrecentó desde

1940 hasta nuestros días, cuando parece existir una renovación por el interés recíproco (Ozouf, 1992).

Como resultado de este diálogo entre geografía e historia han surgido diversos términos para nombrar a la confluencia de estas dos ciencias sociales, especialidades híbridas disputadas por una parte y otra, y frecuentemente difíciles de diferenciar: geografía histórica, geohistoria, historia geográfica, historia de la geografía, geografía retrospectiva, historia del espacio (Ozouf, 1992:94).

La división de la geografía en dos grandes conjuntos, la geografía física y la geografía humana, desde fines del siglo XIX, repercutió en la definición de la geografía histórica, que a veces se consideraba como parte de la geografía física o como una rama particular de la geografía humana (Cortez, 1997:10).

De acuerdo con Cortez, pronto se dejó sentir “la necesidad de percibir los fenómenos y procesos geográficos en el tiempo”. Sin embargo, “los cambios teóricos tardaron en consolidarse y difundirse”, no obstante que ya existía el interés por la dimensión temporal, por la historia, desde los orígenes decimonónicos de la geografía, en los trabajos de Humboldt y Ritter, así como en Ratzel y Vidal de la Blache (1997:10).

Fue Vidal de la Blache quien mostró que el paisaje es una fuente histórica tan importante como los textos, e incluso más, e introdujo los orígenes de una distinción que tendría gran importancia, la del tiempo corto y la de larga duración (Pomian, 1986, citado por Ozouf, 1992:98).

A inicios del siglo XX destaca en Francia Lucien Febvre, “geógrafo capacitado para la enseñanza de la historia” (Randle, 1966), quien criticó el enfoque del determinismo geográfico con relación a la geografía histórica y propuso sustituirlo por su teoría del posibilismo. Daba una gran importancia al azar, a los accidentes de la historia, al igual que Vidal; plantea que la geografía debe buscar las relaciones que establecen las sociedades humanas de hoy con el medio geográfico actual y no influencias; retoma la idea de la Blache del hombre como “agente geográfico”, modificador de la superficie terrestre (Febvre, 1970, en Cortez, 1997:27). Su trabajo se caracterizó por la búsqueda de un acercamiento entre geografía e historia, que renovó la geografía humana. Fue, sin embargo, hasta los años cuarenta que sus ideas, caídas en el olvido, fueron tomadas en cuenta.

Si bien el posibilismo limitaba el campo de investigación de la geografía humana, al impedirle llegar a consideraciones generales, en Francia se escribió una abundante literatura de trabajos regionales monográficos que consideraron el factor tiempo en el

análisis, así como trabajos parciales que permitieron hacer grandes síntesis, como la de Georges Duby (Cortez, 1997).

No obstante el aporte considerable de la geografía a la historia, la divergencia entre ambas disciplinas en los años cuarenta condujo a que pocos geógrafos continuaran interesándose en la historia y en la práctica de la geografía histórica. En Francia, algunos de los trabajos realizados se orientaron a la geografía política, y en particular a la formación del Estado. Albert Demangeon (1872-1940) valora la documentación histórica como medio de reconstruir el pasado geográfico; destaca la importancia de remontarse al pasado, de contemplar la evolución de los hechos y recurrir a la historia para que la geografía humana sea explicativa y comprensiva (Ozouf, 1992).

Conforme los razonamientos geográficos incorporaban una perspectiva histórica, los trabajos se despojaban de los enfoques descriptivos y justificativos, del excepcionalismo y el posibilismo, aunque los geógrafos continuaban preocupándose únicamente por las relaciones hombre-naturaleza. Paralelamente, la nueva transformación que experimentaba la geografía desembocaría en la geografía estructural y cuantitativa de la década de 1960. Las relaciones entre geografía e historia se estrecharon. “El análisis histórico en la geografía volvió a irrumpir con mayor fuerza; esta vez era la geografía la que retroalimentaba a la historia, enriqueciendo la noción que los historiadores tenían con respecto al espacio [...]. El representante más importante de esta nueva situación fue Ferdinand Braudel [...]” (Cortez, 1997:14).

Braudel, guiado por Febvre, logra la integración de la geografía a la historia en la publicación de su tesis, *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo en la época de Felipe II* (1949), en la que vincula el tiempo geográfico de las permanencias (el tiempo largo) y el corto de las coyunturas y los sucesos. Utiliza un neologismo para designar su procedimiento: geohistoria. En sus últimas obras, *Civilización material, economía y capitalismo, siglos XV-XVIII* (1979), y en particular en *La identidad de Francia* (1986), Braudel retoma el papel del medio como actor de la sociedad. Por su influencia en la escuela histórica, Braudel contribuyó a difundir entre los historiadores de varias generaciones, incluso de hoy, los resultados de la geografía histórica y a familiarizarlos con el reconocimiento del espacio como objeto histórico. Entre tantos de ellos se puede señalar a E. Le Roy Ladurie y su obra *Historia del clima desde el año 1000* (1967), a Revel (1979) y a Duby (1991; Ozouf, 1992).

En la década de los años cuarenta, tras de un periodo de ausencia de discusión de fondo, surge en varios países de manera simultánea una nueva apertura para el debate

epistemológico de la geografía. El norteamericano Carl Sauer (1941) y más tarde el francés Dion (1949) rechazaron el conformismo dominante y renovaron los estudios de geografía humana con la introducción de la historia. Sus declaraciones contra la Escuela de Chicago, encabezada por Hartshorne y fuertemente influenciada por el excepcionalismo practicado en la escuela alemana, motivaron respuestas en la geografía humana. Pronto la geografía histórica encontró concepciones originales en algunos países, principalmente Inglaterra, Francia y Estados Unidos en un principio, a los que se sumaron otras naciones que alcanzaron una producción muy abundante, con enfoques revitalizados y muy relacionados con los avances teóricos y con las nuevas corrientes de la geografía humana. Las diversas “escuelas” tuvieron grandes representantes que se convirtieron en maestros, entre ellos, Darby en Inglaterra, Dion y Juillard en Francia, Sauer y Clark en Estados Unidos (Cortez, 1997; Randle, 1966).

A partir de los años cincuenta más geógrafos se unen a estos esfuerzos aislados y en los sesenta se comienzan a difundir a escala internacional los resultados obtenidos en cada país. Esto permitió el debate teórico y aceleró los progresos de la geografía histórica. Aparecieron nuevos métodos y técnicas, con lo que se fortaleció la presencia de los geohistoriadores.

En la década de 1970 destacan las aportaciones de Alain Baker, quien retoma la discusión teórica respecto del alcance de la geografía histórica, a partir de la cual se acordó que la “geografía del pasado” planteaba desarrollar tres líneas de investigación, cuyo estudio se vincularía en forma estrecha con el análisis de las causas sociales, económicas y políticas que favorecieron determinadas estructuras espaciales:

- Los cambios geográficos a través del tiempo.
- El desarrollo de los paisajes.
- La evolución de las formas espaciales (Cortez, 1997:18).

Baker resalta la influencia de la dimensión ideológica sobre los modelos de la geografía histórica. Gregory, por su parte, propone la perspectiva marxista. El debate actual en geografía histórica se caracteriza por su enorme riqueza y complejidad, pues existen numerosos enfoques, posibilitados por la aparición de nuevas metodologías.

1.2.5.2 Objetivos de la geografía histórica

Escribir geografía histórica es, a la vez, restaurar el mundo tal como era antaño y redescubrir la manera en que era percibido y vivido por el hombre (Claval, 1987:281). De acuerdo con Cortez, la geografía histórica “se podría definir en primera aproximación como

una percepción temporal de los problemas espaciales que enriquece el contenido de todas las ramas pertenecientes a la geografía” (1997:12). La geografía histórica analiza los aspectos formativos de las expresiones geográficas (García Martínez, 1997:83). Es una reconstrucción de geografías pasadas (Gordon East, 1999:10). Se ocupa de analizar y explicar las características geográficas de una región determinada en otros tiempos. Estudia los aspectos humanos de la geografía, pero también los aspectos físicos a través del tiempo.

La geografía histórica se interesa en mostrar la relación que existe “entre lo geográfico, como ciencia que estudia la acción actual del hombre sobre la Tierra, y lo histórico, como análisis científico de esa acción humana a lo largo del tiempo” (Bosque Maurel, 1983:317, citado por Méndez, 1997a:15).

La geografía histórica como “geografía del pasado” es una amplia definición aparentemente general de la geografía histórica de Lucien Febvre que se considera aún válida para iniciar un análisis de contenido (Febvre, citado por Cortez, 1997:16). Cortez aclara que:

Quando se propone una geografía del pasado, se utiliza el término geografía de acuerdo con su contenido teórico actual, enriquecido por muchas tendencias y posiciones; no se trata ya del estudio descriptivo o explicativo de la distribución de elementos materiales, comúnmente asociados a instalaciones humanas sobre la superficie terrestre. La geografía histórica no tiene por qué limitarse al estudio estático de un paisaje en periodo del pasado, [...], puede llegar a nociones más profundas como la génesis de un paisaje, la dinámica del desarrollo de las estructuras espaciales, cuestionándose a partir de las huellas observables los procesos de formación social (Cortez, 1997:17).

1.2.5.3 Métodos

La geografía histórica tiene una identidad propia, no obstante ser el producto híbrido de dos disciplinas diferenciadas, geografía e historia, por lo que al analizar la realidad humana de un espacio dado, éstas no pueden separarse; a fin de no perder la esencia de la geografía histórica, es necesario que no predomine ni historia ni geografía. Para dominar esta especialidad hay que tener un relativo dominio de cada una de estas disciplinas.

Lucien Febvre considera en su obra *La tarea actual: métodos biológicos, métodos geográficos*, que

[...] el problema de la geografía histórica no difiere en modo alguno del problema general de toda geografía humana. Por una verdadera geografía histórica entendemos aquella que no tiene nada que ver con las nomenclaturas y las enumeraciones de divisiones y circunscripciones administrativas [...].

[Es deseable] reconstruir las relaciones que establecieron las sociedades humanas de antaño, en diferentes épocas y en distintos puntos del globo, con el mundo geográfico de su tiempo [...] (Febvre, en Cortez, 1997:30).

Así como hay diversas temáticas en geografía-histórica, ésta no tiene un método único y universal. Como resultado del proceso permanente de evaluación y retroalimentación de la geografía histórica, se comenzó a experimentar con materiales y recursos nuevos para el geógrafo desde los años cuarenta, como son las fuentes históricas, los documentos de archivos, los testimonios, el rescate de mapas y la toponimia (Cortez, 1997), lo que permitió desde mediados de los años sesenta, según Baker, la aparición de nuevos métodos y técnicas, así como un enfoque crítico y reflexivo, no obstante que pocos geógrafos hubiesen experimentado la necesidad de hacer explícito su marco teórico (en Cortez, 1997:89). En general, ha existido la tendencia a evitar la teoría por sí misma y a emplearla sólo en el análisis de problemas empíricos; no han faltado los estudios estadísticos y se han efectuado detallados análisis mediante computadoras. Se han introducido varios procedimientos cuantitativos, como la técnica del análisis de contenido y la teoría catastrófica, así como la modelación espacio-tiempo; y también se han aplicado algunas técnicas arqueológicas. En geografía histórica existen diferentes métodos; en términos generales, se aplican el método inductivo y el deductivo. Igualmente, la diversidad de corrientes de pensamiento e intereses del geógrafo histórico pesan en la peculiaridad del enfoque.

En geografía histórica es necesario complementar el trabajo de gabinete con el de campo. Con la ayuda de textos y documentos el geógrafo histórico debe intentar reconstruir estados de civilización desaparecidos, los cuales se relacionarán con paisajes, lugares y climas que han cambiado desde entonces, señala Febvre, quien recomienda plantear siempre hipótesis y tratarlas en forma científica. “Se trata de una erudita tarea en archivos y bibliotecas [...]” (Randle, 1966:55). Es fundamental saber usar y explotar las fuentes documentales escritas.

Por su parte, las fuentes gráficas, básicamente mapas o planos, pinturas, grabados, dibujos, fotografías y fotografías aéreas, también pueden ser útiles para reconstruir el paisaje. Los mapas en particular representan para el geógrafo histórico la prueba de que la información con que cuenta expresa los fenómenos en su localización y dimensión espacial; si bien se presenta con frecuencia el problema de falta de comparabilidad con los actuales.

Lo que expresa un mapa antiguo, o mejor aún, una sucesión de mapas homogéneamente concebidos de una misma área, difícilmente puede reemplazarse por el testimonio escrito. La posibilidad de analizar el cambio sea por el contraste o la

perduración de los rasgos, por la multiplicación de éstos o bien por su englobamiento, es un recurso de inapreciable valor en la investigación (Randle, 1966:172).

“Las fuentes documentales nunca agotarán los datos necesarios para reconstruir el patrón geográfico de vida a través de sucesivas etapas de su historia. Sin embargo, el estar familiarizado con tales archivos requiere de tiempo e investigación” (Sauer, 1940, en Cortez, 1997:42).

El trabajo de campo en la geografía histórica es indispensable, pues permite a través de la observación directa y la entrevista el acceso a información de primera mano. Primeramente hay que adquirir la habilidad para leer los documentos en el terreno. Carl O. Sauer recomienda llevar al terreno una relación de la zona escrita en el pasado y compararla con las actividades y lugares del presente, observando la localización de diferentes elementos, lo que permitirá distinguir la dirección de los cambios que se han llevado a cabo.

Los primeros objetivos del trabajo de campo histórico son valorar el hábitat en los términos de su uso anterior y reubicar su patrón de actividad indicado en el archivo documental. A esto se suman tareas más específicas, la más importante de ellas es la localización de reliquias culturales y restos (Sauer, 1940, en Cortez, 1997:43).

Sauer define las reliquias culturales como “instituciones sobrevivientes que nos indican condiciones antaño dominantes y que ahora casi han desaparecido” (*Ibid*). Entre las reliquias culturales consideradas por Sauer se pueden mencionar los tipos de estructuras, los planos de aldeas y de campo, las formas arcaicas de actividades económicas, como la minería por vetas o pozos, antiguas formas de transporte, antiguos molinos de agua y la expresión de destrezas culturales de la sociedad que ocupa un lugar específico. Define, asimismo, los restos, que corresponden a las formas que ya no funcionan pero que existen, ya sea de manera obsoleta o en ruinas. Pueden subsistir rasgos que completen el testimonio documental o que demuestren la intrascendencia de no haber dejado una huella visible en la actualidad.

Las entrevistas personales del trabajo de campo son un medio enriquecedor de la documentación escrita, que permiten obtener información original o confirmatoria para el tema de estudio.

“Dentro de toda la geografía histórica, el trabajo de campo requiere de intensa observación y de estar alerta a pistas, así como de flexibilidad en las hipótesis” (Sauer, 1940, en Cortez, 1997:45).

Sea que, en términos generales, se elija seguir un método inductivo o deductivo, el estudio de la geografía histórica se basa en fijar etapas, realizar “cortes en el tiempo” (*cross section*), es decir, reconstrucciones completas de la situación geográfica en un momento determinado de su proceso evolutivo. En otras palabras, un corte en el tiempo corresponde a un determinado contexto espacio-temporal.

Existen diversos criterios para determinar las fechas-eje que delimiten los cortes históricos; como se trata de una generalización aplicada al tiempo, las fechas están simbolizadas por años clave, que deben permitir la diferenciación entre cada corte; las fechas deben corresponder al registro de fenómenos, cambios, procesos importantes que marquen el espacio estudiado en el tiempo definido. Asimismo, deben cubrir lapsos proporcionados, cada vez más breves, conforme el orden de los cambios es más acelerado.

Es necesaria una secuencia de al menos dos o tres cortes históricos, que permitan seguir el hilo del cambio identificado, a través del cual sea posible la comparación y la generalización, a fin de poder verificar las tendencias que sigue, su sentido y explicación. Es conveniente manejar la información retrospectiva en forma de serie, con el objeto de que cada etapa o corte en el tiempo adquiera una valorización relativa al resto de la evolución.

Eventualmente, y por cuestiones de método, se puede hacer [...] necesario desarrollar específicamente un aspecto geográfico-histórico con mayor precisión y detalle. De manera pues, que el trabajo de fondo consiste en la reconstrucción de la geografía en períodos pretéritos, pero la condición de su realización total estriba en que se proceda a repetir el mismo enfoque, sobre la misma escala espacial, en otros períodos de tiempo, generalmente condensados en determinadas fechas eje (Randle, 1966:60).

Los cortes en el tiempo bien definidos y con información lo más completa posible permitirán hacer una síntesis gráfica, consistente en superponer mapas que individualmente expresen temas sistemáticos. En geografía histórica los mapas síntesis se forman con la superposición de mapas de diversa cronología, de tal modo que el total indique las tendencias del cambio a través del tiempo. Los mapas síntesis pueden ser sistemáticos o regionales; también es deseable obtener mapas de supersíntesis, que se elaboran con base en las síntesis cronológicas de síntesis espaciales. Su interés radica en que a partir de un mapa síntesis se pueden obtener relaciones entre diversos datos, representativos de hechos diversos, que ayudan a comprender mejor cada uno y proporcionan un lineamiento importante de la estructura funcional que integran (Randle, 1966:188).

Es importante estar capacitado para interpretar históricamente una geografía del pasado y conferir a cada rasgo el valor relativo e interdependiente que tenía en el momento

real de su existencia. Como escribía Braudel, es importante considerar la escala del hombre en tiempos pasados, ya que un hecho o fenómeno físico no es igual que en el presente, puesto que podía percibirse mayor que en nuestros días (2000 [1949]:12).

Aunque la determinación de cortes en el tiempo permite el desarrollo de la investigación histórico-geográfica, es necesario apoyarse también en estudios especializados sobre temas generales y regionales, a fin de obtener una imagen más objetiva de las geografías de periodos pasados. Randle (1966) considera que los temas sistemáticos son predominantemente de tipo histórico y cultural y que los regionales son más geográficos y ecológicos. Advierte que es común distorsionar la esencia de los procesos, ya que generalmente se da mayor atención a lo que cambia que a lo que perdura; pero el cambio se registra sobre la base de una estructura existente y un relativo estancamiento no significa que un proceso ya no sea vigente, por el contrario, puede indicar la consolidación de un agente permanente (Randle, 1966). Identificar el efecto de inercia es, pues, de gran importancia, ya que constituye un factor de conservación de las formas (George, 1993).

1.2.6 La geografía minera-histórica

El análisis de los cambios que produjo la actividad minero – metalúrgica en el espacio geográfico en Real del Monte en el siglo XIX, desde la perspectiva geográfica, se inscribe en los estudios correspondientes a la especialidad de la geografía minera - histórica, que forma parte, ante todo, de la gran división de la geografía humana.

La geografía minera - histórica forma parte de los estudios de la geografía económica y de la geografía histórica, por lo que fueron definidas cada una y se especificaron sus objetivos y métodos. La geografía minera, por su parte, deriva de la geografía industrial y ésta de la geografía económica, que constituye a su vez una rama de la geografía humana.

El objeto de estudio de la geografía minera histórica se puede definir entonces como el análisis de la evolución de las relaciones entre minería y espacio, el entendimiento del papel desempeñado por la actividad minera como organizadora y estructuradora de los espacios económicos que origina; la detección de los cambios estructurales producidos a lo largo del tiempo, que permitan la identificación de diferentes etapas con formas específicas de organización económica y espacial; lo que implica el estudio de las políticas estatales de desarrollo minero implementadas y las estrategias espaciales de las empresas; se interesa, por tanto, en comprender el vínculo de la actividad minera con la organización del espacio y el desarrollo regional, así como en conocer sus impactos territoriales, socioeconómicos y poblacionales.

Real del Monte y su región constituyen la expresión de un espacio geográfico que se caracteriza actualmente por tener el peso de un pasado que data de la época de la Conquista; localizaciones antiguas del espacio minero construidas desde entonces condicionaron las nuevas localizaciones mineras del siglo XIX en la región, pues: “[...]Las localizaciones antiguas condicionan las nuevas localizaciones” (Bergsman *et al.*, 1971, citado por Santos, 1990:147).

El espacio geográfico es una construcción social a través del tiempo, que vive un proceso histórico, por lo que se le llama espacio construido. Real del Monte es el testimonio de un modo de producción, en el que la historia ha dejado su herencia, donde los mineros construyeron a través de su trabajo un espacio minero típico de enclave, cuyas construcciones fueron heredadas y acumuladas en el tiempo, a veces por inercia. El hombre hoy en día trabaja sobre esa herencia.

Por lo anterior, conocer el desarrollo geográfico histórico de la minería en Real del Monte y su región permitirá explicar cómo fue estructurado el espacio por esta actividad, lo que conducirá a la comprensión de un espacio envejecido en el presente; asimismo, el estudio del papel de la penetración de nuevos capitales con nuevos orígenes en la minería del siglo XIX a través de las empresas extranjeras que explotaron la plata, sus impactos socioeconómicos y territoriales en la organización del espacio geográfico local y sus vínculos regionales, constituyen temas de gran actualidad que se pueden aplicar en el pasado, ya que “[...]La estructura espacial es también el pasado en el presente. Funciona según las leyes actuales, pero el pasado está presente. Además, el espacio en el presente es también futuro” (Santos, 1990:167).

BIBLIOGRAFÍA

Bailly, Antoine y Hubert Beguin (1992, 1ª versión española), *Introducción a la geografía humana*, Bosque Sendra, Pilar [traductor], García Ballesteros, Aurora [revisor de la traducción], Masson, Col. de Geografía, Barcelona, España.

Berque, A. (1992), “Espace, milieu, paysage, environnement”, en Bailly, Antoine, Robert Ferras y Denise Pumain [bajo la dirección de], *Encyclopédie de Géographie*, Economica, Paris, Francia. pp. 351-369.

Braudel, F. (2000; 5ª reimpresión corregida y aumentada [1949]), “Introducción”, *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo en la época de Felipe II*, FCE, México.

Capel, Horacio y Luis Urteaga (1982), *Las nuevas geografías*, Salvat Editores, España.

Capel, Horacio (1981), *Filosofía y ciencia en la geografía contemporánea*, Barcanova, Temas Universitarios, España.

- Claval, Paul (1987), *Geografía humana y económica contemporánea*, Ediciones Akal, Col. Textos, España.
- Coll-Hurtado, A., M. T. Sánchez-Salazar y J. Morales (2002), *La minería en México*, Col. Temas Selectos de Geografía de México, Instituto de Geografía, UNAM, México.
- Cortez, Claude [compilador] (1997, 1ª reimpresión), *Geografía Histórica*, Antologías Universitarias, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora/UAM, México.
- García Martínez, Bernardo (1998), "En busca de la geografía histórica", *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad*, "Historia y Geografía", núm. 75, El Colegio de Michoacán, verano 1998, vol. XIX, Zamora, Michoacán. pp. 27-55.
- García Martínez, Bernardo (1997), "La organización colonial del espacio: un tema mexicano de geografía e historia", *Memorias del III Simposio Panamericano de Historia*, 25-29 septiembre 1995, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, núm. 504, México. pp. 83-100.
- George, Pierre (1978, 2ª edición), *Les méthodes de la géographie*, Col. Que sais-je?, Presses Universitaires de France (PUF), Francia.
- George, Pierre (1983), "Reflexiones de un geógrafo sobre el envejecimiento del espacio", *Communications*, núm. 37, Paris [traducción inédita de Coll-Hurtado, A.].
- George, Pierre (1993), "Les rencontres de la géographie avec le temps", *Acta Geographica*, Société de Géographie, núm. 94, 2º trimestre, junio. pp. 3-10.
- Gómez Mendoza, Josefina, Julio Muñoz Jiménez y Nicolás Ortega Cantero (1982), *El pensamiento geográfico. Estudio interpretativo y antología de textos (De Humboldt a las tendencias radicales)*, Alianza Editorial, Madrid.
- Gordon East, W. (1999 [1965]), Chapter I "Geography as an Historical Document", pp. 1-14; Chapter II "Old Maps as Historical Documents", pp. 15-25, *The Geography behind History*, W. W. Norton & Company, Nueva York-Londres, EU.
- Gumuchian, Hervé y Claude Marois [con la colaboración de Véronique Fèvre] (2000), *Initiation à la recherche en géographie. Aménagement, développement territorial, environnement*, Les Presses de l'Université de Montréal/Anthropos, Ed. Economica, Montreal/Paris.
- Jones y C.F. y G.G. Darkenwald (1978, 2ª reimpresión en español [1941, primera edición en inglés]), *Geografía Económica*, FCE, México.
- Lloyd, Peter E. y Peter Dicken (1972), "Introduction to economic geography", *Location in space: a theoretical approach to economic geography*, Harper & Row Publishers, Inc., Nueva York. pp. 1-8.
- Méndez, Ricardo (1997a), "El espacio de la geografía humana", en Entremont Alban d', *Geografía humana*, Ediciones Cátedra, Madrid, España. pp. 9-50.
- Méndez, Ricardo (1997b), *Geografía económica. La lógica espacial del capitalismo global*, Editorial Ariel, España.
- Méndez Gutiérrez del Valle, Ricardo e Inmaculada Caravaca Barroso (1996), *Organización industrial y territorio*, Editorial Síntesis, Col. Espacios y Sociedades, serie General, núm. 15, Madrid, España.
- Ozouf-Marignier, Marie-Vic (1992), "Géographie et histoire", en Bailly, Antoine, Robert Ferras y Denise Pumain [bajo la dirección de], *Encyclopédie de Géographie*, Economica, Paris, Francia. pp. 93-107.

Pinchemel, Philippe (1992), "L'aventure géographique de la Terre", en Bailly, Antoine, Robert Ferras y Denise Pumain [bajo la dirección de], *Encyclopédie de Géographie*, Economica, Paris, Francia. pp. 3-21.

Randle, P.H. (1966), *Geografía histórica y planeamiento*, Eudeba Universitaria de Buenos Aires, temas de Eudeba/Geografía, Argentina.

Sánchez-Salazar, Ma. Teresa (1990), *Análisis de la organización territorial de la actividad minera en México*, tesis profesional para obtener el grado de Doctora en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de México, México.

Santos, Milton (1990), *Por una geografía nueva*, Bosque, Joaquín [prólogo], Bosque Sendra, Pilar [traductor], Espasa Universidad 20, Espasa Calpe, Madrid, España.

Staszak, Jean-François (2001), "La géographie", *Épistémologie des Sciences Sociales*, Presses Universitaires de France, Collection Premier Cycle, Paris, Francia. pp. 77-115.

CAPÍTULO 2.
**ELEMENTOS DEL ESPACIO GEOGRÁFICO QUE PERMITIERON
ELDESENVOLVIMIENTO DE LA ACTIVIDAD MINERA EN PACHUCA-REAL DEL
MONTE ENTRE LOS SIGLOS XVI y XVIII**

2. ELEMENTOS DEL ESPACIO GEOGRÁFICO QUE PERMITIERON EL DESENVOLVIMIENTO DE LA ACTIVIDAD MINERA EN PACHUCA-REAL DEL MONTE ENTRE LOS SIGLOS XVI Y XVIII

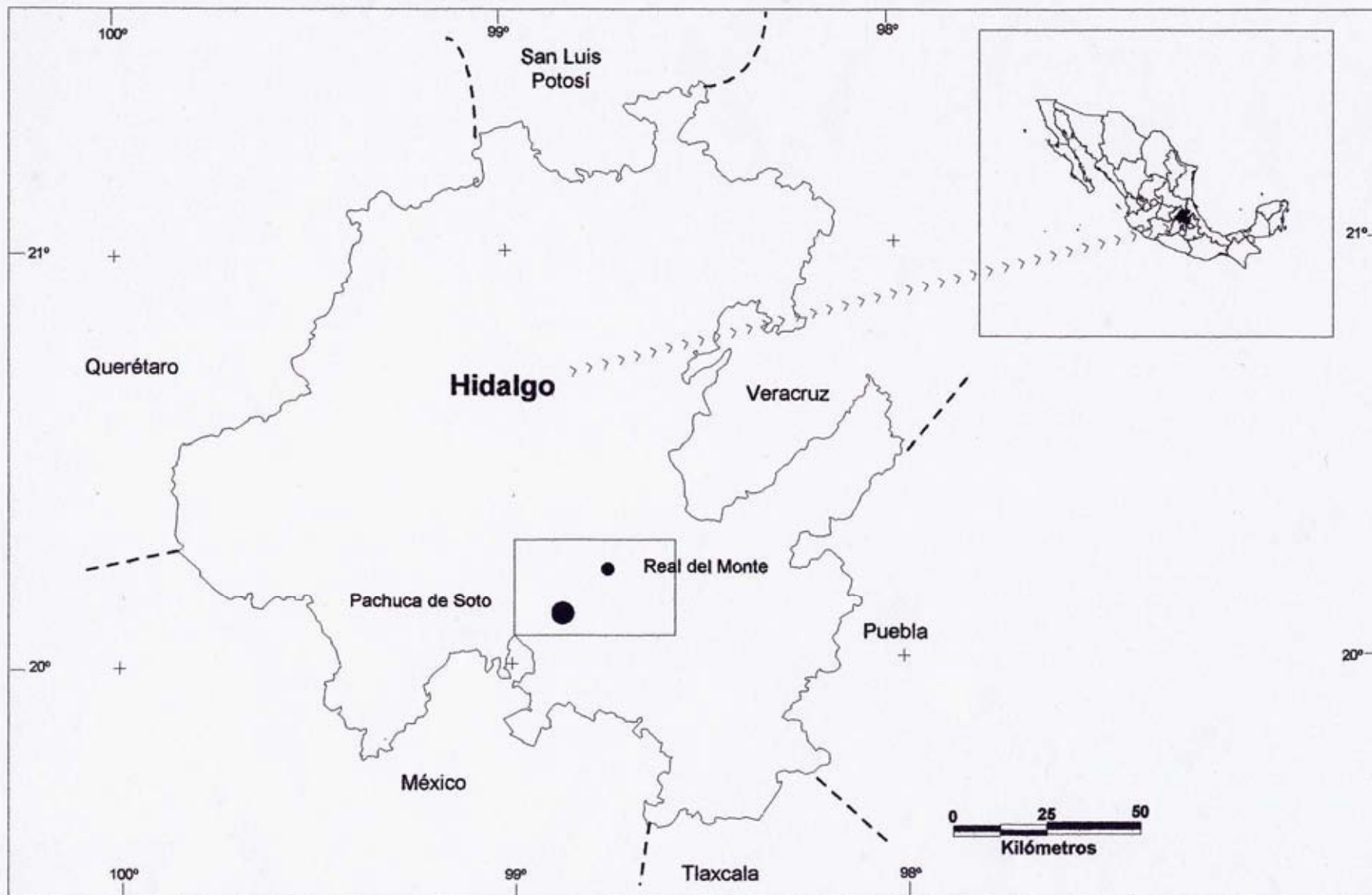
2.1 El medio natural

Real del Monte forma parte del distrito minero de Pachuca-Real del Monte, que abarca un área aproximada de 130 km² en la parte centro-meridional del estado de Hidalgo, y corresponde a la parte oriental del distrito minero, en tanto que Pachuca corresponde a la occidental (Geyne *et al.*, 1963:3). Situado en la cabecera de un valle ubicado en la cima de la sierra de Pachuca, Real del Monte o Mineral del Monte¹ se considera, de acuerdo con su posición topográfica, una de las localidades habitadas más elevadas sobre el nivel del mar en el país, pues se encuentra a una altura de 2 750 m, es decir, 500 m más que la Ciudad de México. Pachuca se sitúa a 2 425 m snm. Delimitan la zona de estudio las coordenadas geográficas 20°05' y 20°15' latitud norte y 98° 30' y 98° 45' longitud oeste (Mapa 1). El marco natural en que se localiza Real del Monte es notable por su altitud y por el contraste de los paisajes derivados de la presencia de las montañas, y de climas frío, templado y seco.

Geyne, Fries *et al.* (1963:8), geólogos reconocidos que formaron parte del personal de la compañía Minera de Real del Monte y Pachuca, el *United States Geological Survey* y el Instituto de Geología de la UNAM, han hecho aportaciones significativas al conocimiento de la geología y los yacimientos minerales del distrito minero de Pachuca-Real del Monte, el que han estudiado a profundidad y en detalle. De acuerdo con ellos y otros autores (Salas, 1975; Salas *et al.*, 1988), Real del Monte y el distrito minero, en conjunto con la sierra de Pachuca, pertenecen a la provincia fisiográfica denominada Sistema Volcánico Transversal - al cual ellos denominan Eje Neovolcánico-, y se localizan en su límite septentrional. Esta provincia se encuentra sobrepuesta a la provincia colindante de la Sierra Madre Oriental, que comienza a poca distancia al norte de la sierra de Pachuca, la cual, además, delimita a la cuenca de México en su extremo noreste.

¹ El término "real", o de realeza, fue aplicado anteriormente a un distrito minero, pero desde la revolución, lo ha sustituido el título de "mineral". El término real se daba a un pueblo donde había minas de plata (Lyon, 1984:219).

Mapa 1: Localización del área de estudio



A continuación se cita una descripción de la sierra que hace Joseph Burkart,² mineralogista alemán que llegó a México en 1824 como director técnico de la compañía minera inglesa de Tlalpujahua, y que estuvo por última vez en Real del Monte en 1828.

El ancho valle de Tenoxtitlán, que rodea la capital de México, [...] está circundado de altas montañas y se extiende hacia el Norte hasta el pie de una gruesa serranía que corriendo entre el Este y Sureste, forma un ramal principal en la Mesa de la Cordillera de México, y se avanza al Noroeste por Actopan, Ismiquilpan y Zimapán [...] aunque interrumpida por el río Moctezuma, [...]. De este ramal forma parte la cadena de Real del Monte y Pachuca, cuya falda meridional desciende por Pachuca [...] al valle de Tenoxtitlán, mientras que la falda Norte llega hasta la elevada llanura de Atotonilco el Grande, cortándola un poco mas lejos hacia el Norte la estrecha y escarpada barranca del Río Grande [...] (Burkart, [1860] 1989:6-7).

A la sierra de Pachuca, se la conoce también como sierra de Real del Monte y Pachuca o de Pachuca-Real del Monte, porque toma los nombres locales de los municipios que cruza. Alcanza altitudes de poco más de 3 000 m snm, tanto al noroeste como al sureste de Real del Monte, y se extiende a lo largo de 40 km en dirección NW-SE (ver Anexo. Plano 1).

La sierra presenta algunas partes muy escarpadas y se caracteriza por sus pináculos o picos. Las cumbres principales más cercanas a Real del Monte son: la Peña del Zumate, distante 4 km al norte de la localidad, y la Peña del Águila, 3 km al sureste, ambas alcanzan 3 049 m snm, respectivamente (Geyne *et al.*, 1963:9; ver Anexo, Plano 3):

La serranía de Pachuca y Real del Monte situada sobre dos llanuras, [...] considerablemente elevadas sobre el nivel del mar, se levanta sobre ellas en una anchura media de tres á cuatro leguas³ en crestas aisladas y está cortada por estrechas y profundas abras, ofreciendo á la vista [...], una variedad de ásperos y pintorescos peñascos entre barrancos sinuosos, estrechos y escarpados. Por esto se dificulta mucho la comunicación entre las poblaciones situadas en estas montañas, [...]. (Burkart, [1860] 1989:7).

Como es sabido, conforme se desarrolló el estudio de los recursos naturales en el siglo XIX, se usaron los mapas temáticos para representar la distribución espacial de rasgos como la geología, la geomorfología, los suelos, la vegetación, etc. En 1856 se formó la Comisión Científica del Valle de México, bajo la dirección de Francisco Díaz Covarrubias. El entonces subsecretario de Fomento, Francisco Salazar Ibarregui, formó la Comisión Científica de Pachuca para levantar el plano topográfico de los distritos mineros de Pachuca y Real del Monte, entre otros. El objetivo era obtener una nueva carta del imperio, integrar la

² Joseph Burkart es representativo de los autores del siglo XIX que centran sus estudios en los recursos mineros del país.

³ Una legua equivale a 4 190 m (Burkart, 1989 [1860]. Apéndice, p. XLV).

estadística nacional y seguir el modelo dejado por Humboldt. Los trabajos en Mineral del Monte se iniciaron en julio de 1864, en los que participó, entre otros ingenieros, Antonio García Cubas. Según se refiere en la introducción de la *Memoria*, las dificultades para el levantamiento del plano de Real del Monte fueron muy grandes, especialmente por la falta de información por parte del Estado, pero ésta fue proporcionada por la compañía inglesa (Almaraz, 1864).

La Comisión Científica de Pachuca hizo una amplia descripción de la posición de Real del Monte, de la cual se reproducen *in extenso* algunos párrafos, por considerar el conocimiento geohistórico de interés para este estudio, así como por la enriquecedora información que se presenta de la región, que integra en forma detallada los elementos característicos del espacio geográfico y la toponimia respectiva a escala local, como se conocían en ese entonces, y a la que difícilmente se alude en los estudios actuales:

El Mineral del Monte, es una de las poblaciones más altas sobre el nivel del mar en el país, está situado en la cima de la sierra que lleva su nombre. El río del Carmen u Omitlan, bastante profundo desde su nacimiento, forma en éste una honda hoya, de en medio de la cual desciende rápidamente dirigiéndose de Sur á Norte por una abra [cañada] hasta el nacimiento de la llanura del Grande. Esta abra ancha y profunda, conocida con el nombre de Cañada del Real, surca la vertiente septentrional de la Sierra con una gran pendiente hasta Velasco; por ella corre el río de Omitlan, ostentando en todo su curso hermosos saltos de agua. El camino del Real a la hacienda de Regla sigue el curso del río hasta Velasco, atravesándolo varias veces por medio de buenos puentes. La Compañía ha respetado los poblados bosques que se encuentran en ambos declives del abra [...]. Los afluentes del río del Carmen hasta Velasco, son los manantiales de agua potable que nacen de los declives oriental y occidental del abra, y dos barrancas que conducen agua todo el año, y cuyo origen se halla en la alta peña del Zumate. El río recibe, además, en su nacimiento, las aguas de los arroyos del Real, y más debajo de esta población, las que conduce el socavón de desagüe, llamado de Morán, y que son las estraidas de las máquinas de vapor de Dolores y Acosta (Almaraz, 1864:121).

La hoya en que se halla el nacimiento del río de Omitlan, está formada al oriente por los cerros San Hipólito, Cerro Alto, Judío y peña del Águila; al Sur por los llamados Ahuizote, Gallo y Santa Águeda; y al Occidente por los de Hiloche y San Juan del Alto; al Norte se encuentra el abra mencionada, cuyo rápido descenso prepondera en la hoya.

La sierra se prolonga al Oriente presentando enormes alturas entre las que se distinguen las Peñas Cargadas, Peña del Gato, Peña del Guajolote y las elevadas crestas de los Pelados y las Navajas; aquí la Sierra se angosta y deprime hácia el Sureste hasta unirse á la Cordillera de Tulancingo. Al Poniente, la Sierra se estiende por las alturas que se han mencionado en el Chico, pasa por los órganos de Actopan, y desde aquí se ensancha y se eleva mas y mas dirigiéndose al Noroeste hasta unirse a la Sierra Madre.

Aunque varios autores [...] asientan que el Real del Monte está situado en el fondo de la Cañada donde nace el río del Carmen, dividiendo éste a la población en dos partes, se debe añadir, que ésta, además de cubrir toda la cañada, ocupa gran parte de la hoya descrita estendiéndose sobre las faldas occidentales de los cerros Judío y Cerro Alto, sobre las boreales de los cerros: Purero, Ahuizote y Santa Águeda, y sobre las orientales del Hiloche y San Juan del Alto, presentándose en forma de anfiteatro, el cual está interrumpido hacia el Norte por la Cañada (Almaraz, 1864:122).

En cualquier parte de la población en que se coloque el viajero, sólo mira elevados cerros a su alrededor, formando un círculo cuyo radio es de 600 ó 700 metros; a veces percibe un corto espacio de un cielo casi siempre cubierto con densa niebla. Para gozar de un magnífico horizonte, es necesario trepar hasta una de las alturas que le rodean, al Zumate ó á la Peña del Águila; desde cualquiera de estos puntos de vista se dilata hacia el Norte, en la llanura del Grande, la Barranca, y en la majestuosa cordillera de la Sierra Madre, hacia el Sur, en el valle de Pachuca y en las montañas que rodean al [...] Valle de México, entre los que descuellan el Popocatépetl y el Ixtaccíhuatl; al Poniente se contemplan todas las alturas de Pachuca y del Chico, y al Noreste, la Peña del Gato, el Guajolote, Peñas Cargadas, los Pelados, las Navajas y otras alturas (Almaraz, 1864:127-128; ver Anexo, Plano 3).

En lo relativo a la geomorfología del distrito minero, de acuerdo con Geyne, se observa principalmente una superficie erosionada hasta la fase de madurez avanzada o de senectud, que se extiende a lo largo de la cresta de la sierra de Pachuca y baja un poco hacia los lados, así como pendientes erosionadas en forma juvenil en los dos flancos de la sierra. Se considera la superficie topográfica más antigua en este distrito el terreno relativamente alto del área de Real del Monte-Tezuantla y el ubicado entre Pachuca y El Chico. Se caracteriza por valles bastante anchos y por lomas y divisorias redondeadas cuyo aspecto ondulado está interrumpido en muchos lugares por pináculos, que representan restos de roca resistente, y por cañones o barrancas juveniles que avanzan hacia el terreno alto por la erosión remontante.

Los flancos que llevan agua en ambas vertientes de la sierra de Pachuca exhiben gradas o escalones bien definidos en sus fondos, por lo que aparece un aumento abrupto de la pendiente (Geyne *et al.*, 1963:9-10). Los perfiles transversales de las barrancas juveniles muestran que sus costados tienen pendientes fuertes cerca de los fondos de las barrancas, con una tendencia a disminuir hacia arriba.

A ambos lados de la sierra de Pachuca se encuentran depósitos de relleno de la cuenca, evidencia del bloqueo del desagüe. El lado nororiental de la sierra, en donde el desagüe se dirige hacia el Golfo de México, a través de los ríos Grande o Metztlán y Amajac, fue bloqueado por derrames de lava o por fallamientos, originando la formación de una gran cuenca que recibió como relleno el material erosionado de la sierra de Pachuca, entre otras. Esta cuenca ha vuelto a abrirse y el relleno se ha ido erosionando (Geyne *et al.*, 1963:11).

Por su ubicación, corresponden a la zona de estudio los climas templados, que tienen dos variables en la zona, cuya diferencia radica en la cantidad de humedad y la concentración de lluvias; dentro de éstos, predomina el más seco de los templados subhúmedos con lluvias en verano (Secretaría de la Presidencia, 1970, *Carta de climas*;

INEGI, 1992:11). No obstante, existen marcados contrastes climáticos entre Real del Monte y Pachuca, debido a la topografía.

La posición, dirección y altitud de la sierra de Pachuca son determinantes en el papel que ésta desempeña como barrera natural contra los vientos saturados de humedad que se desplazan desde el Golfo de México hacia el poniente y descargan en esta sierra la mayor parte de su humedad, y que posteriormente se trasladan secos hacia la cuenca de México. Esto explica que a Real del Monte y zonas aledañas en la vertiente nororiental de esta sierra correspondan los climas templados húmedos y subhúmedos, así como semifríos y subhúmedos con lluvias en verano, representativos de las altitudes superiores a los 2 500 m snm, en tanto que en Pachuca y el flanco suroccidental, situados al borde de las zonas climáticas templada y árida, predominan los climas seco y semiseco, pero de carácter templado (INEGI, 1992:9-12).

La temperatura media anual es de unos 14.5° C en Pachuca y de 12.5° C en Real del Monte. Las temperaturas extremas llegan a 33° C y -6° C (Geyne *et al.*, 1963:12). La Comisión Científica de Pachuca (1864), por su parte, considera el clima de la municipalidad de Real del Monte excesivamente frío y con continuas nevadas y aguas nieves en invierno, con densas neblinas y constantes lluvias en verano. Huasca tiende a ser un poco más caliente durante todo el año.

Es cuanto al régimen de precipitaciones, es característico que una estación de lluvias en verano y en otoño sea seguida por otra de secas en invierno y en primavera. La precipitación en la sierra de Pachuca alcanza unos 1 500 mm en El Chico en la vertiente nororiental, 800 mm en Real del Monte cerca de la cresta de la sierra, y 400 mm en Pachuca al pie suroccidental, lo que significa que ya es semiárido (Geyne *et al.*, 1963:12). Gran parte de la precipitación total cae en forma de fuertes lluvias locales vespertinas de junio a octubre, con cielos parcialmente despejados el resto del día. Tempestades generalizadas que abarcan grandes regiones, ocasionalmente traen lluvias sostenidas, de intensidad relativamente baja, que duran de dos a ocho días (Geyne *et al.*, 1963:12).

Los helados vientos del Norte, estrechándose en la cañada, suben con violencia hasta el Real, arrastrando la niebla de los montes, que pronto se convierte en nubes, las cuales, condensándose poco a poco, se deshacen en menuda lluvia; esto se verifica casi todas las tardes. De la misma manera se forman los temporales que aquí duran dos y tres meses.

La tenacidad de las nieblas y lluvias, la explica la posición topográfica del Real. En efecto, el viento del Norte que las conduce, no encontrando paso en la hoya, aglomera en ésta gran cantidad de nubes, que se estacionan en ella y en la cima de los cerros, al grado de no distinguirse ni aun á medio día á una persona á treinta metros de distancia.

La altura del Real y su posición topográfica, explican suficientemente el rigor de su clima (Almaraz, 1864:135).

Real del Monte y Mineral del Chico, así como áreas con altitudes mayores a los 2 000 m snm, presentan las mayores incidencias de heladas de la entidad, aquí las frecuencias del fenómeno son más de 80 días en la estación invernal, sobre todo diciembre y enero (INEGI, 1992:12). En cuanto a las granizadas, también en ambas localidades se registra la mayor frecuencia, en relación con las zonas de climas templados y semifríos, en donde los índices de granizadas son de dos a cuatro días y en las partes más elevadas llegan hasta seis días; ocurren generalmente durante mayo, por lo que se asocian a las primeras precipitaciones (INEGI, 1992:12).

Debido al relieve, en lo que a la hidrografía de la sierra de Pachuca se refiere, se distinguen dos grandes vertientes, una hacia el noreste y la otra hacia el suroeste. El caudal y la longitud de los ríos son variables, a causa de los diferentes tipos de climas predominantes en cada vertiente, explica Téllez Vargas (1998:26), quien precisa que la vertiente suroeste es más corta y abrupta que la noreste, y que en la primera los ríos son intermitentes y cortos, mientras que en la segunda, los ríos son, en su mayoría, perennes.

La vertiente noreste de la sierra de Pachuca integra una parte de la cuenca del río Amajac, principal afluente del río Moctezuma, que se une con el Pánuco cerca de Tampico, para desembocar en el Golfo de México. Su origen se encuentra en el escurrimiento superficial de esta vertiente, cerca de Real del Monte, donde se constituye el río llamado General, que se dirige hacia el norte, y se incorpora al río El Chico para formar el río Amajac al oeste de Atotonilco el Grande. También toma otros nombres locales (Anexo, Plano 3).

En la vertiente suroeste de la sierra de Pachuca, cabe distinguir el escurrimiento superficial que desciende en esta dirección y da lugar al río de Las Avenidas de Pachuca, que cruza la ciudad y corre 55 km, hasta desembocar en el lago de Zumpango, cercano al extremo norte de la cuenca de México.

Asimismo, recorren el área de Huasca o Huascaloya en dirección norte, el río que lleva el mismo nombre y cuyo origen se encuentra al oriente de Real del Monte, en el que confluyen las aguas de los ríos Izatla y Hueyapan, que descienden de Las Navajas, y cerca de la cumbre de Los Pelados, respectivamente; San José, San Miguel, Yztula y Regla (INEGI, 1995: *Carta topográfica*; Almaraz, 1864:177-178; Anexo, Plano 3). “Este último, que corre en un cauce rocalloso, se precipita en una caída de seis metros de altura, al abrirse su lecho en [...] amplio anfiteatro, cuyas paredes están formadas de [...] elevadas columnas

basálticas” (Secretaría de la Economía Nacional, 1939:10). También se une al río Grande o de Los Griegos, de gran longitud, que se localiza al noroeste de Real del Monte, y se une más adelante con el río Amajac, después de desaguar en el lago de Metztitlán. También en Huasca, hay que mencionar la presencia del lago de San Miguel y el salto o cascada de Santa María Regla, en la barranca Grande.

El Río Grande, que corre por el lado Norte de la Sierra, recibe todas las aguas que descienden de la falda Norte de las montañas de Real del Monte, mientras que las que proceden de la falda Sur, corren hácia el valle de México y al río Moctezuma que lo desagua. [...] mencionaré solamente las que corren por el arroyo de Pachuca, que es una estrecha cañada dirigida de Norte á Sur, y en la que está situado el mineral del mismo nombre. De la pendiente del Norte debe citarse en primer lugar el río de Regla, que recibe las aguas de las cañadas que descienden de las [...] cimas de los cerros de las Navajas, los Pelados, [...] y otros muchos, situados al Oriente de Real del Monte. Después de reunirse esta agua arriba del pueblo de Guascalzoya, se dirigen hacia el Norte recogiendo cerca de San Antonio las de otros dos arroyos [...]; el mas oriental arriba de Guajolote, y el occidental arriba de San Miguel; alimentándose el último de una fuente llamada Ojo de Agua, [...]. Unidas todas estas aguas pasan por la hacienda de fundición y patio de Regla, en una corriente rápida y precipitada hasta el Río Grande, en el cual desembocan cerca de San Sebastián. [...]. El arroyo de Real del Monte recibe las aguas que proceden de las alturas que lo rodean y las conduce por una angosta cañada dirigida de Sur á Norte hasta la hacienda de Toneles de Velasco. Aquí [...] tuerce al Noroeste, toma mas adelante las aguas del Río Hondo, [...] y las del Río Chico, cerca de Santa-Anna, [...], y unido con ellas forma el río Amajac (Burkart, [1860] 1989:7-8).

En la sierra de Pachuca y Real del Monte los suelos son resultado de la presencia de rocas volcánicas (andesitas, brechas volcánicas, intermedias y ácidas, y tobas del Terciario Superior). Su origen es residual y generalmente se encuentran limitados por roca (fase lítica). Los litosoles tienen menos de 10 cm de profundidad y ocupan sólo una pequeña parte de la sierra; en su parte norte se encuentra en asociación el regosol dístico de color claro y baja fertilidad y el cambisol húmico, con un horizonte rico en materia orgánica. Cerca del pueblo de Huasca y en localidades aledañas, los suelos derivan de cenizas volcánicas recientes, son muy ligeros, ácidos, de textura limosa o arenosa y retienen el fósforo, por lo que las plantas no lo pueden aprovechar. Sustentan los diferentes tipos de bosques (INEGI, 1992:63).

Las especies vegetativas en Real del Monte se encuentran asociadas a la presencia de un clima templado, a diferentes tipos de suelos y a la altitud. Sin embargo, la actividad antropogénica ha llevado a la alteración de la vegetación primaria, en particular desde que se intensificó la actividad minera a partir del establecimiento de la compañía inglesa. En la *Memoria* de la Comisión de Pachuca se puede leer que los bosques no se conocían a 3 ó 4 leguas de la municipalidad de Real del Monte, y que en Pachuca había una falta completa de bosques en una gran extensión de la sierra, hacia el norte.

Durante tres siglos los bosques de la Sierra de Pachuca suministraron madera para las minas del distrito así como carbón para la reducción del mineral argentífero y carbón y leña para usos domésticos (Geyne *et al.*, 1963:16).

La vegetación natural de la vertiente suroeste de la sierra de Pachuca consiste en varias especies de gramíneas de clima árido, de ciertas variedades de cactus y de grandes yucas. Destacan entre las principales clases de cactus el nopal (*Opuntia tuna*), el órgano (*Cereus* sp.) y la biznaga (*Echinocactus* sp.). Se extiende paralela al eje de la sierra una zona de transición de cedro (*Juniperus* sp.), piñón (*Pinus monophylla*), encino (*Quercus gameli*) y otros pequeños árboles y arbustos. Sobre la cresta y el lado noreste de la sierra predominan bosques variables de densos a abiertos. Los principales árboles nativos son el abeto (*Abies religiosa*), el pino (*Pinus leiophylla*), el encino (*Quercus barbinervis*) y el madroño (*Arbutus xalapensis*). El maguey (*Agave atrovirens*) es cultivado en los flancos y a ambos lados de la sierra (Geyne *et al.*, 1963:14-16).

Manuel Villada, de la Comisión Científica de Pachuca, hizo estudios detallados sobre la flora de la región en 1864. En un apartado denominado *Estudios sobre la flora*, contenido en la *Memoria*, señala las especies típicas de la sierra de Pachuca y Real del Monte, de acuerdo con su altitud. Registra, por ejemplo, las diversas familias de helechos, líquenes y musgos que crecen a 2 678 m snm, algunos tipos de agaves, como la sávila, la lechuguilla y el agave productor del pulque; algunas especies de cactáceas, así como ciertos árboles muy comunes entonces en el Mineral, tales como el tejocote (*Crateagus mexicanus*), el capulín (*Cerasus capollin*) y el membrillo cimarrón.

En lo referente a los bosques, el autor señala que algunas especies abundaban en las serranías del Chico y Real del Monte, cubriendo casi dos terceras partes de su extensión con una distribución uniforme; comenta que podían observarse de manera compacta y sostenida a 2 718 y a 3 000 m de altura, con excepción de muy pocos individuos. Indica que éstas son las únicas especies arbóreas permitidas por los rigores del clima. Entre las especies que observó se hallan el ocote o pino común (*Pinus comuninis*), el oyamel (*Pinus religiosa*), el ciprés o cedro (*Juniperus Virginiana*), el encino chaparro (*Quercus repanda*), el encino hoja de laurel (*Quercus laurina*), cuya madera muy dura era empleada con frecuencia en las minas, y el encino blanco (*Quercus mexicana*), de una madera muy buscada para hacer carbón (Villada, en Almaraz, 1864:205-258).

Algunas de ellas aún pueden apreciarse en la zona, aunque en menor grado; además, se han introducido nuevos árboles, como el pirul (*Schinus molle*) y el eucalipto (*Eucalyptus* sp.), que se adaptan bien a la tierra semiárida.

En los estudios sobre la fauna reportados por la Comisión se concluye que las especies animales observadas eran poco variadas, lo que se atribuía a la falta de lugares bien abrigados que los protegieran de los fenómenos meteorológicos y por la poca variedad de alimentos que proporcionaba una vegetación escasa y poco diversificada. Sin embargo, se anota, en los bosques de la sierra de Real del Monte y Pachuca habitaban multitud de animales, especialmente después de las lluvias del verano, desde pequeños mamíferos hasta aves y reptiles.

Geológicamente, Real del Monte ha sido la región más estudiada en el estado de Hidalgo. Trabajos referidos a ella se conocen desde 1855, de acuerdo con Buchan (citado por el Consejo de Recursos Minerales, 1992:19). Así, para fines del siglo XIX, ya habían aparecido las primeras descripciones geológicas de las rocas y vetas de este distrito minero, entre las que son clásicas las de Aguilera *et al.* (1897), Ordóñez y Rangel (1899), Ordóñez (1902), Pope (1911) y Winchell (1922), según Geyne *et al.* (1963:5).

Los autores mencionados señalan que a partir de 1924 se empezaron a elaborar informes relevantes sobre la geología y los yacimientos minerales del distrito, año en que la Compañía de Real del Monte y Pachuca inició el levantamiento de mapas detallados de las unidades litológicas y de las estructuras del lugar, así como el estudio de la petrografía y mineralogía de las rocas encajonantes y de los rellenos de veta.

Posteriormente, se publicó información nueva sobre la geología de las rocas de la región y del desarrollo de los sistemas de vetas. Destacan las aportaciones de Hulin (1929a;1929b); Santillán (1931), Wisser(1937, 1941, 1942, 1946, 1948, 1951), Thornburg (1948, 1952), Bastin (1948) y, posteriormente, de Geyne (1949, 1955, 1956) y Geyne y Wilson (1951); como se comentó al inicio de este capítulo, Geyne, Fries, Segerstrom, Black y Wilson realizaron el estudio pormenorizado del distrito minero (Consejo de Recursos Minerales, 1992:19; Geyne *et al.*, 1963:5).

Los principales rasgos geológicos que caracterizan al distrito minero de Real del Monte y Pachuca se vinculan de modo profundo con el tipo de mineralización presente, por lo que a continuación se describirán estas relaciones básicas.

Las rocas del distrito consisten en productos volcánicos del Terciario, y yacen de manera discordante sobre las estructuras plegadas y afalladas que constituyen la Sierra Madre Oriental, cuya dirección estructural es de noroeste a sureste. La composición de estas rocas varía de riolita a basalto con predominio de dacita y andesitas. Las rocas extrusivas del Terciario fueron deformadas por movimientos tectónicos, que originaron numerosas fallas con rumbos muy diversos, estas rocas posteriormente fueron intrusionadas

por numerosos diques de pórfidos, que también acarrearón fuertes afallamientos, que propiciaron la mineralización (Geyne *et al.*, 1963; Salas, 1988:410; CRM, 1992:23).

“[...] la riqueza minera de México, desde el punto de vista geográfico, guarda ligas muy estrechas con la geología propia de sus provincias metalogenéticas [...]” (González Reyna, 1947:22, citado por Coll-Hurtado, Sánchez-Salazar y Morales, 2002:15). El desarrollo de procesos de mineralización metalífera en Pachuca-Real del Monte es resultado de su localización en la provincia metalogenética denominada Eje Neovolcánico Mexicano por Salas (1975:147), la cual coincide con la provincia fisiográfica que lleva el mismo nombre, “[...] conocido [también] como eje, faja, cinturón, sierra, meseta, y sistema, términos a los que sigue el adjetivo de volcánico o neovolcánico” (Lugo-Hubp, 1999:17), que atraviesa el territorio mexicano de este a oeste entre los paralelos 19° y 21° latitud norte. La ubicación de los depósitos minerales se encuentra, pues, estrechamente ligada a algunos rasgos tectónicos; dicho en otras palabras, existe un profundo vínculo entre los movimientos tectónicos y los procesos metalogenéticos, lo que queda de manifiesto en la presencia de depósitos minerales confinados a lo largo de los grandes rasgos fisiográficos del país. En la *Carta Metalogenética de la República Mexicana* elaborada por Salas, el autor dividió a nuestro territorio en seis provincias metalogenéticas, en las que expresó esta relación (Salas, 1988:231).

Salas (1976:16) afirma que existe una gran relación cronológica y genética entre la historia geológico-tectónica de un territorio, es decir, entre las distorsiones que ha sufrido durante los periodos de orogenias, y el emplazamiento de masas magmáticas que originan procesos metalogenéticos y, por ende, yacimientos minerales. A partir de esta idea elaboró la primera *Carta Metalogenética de la República Mexicana*; dividió al país en seis provincias metalogenéticas a las cuales define como provincias petrográficas con rasgos geológicos y tectónicos afines, y en las cuales se ubican depósitos minerales. Estas provincias, [...] en parte corresponden a las grandes provincias fisiográficas, [...] (Coll-Hurtado, Sánchez-Salazar y Morales, 2002:15).

Si bien el Eje Neovolcánico no se ajusta a la definición de provincias metalogenéticas, Salas afirma que en ella domina un ambiente típicamente vulcanogénico, donde se vinculan la tectónica y el hidrotermalismo, por lo que la ha catalogado como provincia, ya que, según indica, la incidencia de fenómenos volcánicos explosivos y pasivos a lo largo de esta faja implica una relación genética de tectónica continental entre volcanismo y metalogénesis. El emplazamiento del distrito minero Pachuca y Real del Monte en el límite con la provincia de la Sierra Madre Oriental significa, además, que se halla en el contacto entre unidades litológicas diferentes. La importancia desde el punto de vista de la metalogénesis es que estas rocas intrusivas, en contacto con rocas sedimentarias encajonantes, son una fuente potencial de soluciones mineralizantes. De hecho, afirma el

autor, casi en su totalidad muestran mineralización. Y asienta: “Es posible que este sea el distrito minero de mayor interés en la Provincia del Eje Neovolcánico” (Salas, 1975:147). Este contacto ha favorecido la mineralización de polimetálicos de plata, plomo, zinc, cobre y, ocasionalmente, oro, en cantidades muy subordinadas a la plata. La mineralización en la zona de estudio se emplaza en el Grupo Pachuca (Salas, 1988:451).

Minerales de diversas especies componen las rocas de la corteza terrestre, independientemente de su origen, pero se concentran solamente en algunos lugares. A la concentración de uno o varios minerales se llama criaderos, depósitos o yacimientos, y cuando los minerales se concentran en forma natural, ya sea dentro o fuera de la superficie terrestre, permiten, por su volumen, la realización de explotaciones consideradas de valor económico. Su formación es resultado de diversos procesos y la determinan leyes físico-químicas. Asimismo, los criaderos minerales se clasifican según su génesis, morfología y estructura (González Reyna, 1946:53).

Conocer la génesis, forma y estructura de los criaderos minerales es de suma importancia, ya que contribuye a comprender la actividad minera, cuyo desarrollo depende, enormemente, de las características de los criaderos, que permiten explicar la naturaleza y distribución geográfica de los distintos tipos de yacimientos, así como la complejidad y aleatoriedad propias de la actividad extractiva de las minas, las cuales definen las variaciones en sus ritmos de explotación, debido a la inseguridad y riesgos derivados, lo cual se refleja a su vez en el espacio económico, pues con base en ello se determinan los métodos que se aplican en la explotación de los yacimientos minerales (Sánchez-Salazar, 1990:54, 62-63; González Reyna, 1946:75).

De acuerdo con la clasificación que agrupa a los yacimientos en función de su origen y morfología, planteada por González Reyna, los yacimientos minerales en el distrito minero Pachuca-Real del Monte son criaderos asociados a la actividad ígnea y metamórfica, ligados principalmente con yacimientos metalíferos. Se trata de criaderos de origen epigenético de tipo epitermal que, por su forma, se presentan como vetas de fractura; esto significa que los minerales presentes como rellenos en fisuras preexistentes en las rocas no se formaron al mismo tiempo que la roca encajonante, sino después, en zonas de aguas poco profundas, bajo condiciones de temperatura y presión relativamente bajas; el depósito de soluciones calientes ascendentes en las fracturas, mediante procesos químicos, originó la mineralización. Las fracturas, generalmente de forma tabular, se encuentran delimitadas por planos paralelos llamados “respaldos” y corren siguiendo ciertas direcciones o rumbos, cortando la estratificación (Geyne *et al.*, 1963:138; González Reyna, 1946:75).

En Pachuca-Real del Monte los yacimientos minerales fueron formados principalmente como incrustaciones sobre los respaldos de las cavidades abiertas. Los minerales que forman los rellenos principales de las vetas son, entre otros, el cuarzo, la pirita, la calcita y los sulfuros argentíferos con plata y oro nativos (Geyne *et al.*, 1963:138). La mineralización principal es de plata, que se presenta en forma de acantita y argentita, con cantidades menores de otros minerales. Por razones genéticas, la mineralización se registra entre los 300 y 1 000 m de profundidad, generalmente (Geyne *et al.*, 1963, citado por Salas, 1975:149).

Gran proporción de la plata en Real del Monte se encuentra en forma de costras delgadas de sulfuros y minerales de ganga. Estos depósitos argentíferos fueron desarrollados originalmente en vastas áreas fracturadas y redepositados a causa de nuevos movimientos debidos a la actividad volcánica en la región (Salas, 1988:411-412). La mineralización se presenta en vetas de cuarzo, mineral principal en todas las vetas, con un contenido muy bajo de sulfuros, siendo la pirita también abundante en todas ellas (Geyne *et al.*, 1963:138).

Las vetas que se distribuyen en el distrito minero Pachuca-Real del Monte se han agrupado en dos sistemas de orientación: uno norte-sur (principal productor de plata) y otro oriente-poniente. Las vetas del sistema norte-sur se inician en la localidad de Real del Monte y ocupan alrededor de cuatro kilómetros y medio de norte a sur y tres kilómetros de oriente a poniente. Las vetas exploradas más importantes hasta principios del siglo XX en este sistema, eran Cabrera, Escobar, Manzano, Santa Brígida y Santa Inés (ver Anexo, Plano 2). Al sistema oriente-poniente corresponde la mayor parte de las vetas del distrito, siendo las siguientes: Corteza, Encino, Los Clavos, el Lobo, Maravillas, San Juan Analco o Jacal, Santa Gertrudis, Tajo, Taponá y Vizcaína, en Pachuca, y Acosta, Gran Compañía, Morán, Ompaque, Patrocinio, Taponá, Valenciana, Vargas y Vizcaína, en Real del Monte. Existen, además, otras vetas numerosas y fracturas más pequeñas en ambas áreas (CRM, 1992:58; Geyne *et al.*, 1963:139; Ruiz de la Barrera, 1995:20).

Se ha reportado mineral en las intersecciones de los dos sistemas de vetas, que han formado depósitos muy grandes, considerados los más ricos del distrito, lo que explica el incremento de riqueza mineral en lugares específicos y algunas bonanzas en la historia de la extracción minera en la región (Geyne *et al.*, 1963:140-141). Concuerdá, asimismo, con la afirmación de Salas: "Los lugares de conjugación de sistemas de fracturas o grandes afallamientos es en donde hay mayor incidencia de acumulación mineral" (citado por Sánchez-Salazar, 1990:55).

En el distrito de Pachuca-Real del Monte cabe destacar, por su longitud, la presencia de la veta Vizcaína, que ha tenido cuerpos minerales explotables de un extremo a otro y ha producido mineral en una longitud casi sin interrupción de ocho kilómetros. Los depósitos minerales más grandes han rendido varios millones de toneladas cada uno, mientras que muchos otros más pequeños sólo han rendido unos cuantos miles; sin embargo, la mayoría de los yacimientos explotados han contenido varios cientos de miles de toneladas cada uno (Geyne *et al.*, 1963:132).

El rasgo más llamativo en todo el distrito se refiere a la posición de los cuerpos de mineral, localizados dentro de límites verticales relativamente cortos, comparados con su amplia distribución horizontal. Estadísticamente, predominan yacimientos minerales de mayor longitud que altura (Geyne *et al.*, 1963:132-133).

2.2 Antecedentes históricos, sociales y económicos de la actividad minera novohispana y en Real del Monte (1552 –1824)

El periodo minero colonial se caracterizó en Nueva España, y en Real del Monte en particular, por la riqueza de sus yacimientos argentíferos, reflejada en la magnitud de los volúmenes de plata producidos y exportados a España, como producto casi exclusivo, durante tres siglos. La actividad extractiva estuvo subordinada a los intereses y al modelo implantado por la metrópoli española, es decir, al régimen colonial que incorpora a la Colonia al modo dominante de producción en España, el capitalismo, en su etapa de expansión mercantilista. De esta manera, la Nueva España se convirtió en la principal abastecedora de plata de la Corona, constituyendo este metal su principal fuente de ingresos.

La ocupación y la organización espacial del territorio, orientadas por la búsqueda y explotación de la plata como eje de la economía novohispana, son resultado del tiempo histórico a una “escala de generaciones”, en el “marco de lo vivido” (George, 1993). Por ello, tener un panorama de la estructura, los procesos de producción de la plata y principales problemas que caracterizaron a la actividad minera en la etapa colonial permitirá comprender mejor el papel que ésta desempeñó en el proceso de poblamiento del territorio, y en la organización de las actividades económicas y del espacio en que se desarrollieron. Asimismo, posibilitará identificar los cambios provocados por la actividad minero-metalúrgica en la organización espacial de Real del Monte en el siglo XIX y sus profundos impactos territoriales y socioeconómicos, que se extienden hasta la época actual, puesto que: “[...] todo estado de la presencia humana en un lugar dado se inserta en una problemática del

tiempo histórico”, que evoluciona a ritmos variables, repercutiendo en el paisaje, en las actividades desarrolladas por el hombre y en un conjunto de relaciones (George, 1993:4).

La actividad minera durante la etapa colonial en Nueva España se caracterizó, en términos generales, por ser la actividad económica principal con un desenvolvimiento cíclico muy marcado, se basa en la explotación de los metales preciosos y de la mano de obra, principalmente indígena, responde a las necesidades de la metrópoli española, depende de los monopolios estatales y registra una gran expansión territorial. Asimismo, se pueden distinguir tres momentos importantes de desarrollo en la minería de Nueva España, asociados a los vaivenes en su producción: uno de auge en la segunda mitad del siglo XVI; otro de declive a principios del siglo XVII que llega a la depresión a mediados del mismo; y el tercero, de recuperación de la actividad minera en el siglo XVIII, que consolida un nuevo florecimiento para terminar el siglo y comenzar el siguiente en una profunda decadencia. Estas bonanzas y borrascas en la producción de la plata dejaron su huella en la configuración del espacio mexicano colonial.

2.2.1 Desenvolvimiento de la actividad minera novohispana

Durante la etapa colonial la actividad minera se expandió por casi todo el territorio. Como es sabido, los viajes de descubrimiento, de conquista y colonización de los españoles estuvieron marcados por el afán de descubrir metales preciosos y hacer fortuna. Una vez consumada la conquista en 1521, se inició la exploración y descubrimiento de minas, principalmente de oro y plata. En los primeros años de la Colonia, el abastecimiento de estos metales a España se basó en el saqueo de los mismos a los indígenas y en la extracción de oro en criaderos superficiales, pero, con el agotamiento de estas riquezas, los colonizadores se dieron a la búsqueda de yacimientos metalíferos y tras los primeros descubrimientos de las ricas minas de plata se inició la gran producción de este metal, obtenida a partir de 1550, con la consiguiente pérdida de importancia de la minería de oro; entonces, se establecieron los cimientos para la organización de estas vetas y el desarrollo de la actividad minera, fundamentada en la explotación de metales preciosos.

En la primera mitad del siglo XVI, el oro fue el metal dominante. [...]. La transición del oro a la plata provocó, en esta etapa, una disminución de la producción que redundó en la crisis financiera que ya estaba instalada en la Península Ibérica a mediados del siglo XVI. ‘La edad de oro de España, fue un tiempo de conquista, no de paz; de plata, no de oro’. (Stanley y Stein, 1984:31, citado por Cubillo, 1991:23).

En una primera etapa de expansión de la actividad minera, después de la conquista, los españoles establecieron ricos centros mineros productores de plata en las proximidades de la Ciudad de México. De acuerdo con Humboldt, “Parece que [...] las primeras vetas

beneficiadas por los españoles fueron las de Tasco, Sultepec, Tlalpujahua y Pachuca” (2002:332). Les siguieron, entre las más importantes, Zacatecas, Guanajuato, Bolaños, Zumpango y, al poco tiempo, en 1552, se fundaron los reales⁴ de Pachuca, Ixmiquilpan, del Monte y Atotonilco, incorporándose a la región que habría de conocerse entonces en el centro del territorio como la Provincia de la Plata, conformando de este modo el primer distrito minero novohispano del siglo XVI, productor de metales preciosos por excelencia (Mapa 2). Algunos años después, en la segunda mitad del siglo XVI, se descubrieron minerales en el noroeste (Fresnillo, Chalchihuites, Sombrerete, Pinos, Cuencamé y Topia), en el norte (Charcas, Cerro de San Pedro) y noreste (Saltillo), con lo que se inició la colonización de la porción nororiental del territorio (Bargalló, 1955:56-64, 204; Coll-Hurtado, Sánchez-Salazar y Morales, 2002:31; Herrera Canales y Ortiz Peralta, 1994:14).

De esta forma, el descubrimiento de diversos yacimientos de plata “[...] empujó a los españoles más allá de las fronteras del imperio azteca, hacia las amplias extensiones del norte llamadas entonces la Gran Chichimeca [...]” (Brading, 1983:23).

Al finalizar el siglo XVI, los nuevos centros mineros se extendían hasta Mapimí por el norte y hasta el Istmo de Tehuantepec por el sur. La costa del Pacífico, la Altiplanicie y las regiones del sur del Cinturón Volcánico Mexicano estaban ya en explotación (Coll-Hurtado, Sánchez-Salazar y Morales, 2002:29).

En el decenio de 1550 a 1560 se inició la producción argentífera en gran escala que habría de dar lugar al gran auge minero que caracterizó la segunda mitad del siglo XVI. El flujo de la plata registró proporciones gigantescas.⁵ Según información de Humboldt, las minas de plata de Nueva España produjeron dos millones de pesos anualmente, de 1548 a 1600, cuyo origen provenía principalmente de las primeras minas explotadas en Taxco, Sultepec, Pachuca y Tlalpujahua, y tres millones anuales de 1600 a 1690, correspondiendo la mayor participación a las minas de Zacatecas y Guanajuato (2002:431). Para fines del siglo XVI los metales preciosos conformaban más del 80% de las exportaciones totales de la Nueva España. Fue esta producción extraordinaria el factor determinante del ritmo del comercio trasatlántico, el cual en términos del valor de los productos más importantes, equivalió al simple “trueque de plata de América por telas europeas” (Brading, 1983:21-23).

⁴ “[...] las palabras mina, real, real de minas, debe entenderse, mientras no se diga expresamente lo contrario, que se trata de una mina de oro o de plata” (Humboldt, 2002:320).

⁵ Se estima que, de América, “Entre 1503 y 1660, llegaron al puerto de Sevilla 185 mil kilos de oro y 16 millones de kilos de plata. La plata transportada a España en poco más de siglo y medio, excedía tres veces el total de las reservas europeas.” Esto, sin considerar el contrabando (Earl J. Hamilton, citado por Galeano, 1980:34).

Mapa 2. La Provincia de la Plata: minerales en el área de influencia de la capital virreinal (1530-1552).



Fuente: Elaboración con base en descripción de Herrera y Ortiz, 1994.

La producción y explotación de la plata adquiriría así un papel protagónico en la economía novohispana. La actividad minera habría de orientar en adelante la forma de ocupación y explotación de los recursos naturales en los territorios conquistados, desencadenando diversos procesos que fueron configurando el territorio de Nueva España. El paisaje habría de transformarse en forma profunda con la apertura de nuevos 'caminos por tierras inexploradas', el desarrollo de 'campos agrícolas con nuevos cultivos' y la creación de 'estancias ganaderas con animales hasta entonces desconocidos en México'. La creación de los nuevos centros mineros atrajo la llegada de diversos pobladores, lo que provocó su crecimiento, al ir concentrando a los indígenas en esos nuevos poblados. Y, además, se alteró el entorno geográfico, principalmente por la 'intensa deforestación' (Coll-Hurtado, Sánchez-Salazar y Morales, 2002).

Durante el siglo XVII la actividad minera continuó su expansión hacia el norte, donde se descubrieron otros minerales (Parral, Urique y Batopilas) y, en el siglo XVIII, se fundó el real de minas de Santa Eulalia que dio origen a la actual ciudad de Chihuahua. Al noroeste, se abrieron minas en Sonora y Sinaloa (Bargalló, 1955, citado por Coll-Hurtado, Sánchez-Salazar y Morales, 2002:31).

Una producción de esta magnitud en las minas de plata profundas lleva a suponer la existencia de una mano de obra estable, la realización de obras de excavación, drenaje, y de refinamiento de los metales, con la implicación del requerimiento de capitales, necesidad que condujo a la introducción de innovaciones técnicas y a la creación de un sistema efectivo de organización laboral (Cubillo, 1991:23).

La innovación tecnológica de mayor importancia de la minería colonial, que habría de prevalecer durante tres siglos, fue introducida y puesta en práctica en gran escala por primera vez y con éxito en el centro minero de Pachuca, de donde se difundió al resto de la colonia (Lang, 1977:41). Se trata del procedimiento, método o sistema de patio descubierto por Bartolomé de Medina en 1555, año en que logró su perfeccionamiento. Esta técnica permite el beneficio u obtención de los metales preciosos por medio de la amalgamación con base en el uso del mercurio (conocido como azogue durante toda la época colonial), de la sal y, a partir de la primera década del siglo XVII, del magistral.⁶ El método de patio sustituyó en gran medida al sistema de fundición,⁷ si bien, la selección del proceso preferible

⁶ El magistral consistía en piritas de cobre, es decir, sulfitos de este metal, o bien, probablemente, de un compuesto de hierro y de cobre. "Se convirtió en un catalizador indispensable que permitía con mayor facilidad la amalgamación de la plata con el mercurio" (Bakewell, 1976:200).

⁷ El procedimiento de fundición era claramente productivo cuando se aplicaba a minerales de alto contenido metálico, por lo que se usó con mayor frecuencia en los primeros tiempos de la bonanza minera (Brading, 1975:190).

para el beneficio dependía de la calidad del mineral; los minerales de alta ley se fundían y los de contenido mediano o bajo de plata se amalgamaban. Todos los mineros que quisieron utilizar el descubrimiento de Bartolomé de Medina fueron obligados a pagar, entre 1556 y 1562, una suma equitativa concesionada por el virrey don Luis de Velasco.

Este método tuvo ventajas importantes en comparación con el antiguo sistema de fundición practicado hasta entonces, pues permitió la obtención de una mayor cantidad de metales preciosos y el aprovechamiento de minerales de baja ley o bajo contenido metálico, así como la sustitución del carbón vegetal y de la leña empleados como combustible, provenientes de la madera de los bosques, intensamente explotados, y otros compuestos químicos. Asimismo, su equipo era simple en relación con el que requería el método de fundición y, de los tres ingredientes importantes, la sal y el magistral abundaban en el país. Las desventajas principales del procedimiento de patio eran su complejidad y lentitud, ya que el proceso de beneficio completo tomaba hasta dos meses. El “invento” fue rápidamente aceptado por todos los mineros (AGI, 1577, citado por Brading, 1983:191) y para 1562 unas 125 minas en Taxco, Zacualpan, Tlalpujahua y Guanajuato lo aplicarían en sus establecimientos (Lang, 1977:41). Pero su importancia fundamental radica en que propició el desarrollo acelerado de la producción.

En términos generales, el procedimiento de patio consistía en lo siguiente (ver Anexo): con la extracción del mineral de la mina y su traslado a la hacienda de beneficio, se procedía a su trituración y pulverización; al lavado del polvo; su acarreo a un patio, donde se hacía la separación del mineral molido en tortas o montones de lodo; agregado de sal; repaso o mezcla de las tortas minerales; incorporación del mercurio; reposo; incorporo de sal y magistral a la mezcla; lavado de la amalgama y separación del metal por flotación; lavado segundo y recuperación de la ‘pella’ o materia amalgamada; compresión de ésta; horneado preliminar y de acabado para la refinación de la plata y fundición en barras.

Esta innovación, de valor inestimable, no tuvo continuidad en el campo técnico en la etapa colonial. Y pese a que el método de patio y la riqueza de mineral en las menas impulsaron la minería, sin que se dependiera más de la suerte, los mineros⁸ tuvieron que enfrentar una variedad de obstáculos, derivados en parte del mismo régimen colonial, prácticamente desde el inicio de la explotación de las minas.

Entre las principales dificultades que constituyeron una constante a resolver por los mineros durante la Colonia, y que se han atribuido en diferente grado a la crisis

⁸ La acepción colonial de la palabra ‘minero’ se refiere al empresario, al dueño de minas y de haciendas de beneficio, pero nunca se usa en el sentido de trabajador (Bakewell, 1976:9).

experimentada por el sector minero, se encuentran las siguientes: primeramente, el cobro por parte de la Corona española de un impuesto del 10% sobre toda la plata pura producida, conocido como diezmo; el monopolio estatal de la venta del mercurio, la pólvora y la sal, y la exigencia de que la plata se enviase a la Ciudad de México para ser acuñada en la Real Casa de Moneda; las inundaciones de los tiros de las minas y el uso de técnicas ineficaces en la extracción del agua y del mineral; la escasez de mano de obra, de azogue para el beneficio del mineral y de capital para invertir en la minería, y los altos precios de las materias primas requeridas para el beneficio de la plata.

- Inundaciones y empleo de técnicas ineficaces. El desagüe de las minas fue una de las mayores preocupaciones de muchos mineros y causa del abandono de la explotación de muchas minas. En un principio las excavaciones fueron poco profundas, pero conforme las menas se empobrecían, los tiros alcanzaron mayores profundidades y el problema de las inundaciones en las minas fue más grave y generalizado. Por mucho tiempo, el transporte del agua se hizo a hombros, cuando la excavación de la mina o su poca importancia no permitía el uso de tornos (Bargalló, 1955). Las técnicas de extracción del agua implementadas en los tiros y socavones fueron ineficientes, dominó el uso de malacates⁹ y de socavones o túneles, incluso a inicios del siglo XIX. Humboldt dejó testimonio en su *Ensayo* de lo rudimentario de las técnicas empleadas en la extracción del agua y del mineral de las minas durante los siglos XVI y XVII, que dependían del trabajo manual; califica de “bárbara” la costumbre “[...] de desaguar las minas más profundas por medio de cubos de cuero ensartados en cuerdas que se envuelven en el tambor de un malacate. Unos mismos cubos sirven, [...] para sacar unas veces el agua y otras el mineral; [...]” Por otra parte, los indios tenateros o cargadores transportaban sobre la espalda todo el metal que se sacaba de las vetas, cuyo peso alcanzaba entre 100 y 150 kilos; durante seis horas continuas subían y bajaban “muchos miles de escalones por tiros que tienen 45° de inclinación”, tarea que se hubiese simplificado con una conexión entre los tiros (Humboldt, 2002:368-369).

- Escasez de mano de obra indígena. Derivada de la crisis demográfica que se produjo a partir de la conquista, así como a consecuencia de las epidemias de 1540 y 1570, de las congregaciones o concentración de la población indígena en pueblos y de la sobreexplotación, los mineros debieron enfrentar la continua disminución de la fuerza de trabajo, en particular en el centro del territorio, lo cual suscitó pugnas por su acaparamiento. Si bien casi todos los trabajadores indígenas de las minas eran libres y recibían un alto

salario, debido a esta escasez de mano de obra se recurrió al trabajo forzado, principalmente en las minas cercanas a la capital del virreinato. Este problema llevó también a diversas prácticas para atraer y conservar a los trabajadores, como el 'sonsaque', el peonaje por endeudamiento, la pepena¹⁰ y, posteriormente, el partido.¹¹ Se calcula que hacia fines del siglo XVI, unos 7 247 hombres producían cerca de las dos terceras partes de la plata de la Nueva España (Brading, 1983:24).

- Escasez y alto precio del azogue. Durante tres siglos se dependió de la importación de este producto, insumo indispensable para efectuar la segunda parte del proceso minero, el beneficio del mineral. Esta fuerte dependencia convirtió a la minería en una actividad muy vulnerable. Su venta y distribución se encontraban bajo el monopolio y control de la Corona desde 1569,¹² lo que repercutió en sus precios de venta que eran sumamente elevados,¹³ por lo que, ante la presión de los comerciantes y mineros, la Corona redujo el precio constantemente, pasando de 113 pesos el quintal en 1590 a 96.5 en 1602, hasta que se estabilizó en 1627 en 82.5 pesos, precio que se mantuvo por más de un siglo. Por otra parte, con frecuencia se carecía de mercurio para su abastecimiento. De 1630 a 1640 se reporta una reducción a la mitad de los envíos de mercurio a Nueva España, hecho que arruinó a muchos mineros. Incluso, a inicios del siglo XVIII, las minas de Almadén casi nunca podían abastecer los 4 000-5 000 quintales que consumía la minería novohispana. Con la llegada de los Borbones al poder en 1763, estas minas se renovaron totalmente y hacia 1775 ya exportaban no menos de 10 000 quintales a Nueva España (AGI, 1777, citado por Brading, 1983:195). El retraso en su distribución también era provocado por la tardanza en el transporte del mercurio de Cádiz a Veracruz, que podía ser hasta de dos años, ya que la época del año y horario en que éste debía hacerse eran rígidamente regulados, al igual que el empacado, por las peculiares características del metal, lo cual implicaba toda una infraestructura, personal especializado y, por tanto, enormes gastos. También afectaron los frecuentes bloqueos navales ingleses (Lang, 2001; ver Lang, 1977; Brading, 1983:194).

⁹ Los malacates eran tornos movidos por hombres, mulas o caballerías que permitían sacar el agua de las minas mediante botas o cueros de res.

¹⁰ "La pepena era la cantidad de mineral de alta calidad, tan rico que podía fundirse, que se permitía a los trabajadores recoger llenando una bolsa para su propio beneficio, una vez que habían cumplido con su tequíu [tarea] del día." (Bakewell, 1976:176).

¹¹ El partido era una forma de pago tradicional en especie, correspondía a una participación, por parte de los trabajadores, del mineral que extraían, que les ofrecían los mineros.

¹² La Corona española poseía dos de las tres grandes fuentes mundiales de azogue o mercurio en aquella época: Almadén en España y Huancavelica en Perú.

¹³ "Entre 1559 y 1564 desembarcaron 2 317 quintales de azogue que la Corona había pagado en Almadén [...] a 75 pesos por quintal, mientras que los mineros novohispanos tuvieron que pagar más de 100 pesos por cada quintal a las almonedas. En 1564 se vendía ya a un precio de 193 pesos y de 1565 a 1568 se llegó a pagar el excesivo precio de 310 pesos." (Bakewell, 1976:159).

Para 1790 se registra que ya “ [...] el consumo de mercurio de la minería mexicana superaba los 16 000 quintales anuales [...]” (Brading, 1983:195).

- Escasez de capital. Durante la Colonia el sector minero no formó un grupo homogéneo, estuvo compuesto por propietarios pequeños, medianos y grandes, que mantuvieron entre sí constantes luchas de poder por la propiedad de las minas,¹⁴ los privilegios, las posesiones, los recursos naturales indispensables para la producción de metales (agua) y la mano de obra. Los empresarios ricos y poderosos contaban con privilegios y mayores facilidades para acrecentar y asegurar sus propiedades y para conseguir suficiente mano de obra a pesar de la crisis. En cambio, los productores que tenían menos recursos y una posición política débil recibían poco apoyo de la Corona y del gobierno virreinal. No obstante la preferencia dada al sector minero por la Corona, debido a su gran importancia económica, no todos los mineros recibieron el mismo apoyo. La mayoría de ellos estaba sometida a presiones económicas y experimentaba incluso privaciones. Sólo unos pocos concentraron enormes riquezas, pues si bien todos en su conjunto produjeron una gran cantidad de plata, esto no se manifestó necesariamente en un gran capital (Cubillo, 1991:118, 132-133). Era común que “Pocos dueños de minas o de plantas de beneficio disponían de efectivo para pagar al contado los aprovisionamientos necesarios, y a muchos les faltaba dinero para pagar los salarios de sus trabajadores [...]” (Brading, 1983:139). En Nueva España la falta de capitales y de dinero en efectivo llevó tanto a mineros como refinadores y empresas integradas a la necesidad de recurrir a ‘patrocinadores financieros’ llamados aviadores,¹⁵ es decir, al crédito y a su dependencia. Según un informe de 1772 citado por Brading, sólo existían entonces doce mineros capaces de autofinanciarse (Lassaga y Velázquez de León, 1774, citados por Brading, 1983:206). Los mineros, más que los refinadores, era a quienes más hacía falta este apoyo financiero. El crédito o avío jugó un papel de gran importancia en la reactivación de la producción ante la falta de capitales, mediante las inversiones y el abastecimiento de materias primas. Desde el último cuarto del siglo XVI, el comerciante se convirtió en un agente indispensable para la producción minera, ya que

¹⁴ Siendo la minería considerada como la principal actividad que impulsaba a la economía colonial, todos los yacimientos minerales eran de propiedad real. A fin de extender la creación de fundos mineros y aprovechar mejor los recursos minerales, la Corona expidió una serie de ordenanzas para que los particulares pudiesen adquirir, registrar y explotar una mina. En 1584 Felipe II introduce la propiedad privada respecto a las minas, a cambio de entregar al Estado una parte determinada de la producción. Sin embargo, la minería no habría de contar con instituciones propias sino hasta el último cuarto del siglo XVIII (Cubillo, 1991:119-121).

¹⁵ El aviador era, según Brading, un “prestamista” y los avíos eran “materiales y dinero en efectivo proporcionados por el aviador” (citado por Ramos, 1990:71). Se trataba generalmente de un comerciante de la localidad.

[...] proporcionaba hierro, madera, cuero y mulas a los mineros, y sal, piritas de cobre, cal, maíz y mercurio a los refinadores. [...] A cambio de este apoyo financiero se vendía al aviador, con descuento, toda la plata producida. [...] Muchos aviadores [...] llegaban a adquirir la propiedad, primero de una hacienda de beneficio, y luego de una mina. En la minería extractiva, [...] algunos aviadores se convertían en socios de la mina desde el principio, y entonces participaban de las ganancias totales [...] (Brading, 1983:206).

Para fines del siglo XVIII, además de los créditos necesarios para los gastos de operación, la minería mexicana requería de capital para fuertes inversiones en la construcción de obras de infraestructura, como tiros, túneles y haciendas de beneficio. Sin embargo, éstos eran aún más escasos.

El otorgamiento de préstamos constantes por parte de los particulares implicó una subordinación de la minería al capital mercantil (Cubillo, 1991:118). A la vez, esta dependencia de los aviadores condujo a los mineros a un estado permanente de endeudamiento y contribuyó a consolidar el poder político y económico de unos cuantos comerciantes y mineros (Cubillo, 1991:181). Como la mayoría de los aviadores de provincia cambiaban la plata por mercancías en la capital, poca moneda acuñada regresaba a los campos mineros (Brading, 1983:207). México dependía de la moneda de plata que los principales comerciantes acumulaban para su exportación, la cual dejaba un vacío. Pero, el decreto de 1778 sobre el libre comercio contribuyó a que el capital mercantil se invirtiera en la minería de plata justo en el momento que más lo necesitaba. Ya entonces las inversiones eran más redituables gracias a las rebajas en los impuestos y en los precios de los productos monopolizados. Las utilidades de la minería se incrementaron y las del comercio se redujeron. Por ello, los antiguos aviadores y comerciantes de plata decidieron intervenir directamente en la fase productiva de la minería (Brading, 1983:209).

Un fenómeno que tuvo lugar principalmente después de 1610 y que se intensificó durante el siglo XVII fue la incursión de los mineros en otras ramas de la producción, a través del desarrollo de regiones agrícolas y ganaderas para el abastecimiento de los centros mineros, a fin de satisfacer en lo posible las necesidades de consumo en sus unidades de producción y protegerse de las crisis cíclicas por las que atravesaba siempre la minería, lo que condujo a la consolidación de las haciendas. Unos cuantos propietarios y algunos mineros que se asociaron entre sí y formaron compañías concentraron los recursos y la producción, extendiendo su influencia en un vasto territorio (Cubillo, 1991).

La compleja estructura de la minería colonial y sus problemas habrían de manifestarse en los ritmos de explotación de la plata y su productividad, los cuales no fueron

homogéneos, sino que presentaron fluctuaciones con bonanzas y borrascas de distinta magnitud, antes de la decadencia.

Como se dijo anteriormente, entre 1575 y 1590 la producción argentífera novohispana tuvo un crecimiento importante y, en términos generales, presentó un continuo aumento, como resultado de la aplicación del método de patio y de la reducción del impuesto establecido sobre la producción de plata de una quinta a una décima parte (Fonseca y Urrutia, 1845-1853, t. 1:15, citados por Brading, 1983:27), lo cual sentó la base de una economía duradera. No obstante que durante los años siguientes los costos de producción se incrementaron en forma constante y se depreció el valor de la plata, la producción logró sostenerse hasta la década de los años veinte del siglo XVII, pero después de 1630 resintió un fuerte decremento, que coincide con la desaparición del sistema de encomiendas. A partir de entonces se acentuó el declive que daría lugar al “siglo de la depresión” identificado por Borah (Brading, 1983; Cubillo, 1991:26).

Los cálculos de Earl J. Hamilton sobre la exportación de metales preciosos americanos a España demuestran claramente que en el decenio de 1630 a 1640 la producción decayó precipitadamente, llegando a su mínimo después de 1650, cuando apenas alcanzó la cifra producida un siglo antes (1939:34, citado por Brading, 1983:26).

Fausto Elhúyar, experto en minería del siglo XVIII [...] declaró que la Casa [de Moneda] de México acuñó en 1632 unos 5 109 000 pesos, cifra que no volvió a ser superada hasta los años 1689-92, y que no fue definitivamente sobrepasada sino hasta después de 1706 (1818:12, citado por Brading, 1983:26)

Esta depresión económica de mediados del siglo XVII, cuyo ‘clímax económico’ se ubica entre 1650 y 1660, se derivó principalmente de la crisis minera que conllevó una reducción de intercambio comercial con la metrópoli, dando por terminado “[...] un ciclo en que se depositó demasiada confianza en las minas de plata y en la posesión de tierras” y no afectó con la misma intensidad a todos los mineros (Brading, 1983:32).

Durante el siglo XVIII la Nueva España experimentó una profunda recuperación económica que tuvo su origen en el renacimiento de la actividad minera iniciado hacia 1742 y en el continuo aumento de su población. El gran florecimiento minero del siglo XVIII condujo a un incremento de la producción en más de cuatro veces (Brading, 1983).

[...] el crecimiento de la producción de plata fue una tendencia continua que duró todo el siglo [XVIII]: en cada decenio, con la excepción del de 1760 a 1770, se registró un aumento en la producción sobre el anterior. Además, esta expansión obedecía a mecanismos internos; al contrario de la que tuvo lugar en el siglo XX, no fue dependiente ni de la técnica ni del capital extranjeros, ni tampoco fue, como la del siglo XVI, un florecimiento espontáneo por consecuencia de nuevos descubrimientos. Muchos de los antiguos campos mineros, tales como los de Zacatecas, Real del

Monte y Guanajuato, siguieron siendo productores importantes hasta el fin de la Colonia (citado por Brading, 1983:180, con base en Humboldt).

Brading explica que el ascenso de la curva de producción de plata se inició en el decenio de 1770, mismo que siguió a la recesión de la década anterior. Es resultado principalmente de la reducción general de los costos de producción, que permitieron la obtención de mayores utilidades a través de: un mayor control por parte de los empresarios mineros de los trabajadores en las actividades extractivas; reducción de salarios y partidos en algunos casos; difusión del uso de la pólvora, propiciada por la reducción en su precio y su mejor abastecimiento; las exenciones fiscales; abastecimiento del mercurio, más abundante, a precio reducido, y por tanto, mayor uso del método de amalgamación; aumento en el precio local de la plata en barras; desplazamiento de los aviadores mineros que financiaban la minería; y, muy importante, una serie extraordinaria de bonanzas concurrentes en varias minas. Además, después de 1780 la prosperidad fue sostenida y fomentada por la amplia participación del capital mercantil en la minería, lo que contribuyó a la reinversión de las utilidades. Es muy probable que el factor determinante de este florecimiento haya sido la participación de capital inversionista, atraído por todas estas reducciones en los costos (1983:215-217).

Se estima que la producción total anual de la Casa de Moneda de México alcanzaba a fines del siglo XVIII tres millones de marcos de plata, para lo cual tenían que extraerse no menos de diez millones de quintales de mineral (Garcés Eguía, 1821, citado por Brading, 1983:209).

El peculiar desenvolvimiento de la actividad minera colonial durante trescientos años llevó a que

Al final de la colonia, la Nueva España había contribuido de manera notable con su oro y su plata a la acumulación de capitales en Europa. La minería había alterado el paisaje y había polarizado a la población en un pequeño grupo de propietarios acaudalados y una gran masa de trabajadores explotados. La colonización de territorios vía la actividad minera generó un patrón de asentamientos muy disperso o puntual en el cual se intercalaban amplios espacios vacíos o semivacíos salpicados por haciendas agrícolas, estancias ganaderas, presidios y misiones, comunicados entre sí por los caminos de arriería. Las ganancias invertidas en la minería se habían invertido en el comercio y en la compra de tierras; la minería seguía descapitalizada (Coll-Hurtado, Sánchez-Salazar y Morales, 2002:34).

2.2.2 Descubrimiento, exploración y florecimiento inicial en Pachuca-Real del Monte (1552 – 1620)

Como se vio anteriormente, la minería fue la actividad económica dominante durante la Colonia en Nueva España, y en particular lo fue en el distrito minero de Real de Monte y Pachuca. La integración del espacio económico regional en el área de estudio giró alrededor de la actividad económica minera, la que si bien presentaba ciertas características generales similares en todo el territorio de Nueva España, había desarrollado rasgos peculiares en cada región. Se afirma que para el último cuarto del siglo XVI, los principales componentes de esta zona ya se habían configurado, y que conformaba ya un “complejo espacio económico, donde el producto dominante era la plata” (Cubillo, 1991:81-82).

Al igual que en el resto de los reales mineros establecidos en Nueva España, el desarrollo de la minería en Real del Monte registró diversos ritmos de explotación reflejados en bonanzas y borrascas. Herrera y Ortiz (1994) distinguen tres grandes periodos en la explotación minera de la región de Real del Monte durante la Colonia, con la que se concuerda, por lo cual se tomará como base para la siguiente presentación del desenvolvimiento de la minería en la región. El primero abarca de 1552 a 1620, y se le caracteriza como la etapa de descubrimiento, exploración y auge inicial. El segundo comprende el resto del siglo XVII hasta la tercera década del siglo XVIII, y se la considera una época de crisis, declinación y estancamiento de la producción minera. El inicio del tercer periodo se define en 1739, a partir de los intentos de desagüe para reactivar la actividad minera, que experimenta un nuevo auge y registra una nueva crisis en las postrimerías de la Colonia, que se prolonga hasta inicios del XIX. Las autoras aclaran que la historia de estos tres periodos se conoce de manera muy desigual, pues en tanto que el primero y el último han sido examinados con constancia, el periodo de crisis y estancamiento no ha sido prácticamente estudiado. Las características propias de la minería de la plata definieron la organización espacial de la región.

Real del Monte destaca entre los minerales explotados más antiguos en México. En la *Descripción de las minas de Pachuca*, escrita por un autor anónimo en la primera década del siglo XVII, se señala que Real del Monte fue descubierto en 1552 por Alonso Pérez de Zamora, después de los hallazgos de Pachuca en abril del mismo año; entre las minas descubiertas de importancia que pertenecieron a este real se encuentran Santa Brígida, San Hipólito y San Andrés:

“[...] a fines del mismo año de 1552, Alonso Pérez de Zamora descubrió las minas de Real del Monte y [las] registró ante la justicia [...] *Santa Brígida, San Hipoliot* (sic), San Andrés y [...] después se fueron hallando otras muy ricas” (Bargalló, 1955:63).

Sin embargo, hay quien sostiene que la extracción de la plata en Real del Monte data de 1532, es decir, poco después de iniciada la conquista española, pero que, debido a las inundaciones, las minas se abandonaron: “Las minas de plata del mineral del Monte, cerca de Pachuca, fueron descubiertas desde 1532. Pero los trabajos fueron suspendidos por inundación” (Romero de Terreros, 1943:13). No obstante, se considera que, independientemente de la fecha de su descubrimiento, el hecho que marcó el inicio de la explotación minera de las vetas argentíferas en este distrito fue el primer denuncia formal presentado en 1552.

Es probable que algunos yacimientos de plata en este distrito minero ya hubieran sido descubiertos y trabajados anteriormente por los indígenas desde antes del arribo de los españoles a Pachuquilla,¹⁶ situada unos cuantos kilómetros al sureste de la actual ciudad de Pachuca, pues así lo demuestran algunos hallazgos de excavaciones poco profundas, que han llevado a suponer a los arqueólogos que se trata de minas de plata explotadas por medio del método de torrefacción,¹⁷ ya que la plata rara vez se encuentra en estado nativo en la corteza terrestre: “[...] debió obtenerse por medio de excavaciones [...]. De esto último parecen ser indicio algunas excavaciones de poca profundidad en la región de Pachuquilla donde, por torrefacción se obtuvo plata desde la época prehispánica” (Santiago Ramírez, *Noticia histórica de la riqueza minera de México*, 1884:22, citado por León-Portilla, 1978:20).

El descubrimiento de los yacimientos argentíferos en el distrito minero de Pachuca dio lugar a que se conformaran los cuatro principales reales o pueblos mineros del siglo XVI en esta región: Real de Tlahuililpan o Tlaulilpa,¹⁸ que era la cabecera de los otros reales y centro principal de la actividad económica y política del distrito minero, se ubicaba al norte del pueblo de Pachuca, con cuyo nombre se designó al conjunto de los cuatro sitios; Real del Monte, fundado a una legua de Tlaulilpa; Real de Arriba (hoy San Miguel del Cerezo), donde en un principio tuvo su sede la justicia, se localizaba a media legua de la cabecera de

¹⁶ Pachuquilla, denominada Magdalena Pachuca, constituía en el siglo XVI una comunidad indígena a la cual pertenecían dos estancias, una de las cuales era Santiago Tlahuililpa o real de Tlaulilpa (posteriormente Pachuca), que llegó a ser el principal centro minero hacia 1597 (Gerhard, 1986:216-217).

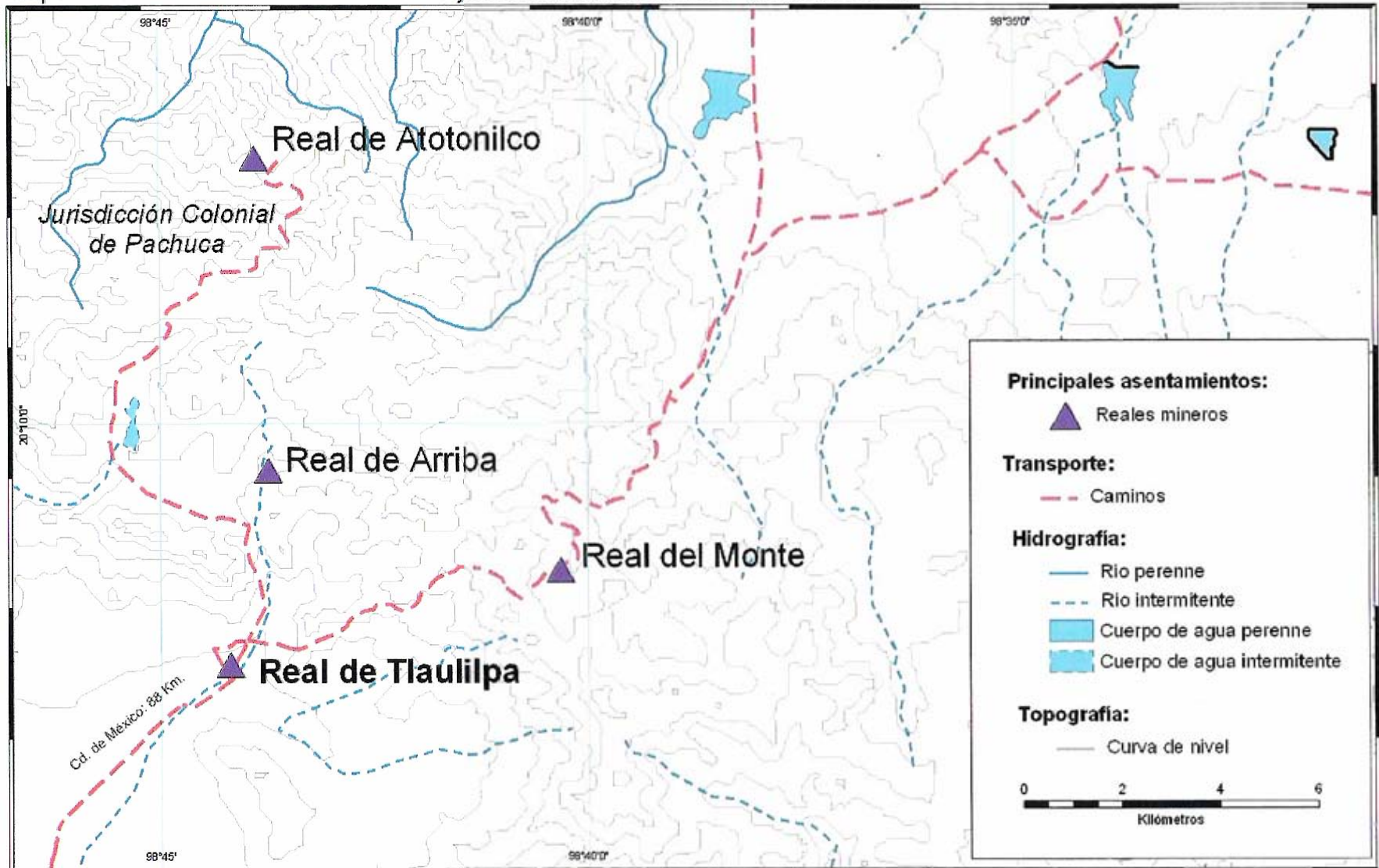
¹⁷ El método de torrefacción se usaba para separar la plata con base en la aplicación del calor del fuego sobre la roca y luego mediante el enfriamiento con agua. Se practicó tanto fuera como dentro de las minas. Era un paso intermedio entre la extracción y beneficio de la plata (Cubillo, 1991:72, basada en León-Portilla).

¹⁸ En su origen, se denominó Real de Tlahuililpa o Tlaulilpa al sitio que dependía del pueblo de indios llamado Pachuca, pero, a principios del siglo XVII, Tlaulilpa desapareció y se fusionó con el pueblo de Pachuca, muy posiblemente debido a su proximidad, y a consecuencia “de las necesidades económicas y urbanísticas que empezaran a surgir a raíz del auge minero en la zona”. Se dice que nunca más aparece el nombre de Tlaulilpa en ningún documento ni mapa. Esta fusión de localidades dio lugar a lo que en conjunto constituye hoy en día la ciudad de Pachuca (Cubillo, 1991:33-35).

estos reales, hacia el norte; y Real de Atotonilco, después conocido como El Chico, se encontraba legua y media al norte del Real de Arriba. Los reales de Pachuca dependían de la jurisdicción colonial o comarca de Pachuca (Mendizábal, 1941:260-262; Cubillo, 1991:34; Mapa 3). Pocos años después de haberse iniciado la explotación de las vetas de plata en Real del Monte, la producción minera se desarrolló muy rápido en la región: “En el año 1569 estaban ya en pleno trabajo, [...] el Real de Arriba y el de Tlahuililpan, en Pachuca, y los reales del Monte y Atotonilco el Chico, según las relaciones de los curas párrocos [...]” (Mendizábal, 1941:258). A este desarrollo acelerado contribuyó el enorme impulso proporcionado por el método de beneficio de patio, descubierto en Pachuca, lo que llevó a su vez a que se registrasen continuamente denuncios o solicitudes de posesión de una mina, alcanzando así la producción un gran auge durante la segunda mitad del siglo XVI, hecho que se refleja en los numerosos flujos de población que arribaron y se fijaron en la región atraídos por las minas, originando la creación de nuevos asentamientos alrededor de las zonas de extracción y de las haciendas de beneficio, que pronto se transformaron en centros urbanos (Mendizábal, 1941).

Como es sabido, el desarrollo y estabilidad de los pueblos mineros, en tanto núcleos de población, dependieron durante toda la Colonia de la riqueza de sus criaderos, del desenvolvimiento y productividad del sector minero, así como de sus ritmos de explotación. La abundancia de mineral en las vetas del distrito minero fue determinante en la diferenciación de los cuatro reales establecidos en la región, cuyo crecimiento y desarrollo fue desigual. Para 1569 el Real de Tlahuililpa se había convertido ya en la localidad más importante y en el primer productor de plata en la zona; en él se concentraban algunas funciones político-administrativas, pues aquí residían el alcalde mayor y el juez repartidor de las minas de Pachuca; era además el centro de suministro y distribución de la mano de obra indígena y el lugar de concentración y control del azogue y de la plata que se producía. Poseía los criaderos más ricos de mineral junto con Real del Monte, que le seguía en importancia, siendo ambos los reales más prósperos. Se reporta que en 1569 residían en Tlahuililpa 87 españoles y 226 naboríos. En Real del Monte había 116 españoles y 410 trabajadores residentes con sus familias. La población total fija de indios era de 373, de los cuales 171 indios eran casados y 65 solteros, 19 indias solteras, 8 viudos y 20 viudas, además de ocho o diez indios “mercaderejos” que acudían desde México. En Real de Arriba se registraban 22 españoles y 202 naboríos; Atotonilco, en cambio, era el real menos poblado, ya que sólo dos españoles y 17 naboríos lo habitaban, hasta que llegó un momento en que ningún español residía ahí (Cuadro 2.1). A fines del siglo XVI había 52 propietarios de minas en los reales de Pachuca, se contaban, además, 1 168 indios naboríos, 394 indios

Mapa 3. Primeros reales mineros en la jurisdicción colonial de Pachuca: 1552.



Fuente: Elaboración con base en descripción de Mendizábal, 1941 y Cubillo, 1991.

de repartimiento y 109 esclavos negros (*Descripción*, 1897, citada por Cubillo, 1991:104-105; *Descripción del Arzobispado de México*, 1570, citada por Mendizábal, 1941:262).

Cuadro 2.1 Población en los reales de minas de Pachuca en 1569

Real de Minas	Composición étnica	Naboríos *	Indígenas	Esclavos	Españoles	Total
Real de Atotonilco	Nahuas	17	39	4	2	62
Real de Arriba	Nahuas	202	Predominio	65	22	289
Real del Monte	Nahuas Otomíes	410	441	Predominio	116	967
Real de Tlaililpa	Nahuas Otomíes	226	434	--	87	747
Real de Minas de Pachuca (total)	Nahuas Otomíes	855	914	69	227	2 065

Fuente: Cubillo, 1991:296-297 (Datos obtenidos de la "Descripción del Arzobispado de México": 43-47, 75-76, 199-204, PNE, 1905, III:75-77).

* Ver nota de pie de página 23.

Con el establecimiento fijo de la población en los reales más productivos y la organización espacial de su hábitat y actividades económicas, estos asentamientos fueron adquiriendo un carácter urbano, mientras que en los otros reales, con menas menos productivas, los flujos de población fluctuaron mucho, por lo que tuvieron un desarrollo muy inestable y mucho menos próspero, determinado también en parte por su emplazamiento, que podía o no favorecer el desarrollo de otras actividades económicas, como es el caso del pequeño Real de Atotonilco, ubicado en una zona densamente boscosa, con tierras inadecuadas para el cultivo, que dependió en gran medida del abasto exterior (Cubillo, 1991; Cuadro 2.2).

Cuadro 2.2 Población en los reales de minas de Pachuca en 1605

Real de Minas	Naboríos	Tributarios	Indígenas	Esclavos	Españoles y criollos	Total
Real de Atotonilco	106	18	337	Predominio	12	473
Real de Arriba	Predominio	Predominio	Predominio	Predominio	25	25
Real del Monte	500	422	1 295	18	292	2 527
Real de Tlaililpa	300	270	890	55	415	1 930
Real de Minas de Pachuca (total)	906	710	2 522	73	744	4 955

Fuente: Cubillo, 1991:297 (Datos obtenidos de la "Descripción de las Minas de Pachuca", en: CDI 1969, IX:193-209).

En los primeros años del siglo XVII la producción de la plata había comenzado a decaer debido al empobrecimiento de las vetas, por lo que varias minas se vieron obligadas

a suspender la actividad, pues los filones más ricos se localizaban a gran profundidad y las áreas de explotación estaban inundadas; además, los mineros carecían del capital suficiente para invertir en las nuevas necesidades de las explotaciones; en consecuencia, los mineros de Real del Monte también se vieron forzados a recurrir a comerciantes y aviadores. Esto, aunado a la escasez de mano de obra y al incremento de los precios de los insumos para el beneficio de la plata, se manifestó en crisis, y aunque la producción se había reducido en más de la mitad, "[...] la Corona seguía percibiendo ganancias considerables provenientes de estos reales" (Mendizábal, 1941:274-275). Si bien ya muchos mineros habían abandonado la minería, como consecuencia de la ausencia de inversiones de capital y de la escasez de mano de obra, una gran parte de los pobladores mantuvo su residencia en los reales más importantes, a pesar del cierre de minas. Ni la crisis en la producción ni el cierre de minas desestabilizaron ni a Tlauhilpa ni a Real del Monte como centros de poblamiento. Medio siglo después del descubrimiento de estos yacimientos, una numerosa población se había ya establecido en los reales de Tlauhilpa y del Monte, a cuya fijación definitiva contribuyeron:

[...] la inversión de fuertes capitales en construcciones más o menos sólidas y costosas, agrupadas de acuerdo con el concepto español de la urbanización, que sería ya difícil abandonar [...]; la organización de un tráfico regular y de relaciones comerciales, tanto con las regiones circunvecinas como con lejanos centros importantes de producción, que crearon, a su vez, caminos carreteros o de herradura [...] –puentes, terraplenes y tajos- y sus puntos de apoyo necesarios –ventas, mesones y poblados marginales [...] (Mendizábal, 1941:277).

La compleja red de vínculos económicos que se había desarrollado en estos reales a partir del descubrimiento de las minas logró perdurar en su conjunto, no obstante la merma en la producción de plata que dio origen al sector. En cambio, "[...] los pueblos mineros de menor rango, que antes del declive de 1625 no lograron desarrollar un comercio intensivo que sirviera de base a su consolidación como centros urbanos y de servicios [...], con la crisis sí sufrieron una desestabilización, al emigrar muchos de sus habitantes, como sucedió en Real de Atotonilco, que dependían por completo de la actividad minera (Cubillo, 1991:107).

Hacia 1610 la población había disminuido. En Tlauhilpa fue censada una población de 1 427 habitantes, en Real del Monte 1 683, en Real de Atotonilco 352 y en Real de Arriba se registraron apenas 25 habitantes (Cuadro 2.3). La prosperidad de los reales había atraído, además de los empresarios mineros y de los comerciantes que residían en estos centros, a numerosos artesanos españoles: siete sastres, tres zapateros, dos barberos, un herrador y un carpintero, e incluso, un maestro de escuela para los cuatro reales. Entre las autoridades

político-administrativas y religiosas se encontraban un alcalde mayor, un alguacil, un ensayador y dos escribanos públicos, así como un cura para Real del Monte y dos para Tlaililpa y seis frailes (Mendizábal, 1941:275).

Cuadro 2.3 Población de los reales de minas de Pachuca en 1610

Real de Minas	Población total	Población blanca total	Población española total	Población criolla total	Extranjeros (portugueses y genoveses)	Población india total
Real de Atotonilco	352	13	12	--	1	337
Real de Arriba	25	25	25	--	--	--
Real del Monte	1 683	303	47	245	3	1 295
Real de Tlaililpa	1 427	423	102	313	7	890
Real de Minas de Pachuca (total)	3487	764	186	558	11	2 522

Fuente: Cubillo, 1991:298.

* Los datos incluyen hombres, mujeres y menores.

La afluencia de diversos grupos étnicos a los minerales –blancos, indios y negros– propició el mestizaje de la población, donde los blancos en conjunto sumaban 764 personas en 1610, de los cuales 186 eran españoles, 558 criollos, 11 portugueses y 9 genoveses; el grupo de artesanos y las autoridades político-administrativas, así como empleados, amas de casa y niños integraban esta población (Cuadro 2.3). Los grupos minoritarios, compuestos por negros, mulatos, mestizos y castas, totalizaban 201 personas (Cuadro 2.4), además de la población indígena, que alcanzaba un total de 2 522 (Cuadro 2.3) entre los que servían en las casas de los señores y los trabajadores de las minas y las haciendas de beneficio. La población total en los cuatro reales de Pachuca era de 3 487 habitantes (Mendizábal, 1941:268; Mendizábal, 1946, citado por Cubillo, 1991:110).

Cuadro 2.4 Población minoritaria de los reales de minas de Pachuca en 1610

Reales de Minas	Negros	Mestizos	Mulatos	Castas
Real de Atotonilco	--	1		1
Real de Arriba	--	--		--
Real del Monte	4	2	73	6
Real de Tlaililpa	4	7	95	8
Real de Minas de Pachuca (total)	8	10	168	15

Fuente: Cubillo, 1991:299.

El nivel de vida de la población de los reales era superior en comparación con el de los poblados dedicados a la agricultura, lo que se reflejaba en una mayor demanda de productos. “El primer efecto que causó la concentración demográfica en los minerales fue la creación de un comercio intenso, tanto de los artículos necesarios para el laboreo de las minas, cuanto de los artículos alimenticios [...]” (Mendizábal, 1941:263). No únicamente los

españoles desarrollaron las actividades económicas, éstas beneficiaron a los indígenas de la región, algunos de los cuales continuaron practicando el comercio, mientras que otros se emplearon en las minas.

La población de estos centros mineros residía en ellos de manera fija, pero a la vez recibían una constante y gran afluencia de inmigrantes indígenas procedentes de distintos pueblos que iban a contratarse como naboríos.¹⁹ Acostumbraban desplazarse dentro del núcleo formado por los centros extractivos en forma circular, donde cambiaban su sitio de residencia constantemente, de una unidad productiva a otra; eran, por lo tanto, grupos de gran movilidad e inestabilidad. Tendían a emigrar también de acuerdo con las pautas del ciclo agrícola, según los vínculos que guardaran con su comunidad. Por otro lado, también existía una población flotante representada por los grupos de trabajadores de los repartimientos forzosos y rotativos, cuya estancia era breve y temporal, si bien su presencia en conjunto era permanente. La población trabajadora se establecía en cuadrillas de pequeñas casas en los alrededores de las minas y haciendas de beneficio, que construyeron los mineros españoles para la vivienda de los naboríos (Mendizábal, 1941; Cubillo, 1991).

En esta época la jurisdicción colonial de Pachuca era territorio otomí, con una minoría de hablantes de náhuatl y algunos chichimecas cuya lengua era el pame. El trabajo en las minas requería de mano de obra, misma que se obtuvo fundamentalmente de esta población indígena, que habitaba en las áreas circunvecinas. Predominaba en Real del Monte y Pachuca el trabajo libre, realizado por los naboríos, que se complementaba con el trabajo forzado, primero de la encomienda -gratuito- y luego del repartimiento,²⁰ basado, como se dijo, en la población indígena otomí principalmente, debido al problema de la escasez de fuerza de trabajo, la que siempre opuso gran resistencia al sometimiento. Buena parte del trabajo fue también realizado por esclavos africanos, quienes sustituyeron parcialmente a los “esclavos indígenas libertos” (Mendizábal, 1941:266; Gerhard, 1986). Los naboríos desempeñaban trabajos calificados en las especialidades más complejas del laboreo de las minas, como excavación de tiros y socavones, extracción de minerales y desagüe, y beneficio de los metales, por lo que eran preferidos por los empresarios mineros;

¹⁹ Los naboríos eran los trabajadores libres de las minas que se movilizaban de acuerdo con las necesidades de las explotaciones y podían asentarse definitiva o temporalmente en alguno de los reales; predominaban los trabajadores de origen mexicano, hablantes de náhuatl (Mendizábal, 1941).

²⁰ Los indígenas de repartimiento eran nominalmente libres, que por orden de las autoridades gubernamentales “se ponían a disposición” de los españoles que los requirieran para cualquier clase de trabajo, en ocasiones en lugares muy distantes a los de su residencia. La duración del tiempo de esta prestación era variable, en los minerales se renovaban por “tandas” cada cinco semanas (Mendizábal, 1941:266).

tenían un salario mensual en efectivo y un porcentaje de mineral extraído, aparte de su ración de alimentos, a diferencia de los indios de repartimiento (Mendizábal, 1941).

Estos [...] minerales estaban enclavados en una zona de población indígena asentada en sus [...] comunidades, esta circunstancia imprimió su sello en el desarrollo minero de la región caracterizado por la resistencia de los indígenas a participar libremente en las labores mineras. La escasez de trabajadores es una de las constantes en la historia de esta región [...] (Herrera y Ortiz, 1994:20).

Entre los pueblos que estaban obligados a cumplir con el trabajo en las minas a través del repartimiento forzoso, destacan los ubicados en las provincias de Xilotepec y Teotlalpan, donde el número total de tributarios era de 79 200 (Cubillo, 1991:99-100). Se tendía a excluir del trabajo en las minas a los pobladores de Tulancingo y otros que habitaban en el distrito de riego, por ser ésta la zona abastecedora de víveres. Incluso, a inicios del siglo XVII

[...] los propios habitantes del poblado de Pachuca no se habían incorporado aun totalmente a la peculiar vida de los mineros, que tanto atractivo ejerció sobre otros grupos de indígenas [...] y otros se habían mantenido completamente al margen de la vida minera, como Acayucan, San Pedro Huaquilpa y Zapotlán (Mendizábal, 1941:279

Conforme se agudizó la escasez de mano de obra indígena, fue necesario absorberla de pueblos cada vez más lejanos.

Los pueblos indios tuvieron que subordinarse a las nuevas formas de explotación de sus propios recursos naturales y a los sistemas de trabajo impuestos por los colonizadores. [...] Se produjo el cambio de una economía de subsistencia, a una economía mercantil, [...] estrechamente ligada al mercado internacional a través de la producción de plata y la importación, donde el comercio interno estaba dirigido a satisfacer las demandas de los centros comerciales urbanos y mineros (Cubillo, 1991:86).

Mendizábal señala que no se sabe nada acerca de los tiros y socavones construidos en las vetas durante los primeros cincuenta años de trabajo; pero supone que se habían llevado a cabo numerosas labores y abandonado otras, por los obstáculos seguramente presentados, que aún no podían resolverse con las técnicas imperfectas de entonces, “[...] pues en esta época inicial de la minería mexicana, el laboreo se realiza de una manera completamente empírica” (Mendizábal, 1941:272). Sin embargo, estima la importancia de los reales de Pachuca por el número y capacidad de sus haciendas, que se muestra en el siguiente cuadro, en la que destaca Real del Monte (Mapa 4).

Cuadro 2.5 Haciendas de los reales de Pachuca en el siglo XVI (número y capacidad)

Reales de minas	Haciendas de beneficio	Ingenios para molienda	Por agua	Mazos (núm)	Molienda (quintales)	Por animales	Mazos (núm)	Molienda (quintales)	Fundición
Tlahuililpa	18	25	10	120	160 000	15	120	6 000	-
Real de Arriba	5	5	5	60	80 000	-	-	-	-
Real del Monte	27	37	26	312	416 000	7	56	42 000	4
Atotonilco	8	8	8	96	128 000	-	-	-	-
Total	58	75	49	588	784 000	22	176	48 000	4

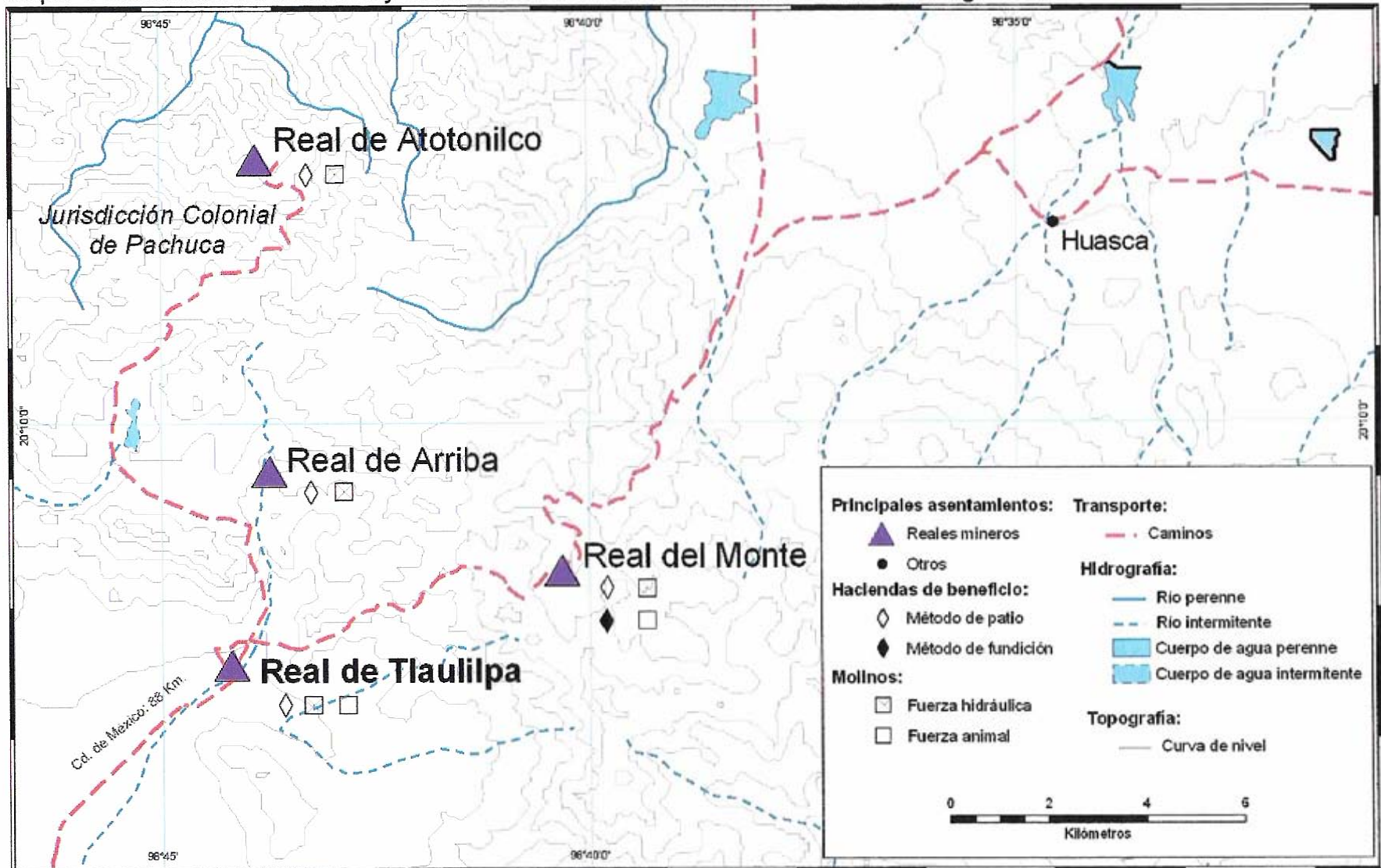
Fuente: Mendizábal, 1941:272.

Con la aparición de los centros mineros en el distrito minero y el inicio de sus operaciones, se generaron nuevas necesidades, ya que se requería de productos alimenticios para los mineros y de forrajes para los animales, así como de materias primas, pues los reales no tenían la capacidad de ser autosuficientes. Por ello, esta demanda llevó al desarrollo y diversificación de las actividades productivas en el área y al establecimiento de nuevas relaciones entre los centros mineros y los pueblos y regiones que los abastecían, cuya influencia trascendió las fronteras regionales. El intercambio y las actividades comerciales se volvieron indispensables para la reproducción de los centros mineros. En otras palabras, la minería originó la formación de una economía regional de mercado.

El gobierno virreinal dio un trato preferencial a los reales de minas, a fin de asegurar la producción suficiente de los insumos principales de la minería, a través, por ejemplo, de la venta de productos agrícolas a precios controlados y de facilidades para su mejor distribución; asimismo, impulsó las actividades agrícolas y ganaderas. Los pueblos de la comarca que circundaban a las minas de la región fueron obligados, especialmente en tiempos de los virreyes Antonio de Mendoza y Luis de Velasco, a destinar una parte o el total del tributo en especie a los reales de minas; entre los pueblos en encomienda que tuvieron que tributar el maíz, se reportan Huauchinango, Tulancingo, Papalotlicpan y Atotonilco, que en total aportaron 2 500 fanegas de este grano. Los pueblos realengos, Tlaxcala, Cholula y Tepeaca, en regiones más lejanas, contribuyeron con 11 380 fanegas para el subsidio de los reales de minas de Pachuca. En conjunto sumaban 13 880 fanegas, un equivalente aproximado de 1 000 toneladas (Cubillo, 1991:87-88; Mapa 6).

En la primera etapa colonial, los encomenderos que incursionaron en la actividad minera, invirtieron parte del tributo que recibían de los indios en este sector; con las ganancias obtenidas a través de la capitalización de los recursos, invirtieron el tributo en especie y dinero, así como la mano de obra, en empresas fundamentalmente mineras, agrícolas y ganaderas. A través de este mecanismo se transfirió en forma directa la producción procedente de los pueblos indígenas encomendados a la minería, o bien, por vía

Mapa 4. Haciendas de beneficio y molienda en los reales de Pachuca a fines del siglo XVI.



Fuente: Elaboración con base en descripción de Mendizábal, 1941.

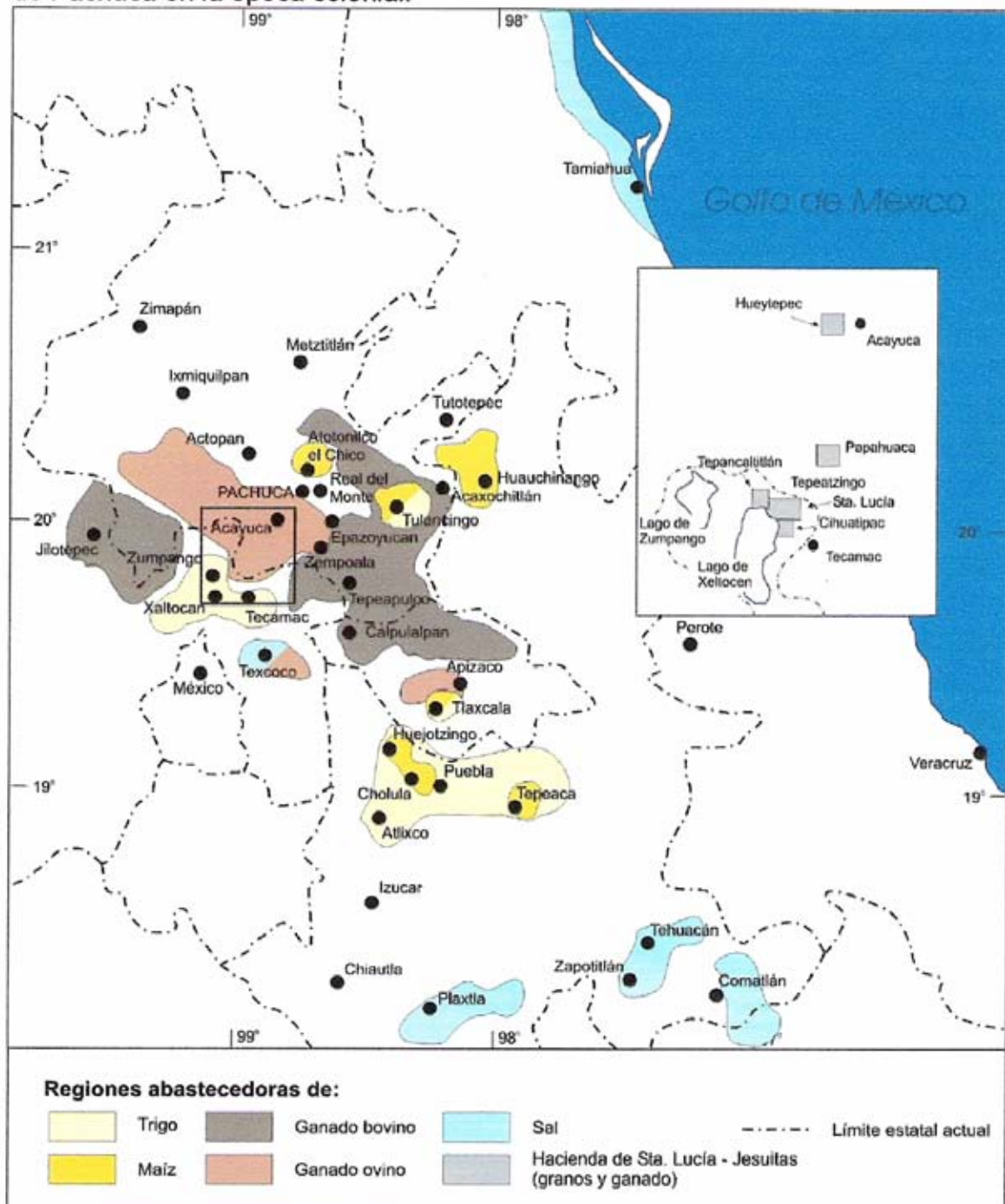
indirecta, al transformar los tributos en mercancías e insertarlos al mercado mediante el proceso de circulación. Conforme la encomienda tendió a desaparecer una vez promulgadas las Leyes Nuevas, se buscó crear mercancías a través de un proceso productivo que respondiera a las demandas del principal sector económico (Florescano, 1981, citado por Cubillo, 1991:88-89).

Muchas de las tierras circundantes a los reales del Monte, Pachuca, Arriba y Atotonilco se destinaron a la cría de ganado como principal uso del suelo, mismo que se extendió cada vez más, y se establecieron innumerables estancias en torno a estos centros, puesto que la topografía y calidad de los suelos no favorecían el desarrollo de una actividad agrícola intensiva en la jurisdicción de Pachuca. Los españoles despojaron a los indígenas de sus tierras, donde pastaban miles de ovejas y reses, no obstante las medidas de protección implantadas por la Corona. Por ejemplo, “En 1563, los naturales del pueblo de Pachuca, se quejaban ante el virrey Luis de Velasco de la invasión sobre sus tierras de cultivo y sus magueyales, de los ganados y bestias [...] que tenían los españoles [lo cual obligó] a los indios a dejar de sembrar muchas de sus tierras” (Cubillo, 1991:89). La invasión de ganado menor y mayor provocó un cambio en el uso del suelo en la región, al sustituir a los cultivos de subsistencia; tuvo mayor repercusión en las tierras de temporal como Tepeapulco y Cempoala, al sureste, que en las de riego, como Tulancingo (Mapa 5). El despojo de tierras a los indios y las bajas demográficas propiciaron la desintegración de sus pueblos. La ganadería fue una actividad eminentemente española; los indios de los pueblos, en cambio, practicaron la ganadería en pequeña escala, siempre relegados.

Algunos españoles, propietarios de minas, poseían grandes estancias de ganado y de producción agrícola, ya fuese en las tierras cercanas a los reales o en las más distantes, a fin de facilitar el abasto de productos alimenticios a los centros de extracción y beneficio, evitar intermediarios, rebajar costos y asegurar la subsistencia y reproducción de la fuerza de trabajo. A diferencia de la agricultura, la producción de ganado bovino y ovino-caprino logró satisfacer las demandas de consumo de carne de la población asentada en torno a las minas.

Además de la agricultura y la ganadería, la minería impulsó otras actividades económicas, a fin de satisfacer nuevas necesidades. La arriería adquirió suma importancia, ya que las bestias mulares y cabalares eran indispensables para el transporte de la plata de las minas a las haciendas y de allí a la caja real, y a la casa de acuñación, así como para el traslado de los materiales necesarios en el laboreo y para el transporte de los productos alimenticios. Por tanto, el número de animales empleados aumentó a la par que se elevaba la producción en las haciendas de beneficio. Sin embargo, la estabulación de los animales

Mapa 5. Áreas abastecedoras de ganado, granos y sal hacia los reales mineros de Pachuca en la época colonial.



Fuente: Tomado de Téllez, 1988.

de carga hizo de los minerales importantes centros de consumo de maíz, cebada y trigo (Mendizábal, 1941:277).

[...] solamente en el real de Tlahuilipan “Hay quinientas mulas; doscientas cuarenta y cinco servían en recuas, traginando mantenimientos y acarreado el metal; las demás, que son doscientas cincuenta y cinco trabajan en los ingenios” (Mendizábal, 1941:277).

La necesidad de transportar las riquezas metalíferas de la región de los centros mineros de Pachuca hacia la Ciudad de México, y luego al puerto de Veracruz para su embarque a Cádiz, así como la necesidad de llevar a la misma los productos que se requerían para el trabajo en las minas y la subsistencia de la población de otras localidades del interior, llevó a que se empezaran a construir caminos, llamados de tierra adentro o de minas y luego, caminos de herradura, que facilitarían el tráfico. Favorecieron el tránsito más o menos constante entre estos centros y la capital. Este esquema reflejaba el desarrollo de la minería en función de la satisfacción de las necesidades de la metrópoli y la red de relaciones establecida en su espacio económico regional (Cubillo, 1991; Mapa 7).

La sal era otro elemento fundamental en el proceso de beneficio de la plata, después del azogue, de la que se requería un abastecimiento en grandes cantidades en forma constante. Casi la totalidad de la sal que se consumía para el beneficio de la plata provenía de Tehuacán (Puebla), situado a 40 leguas de distancia de las minas de Pachuca. Una pequeña parte se traía de la costa del Golfo (Mapas 5 y 7). Esta mercancía se obtenía a precios elevados debido a la dificultad para transportarla y porque aún no era ampliamente explotada. En 1580 se expidieron unas ordenanzas para favorecer y asegurar el abastecimiento de sal a las haciendas mineras (Cubillo, 1991:94).

El cultivo del maguey tuvo gran importancia en las áridas tierras de la región. Los indios de los pueblos de la comarca comercializaban los derivados del maguey en los reales, y sus pencas se emplearon como combustible en la minería con el uso del método de fundición. Para muchas comunidades éste representaba su principal medio de subsistencia (Cubillo, 1991:94-95). Los centros mineros también se abastecieron de leña, carbón y madera para los ademes, que con los artículos de jarca, como costales y cuerdas, “constituían una actividad privativa de los otomíes” (Mendizábal, 1941:274).

Los reales de minas desplegaron una fuerte influencia económica en el área conformada por las jurisdicciones de Tulancingo, Tepeapulco, Zempoala y Epazoyucan, al este-sureste de Real del Monte. Existía una continua interacción entre los centros mineros de consumo y la zona de abasto, en la que Tulancingo era el principal proveedor de

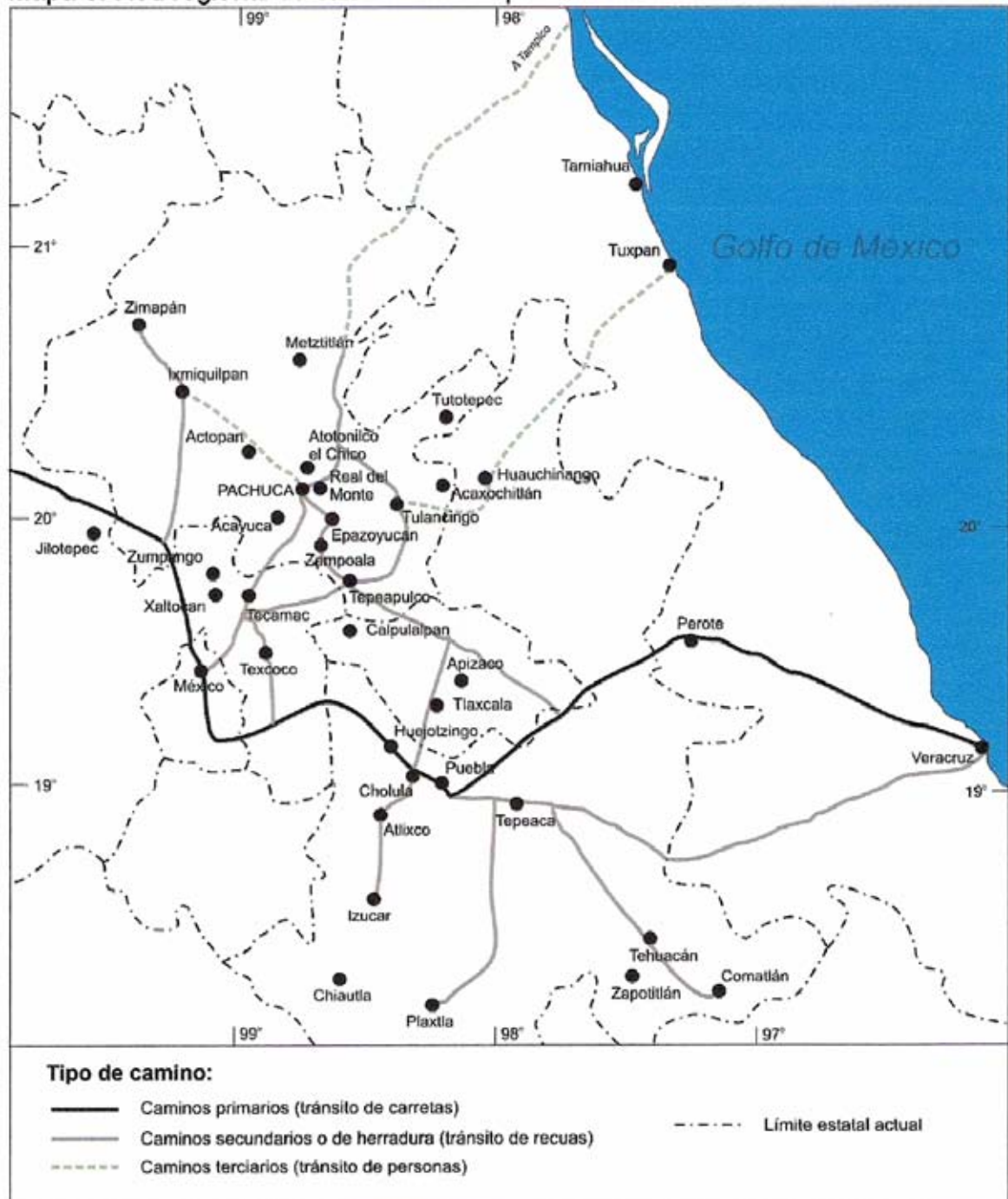
productos agrícolas (Cubillo, 1991:95). Sin embargo, fue necesario recurrir también a otras provincias como Tlaxcala. El trigo y la harina se traían del valle de Atlixco, ubicado a 18 leguas de las minas. El maíz procedía de las ciudades de Huejotzingo y Tlaxcala, también a 18 leguas (*Relación de las minas de Pachuca* citado por Mendizábal, 1941:276). Provincias más distantes, como Cholula, Tepeaca y otros lugares abastecían de granos a las minas (Mapas 5 y 7).

Las actividades mercantiles, cuyo eje era la minería, se desarrollaban a escala local, regional, interregional y transoceánica. La jurisdicción de Tulancingo era el principal centro agrícola de abasto, localizado en el punto más cercano. Los valles de Atlixco y Tepeaca y el de Puebla-Tlaxcala, característicos por su agricultura intensiva, eran núcleos de abastecimiento ubicados en lugares más lejanos. Fueron conectados a las minas a través de la red de caminos reales (Mapa 6). Los precios de los productos se triplicaban por las distancias, pese a la reducción al mínimo de los precios a los productos, hecho por el gobierno español para el sector minero. Las rutas de comercio interregional iban de norte a sur, y se conectaban “sobre la línea directa que comunicaba a la ciudad de México y Veracruz” (Cubillo, 1991:97), ésta con dirección este-oeste. Para el sostenimiento de este gran tráfico comercial se requirió de grandes cantidades de caballos y mulas. Los mercados locales y regionales o tianguis eran centros de abasto que generalmente se efectuaban con base en un itinerario establecido, un día a la semana, donde se abastecían los mineros. También los indios acostumbraban acudir en forma continua a los reales de minas a vender sus mercancías.

El uso del suelo en la región se especializó en función de la demanda de los centros mineros: la zona irrigada de Tulancingo, donde predominó la actividad agrícola, se convirtió en la principal proveedora de productos alimenticios para las minas de Pachuca y sus reales. Producía, entre otros, productos básicos mesoamericanos como maíz, chile, frijol y calabaza, y cultivos introducidos, como trigo, haba, lenteja, frutales como manzana, durazno, ciruela y nueces de Castilla, así como diversas verduras. La región alta y boscosa de Pachuca y Real del Monte fue fundamental para el abasto de la madera. Fuera de la región, las salinas de Tehuacán, así como el aprovisionamiento complementario de productos básicos de Tlaxcala, Huejotzingo, Atlixco, Cholula y Tepeaca, fluyeron al distrito minero (Mapa 7).

Ya desde el inicio de la explotación de la plata se comenzaron a definir diferencias entre los propietarios mineros de la región, coexistiendo pequeños, medianos y grandes empresarios. Conforme fue avanzando el siglo XVI se registró igualmente una “[...] tendencia a concentrar la propiedad y a establecer alianzas que garantizaran tanto la

Mapa 6. Red regional de caminos de la época colonial.



Fuente: Tomado de Téllez, 1988.

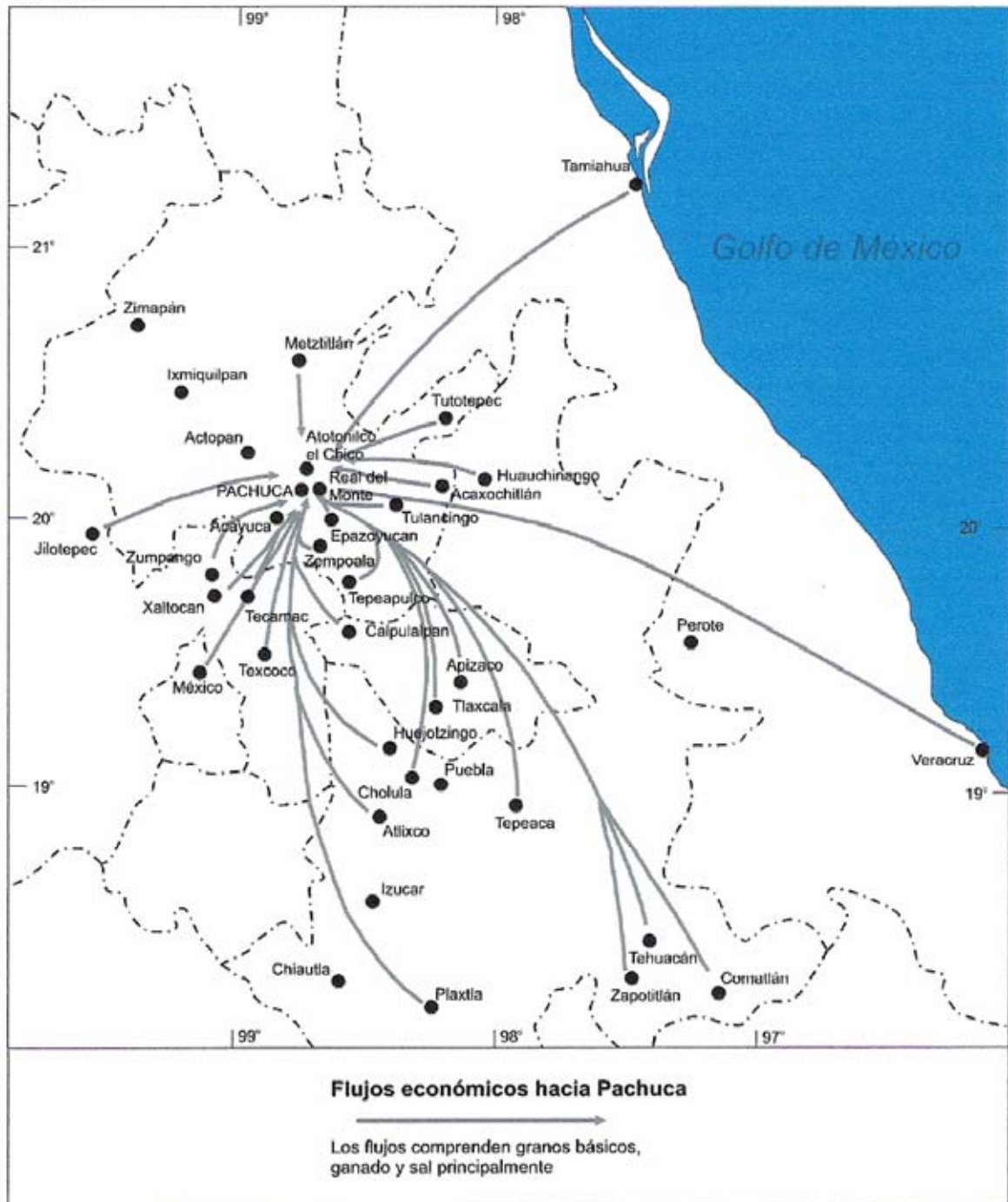
permanencia de las concesiones, como la continuidad de la explotación. Esta situación fue desplazando a los mineros de escasos recursos” (Herrera y Ortiz, 1994:22). Es posible que los grandes volúmenes de producción del metal hayan sido producidos por los complejos mineros poseídos por unos cuantos propietarios o empresas de asociados, quienes concentraron los recursos (Cubillo, 1991:142). Durante esta primera etapa los intereses mineros de los grandes propietarios trascendieron los límites de Pachuca y Real del Monte; algunos propietarios poseían minas en Guanajuato, Zacatecas y Taxco. Es el caso de las grandes familias como los Villaseca, Rivadeneira, Guerrero y Tello. “Sin embargo, esta situación parece no durar más de 50 años, ya que desde entonces comenzó un problema que aquejaría al distrito durante toda su historia: la profundidad de las minas y la abundancia de agua en las excavaciones” (Herrera y Ortiz, 1994:23).

A partir de 1610 se registra en Real del Monte y Pachuca la tendencia a la formación de complejos mixtos agromineros, que se aceleró durante el siglo XVII, lo que conllevó a la vez la consolidación de las haciendas (Cubillo, 1991:142). El valle de Hueyapan, ubicado a unos 16 km de Real del Monte, se convirtió en una de las fuentes de abastecimiento de los reales gracias a sus condiciones geográficas, que permitieron el desarrollo de las actividades agrícolas. En cada extremo del valle se localizaban dos pueblos indígenas: Huasca o Huascalzotla y Acatlán. La abundancia de agua en sus alrededores atrajo pronto a los mineros españoles. La necesidad de trabajar los minerales en espacios más abiertos llevó a la búsqueda de lugares planos para beneficiar los minerales con el sistema de patio y así se empezaron a construir las haciendas de beneficio en los llanos que se extendían cerca de los fundos mineros. A partir de 1558 se establecieron las primeras familias mineras en la región de Hueyapan, y se sentaron las bases de lo que sería el sistema de hacienda y se comenzó con la acumulación de tierras. Tulancingo y Atotonilco el Grande tuvieron una estrecha relación (Boortin, 1976).

2.2.3 Estancamiento de la actividad minera (1621 – 1738)

“La historia de estos minerales en el siglo XVII es prácticamente desconocida”, señalan Herrera y Ortiz (1994:23). Después de cierto florecimiento de la actividad en la región, a principios del siglo XVII la producción decayó, como consecuencia de la baja demográfica de la población indígena, la escasez del mercurio y los altos costos de producción; además, las lluvias intensas provocaron la inundación de las minas, lo que, aunado al decremento de la riqueza de mineral en las menas -que llevó a su excavación más profunda y al encuentro de aguas subterráneas- y a la escasez de capital para invertir en el desagüe condujo al estancamiento de la actividad durante poco más de un siglo. Entre 1720 y 1730 se hicieron varios intentos por desaguar los tiros por medio de malacates, pero sin resultado alguno.

Mapa 7. Flujos económicos hacia los reales de minas de Pachuca en la época colonial.



Fuente: Tomado de Téllez, 1988.

Herrera y Ortiz sostienen que a este periodo de declinación de la producción siguió una etapa de recuperación y que “En el caso del distrito de Pachuca y Real del Monte existen datos que hablarían más bien de una época alternada de borrascas y bonanzas que de un periodo de estancamiento” (1994:24). Incluso, no obstante los obstáculos mencionados y la crisis enfrentada por el sector, algunos descendientes de los primeros mineros de la región no solamente lograron mantener sus minas hasta fines del siglo XVIII, “[...] sino que en la década 1630-40 estas empresas gozaron de nuevos bríos” (Cubillo, 1991:152).

El establecimiento de una Caja Real en Pachuca en 1670, así como un informe de 1671 que reporta que entre 1667 y ese año la plata amalgamada se había incrementado notablemente, son indicadores de que ya para entonces la minería en la zona de estudio se recuperaba (Soto Oliver, citado por Herrera y Ortiz, 1994:25). También se sabe, a través de Gemelli Careri, que el trabajo en las minas de Real del Monte en 1697 continuaba, a pesar de las fluctuaciones en la producción:

[...] fui [...] a ver las minas del Monte. Encontré allí casi una ciudad de casas de barro cubiertas de madera [con] doce mil personas [...]. Se cuentan sólo en el espacio de seis leguas cerca de mil minas, una parte abandonada y otras en que se excava actualmente, y otras que se reservan [...].

[...] fui a la mina que llaman de *La Trinidad*, porque se componía de tres, llamadas *La Campechana*, *La Joya* y *El Piñón*. [...] iban a la misma veta o filón. En cuanto a su riqueza, me narraron personas dignas de fe y conocedoras del lugar, que en diez años se han sacado de ella cuarenta millones de plata, trabajando cada día de novecientos a mil personas (Gemelli Careri, 1976:89-90).

Y continúa relatando que cerca de ahí se había abierto una nueva mina, llamada de San Mateo, hacía ya ocho años, con no pocas ganancias para su propietario. Asimismo, se registró una gran afluencia de inmigrantes hacia las minas debido a “una bonanza de fines del siglo XVII”, arribando 12 000 personas sólo a Real del Monte, compuestas en su mayoría por indios (Gerhard, 1986:217).

Esta crisis generalizada de la minería de principios del siglo XVII, agudizó en Real del Monte las diferencias socioeconómicas entre los miembros de este sector, y propició la inversión de los mineros en áreas más productivas como la agricultura y la ganadería. Para 1700 estas tierras eran ya conocidas haciendas, cuya expansión se aceleró en la región de Huasca, debido a su abundancia de agua y proximidad a las minas (Cubillo, 1991:143-155).

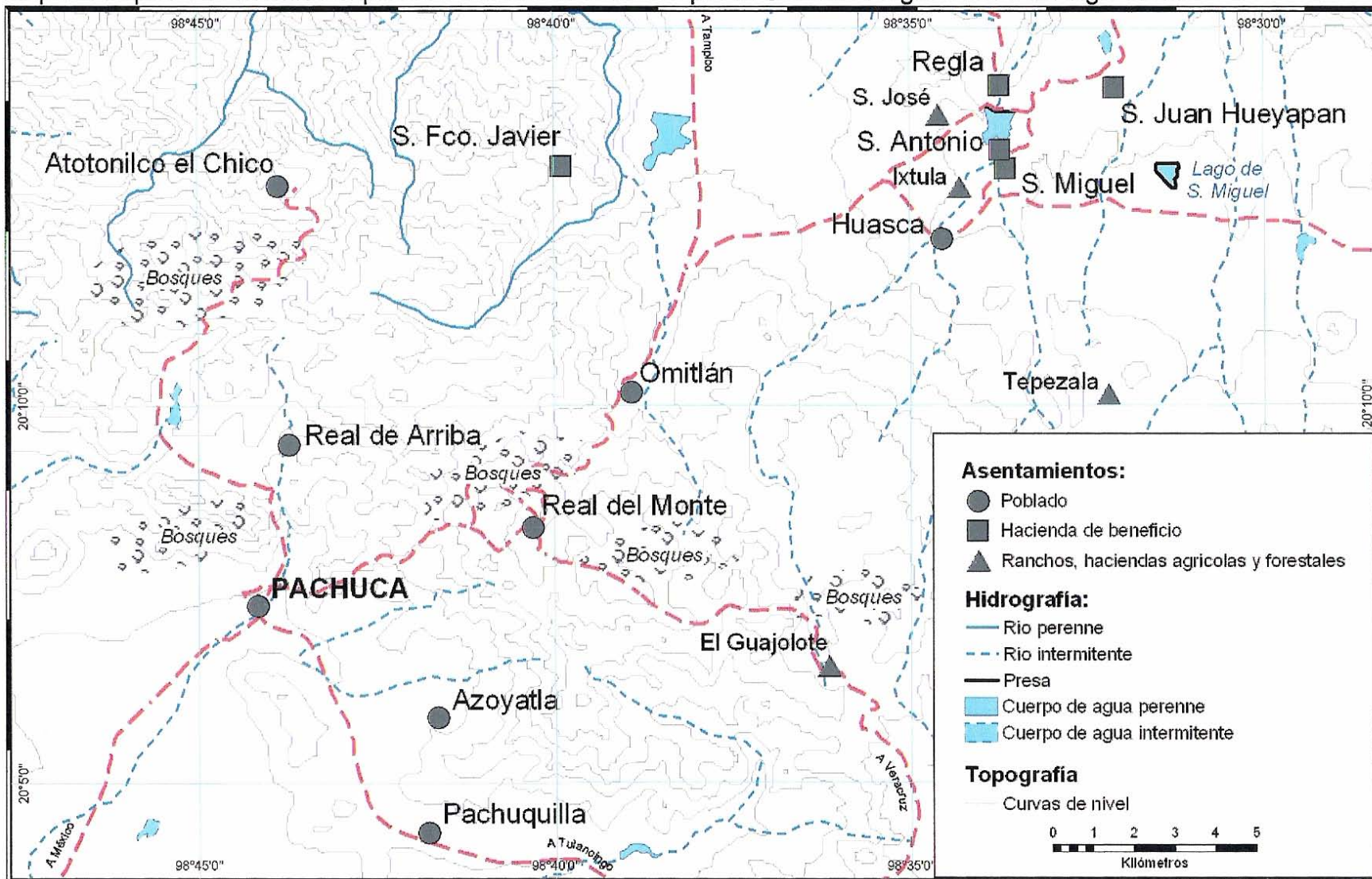
2.2.4 Resurgimiento, esplendor y ocaso (1739-1824)

A principios del siglo XVIII la minería en Real del Monte se hallaba en condiciones de profunda depresión, las minas habían sido abandonadas como resultado de su inundación. Su desagüe era una imperativa necesidad.

Una nueva etapa inició en la región gracias al impulso dado a la actividad por José Alejandro Bustamante y Bustillo, un emprendedor minero que buscó rescatar las minas inundadas. En 1739 fue autorizado a iniciar un proyecto de desagüe y habilitación de las minas localizadas en la veta Vizcaína, en Real del Monte, por medio de un socavón y, hecho su denuncia, obtuvo la concesión permanente de todas las minas abandonadas de la veta, así como el derecho de descubridor sobre todas las nuevas vetas que se registraran a lo largo del socavón y del desagüe. Obtuvo el control de toda el agua, e igualmente se le darían facilidades para la obtención de mano de obra. Ese mismo año se comenzó la excavación de un socavón en la vertiente sur de la sierra de Pachuca, cerca del pueblo de Azoyatla, del que tomaría su nombre (Burkart, 1989 [1860]:21; Canterla y Tovar, de, 1975:17-18).

Las obras de desagüe requerían de una fuerte inversión, pero Bustamante había agotado su capital y carecía de recursos para continuar solventado solo los gastos del proyecto, por lo que buscó socios. En 1741, al requerir de avíos, se asoció con un comerciante de Querétaro llamado Pedro Romero de Terreros, asociación que se oficializó en 1743, “[...] cuando ya don Pedro tenía en su haber la mitad de la empresa minera de José Alejandro” (Ramos, 1992:70-71). La administración quedó a cargo de Bustamante y se continuó con la obra del socavón de Azoyatla, en el cual se invirtieron 80 mil pesos, pero se abandonó tras nueve años de trabajo, por falta de ventilación y gran dureza de la roca (Burkart, 1989 [1860]:21; Romero de Terreros, 1943:14). Abandonado Azoyatla hacia 1747, Bustamante creó la Compañía General de Mineros de Pachuca, y se determinó abrir un segundo socavón en su extremo opuesto, cuya excavación comenzó en 1749, al norte de la sierra, en la desembocadura de la cañada de Real del Monte, no muy lejos del pueblo de Omitlán y junto a la hacienda de Sánchez. Permitió el desagüe de la Vizcaína a mayor profundidad (Burkart 1989 [1860]:23). A este socavón de Omitlán se le conoció con el nombre de Aviadero, y debía servir para el desagüe de todas las vetas del distrito. Pero al año siguiente de iniciada su construcción, en 1750, murió Bustamante, sin que viese la obra concluida. Todas sus propiedades pasaron a manos de Pedro Romero de Terreros, de acuerdo con el contrato estipulado entre ambos. Al entrar Pedro en posesión de las minas invirtió grandes sumas en ellas. No se tienen las cifras, sólo se conocían las enormes cantidades producidas de plata (Cuadro 2.6), de lo que puede inferirse la magnitud de la opulencia del conde (Burkart, 1989 [1860]:23). No obstante su importancia, hubieron de transcurrir casi treinta años para que pudiese ser terminado, para lo que se invirtió más de un millón y medio de pesos (Romero de Terreros, 1943:15), y al cabo de un año se abandonó, como Azoyatla (Burkart, 1989 [1860]:23-24).

Mapa 8. Espacio económico explotado en el distrito minero por la Casa de Regla a fines del siglo XVIII.



Fuente: Elaboración con base en descripción de Burkart, 1989 [1860] y Randall, 1977.

En 1756 profundizó los tiros de San Cayetano y de Dolores sobre la veta Vizcaína, habilitó cada uno de ellos con malacates de desagüe y ahondó el tiro de Guadalupe, con lo que dio gran impulso a los trabajos de la veta Vizcaína. Fue tal el volumen de mineral extraído (Cuadros 2.6 y 2.8) que, terminado el socavón, fue necesario que Romero de Terreros construyera, entre 1760 y 1762, nuevas haciendas de beneficio y reparara otras, como Santa María, San Francisco Javier, San Miguel y San Antonio, en la comarca de Real del Monte, que denominó Regla, con un costo de más de dos millones de pesos. Sin embargo, cerca de la mitad del capital lo invirtió en actividades ajenas, en particular, en obras eclesiásticas (Burkart, 1989 [1860]; Romero de Terreros, 1943; Mapa 8).

Nuevo auge de la minería (1762 –1800)

Después de la inversión hecha en las haciendas de beneficio, Romero de Terreros centró las actividades mineras en la extracción, con lo cual “su millonaria inversión produjo enormes utilidades” (Herrera y Ortiz, 1994:26). “[...] Se calcula que entre 1762 y 1781 las ganancias ‘rondaron la cifra de los 10 millones de pesos’ (Navarrete, citado por Herrera y Ortiz, 1994:26). Contribuyeron a su éxito su habilidad política, y la integración vertical de su empresa minera que abarcaba, además de la actividad minera, actividades agroganaderas. Para 1780 Romero de Terreros, conde de Regla, compró Hueyapan, donde construyó plantas refinadoras de metales (Boortein, 1976). Para este entonces se agudizaba la tendencia a la concentración de la propiedad y de las explotaciones mineras, al igual que a fines del siglo XVI.

Cuadro 2.6 Cantidad de plata extraída en la veta Vizcaína y explotaciones anexas entre 1755 y 1781 por Romero de Terreros

Año	Por azogue	A fuego
	Marcos	Marcos
Hasta 1755	217 000	43 128
Desde 1755 a 1762	292 000	23 393
Desde 1762 a 1781	1 034 245	240 097
Total	1 543 245	306 618

Fuente: Canterla y Tovar de, 1975:38-39.

Gracias a sus vínculos políticos, Romero de Terreros pudo obtener la mano de obra que requería para sus minas, así como el abasto ininterrumpido de azogue. Gozó, además, del apoyo oficial para resolver el conflicto con los trabajadores mineros, el cual fue considerado como la primera huelga en el continente americano (Herrera y Ortiz, 1994).

Para 1768 el primer conde tuvo que afrontar entonces la huelga de sus mineros. Ya desde 1766 se habían presentado los primeros brotes de descontento, la causa principal a que se atribuye el origen de las alteraciones era el llamado sistema de partido del mineral,

ya que el conde de Regla intentó modificar las condiciones del pago de éste, lo cual implicaba prácticamente su supresión. El partido era el mineral que recibían los trabajadores una vez cumplida su tarea diaria, previamente establecida. Representaba para los trabajadores una parte imprescindible de su salario, razón por la cual acudieron a las autoridades virreinales, a fin de que se restableciera el antiguo orden, a la vez que suspendieron sus labores como forma de presión. El movimiento se transformó en un motín violento, por lo que intervinieron las autoridades. Se reprimió a los trabajadores y después de 1771 quedó suprimido el partido, pero el sistema laboral no volvió a restablecerse. Romero de Terreros siguió tropezando con grandes dificultades en la recluta de personal para atender la extensa e intensa labor desarrollada en sus yacimientos (Canterla y Tovar de, 1975; Herrera y Ortiz, 1994).

A partir de 1769 se registra una gran bonanza en las minas de Real del Monte. En 1774 la riqueza de las minas había llegado a su máximo y desde entonces fue decayendo poco a poco, aunque la producción era todavía considerable (Cuadros 2.7 y 2.8). Para 1781 muere el primer conde de Regla. Hasta este año se siguieron obteniendo ganancias considerables en las minas de Romero de Terreros. Los productos obtenidos tenían un valor de más de once millones de pesos y el partido de los operarios de las minas se estimaba en uno y medio millones. Con su muerte, a partir de 1781 y hasta 1794, las ganancias se redujeron, por la falta de capital para invertir mayormente y el fracaso de los métodos empleados para facilitar el desagüe, llevando a la suspensión del trabajo este año, en el que el segundo conde de Regla logró el completo desagüe de las minas emprendido en 1792, con lo que la producción tuvo un repunte. La extracción de plata podía valuarse en más de 600 000 pesos (Burkart, 1989 [1860]).

Cuadro 2.7 Total de plata quintada, de azogue como de fuego, en la Caja Real de Pachuca (en marcos; 1735-1781)

Año	Plata azogue marcos	Plata fuego marcos	Total marcos
1735	69.285	15.848	85.133
1736	-	-	89.494
1737	54.574	12.415	66.989
1738	-	-	50.601
1739	-	-	53.277
1740	-	-	42.545
1741	-	-	47.048
1742	-	-	51.264
1743	-	-	38.549
1744	52.753	16.406	69.159
1745	¿	¿	¿
1746	¿	¿	¿
1747	49.214	15.729	64.943
1748	44.552	14.058	58.610

1749	62.510	17.517	80.027
1750	¿	¿	¿
1751	66.473	27.669	94.142
1752	78.439	18.403	96.842
1753	78.058	15.160	93.218
1754	80.487	23.840	104.327
1755	¿	¿	¿
1756	¿	¿	¿
1757	105.624	11.615	117.239
1758	77.749	8.863	86.612
1759	72.858	9.552	82.410
1760	118.424	13.621	132.045
1761	116.497	21.118	137.615
1762	86.062	24.210	110.272
1763	97.921	24.257	122.178
1764	119.113	26.627	145.740
1765	122.623	23.504	146.127
1766	92.368	37.239	129.607
1767	97.063	49.692	146.755
1768	45.252	21.958	67.210
1769	75.988	41.054	117.042
1770	113.642	37.159	150.801
1771	95.348	23.379	118.727
1772	45.554	22.959	68.513
1773	88.310	24.082	112.392
1774	60.639	21.573	82.212
1775	63.570	19.331	82.901
1776	80.935	25.461	106.396
1777	104.689	31.627	136.316
1778	71.931	28.738	100.669
1779	75.667	28.198	103.865
1780	54.476	31.127	85.603
1781	45.943	3.932	49.875

Fuente: Canterla y Tovar de, 1975:39-41.

En el cuadro 2.8 se muestra la plata registrada por Terreros durante los años 1761-68 y 1776-81, únicos en los que se ha logrado obtener datos (Canterla y Tovar de, 1975:41).

Cuadro 2.8 Plata quintada por el conde de Regla (Caja Real de Pachuca) 1761-1781

Año	Plata de azogue Marcos	Plata fuego marcos	Total plata marcos	Porcentaje sobre total Caja Real
1761	53.731	3.924	57.655	41.89
1762	56.194	6.810	63.004	57.13
1763	71.680	8.397	80.077	65.54
1764	76.847	12.097	88.944	61.02
1765	75.906	8.828	84.734	57.98
1766	62.287	21.385	83.672	64.55
1767	62.148	24.359	86.057	58.94
1768	16.798	479	17.277	25.70
1776	44.066	11.133	55.199	51.88
1777	75.861	11.369	87.230	63.99
1778	32.890	7.300	40.190	39.92
1779	31.651	4.280	35.931	34.59

1780	29.253	3.410	32.663	38.15
1781	18.478	3.932	22.410	44.93

Fuente: Canterla y Tovar de, 1975:41.

De las cifras de los dos cuadros anteriores se desprende que la cantidad quintada en la Caja Real de Pachuca inició un visible descenso a partir de 1737 y alcanzó su cifra más baja en 1743, fecha en que Bustamante y Terreros se asociaron. Desde entonces, el ritmo de producción aumentó rápidamente y se mantuvo, con pequeños cambios, hasta 1768, año de la crisis obrera de Real del Monte. Una nueva etapa de recuperación se registró en la década de 1770, pero con la muerte de Terreros, en 1781, se produjo un nuevo retroceso en la producción minera (Canterla y Tovar de, 1975).

Crisis 1801 –1824

En 1801 el producto obtenido en Real del Monte era de unos 6 millones de pesos. A pesar de que funcionaban 28 malacates para el desagüe de las minas, que exigían un gasto anual de 25 mil pesos, éstas no se pudieron mantener desaguadas en sus niveles más profundos. Especialmente en este año, el trabajo de las minas se dificultó mucho, principalmente a causa de la gran abundancia y larga duración de las lluvias, además de la falta de azogue y el alto precio del fierro y del acero. El segundo conde se vio obligado a suspender las actividades, hecho que dejó sin trabajo a la población que dependía de ellas. Por ello, denunció y tomó posesión de las minas situadas al oriente y al poniente de que era dueño, con objeto de registrar en otros puntos la veta Vizcaína arriba del socavón. Se profundizaron algunos tiros y se construyeron otras obras. Aunque en parte consiguió su objetivo, el segundo conde de Regla muere en 1809. Las minas de San Ramón y Dios te Guíe proporcionaban para entonces 500 mil pesos (Burkart, [1860] 1989).

Para 1809 el tercer conde prosiguió los trabajos dos años más, hasta 1811, hasta que los disturbios de la guerra de independencia causaron su suspensión. La lucha armada no alentó las inversiones en las minas y, aún así, mantuvo abiertas las excavaciones con grandes gastos y emprendió algunas nuevas obras que produjeron más de 200 000 pesos, hasta que las minas cayeron en completa decadencia en 1819. De 1781 a 1819 se habían invertido en las minas 71 millones de pesos (Burkart, [1860] 1989).

Para fines de la etapa colonial, las labores mineras se encontraban abandonadas y las minas más importantes, cerradas; únicamente los gambusinos continuaron haciendo algunos trabajos. La región se despobló, no obstante que ésta no fue un campo de hostilidades insurgentes, “[...] el abandono y la devastación fueron la primera impresión recogida por los ingleses que en 1824 llegaron a rehabilitar la minería” (Herrera y Ortiz, 1994:30).

BIBLIOGRAFÍA

- Almaraz, R. (1864), *Memoria de los trabajos ejecutados por la Comisión Científica de Pachuca* Comisión Científica de Pachuca, Ministerio de Fomento, Imprenta de J.M. Andrade y F. Escalante, México.
- Bakewell, P. J. (1976), *Minería y sociedad en el México colonial. Zacatecas (1546-1700)*, Fondo de Cultura Económica, Sección de Obras de Historia, México.
- Bargalló, M. (1955), *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Boortein Couturier, E. (1976), *La hacienda de Hueyapan, 1550-1936*, Secretaría de Educación Pública, Col. SEP Setentas, núm. 310, México.
- Brading, D. A. (1983 [1971]), *Mineros y comerciantes en el México borbónico (1763-1810)*, Sección de Obras de Historia, Fondo de Cultura Económica, México.
- Burkart, J. (1989 [1860, 1ª edición en alemán]), *Memoria sobre la explotación de minas en los distritos de Pachuca y Real del Monte de México*, Universidad Autónoma de Hidalgo, México.
- Canterla y Martin de Tovar, F. (1975), *Vida y obras del primer conde de Regla*, Escuela de Estudios Hispano-Americanos de Sevilla, Sevilla, España.
- Coll-Hurtado, A., M.T. Sánchez-Salazar y J. Morales (2002), *La minería en México, geografía, historia, economía y medio ambiente*, Col. Temas Selectos de Geografía de México, Instituto de Geografía, UNAM, México.
- Consejo de Recursos Minerales (CRM; 1992), *Monografía geológico-minera del estado de Hidalgo*, Serie monografías geológico-mineras, Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, Editora de Publicaciones Técnicas, Publicación M-3e., México. (4 mapas).
- Cubillo Moreno, G. (1991), *Los dominios de la plata: El precio del auge, el peso del poder. Empresarios y trabajadores en las minas de Pachuca y Zimapán, 1552-1620*, Instituto Nacional de Antropología/Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Col. Divulgación, Serie Historia, México.
- Galeano, E. (1980), *Las venas abiertas de América Latina*, Siglo Veintiuno Editores, vigésimo novena edición corregida y aumentada, México.
- Gemelli Careri, G. F. (1976 [1697]), *Viaje a la Nueva España*, Instituto de Investigaciones Bibliográficas, Col. Nueva Biblioteca Mexicana, núm. 29, Dirección General de Publicaciones, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- George, Pierre (1993), "Les rencontres de la Géographie avec le temps", *Acta Geographica*, Société de Géographie, núm. 94, 2º trimestre, junio, Paris. pp. 3-10.
- Gerhard, Peter (1986), *Geografía histórica de la Nueva España 1519-1821*, Instituto de Investigaciones Históricas/Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Geyne, A.R., C. Fries, K. Segerstrom, R.F. Black, I.F. Wilson y A. Probert (1963), *Geología y yacimientos minerales del distrito Pachuca Real del Monte, estado de Hidalgo, México*, Consejo de Recursos Naturales No Renovables, Publicación 5E, México.
- Herrera Canales, Inés y Rina Ortiz Peralta (1994), "La minería en Hidalgo. De la Colonia al siglo XX" en Uribe Salas, J. A. (coord.), *Rencuentro histórico-bibliográfico de la minería en la región central de México*, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. pp. 19-65.

- Humboldt, A. de (2002 [1811]), *Ensayo político sobre el reino de la Nueva España*, Editorial Porrúa, 6ª edición, Col. "Sepan cuantos...", núm. 39, México.
- INEGI (1992), *Síntesis geográfica del estado de Hidalgo*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- Lang, M.F. (1977), *El monopolio estatal del mercurio en el México colonial (1550-1710)*, Sección de Obras de Economía, Fondo de Cultura Económica, México.
- Lang, M.F. (2001), "La minería del azogue en la Nueva España. 1555-1820", *XXI International Congress of History of Science*, México, julio.
- León-Portilla, M. (1978), "Minería y metalurgia en el México antiguo", en León-Portilla, M., J. Gurría Lacroix, R. Moreno y E. Madero Bracho, *La minería en México. Estudios sobre su desarrollo histórico*, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Lugo-Hubp, J. (1999), *La superficie de la tierra. II. Procesos catastróficos, mapas, el relieve mexicano*, La Ciencia para Todos, núm. 101, SEP, FCE y Conacyt, México.
- Mendizábal de, M. O. (1941), "Los minerales de Pachuca y Real del Monte en la época colonial", *El Trimestre Económico*, FCE, vol. 9, núm. 2, jul-sep., México. pp. 253-309.
- Ramos, A. (1990), "La herencia de los Bustamante o el verdadero fundador del Monte de Piedad y genio genuino de la veta Vizcaína", en Ávila, D., I. Herrera y R. Ortiz (comps), *Minería colonial latinoamericana, Primera Reunión de Historiadores de la Minería Latinoamericana* (I), Instituto Nacional de Antropología e Historia, Serie Historia, México. pp. 55-85.
- Randall, R. W. (1977), *Real del Monte. Una empresa minera británica en México*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Salas, G.P. (1975), *Carta y provincias metalogenéticas de la República Mexicana*, Consejo de Recursos Minerales, Publicación 21E, México.
- Salas, G.P. (coord.; 1988), *Geología económica de México*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Sánchez-Salazar, Ma. Teresa (1990), *Análisis de la organización territorial de la actividad minera en México*, tesis profesional para obtener el grado de Doctora en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Secretaría de la Economía Nacional (1939), *Geografía económica del estado de Hidalgo*, Departamento de estudios Económicos, Sector de Geografía Económica, Secretaría de la Economía Nacional, México.
- Secretaría de la Presidencia (1979), *Carta de climas*, México, escala 1:500 000, hoja Pachuca 14Q-(IV).
- Téllez Vargas, Martín (1998), *Organización socioeconómica del Real de Minas de Pachuca en el siglo XVI*, Tesis de Licenciatura para obtener el título de Licenciado en Geografía, FFyL, Colegio de Geografía, UNAM, México.

CAPÍTULO 3.
LA MINERÍA EN EL SIGLO XIX MEXICANO

3. LA MINERÍA EN EL SIGLO XIX MEXICANO

3.1 Antecedentes

En los subapartados siguientes se destacarán los rasgos distintivos más importantes de la minería colonial en Nueva España y el papel desempeñado por las Reformas Borbónicas en el desarrollo de la actividad minera a finales de este periodo, con el objeto de tener una mayor claridad con respecto a la política minera seguida por el Estado a lo largo del siglo XIX.

3.1.1 El espacio minero novohispano. Siglos XVI-XVIII

La amplia distribución espacial de los yacimientos argentíferos en el subsuelo de Nueva España y su enorme riqueza permitieron la extracción de este metal precioso pocos años después de iniciada la Conquista, con lo que la actividad minera se constituyó en la base de la economía colonial, alcanzando la producción de plata su primer momento de auge entre 1550 y 1630, cuando se explotaron principalmente vetas y crestones superficiales y se beneficiaron minerales de alta ley o de bajo costo. De 1630 a 1640 la producción decae y esta borrasca se extiende hasta finales del siglo XVII.

El proceso de producción de la minería de la plata se dividía en tres etapas: la extracción, el beneficio o refinación de los metales y la acuñación. Desde el siglo XVI se define la estructura de funcionamiento de la industria platera, que habría de dominar hasta finales del XIX, presentando características bien definidas a lo largo del periodo colonial español. En primer lugar, el desarrollo de la minería se basó en la producción de oro y plata, destinada principalmente al mercado externo, lo cual significa que se trata de una actividad esencialmente exportadora.

La minería colonial se fundamentó, asimismo, en el empleo intensivo de la fuerza de trabajo, en particular indígena; el trabajo forzado (con el sistema de repartimiento derivado de la escasez de mano de obra) coexistió con el libre. Había trabajadores calificados relativamente bien remunerados y otros temporales mal pagados. En algunos casos también se empleó la fuerza de trabajo animal para el desagüe de los tiros de las minas y la extracción del mineral.

El tipo de trabajo libre más común era el tequio, que consistía en hacer la tarea asignada del día. La forma de pago para el trabajo libre tuvo diversas formas, desde el pago en dinero hasta el pago en especie; era común dar a todos los trabajadores un salario diario, pero el principal atractivo hacia las minas era el partido,¹ una participación del mineral

¹ Consultar la nota núm. 11 del capítulo I. Ver también a David Brading (1983).

extraído que se repartía entre los trabajadores, cuyo monto también era altamente variable; sin embargo, cuando los partidos eran muy grandes, éstos por lo general no recibían un salario. El partido fue motivo de conflictos entre mineros y trabajadores incluso hasta después del movimiento independentista.

Por otra parte, la innovación tecnológica más importante de la minería colonial fue el método de patio descubierto por Bartolomé de Medina en 1555; esta técnica minera habría de prevalecer por tres siglos, al igual que el uso de los malacates, lo que explica que con el paso del tiempo se convirtiesen en técnicas atrasadas e incluso obsoletas, como resultado de la resistencia a la adopción de otras nuevas, así como de la lentitud en la innovación de los métodos de explotación.

Como consecuencia de lo anterior, el desarrollo y la evolución de esta actividad dependieron no sólo de los vaivenes de la presencia de yacimientos minerales, sino de los intereses de España y de otras potencias europeas, en pleno auge del mercantilismo europeo, y por tanto, de las oscilaciones del fluctuante mercado internacional, ajeno en gran parte al mercado interno. Por su carácter dependiente externo y su naturaleza aleatoria, ya desde entonces se considera a la minería como una actividad de elevada concentración de capital, así como de alto riesgo por requerir de un monto importante de capital para las etapas de exploración, explotación y refinación del mineral y de tiempo para recuperar el capital invertido.

La localización de yacimientos argentíferos en casi todo el territorio novohispano y la obtención de elevados volúmenes de plata tendientes a ser cada vez mayores, junto con la subordinación de las actividades extractivas a los intereses y al modelo de desarrollo de la metrópoli, determinaron que la minería colonial deviniese una actividad productiva prioritaria para la Corona española, lo cual se tradujo en un nuevo ordenamiento del territorio, ya que la minería de la plata desempeñó el papel de organizadora y estructuradora de nuevos espacios económicos, en especial en los ámbitos regionales más aislados del territorio.

La actividad minera presentó problemas similares en todo el territorio novohispano durante el periodo colonial: por un lado, la sobre-explotación de los yacimientos que provoca escasez de los minerales rentables y la búsqueda de vetas de alta ley en minas cada vez más profundas, expuestas a inundaciones periódicas con las consiguientes dificultades para su desagüe y, por otra parte, la escasez de mano de obra, la irregularidad del abasto de los insumos indispensables para el proceso de beneficio de la plata y su consiguiente escasez, resultante de la dependencia de los monopolios estatales de la Corona, y la ausencia de capitales disponibles para la inversión.

Desde principios del siglo XVIII los comerciantes dominaban a los mineros a través de los préstamos y el adelantamiento de bienes. Para la segunda mitad de este siglo algunos grandes propietarios mineros lograron acumular capitales en la producción y se independizaron de los comerciantes, pudiendo incluso hacer préstamos a mineros más pequeños, a quienes comenzaron a dominar.

Debido al riesgo que representaba la inversión en las minas, se invertía con la expectativa de enriquecimiento rápido y abandono de las mismas. Los créditos o avíos eran otorgados principalmente por los comerciantes y hombres de negocios, pero escaseaban, al igual que el dinero en efectivo, en particular para la etapa de extracción del proceso minero. Sin embargo, quienes detentaban el capital preferían invertir a corto plazo en la fase de beneficio, ya que el sistema de rescate² les aseguraba la obtención de altos márgenes de rentabilidad en poco tiempo, lo cual explica que grandes flujos del capital comercial se invirtieran en la minería durante la Colonia. Los rescatadores integraron así una parte del engranaje del capital comercial (Romero, 1997; Velasco *et al.*, 1988).

En su conjunto, estos factores contribuyeron a frenar la producción minera de Nueva España en el siglo XVII, que llega a un periodo depresivo a mediados de siglo, superado gracias a las medidas de apoyo a la minería aplicadas por la Corona española a fines del siglo XVII y principios del XVIII.

3.1.2 Panorama del México Borbónico. 1760-1810

Al terminar la Guerra de Sucesión en España en 1715 se consolida la dinastía de los Borbones que sustituye a los Habsburgo en el poder y, ante la necesidad de modernizar el sistema de dominio colonial, durante el reinado de Carlos III (1759-1788) se implantan una serie de reformas de reorganización jurídica, administrativa, política, hacendaria, económica y cultural. Las reformas tenían como objetivo transformar el régimen político implantado por los Habsburgo a través de un nuevo programa político y económico, tanto en España como en sus colonias.

Las Reformas Borbónicas responden así a

[...] una nueva concepción del Estado [...], [que buscó] retomar los atributos de poder que antes se habían delegado en grupos y corporaciones, y asumir la dirección política, administrativa y económica del reino. Los principios de esta nueva política se

² Grandes refinadores de plata coexistieron con pequeños refinadores independientes que desarrollaban alguna fase del procedimiento de beneficio. Estos depuradores de mineral en pequeño, llamados rescatadores, compraban poco mineral a los mineros de menor importancia o a los trabajadores de las grandes minas; constituían una especie de intermediarios que compraban el mineral en las minas y lo beneficiaban en haciendas de amalgamación propias (Brading, 1983:193-194; Romero, 1997:50).

identificaron con las ideas del llamado 'despotismo ilustrado': regalismo o predominio de los intereses del monarca y del Estado sobre los de individuos y corporaciones [...]. (Florescano y Menegus, 2000:366).

Para llevar a cabo esta renovación se nombraron visitadores e inspectores generales. José de Gálvez promovió en América estas reformas entre 1765 y 1771 y, más tarde, de 1776 a 1787. Gálvez instrumentó una serie de disposiciones con el fin de reducir la fuerza y los privilegios de que gozaban las tres corporaciones más poderosas en Nueva España: la Iglesia, el Consulado de Comerciantes de la Ciudad de México y las instituciones gubernamentales, que formaban el poder político y administrativo más importante, si bien el poder formal correspondía al virrey y a los funcionarios del gobierno (Cardoso, 1992; Florescano y Menegus, 2000).

Las Reformas Borbónicas se dirigieron también contra la concentración de poderes y atribuciones en la persona del virrey; por ello, Gálvez creó el Plan de Intendencias para el Reino de Nueva España, directamente dependientes de la metrópoli y en 1786 se aprobó la creación de 12 intendencias: México, Guadalajara, Puebla, Veracruz, Oaxaca, Zacatecas, Durango, San Luis Potosí, Valladolid, Arizpe, Guanajuato y Mérida, además de las comandancias de Provincias Internas de Oriente y de Occidente (Mariño, en Aguilar *et al.*, 1986:17-18, t.1).

En el aspecto fiscal se establecieron sistemas de control más eficaces, lo que contribuyó a producir un aumento extraordinario de los ingresos reales, base sobre la que se asentó la organización de la hacienda pública en la época independiente (Florescano y Menegus, 2000).

Entre los efectos principales de las Reformas Borbónicas, Nueva España experimentó durante este periodo el auge más importante que haya registrado en su historia, en concordancia con el avance del desarrollo capitalista y de las ideas liberales de la época; pero también representó para la Colonia una mayor expoliación y fiscalización por parte de la Corona, que mantuvo un mayor control sobre sus dominios, por el temor a perderlos. Varios autores coinciden en que, más que nunca, se hizo patente su estatus colonial y su dependencia con respecto a la metrópoli, además, las reformas acentuaron la posición privilegiada de los peninsulares respecto a los demás integrantes de la sociedad novohispana (Cardoso, 1992; Florescano y Menegus, 2000; Mariño, en Aguilar *et al.*, 1986, t. 1; Villoro, 2000).

Los cambios de la política borbónica conllevaron una mayor libertad económica, así como la circulación de las nuevas ideas de la Ilustración, que motivaron el estudio del

territorio novohispano y sus recursos, conocimiento que se expresó en una corriente de pensamiento modernizante.

En términos globales, las Reformas Borbónicas significaron para la Nueva España apertura, liberalización, modernización, inversión, diversificación y educación. En conjunto, no obstante la gran desigualdad, desequilibrios y mayor expoliación que trajeron consigo, abrieron la posibilidad de cambio, crecimiento, desarrollo y evolución económica y política. Quizá uno de los efectos más relevantes de las Reformas haya sido la notable influencia que tuvieron en la conformación del pensamiento político de fines de la Colonia, que habría de manifestarse en las ideas y la acción de los insurgentes de 1810, y en el nacimiento del nuevo Estado - nación: México (Mariño, en Aguilar *et al.*, 1986).

3.1.2.1 Minería y Reformas Borbónicas

En lo relativo a la economía, a través de las Reformas Borbónicas se buscó el fomento de las actividades destinadas a la exportación, y en primer lugar de la minería, dado que las transferencias de plata que hacía la Nueva España a la Corona española servían en gran parte para financiar los gastos de la metrópoli.

De 1753 a 1767 la minería de la plata registró un nuevo estancamiento en la producción por la falta de capitales para financiar el desagüe de las minas, muchas de ellas abandonadas o produciendo a su más baja capacidad; algunos antiguos centros mineros de Nueva España estaban en decadencia, Zacatecas, San Luis Potosí, Cerro de San Pedro, Pachuca, Taxco, Temascaltepec, Tlalpujahua, Sombrerete, Fresnillo, Rosario, Bolaños y Mazapil, entre otros. En cambio, otros minerales se mantenían en explotación, como Guanajuato, Real del Monte, Pánuco, Sierra de Pinos, Sultepec, Zimapán y Chihuahua, su producción era destinada principalmente a la Casa de Moneda de México (Romero, 1997:23).

A fin de rehabilitar las minas en decadencia e incrementar la producción de plata, la política borbónica buscó el control y el fomento de la actividad minera, e impulsó una política económica dirigida a disminuir los costos de producción de este sector y a elevar su productividad.

Dicha política tuvo dos instrumentos básicos: a] una renovación de la política fiscal, que tradicionalmente había sido gravosa para los mineros, y que adquirió en este tiempo cierta flexibilidad por las múltiples franquicias otorgadas a diversos reales de minas, y b] una política de abastecimiento, con la que el gobierno intentaba un suministro oportuno, así como la disminución de precios sobre algunos insumos básicos [...], lo que se consiguió gracias a la monopolización estatal de la producción (Romero, 1997:24).

A Gálvez se le instruyó sobre la política específica a seguir para impulsar la producción novohispana de metales preciosos, por lo que respecto a la minería procuró evitar que los monopolios de comerciantes controlaran la circulación de la plata y la producción minera a través de los avíos, evitar que el exceso de impuestos y de burocracia desalentaran la producción, fomentar la producción de plata en gran escala, reduciendo los costos en los insumos que controlaba el Estado, apoyar a los grandes productores de plata reconociéndolos política y socialmente, a través de la creación de medios que permitieran su organización de manera formal, a la vez que se les otorgó privilegios y derechos especiales mediante la administración y control de la mano de obra (Velasco *et al.*, 1988).

Si bien desde finales del siglo XVII y durante la primera mitad del XVIII la minería novohispana se benefició de algunas medidas de apoyo emitidas por la Corona, los mineros enfrentaban diversas dificultades que intentaron solucionar a través de propuestas concretas, que fueron después retomadas por los reformadores. Velasco destaca que la discusión previa a la implantación de las Reformas Borbónicas se puede sintetizar en torno a tres puntos fundamentales: la rebaja del precio del azogue, la formación de una Compañía General Refaccionaria y la actualización de las Ordenanzas del ramo (Velasco *et al.*, 1988).

Con relación a la antigua discusión sobre la rebaja del precio del azogue, en 1767 Gálvez promulgó una primera reducción que repercutió en un alza en la producción de plata en los años inmediatamente posteriores, por lo que la Corona aprobó una segunda rebaja en 1776. La disminución del precio y la revisión de los mecanismos de distribución permitieron un resurgimiento de las explotaciones mineras más antiguas (Velasco *et al.*, 1988).

Conforme los bancos de platas³ tendían a desaparecer, surgieron varias iniciativas para formar una Compañía General Refaccionadora que prestase créditos a los mineros para el financiamiento de las explotaciones mineras, pero las propuestas no fueron entonces aceptadas. Por otro lado, se planteó en esta época la urgente necesidad de reformular las Ordenanzas de Minería, dado que las leyes que regían en Nueva España en el siglo XVIII databan del siglo XVI y habían sido hechas para la metrópoli.

Como respuesta a las disputas entre los mineros, Gálvez promovió el análisis y la discusión de los problemas imperantes en la minería con el objeto de buscar soluciones, mismos que fueron planteados en un documento por Lassaga y Velázquez de León en

³ Los bancos de platas eran instituciones privadas que proporcionaban préstamos para financiar las explotaciones mineras y dar avíos a los mineros, en insumos o dinero en efectivo. Al desaparecer en 1770 el último de estos bancos, no hubo quien financiase las minas (Lassaga y Velázquez de León, citados por Velasco, 1988).

1774. La Corona española aceptó este proyecto posteriormente en todos sus puntos, con lo cual promovió la formación del Cuerpo de Mineros. De esta forma, las Diputaciones Mineras⁴ se convirtieron en la primera unidad básica de la organización propuesta por los mineros (Velasco *et al.*, 1988).

En 1776 el Rey decretó el establecimiento del Cuerpo de Mineros con su correspondiente Tribunal, Banco de Avío y Colegio. Su primera tarea fue la elaboración de las nuevas ordenanzas de minería para la Nueva España, publicadas en 1784. La legislación se convirtió en un instrumento básico para el fomento del ramo y reguló los derechos y obligaciones de los miembros del gremio. Otra de las tareas del Tribunal fue la creación de un Banco de Avío, que inició funciones en 1784. El fondo fue un fracaso para el avío de minas y terminó hundiéndose en serios problemas financieros. Por otra parte, en 1792 inició funciones el Seminario de Minería, después de numerosas dificultades.

El Tribunal de Minería contribuyó a acrecentar la confianza entre los inversores mineros, al convertirse en el medio de expresión corporativa de los intereses de los principales propietarios del ramo. Negoció con la Corona diversos estímulos fiscales, así como el mejoramiento en el abasto y precio de los insumos, la exención del pago de las alcabalas y la liberación de los operarios de la leva. Representó los intereses de los mineros más poderosos desde el punto de vista económico y de todos aquellos intereses vinculados con ellos. La producción de plata estaba concentrada en manos de unos cuantos empresarios, quienes detentaron el poder en los diversos órganos del Cuerpo de Minería. La obtención de ventajas y fueros especiales junto con la reducción de impuestos y apoyos económicos tendientes a bajar los costos de producción (difusión del uso de la pólvora, mayor aprovisionamiento de mercurio, incremento del precio local de la plata en barras, medidas liberadoras del comercio) permitieron a los propietarios de las grandes explotaciones registrar un crecimiento sostenido de la producción con un margen de ganancia suficiente, que arriesgaron invirtiéndolo en la minería. Sin embargo, tras la muerte de Carlos III en 1778 se frenó la dinámica de modernización y la política de apoyo a la minería novohispana (Velasco *et al.*, 1988).

⁴ Los mineros desarrollaron las Diputaciones Mineras en un intento de organización incipiente, que fueron utilizadas como base para la organización del Cuerpo de Mineros durante las Reformas Borbónicas. Funcionaban como un tribunal local de minería y tenían su propia jurisdicción para resolver los litigios que surgieran entre los mineros. Su importancia radicaba en que podían solucionar problemas de tipo legal y a la vez funcionaban como órganos de representación de los intereses mineros ante el Tribunal y los diputados elegidos adquirieron el cargo de funcionarios públicos retribuidos. Pero las diputaciones se volvieron muy codiciadas y las elecciones a la diputación conflictivas, como consecuencia de la gran fuerza que alcanzaron como centros de poder regional y de la lucha por el mismo (Brading, 1975:435-444; Velasco, 1988:72-80).

Por lo que toca a la mano de obra, se continuó con el sistema de repartimiento, ya que los mineros se seguían quejando de su escasez. En particular las grandes empresas mineras eran las que requerían de mayor mano de obra, que los indios no podían satisfacer. Por ello, desde finales del siglo XVII las Ordenanzas de Minería establecieron como obligatorio el trabajo de vagos y vagabundos en las minas. A raíz del tumulto de 1766 en Real del Monte, Gálvez apoyó la creación de milicias de carácter represivo para la pacificación de los reales de minas. La existencia de mayor cantidad de mano de obra y de aparatos de represión más efectivos, benefició a los dueños de las minas, pues podían reducir las remuneraciones de los trabajadores en forma significativa, como consecuencia de la supresión del partido y de los bajos salarios de los operarios no calificados; adquirieron, así, un mayor control sobre sus trabajadores (Velasco *et al.*, 1988).

A fin de asegurar un flujo de plata continuo a la metrópoli, la Corona y José de Gálvez apoyaron de forma decisiva a la minería en Nueva España a través de la política borbónica, lo que la impulsó fuertemente. La recuperación de la actividad minera en el siglo XVIII se reflejó en un aumento espectacular de la producción de plata y, en menor medida, de oro, así como de la exportación de estos metales. De 2 204 toneladas en 1681-1700, la producción de plata creció a 11 249 toneladas cien años después (1782-1800), mientras que la de oro aumentó en los mismos periodos de 7.4 toneladas a 24.6. En 1800 el territorio novohispano era el primer productor de plata en el mundo, ya que aportaba el 66% de la producción total (Mariño, en Aguilar *et al.*, 1986:20, t.1).

El siglo XVIII termina con la consolidación de un nuevo florecimiento, para comenzar el siguiente en una profunda decadencia, ya que no obstante el rápido crecimiento registrado en la producción minera, persistían grandes obstáculos.

3.2 Situación de la minería en el siglo XIX y políticas de desarrollo⁵

El siglo XIX mexicano se distingue por ser un periodo de transición, de rupturas y de cambios profundos. La actividad minera debió afrontar a todo lo largo de este siglo la enorme inestabilidad política y económica que caracterizó esta etapa histórica de México.

A partir de las luchas de independencia nacional a principios de siglo el modelo minero del régimen colonial español experimenta una ruptura en el modelo del proceso productivo y transita hacia un nuevo patrón de explotación en medio de enfrentamientos

⁵ Si bien en esta época no puede hablarse de políticas de desarrollo de acuerdo con el contexto actual, se usará este término para designar al conjunto de actividades mediante las cuales el Estado intervenía y dirigía el proceso económico a fin de alcanzar sus objetivos (ver Ortega, 1982:272).

constantes. Tras los años de guerra la minería sufre la mayor movilidad geográfica de la población y con ello la emigración fuera del país de los propietarios de los capitales, y la fuga de estos capitales, que luego fueron sustituidos por otros de origen extranjero, así como la huida de la mano de obra de los centros de trabajo; la actividad minera debe afrontar la muerte de casi medio millón de mexicanos (Aguilar *et al.*, 1986, t. I:36) que conlleva una mayor escasez de mano de obra; la destrucción de la riqueza y de las actividades económicas de las que vivía el país; la interrupción de las vías de comunicación y la irregularidad en el abastecimiento de todo tipo de artículos e insumos mineros; la ocupación de las minas por las tropas y la suspensión de labores. La minería cae en una crisis profunda.

A partir de la emancipación de España comienza la restauración de la actividad minera; se plantea como necesidad primordial la vuelta de los capitales y de la mano de obra a sus lugares de origen. Ante la ausencia de capitales para su reactivación, que requería de fuertes inversiones de capital, los gobiernos independentistas estimularon la inversión de capitales extranjeros a través de cambios en la legislación minera, redujeron los impuestos y dieron estímulos fiscales. Se buscó también diversificar los minerales explotados e importar algunas innovaciones tecnológicas. Sin embargo, los proyectos no escapan a la anarquía característica del periodo (50 gobiernos en poco más de 30 años), a la lucha entre opuestos como federación contra centralismo, democracia contra dictadura (Santa Anna, 1836-1854; Porfirio Díaz, 1877-1911), monarquía contra república (primer Imperio de Iturbide, Segundo Imperio de Maximiliano de Habsburgo), conservadurismo contra liberalismo, laicismo contra poder eclesiástico (Reforma, 1858-1876), etc. Además de estas desgarradoras contradicciones internas, los mineros hubieron de sobrevivir a los conflictos internacionales que implicaron guerras e importantes pérdidas del territorio nacional (Texas, 1845; California y Oregón, 1848; Nuevo México, 1848; La Mesilla, 1853; El Chamizal, 1866), e invasiones extranjeras (invasión norteamericana, 1846-1848; la intervención francesa, 1861-1867), así como la instauración de un segundo imperio, francés (1864-1867). Como resultado, el erario se encontraba en penuria y había una enorme deuda externa que favoreció la intervención de los acreedores en los asuntos internos del país; se instauraron préstamos forzosos y más gravámenes. La minería registró el nivel más bajo de explotación hacia 1867, año en que inicia la historia moderna de México, y una primera época: la República Restaurada con Benito Juárez en la presidencia, que duraría diez años (1867-1876). Triunfa la república sobre el imperio, el partido liberal sobre el conservador, y se derrota a la intervención extranjera, aliándose México con Estados Unidos, país a favor de la república, pero rompiendo relaciones diplomáticas con Francia, Inglaterra y España a

consecuencia de la Guerra de Intervención. Para hacer resurgir la economía, se explotaría la abundancia de recursos naturales del territorio nacional, a través de una política liberal que favoreciese la inversión extranjera. Las minas se vendieron a diferentes empresas extranjeras, inglesas en una primera etapa de la nueva penetración de capital.

Una segunda época, que se conoce como Porfiriato, se prolongaría por 34 años (1877-1911). A lo largo del gobierno de Porfirio Díaz, se diversificó la inversión de capitales extranjeros (ingleses, franceses, alemanes y luego norteamericanos), que competían entre sí y se consolidan las empresas, las cuales, convertidas en monopolios, principalmente norteamericanos, controlaron la minería, originando los enclaves mineros. Se introdujeron innovaciones tecnológicas (ferrocarriles, electricidad, proceso de beneficio de cianuración) que transformaron el proceso productivo y coadyuvaron a la modernización de la minería y del país. Las empresas se reorganizaron y se inició la reorientación de la producción de minerales y una relocalización de las zonas productoras mineras. El incipiente desarrollo del capitalismo de la primera mitad del siglo XIX dio lugar al modo capitalista de producción y a finales del siglo la economía mexicana ya se encontraba inserta en la fase imperialista de éste. Se sentaron las bases de la minería mexicana actual.

3.2.1 Minería y Movimiento de Independencia (1810-1821)

La guerra de Independencia iniciada el 15 de septiembre de 1810 con la rebelión del cura Hidalgo y el ejército insurgente provocó desde su inicio la decadencia sustancial de la producción de oro y plata en Nueva España. Sin embargo, afectó de modo desigual a los mineros y a las diversas regiones mineras del territorio, por lo que la producción de metales preciosos no fue homogénea.

La decadencia de la minería y la guerra de Independencia son fenómenos estrechamente vinculados y las causas de la decadencia de la minería colonial tardía han sido motivo de debate. Velasco (1988) recoge una discusión en torno a las causas de la recesión minera, tradicionalmente atribuida a la destrucción de la infraestructura minera, la ruptura comercial ligada con el fin del Imperio español y la fuga de capitales. Harry Cross deja de lado estos argumentos como causas determinantes, aunque considera que tuvieron alguna repercusión, y atribuye la recesión a la falta de inversiones a largo plazo. Sostiene que las principales inversiones mineras se retiraron por las malas cosechas de 1809 y 1810 y la incertidumbre resultante de la inseguridad social (citado por Velasco *et al.*, 1988:89).

John Coastworth, por su parte, cuestionó en 1986 la visión tradicional sobre el auge minero de finales del periodo colonial; para este autor el ciclo de mayor crecimiento de la minería se registró en la primera mitad del siglo XVIII, a lo largo del cual entró en un periodo

depresivo, que obligó a los empresarios mineros a afrontar problemas cada vez mayores, no obstante los espectaculares volúmenes de plata recién obtenidos. Defiende la tesis de que la industria de la plata pudo sobrevivir unas décadas más gracias a los apoyos estatales de la Corona y a la desviación de fondos de sectores más dinámicos de la economía. Por lo tanto, dice el autor, “El movimiento de independencia estallado en 1810 no fue el causante sino el acelerador del colapso final de la minería colonial.” (citado por Navarrete, en 1998:95).

Para María Eugenia Romero Sotelo (1997) la causa de la decadencia de la producción minera tiene su origen en la desorganización del capital y el trabajo de la industria argentífera resultante de la guerra, debido a la ruptura que provocó en los flujos comerciales y la cadena del sistema de crédito, con los consiguientes problemas de avío y de liquidez.⁶

En efecto, las distintas interpretaciones del fenómeno han abierto un interesante debate no resuelto, que motiva a conocer mejor esta realidad histórica. Y, a mi parecer, estos argumentos no pueden desvincularse unos de otros.

Como es sabido, el movimiento independentista se originó en El Bajío, uno de los espacios económicos más importantes de la Nueva España en donde la minería tenía una importancia fundamental. Entre las antiguas explotaciones mineras de la región sobresale en particular la mina La Valenciana que -de acuerdo con Brading- produjo sin interrupción importantes ganancias entre 1769 y 1810, liberando a Guanajuato de su anterior dependencia de las casas mercantiles y bancos de plata de la Ciudad de México. Asimismo, durante todo el siglo XVIII el conjunto de la región produjo con regularidad entre una quinta y una cuarta parte de la totalidad de la plata mexicana. “A fines del siglo XVIII Guanajuato era el mayor centro productor de plata en el mundo. Su producción anual de cinco millones de pesos correspondía a una sexta parte de todos los metales preciosos producidos en América [...]” (Brading, 1975:349-350).

Las fuerzas insurgentes se componían de una masa de campesinos pobres y algunos trabajadores urbanos desorganizados. Una vez tomado Guanajuato, se arrasaron las instalaciones mineras de La Valenciana y la rebelión se extendió desde El Bajío por el centro del territorio. Seis meses después del Grito de Dolores fueron aprehendidos los principales caudillos, Miguel Hidalgo e Ignacio Allende, y con ello termina un primer y breve

⁶ Para mayor información sobre el tema de la minería durante la guerra de Independencia véase Romero (1997), *Minería y Guerra. La economía de Nueva España. 1810-1821*.

momento de la guerra, de acuerdo con los cambios del pensamiento político de la insurgencia (Gómezcesar, en Aguilar *et al.*, 1986, t. 1).

Desde el principio de la revuelta los insurgentes ocuparon los minerales más importantes y productivos, como Temascaltepec, Sultepec, Tlalpujahuá y Angangueo, así como otros menores. Poco después tomaron Zacatecas y Catorce, así como los minerales medianos y pequeños. Sin embargo, las minas y haciendas de beneficio no fueron, al parecer, el blanco central de la destrucción por parte de los insurgentes. De 1811 a 1815 una gran porción del territorio estuvo bajo el dominio de los insurgentes, destacando como líderes Ignacio López Rayón y José María Morelos, quienes perdían poco a poco el control de los centros urbanos bajo su poder. Hacia 1815 la insurgencia fue derrotada con el fusilamiento de Morelos (1815); concluyó, así, una segunda etapa de esta revolución (Gómezcesar, en Aguilar *et al.*, 1986, t. 1; Romero, 1997).

A partir de la derrota de Morelos se inicia un tercer momento de la Independencia, que termina con el Plan de Iguala y la proclamación de Independencia. De 1815 a 1821 la lucha armada se dispersó en numerosos frentes. Vicente Guerrero continuó con el movimiento y pudo resistir con la táctica guerrillera, pero el ejército realista recuperó el dominio de los centros urbanos. Para entonces, las zonas mineras más productivas ya habían sido abandonadas por los grandes ejércitos rebeldes, aunque en El Bajío y las áreas circundantes a los reales de minas se mantuvo la insurrección a través de los guerrilleros, dispersos por todo el territorio. El espacio novohispano se fragmentó, de acuerdo con la ocupación de las fuerzas opositoras durante el lapso de la lucha armada, los realistas tendieron a ocupar las ciudades y los insurgentes el campo (Gómezcesar, en Aguilar *et al.*, 1986, t. 1; Romero, 1997; Velasco *et al.*, 1988).

Aunque los resultados militares favorecían a la metrópoli, la población deseaba la independencia de España, hecho que permitió su consumación en 1821. De esta forma, una última etapa de esta revuelta corresponde a la corta monarquía de Agustín Iturbide, representante de los intereses de las clases dominantes en Nueva España, y termina con la promulgación del sistema republicano y la adopción de la Constitución de 1824 (Gómezcesar, en Aguilar *et al.*, 1986, t. 1; Romero, 1997).

La caída de la producción minera no fue similar en todo el territorio. De los tres principales distritos mineros novohispanos, Guanajuato, el más importante de ellos, experimentó el mayor impacto del cierre de las minas apenas iniciada la insurrección, dado que en Dolores ocurrió el "grito" de independencia. La producción en el distrito fue de 53 987 626 pesos entre 1800 y 1809 y se redujo a 20 544 483 pesos de 1810 a 1819, situación que

determinó a su vez la baja de la producción de la plata mexicana en su conjunto (Romero, 1997:65-66). En Zacatecas, el segundo distrito minero, las minas más importantes, Quebradilla, Vetagrande y Sombrerete, continuaron trabajando y obtuvieron una producción satisfactoria. De 1809 a 1821 Quebradilla produjo 40% de toda la plata zacatecana con un promedio de más de medio millón de pesos anuales durante la década. No obstante que algunas explotaciones mineras de Zacatecas experimentaron una reducción en su producción, no pararon por completo. El tercer mineral en importancia, Catorce, en el distrito minero de San Luis Potosí, también logró mantener la producción, pero con un descenso considerable. La producción anual de este mineral era de 4 millones de pesos entre 1778 y 1810. Con la guerra de Independencia se redujo a un millón de pesos anuales (Romero, 1997:66-68).

Por otro lado, la veta Vizcaína, en Real del Monte, registró una producción de 857 142 dólares anuales entre 1794 y 1801, según Henry Ward, la cual descendió a 200 mil dólares anuales entre 1810 y 1823 (1981 [1828]:321).

Explotaciones mineras altamente productivas antes del movimiento armado, ubicadas en las cercanías de la capital, se arruinaron completamente durante la guerra y quedaron prácticamente abandonadas por los propietarios, con lo que su producción disminuyó, es el caso de los reales de Pachuca, El Chico, Zimapán, Temascaltepec, Tlalpujahuá, El Oro, Zacualpan, Angangueo, Sultepec y El Doctor. Como consecuencia, los empresarios de la región tuvieron pérdidas invaluable y, ante el desabasto de las materias primas, tuvieron que cerrar sus empresas (Ward, 1995 [1828]:321-322).

En Taxco, en cambio, las minas se trabajaron alcanzando una elevada producción con un promedio anual de 400 mil pesos (Ward, 1995 [1828]:322) y en Guadalajara, Cosalá y Durango, la minería se mantenía casi en la misma situación que antes de la guerra e incluso los artículos de consumo de la minería se compraban a precios muy económicos, lo que les favoreció.

Los cambios provocados por la guerra de independencia en la minería fueron profundos. La economía nacional se resquebrajó y la minería se sumió en una larga crisis.

La movilización de la población fuera de sus lugares de origen fue uno de los fenómenos provocados por la guerra civil originada por el movimiento de Independencia. Muchas familias, comerciantes y propietarios mineros adinerados huyeron de Nueva España llevando consigo sus capitales, puesto que la inestabilidad política representaba un obstáculo a la inversión. Se estima que entre 80 y 140 millones de dólares salieron entonces

del país, ocasionando la ruptura del financiamiento a la producción minera (Romero, 1997:15; Ward, 1995 [1828]).

La insurrección ocasionó también la huida y la dispersión de gran parte de la población ocupada en la actividad minera, ya que tanto los trabajadores de las minas como los de las haciendas de beneficio fueron objeto constante de agresiones por parte de los ejércitos insurgente y realista que, en particular los días de leva, buscaban su reclutamiento mediante el uso de la violencia. Los trabajadores también fueron con frecuencia enrolados en las milicias provinciales, establecidas en las ciudades para defender a la población civil, y sufrieron la agresión de gavillas de ladrones.

Los alumnos del Seminario de Minería estaban obligados al concluir sus estudios a realizar una práctica de dos años en los centros mineros, con lo cual aportarían una mano de obra especializada a la minería, pero la guerra les impidió el cumplimiento de tal compromiso, ya que también ingresaron a las filas del ejército.

Durante todo el conflicto los empresarios mineros, el Tribunal de Minería y las Diputaciones solicitaron a las autoridades virreinales que los operarios mineros no fuesen alistados en los ejércitos, pero así se hizo a pesar de la oposición del virrey.

La escasez de fuerza de trabajo se presentó también en aquellas actividades vinculadas a la minería; por ejemplo, faltaba mano de obra para el desembarco del azogue en Tampico, lo que retrasaba la distribución del mineral en los centros de consumo; tampoco había quien acarrearla la sal de Santa María de Peñón Blanco;⁷ se dificultaba conseguir peones que se encargaran del lavado del mineral en algunas haciendas de beneficio y, en ocasiones, los operarios mineros que laboraban de día tenían que hacerlo también de noche.

La emigración de la población dio lugar a una gran carencia de fuerza de trabajo, sobre todo especializada, que realizara las labores de las unidades mineras, lo que provocó que el proceso productivo tuviera una mayor duración que en tiempos de paz. Asimismo, muchos trabajadores de las minas no asistían a ellas a laborar por el temor a ser reclutados. El resultado fue la desorganización del trabajo minero, que provocó una importante caída en la productividad. Esta situación llevó a que muchas de las minas pararan sus labores y quedaran abandonadas.

Durante la revuelta los flujos de población emigrante se incrementaron en el territorio debido a la expulsión de la gente tanto de sus lugares de origen como de sus centros de

trabajo y los reales de minas se fueron así despoblando, fenómeno común de observar en Pachuca, Guanajuato, Zacatecas, Taxco y Zimapán, mientras que, por el contrario, ciudades como Guadalajara y Querétaro crecieron en forma acelerada por los flujos de población inmigrante.

La interrupción de la circulación en las principales vías de comunicación del país, debido a la presencia en forma permanente de las guerrillas rebeldes, ocasionó la irregularidad de los flujos comerciales y, por consiguiente, del abastecimiento de los insumos requeridos para el desarrollo de la actividad minera, principalmente de los importados como el azogue, que también se interrumpieron; su escasez llevó a un incremento de precios y al alza en los costos de la producción. Por tanto, el beneficio de la plata de baja ley dejó de ser rentable y el precio de la plata en pasta bajó hasta un tercio por debajo de su precio legal. Sobrevino la desaparición del sistema comercial formado durante el virreinato (Romero, 1997).

El transporte de los metales preciosos en particular fue afectado por la ocupación de los caminos, pues, además de su interrupción, fue sometido al cobro de nuevos impuestos, como el derecho del convoy que se impuso en 1811, para que las tropas protegiesen el tránsito de las mercancías manteniendo vigilados los caminos. Fueron las zonas bajo el dominio realista las que de hecho cumplieron con el pago de este derecho hasta 1815. Un año después, se cobraba otro impuesto cuyo monto variaba de acuerdo con la calidad de los productos transportados. Hubo, además, militares que se beneficiaron de la interrupción de los circuitos comerciales, pues para permitir la circulación de las mercancías pedían una gratificación y, como ellos controlaban los convoyes para su transporte, provocaron a su antojo el abastecimiento o desabastecimiento de algunos insumos mineros (y el alza de precios) y con ello acarrearón la escasez de circulante, con lo cual obligaron a los mineros a venderles la producción (Romero, 1997; Velasco *et al.*, 1988; Ward, 1995 [1828]).

Durante el movimiento armado la industria de la plata se concentró aún más que en el siglo XVIII en unas cuantas manos, sobre todo en la etapa de beneficio del mineral. Es decir, cada vez un menor número de mineros controlaba la mayor parte de la refinación de la plata. Los propietarios mineros más poderosos y con capacidad de invertir los mayores montos de capital fueron quienes únicamente pudieron afrontar los estragos de la contienda. En contraste, numerosos pequeños mineros, que contaban con un poco de capital, y un grupo pequeño de mineros, con el capital necesario para poseer haciendas de beneficio, se ocuparon principalmente de la extracción del metal. Integraban este grupo los rescatadores.

⁷ Peñón Blanco fue una de las salinas más importantes de la Colonia, ubicada en el actual estado de

En algunas regiones mineras el sistema de rescate sobrevivió mientras que en otras desapareció (Ward, 1995 [1828]).

Por su parte, los pequeños mineros independientes, llamados buscones, permanecieron laborando en algunas minas donde los pequeños mineros no contaban con financiamiento. Los buscones, sin una fuente de empleo segura, negociaron con estos propietarios de minas y compartieron el producto minero mediante el sistema de partido. Se les considera, de hecho, el sostén de la producción minera durante la guerra, pues gracias a ellos se pudo continuar con la producción de plata en la mayor parte del territorio.

El descenso en la producción de metales preciosos se reflejó de inmediato en la acuñación de la Casa de Moneda de la Ciudad de México. De acuerdo con Romero (1997:64-65), la acuñación registrada en 1810 fue de 19 049 188 pesos, reduciéndose casi a la mitad en 1811, al acuñarse 10 041 266 pesos. En 1812, año más crítico del periodo, únicamente se produjeron 4 409 266 pesos.

Debido a la inseguridad en las comunicaciones, los mineros dejaron de llevar sus metales a la Ciudad de México para su acuñación. Surgió como un problema grave la falta de efectivo que impedía a los mineros pagar las remuneraciones de sus trabajadores y adquirir los insumos necesarios para el proceso productivo, si bien se continuó con las transacciones comerciales. Para resolver la falta de moneda y apoyar la producción, se establecieron casas de moneda regionales en algunos centros mineros y ciudades del interior con la autorización del gobierno, como las de Zacatecas, Sombrerete, Chihuahua, Durango, Guadalajara y Guanajuato. En conjunto, la acuñación de las casas regionales junto con la de la capital sumaba 11 752 998 pesos entre 1810 y 1821, lo que muestra el brusco descenso de la producción de metales preciosos (Romero, 1997:65). La medida benefició a la producción minera durante la guerra, sin embargo, se suscitó un enfrentamiento entre la Casa de Moneda de la Ciudad de México, que no tuvo ninguna relación ni control sobre las casas de moneda regionales, y las regiones mineras más importantes. La Casa de Moneda de la Ciudad de México, habiendo mantenido hasta entonces uno de los monopolios más importantes del virreinato (acuñación y oferta monetaria), se opuso a la organización de estas casas de moneda que fortalecían a los grupos económicos regionales, pues se resistía a perderlo (Romero, 1997; Velasco *et al.*, 1988).

La falta de moneda, que se reflejó en la decadencia de la producción minera, conllevó el descenso del precio de la plata. Ésta tenía un precio oficial o nominal en el que

no repercutía el movimiento de la demanda. Pero los comerciantes lo compraban a los mineros por debajo de su valor, beneficiándose de su debilidad. Por ello, los mineros no pudieron participar del proceso de especulación del incremento del precio de su producto como lo hicieron otro tipo de productores (Romero, 1997).

Durante el periodo independiente fue también común y constante la acuñación clandestina, actividad económica ilegal sumamente rentable, muy ligada a la acumulación de capital (de empresarios, mineros y grupos económicos diversos) y al poder político. Pasarían varias décadas para que el Estado volviera a manejar la oferta monetaria.

Puesto que la Casa de Moneda de la Ciudad de México no pudo controlar que las acuñaciones se apegaran a los requisitos especificados por las leyes monetarias coloniales, al estar interrumpido el tránsito vial entre la capital y las casas regionales, cada casa de moneda dio una forma propia y ley a la moneda. A todo lo largo de la Colonia la Corona española había mantenido el control sobre el producto final de la minería, la moneda. Esto permitió tener una oferta monetaria que, aunque insuficiente para llevar a cabo los intercambios, ayudó a integrar los mercados. La guerra de Independencia provocó el rompimiento de la estructura de este sistema monetario y la moneda dejó de ser el elemento integrador del mercado. Con el movimiento independentista desapareció “la moneda unificada con una misma ley y una misma figura”. Se perdieron un sistema y una autoridad monetarios (Romero, 1997).

Debido a las dificultades en la comercialización, en la región central en particular, el contrabando de bienes importados y de metales preciosos adquirió gran importancia. La mayor parte de la plata clandestina se sacaba por Altamira. Provenía de la venta ilícita de la producción de los mineros más pobres, que era pequeña y no cumplía con las normas fijadas para ser quintada en las Cajas Reales.

Como se recordará, la política fiscal predominante de la minería fue restrictiva y estuvo dirigida a generar recursos que financiaran la guerra. Sin embargo, por la situación la recaudación de impuestos no fue exitosa. Con el movimiento de independencia los métodos más frecuentes para la obtención de recursos fueron la apropiación violenta, a la cual recurrieron ambos bandos, y los ‘préstamos voluntarios’ y ‘forzados’ que practicaban los ejércitos leales a la Corona sobre las clases pudientes, con lo que en empresarios y mineros recayó la carga del costo creciente del sostenimiento del gobierno español (Romero, 1997).

Puesto que el descenso de la producción minera durante la guerra representó para el gobierno virreinal una reducción de sus ingresos, la Corona buscó una mayor producción minera para su incremento. Decretó la suspensión del estanco del azogue (1815), permitió

su libre comercio y lo liberó por completo de cargas fiscales (1818); para 1821 se otorgó exención de impuestos a los mineros; se redujo el costo de la producción y se otorgó la libertad de comercializar la plata en pasta; asimismo, el gobierno español se comprometió a proporcionar la pólvora a precio de costo. Se propuso también la introducción de nuevas tecnologías, principalmente de la bomba de vapor (para el desagüe de las minas y la extracción de los metales), que se podía importar de Estados Unidos o Inglaterra exenta de pago de derechos. El virrey Apodaca restauró los bancos de rescate, cuyos fondos aportó el gobierno en un inicio, para fomentar la rehabilitación de las minas (Romero, 1997; Velasco *et al.*, 1988).

Por su parte, el Tribunal de Minería y las Diputaciones Mineras se orientaron fundamentalmente a la resolución de tres problemas para apoyar la restauración de la industria: a) El abastecimiento de los insumos requeridos para la explotación y beneficio de las minas; b) El regreso y la permanencia de la mano de obra a los reales mineros; c) La reducción de los gravámenes de la política fiscal (Romero, 1997).

Los empresarios mineros ejercieron también presión para la disminución de los impuestos, a fin de posibilitar la vuelta de los capitales y la reinversión en las minas.

En 1821 se expuso el plan general de reconstrucción del ramo minero, donde la preocupación central giraba en torno a una política de liberalización de cargas fiscales de la minería. La Junta Provisional Gubernativa hizo ese año una minuciosa revisión de la ley de impuestos aplicada a los mineros y del reglamento para la administración y financiamiento del Cuerpo de Minería. Lucas Alamán presentó en las Cortes de Cádiz un proyecto con las reformas financieras y administrativas que intentarían dar término a la decadencia minera, que fueron aprobadas. Esta fue la base sobre la que se diseñó la política minera del México independiente (Romero, 1997).

3.2.2 Reconstrucción de la actividad minera (1822-1876)

3.2.2.1 Política minera

Con la emancipación de Nueva España de la Corona española, el desarrollo de la minería estuvo marcado por la inestabilidad económica y política resultante de la guerra. El antagonismo político e ideológico prevaleciente entre 1821 y 1850 dirigió el rumbo de la política minera, según se tratase de los grupos conservador o liberal. El conservadurismo, representado por Lucas Alamán, consideraba “indispensable mantener las corporaciones civiles, eclesiásticas y militares, como forma principal de organización y representación frente al poder central”. Por ello, la política de fomento minero de Alamán se basaba en el Cuerpo de Mineros y promovía la intervención del gobierno. El gobierno federalista,

impulsado por los liberales, se basaba en la política de dejar hacer, no aceptaba la intervención del Estado en la economía, aunque con el paso del tiempo lo hicieron. Conservadores y liberales tenían puntos en común en algunos aspectos, como la necesidad de fomentar la minería, pero la inestabilidad del periodo impidió llevar a la práctica una política minera a largo plazo que tuviera continuidad y más bien se adoptaron pocas medidas favorables a la minería y se impusieron muchas restricciones.

Terminada la guerra independentista, la minería requería con urgencia de medidas que coadyuvaran a su restauración. Ante todo, se necesitaba de fuertes inversiones de capital para rehabilitar las minas inundadas y reconstruir las haciendas de beneficio. Sin embargo, no podía contarse con los capitales nacionales, tanto por su insuficiencia como por su falta de disponibilidad.

Entre las primeras medidas llevadas a cabo por los nuevos gobiernos independentistas, está la implantación de una política fiscal que implicó principalmente la supresión de obstáculos a la producción minera y al comercio, así como una política de apertura del país a los bienes y capitales extranjeros. Para empezar, en 1822 se redujeron los impuestos sobre la producción del oro y la plata, de 10 y 5% a sólo 3%, y también se modificaron los impuestos al comercio de los insumos.

En 1823 se permitió a los extranjeros invertir en nuestro país, lo cual anteriormente sólo podían hacer los españoles. Se decretó suspender la prohibición impuesta a los extranjeros desde inicios del periodo independiente para trabajar las minas y se les autorizó a asociarse con los empresarios nacionales, así como a adquirir acciones mineras. En 1824 se solicitó la suspensión de la ley del denuncia de minas, para dar el derecho a los extranjeros de denunciar y poseer minas. Pero la propuesta no sólo no se aceptó, sino que se les prohibió el denuncia de minas nuevas o de las que estaban abandonadas o adquirir parte de las inhabilitadas. Se les concedió la propiedad con la condición de que no interrumpieran la actividad. En estos años Lucas Alamán -ministro y empresario- promovió en Europa la inversión extranjera en las minas, prácticamente sin oposición política (Gámez, 2001; Velasco *et al.*, 1988).

La Constitución de 1824 desconoció a las corporaciones como forma de representación, lo que causó la ruptura entre la organización colonial del gremio minero y el nuevo plan republicano; en 1826 los mineros perdieron el poder que les había conferido la Corona al abolirse los fueros y jurisdicciones especiales. El Tribunal de Minería fue sustituido en 1842 por nuevas instituciones. Los conservadores trataron de restablecer las corporaciones mineras en distintas ocasiones, siendo en 1854 cuando con mayor fuerza se

buscó recuperar el proyecto borbónico minero. En 1856 los extranjeros pudieron hacerse de minas mediante compra, adjudicación, denuncia, o cualquier otro proceso.⁸

Ante la evidente debilidad del Estado mexicano, como consecuencia de haber sido vencido militarmente por los Estados Unidos y haber perdido la mitad del territorio nacional, liberales y conservadores tuvieron que replantear sus objetivos y buscar el fortalecimiento del Estado. Hacia 1840 los conservadores consideraban conveniente instaurar una monarquía constitucional y para 1848 sostenían que la monarquía era la única alternativa. Con la derrota de los liberales en 1849, las ideas conservadoras avanzaron, pero tres años después los liberales, a favor del régimen republicano, elaboraron un programa radical que planteaba una sociedad laica. Entre 1847 y 1867 se registra una pugna crucial por la definición del Estado entre liberales y conservadores, quienes iniciaban una nueva etapa de lucha por el poder. En 1854, con Santa Anna en el gobierno, se restableció el Tribunal de Minería, pero bajo la supervisión estatal.

Para 1855 los reformistas comenzaron a ejercer mayor influencia y los más radicales (Ocampo, Juárez y Prieto) pusieron en práctica algunas reformas, principalmente las dirigidas contra la Iglesia y la propiedad corporativa (desamortización de los bienes inmuebles en poder de corporaciones civiles y eclesiásticas). Al promulgarse la Constitución de 1857, estalló la Guerra de Tres Años (1858-1860) entre conservadores y liberales, resultante de las reformas del gobierno de Juárez; esta etapa sería “una de las más duras y cruentas” de la historia de México (Aguilar, 1981:158). Mientras los liberales estuvieron en el poder se extinguió el gremio minero, pero lo más sobresaliente fue la política de concesiones a particulares, que benefició a un reducido grupo de especuladores. Entre 1841 y 1860 la producción de plata había decrecido a sólo 6 mil toneladas (Rosenzweig, 1988).

Los conservadores aprovecharon los conflictos internacionales en torno a la deuda mexicana para promover el establecimiento del Imperio de Maximiliano (1864-1867), durante el cual se intentó aplicar una política de apoyo al sector minero, que no se pudo poner en práctica; las explotaciones mineras estuvieron estrechamente supervisadas por el Estado sin mayores cambios. Se ratificaron las Ordenanzas de Minería coloniales, que se mantuvieron vigentes hasta los años ochenta del siglo XIX, pero no se buscó restablecer el Tribunal de Minería ni formar una organización representativa de la corporación minera.

Con la derrota de la intervención francesa y el triunfo de la Reforma (1867) se posibilitó un desarrollo bastante dinámico de la economía del país. La derrota de los franceses y el término del Segundo Imperio, y la restauración de la República liberal llevaron

⁸ El contexto histórico reseñado se basa fundamentalmente en Velasco, 1988:112-202.

a consolidar, desde un punto de vista político, a un gobierno que se hizo respetar por las potencias extranjeras, cuando el imperialismo europeo, al que seguiría el norteamericano, se encontraba en plena expansión (Rosenzweig, 1988). Los liberales buscaron resguardar a la naciente nación mexicana a través de la república. Se pactó con los poderes regionales bajo un nuevo enfoque y por primera vez se comenzaron a definir políticas nacionales a largo plazo, y el Estado empezó a participar en el desarrollo de la infraestructura. Hacia 1870, Matías Romero impulsó la minería, eliminando impuestos que databan de la época colonial y liberando de trabas la producción y la comercialización.

3.2.2.2 Casas de Moneda

Por su parte, las Casas de Moneda continuaron desempeñando a lo largo del siglo XIX un papel muy importante en la política de fomento a la actividad minera, pues eran un lugar de paso obligado para la mayor parte de la producción destinada a la acuñación de metales preciosos para exportación, donde el erario público cobraba importantes sumas por el 'exclusivo derecho de la nación a emitir moneda'. En 1825 los gobiernos iniciaron el alquiler de las casas de moneda a particulares, a fin de obtener dinero en forma inmediata; pero la renta de estos establecimientos produjo enormes ganancias a los arrendatarios, tanto por tratarse de un monopolio oficial como por ser sumamente redituable, así como por la especulación posibilitada por la disponibilidad de metales y por la situación privilegiada de los arrendatarios frente a los productores de metales preciosos. Sin embargo, la dispersión geográfica de las casas de moneda regionales y, por tanto, de la acuñación, junto con la dificultad para establecer una regulación centralizada, llevaron en 1836 a que el gobierno centralizara las rentas y estableciera controles concernientes al tipo, ley y peso de la amonedación de cada establecimiento, a fin de recuperar el mando.

Durante el gobierno de López de Santa Anna los arrendamientos fueron un negocio muy común. Por ejemplo, la empresa Mackintosh llegó a controlar más del 80% de la acuñación de la plata y casi 90% de la del oro. "Los empresarios particulares sustituyeron casi totalmente al Estado nacional en la esfera de la amonedación y utilizaron los derechos privativos del Estado para obtener grandes ganancias al colocarse como monopolistas de la obligatoria acuñación de metales preciosos, dominando de esta manera a los productores" (Velasco, 1988:143). Las casas de moneda y apartado se convirtieron, de este modo, en establecimientos de especulación. La disponibilidad de dinero en efectivo permitió a estos empresarios su dominio sobre las finanzas públicas y actividades económicas. Por otra parte, los préstamos al gobierno y a particulares eran contratos lucrativos que se podían negociar; además, podían comprar bonos de deuda pública por cantidades ínfimas (menos del 20% de su valor) y luego cobrarlo al mismo gobierno mediante contratos y adelanto de

impuestos (Velasco *et al.*, 1988:143-144). Cuando en 1850 la compañía de Mackintosh quebró, el gobierno no se benefició ni recuperó las casas de moneda, sino que prestamistas nacionales como Nicanor Béistegui y Manuel Escandón compraron sus propiedades y contratos a precios bajos. Por otro lado, las casas de moneda controladas por el gobierno fueron las menos eficientes y experimentaron fraudes internos.

3.2.2.3 El capital extranjero

Las modificaciones hechas a la legislación minera y la política de apertura de los nuevos gobiernos independentistas llevaron a empresarios extranjeros, en particular a los ingleses, a mostrarse muy interesados en invertir en las minas mexicanas. Puesto que los propietarios de minas mexicanas o sus representantes buscaban capitales que rescataran a la minería de la decadencia en la que se hallaba después de la lucha armada, encontraron la solución en estos empresarios y se convirtieron en socios. Proprietarios mineros y capitalistas ingleses negociaron contratos en forma directa con base en los cuales organizaron las primeras compañías anglo-mexicanas mineras. En un inicio, los capitales británicos necesarios para la formación de estas compañías tuvieron su origen en actividades especulativas en el mercado de Londres. De este modo, algunas empresas mineras con participación mayoritaria de capital de origen inglés se establecieron en territorio independiente a partir de 1824. En su mayor parte se instalaron en las minas que habían registrado los volúmenes de producción más elevados durante la Colonia.

Entre 1820 y 1830 se constituyeron siete compañías inglesas orientadas a la explotación de minas mexicanas de plata, que hicieron importantes inversiones: *Anglo Mexican Mining Association* (Guanajuato), *United Mexican Mining Association* (Hidalgo), *Mexican Company*, *United Mexican Mining Association* y las compañías de Real del Monte (Hidalgo), Bolaños (Jalisco), Tlalpujahua (Estado de México) y Catorce (San Luis Potosí). En conjunto, su capital fluctuaba entre las 200 000 y 1 240 000 libras esterlinas que pertenecían a entre 500 y 10 000 accionistas. Se estima que el capital total ascendía a 3 340 000 libras esterlinas aproximadamente (Gámez, 2001:35; Parra, 2001: 78; Velasco, 1988:99, todos con base en Henry George Ward, 1981 [1828]). En este mismo lapso se formaron, en menor proporción, compañías mineras de capitales estadounidenses y alemanes, como la Compañía Alemana de Minas y las norteamericanas de Baltimore y Keating.

Sobresalen por el monto de sus inversiones (un millón de libras esterlinas cada una) la Anglo Mexicana, que se orientó hacia la explotación de las antiguas minas de Guanajuato, la de Real del Monte, asociada con la de Bolaños, y la *United Mexican Mining Association* (Unida de Minas), empresa impulsada y dirigida por Alamán, que explotó numerosas minas

dispersas en lugares distantes, aunque principalmente se dirigió a rehabilitar minas en Zacatecas y Guanajuato. Continuaban en importancia la compañía de Tlalpujahua y la alemana, que invirtió en varios centros mineros simultáneamente (Parra, 2001; Velasco *et al.*, 1988).

Parra (2001:79-83) explica que las empresas británicas, como parte de su estrategia empresarial, emplearon “formas de financiamiento, que en términos estructurales de las empresas, eran más flexibles y modernas”, consistentes en poner a la venta en el mercado de Londres un número determinado de acciones, comprado por varios inversionistas no necesariamente vinculados con la minería. En general, las compañías británicas se propusieron modificar los métodos tradicionales usados por los mineros mexicanos para explotar las minas, por considerarlos muy rudimentarios; se esperaba que con la introducción de nuevas tecnologías se acrecentaría la producción a plenitud. Propusieron, en lugar de la producción individual, la propiedad de los derechos de explotación de numerosas minas por una sola compañía, es decir, se contrataron numerosas minas en una sola veta a fin de reducir costos de extracción y desagüe. Compensaban así los bajos rendimientos de unas minas con los de las más productivas. Se orientaron a restaurar las minas más profundas y explotadas, lo que implicó enormes gastos (Velasco *et al.*, 1988).

Por otro lado, la gestión empresarial quedó en manos de técnicos y administradores venidos de Gran Bretaña, hecho que ocasionó discrepancias en las compañías. Asimismo, se intentó concentrar en una sola empresa dos aspectos del proceso minero, la extracción y la refinación, lo cual era contrario a estructuras tradicionales mexicanas de producción minera. Asimismo, las compañías debían rendir cuentas a los dueños de las minas, a quienes se debía hacer un pago fijo de alimentos. Finalmente, los ingleses propusieron la introducción de mejoras tecnológicas como el beneficio por toneles a mayor escala y la máquina de vapor para la extracción, pero el sistema de patio y la fundición perduraron como métodos básicos de refinación de metales hasta muy avanzado el siglo XIX y los ingleses tuvieron que reconocer su racionalidad y redituabilidad en el contexto de desarrollo de la minería local, y aún durante largo tiempo los métodos arcaicos coexistieron con los modernos.

Durante los años de inversión inglesa la política de fomento del gobierno liberó a la actividad de impuestos, desde los años treinta se promovieron apoyos fiscales a la importación y se premió la explotación del azogue. Sin embargo, las empresas tuvieron que afrontar diversos obstáculos: baja producción de las minas, alza del precio del azogue y escasez (cuya producción y comercialización internacional monopolizó la Casa Rothschild

desde 1835), pérdida de las inversiones iniciales y, en consecuencia, su desintegración en esta década.

La inversión de capitales extranjeros en la minería mexicana retrocedió entre 1830 y 1860, como resultado de la inestabilidad política y social del país. El distanciamiento del capital británico en particular, que explotaba algunos minerales en el centro del país, respondió a la ruptura de las relaciones diplomáticas entre México y Gran Bretaña, como resultado de la suspensión del pago de la deuda externa por parte del gobierno de Juárez y la inminente intervención de esta potencia en territorio mexicano. Los reales de minas del norte se hallaban casi abandonados. Para mediados del siglo XIX los propietarios de una buena parte de las minas del territorio eran de nuevo mexicanos y las dos compañías inglesas que sobrevivieron establecieron relaciones con los empresarios mineros nacionales.

Las acciones de las compañías mineras fueron perdiendo su valor, debido a las especulaciones, que causaron una grave crisis financiera en el mercado de Londres. Para 1827 muchas de estas compañías estaban a punto de extinguirse, si bien continuaban funcionando, pero ese mismo año todas tuvieron problemas de capital. Tres compañías continuaron en funcionamiento (Compañía Real del Monte y Pachuca, *Anglo Mexican* y *United Mexican Mining Association*), pese a los constantes problemas. Siguieron diferentes rumbos, pues la crisis financiera condujo a “la depuración de los negocios mineros británicos que continuaron funcionando en México” (Parra, 2001:79).

De las siete compañías establecidas en la década de los años veinte sólo una logró conservarse hasta 1850, la Compañía de Real del Monte. Los empresarios mineros anglosajones mantenían al comienzo de las operaciones elevadas expectativas y cometieron una serie de errores, derivados principalmente del desconocimiento que tenían de nuestro territorio.

El fracaso de la mayoría de empresas inglesas se debió al desconocimiento de las condiciones nacionales, aplicación inadecuada de técnicas extractivas y beneficiadoras de minerales de acuerdo con la infraestructura existente, incapacidad empresarial para amortizar el capital invertido, subestimación del capital requerido para rehabilitar las minas, mal estado de las mismas, concentración de esfuerzos en minas antiguas relegando las nuevas obras productivas, inestabilidad política del país, entre otras causas (Gámez, 2001).

La anexión de California por parte de Estados Unidos en 1848 (y los yacimientos de oro descubiertos en 1849), condujo a que este país invirtiera en la actividad minera; desde entonces, las industrias mineras estadounidense y mexicana se fueron desarrollando en

forma paralela, aunque con un desarrollo desigual, dadas sus realidades distintas, que las llevaron por caminos divergentes (Parra, 2001).

La etapa de participación de los primeros capitales ingleses en la actividad minera a principios del siglo XIX en México tiene varias implicaciones. En esencia, la formación de empresas mineras marcó el inicio de una nueva forma de organización del proceso de producción, la cual requeriría de una inversión de mayor monto de capital, cuyo origen ya no sería español, pues había comenzado la penetración de capitales extranjeros, predominantemente ingleses, que buscaban su expansión en territorio mexicano; estas empresas respondían ya a la lógica capitalista. Esto se acompañó de un carácter especulativo, favorecido por la inestabilidad política del país, lo que impidió establecer objetivos de largo plazo y una orientación plena en dicha actividad. Se trata del inicio de un periodo de transición de las formas arcaicas de producción a las modernas. Las empresas tradicionales basadas en la organización familiar que predominaron desde 1810 hasta 1880 fueron remplazadas poco a poco por la gran empresa minera, la empresa moderna, integrada con frecuencia por sociedades anónimas.

No obstante no haber alcanzado las ganancias esperadas, las inversiones inglesas contribuyeron a la rehabilitación de las minas profundas y revitalizaron los centros mineros, lo cual impulsó la recuperación, aunque lenta, de la producción de la plata.

3.2.3 Minería y Porfiriato (1876-1911)

Desde su emancipación de España, México intentó asegurar la independencia económica, apoyándose en una política nacionalista, con base en un uso racional de los recursos de su territorio, sin embargo, durante el Porfiriato se impusieron los intereses de las grandes potencias, pues no fue fácil enfrentar al imperialismo, en crecimiento y más fuerte que nunca.

En el último cuarto del siglo XIX el capitalismo pasó de la etapa de la libre competencia a la del monopolio, que se distinguió por la concentración de la producción y del capital, la formación de grandes empresas que con rapidez traspasaron las fronteras nacionales y se transformaron en enormes consorcios internacionales, una parte de cuya producción se destinaría a la metrópoli y otra al mercado mundial, resultante todo esto del vertiginoso ritmo de la producción capitalista, sus profundas contradicciones y el procedimiento regulador de la competencia. Comenzaba una nueva etapa en el desenvolvimiento del capitalismo, la del imperialismo, la cual inició justamente cuando en México el capitalismo se consolidaba como formación socioeconómica y transitaba del

régimen tradicional de la competencia al monopolio, hecho que tuvo un gran peso en conferirle al capitalismo mexicano sus rasgos distintivos (Aguilar, 1981).

La dependencia de México de los grandes intereses extranjeros y su integración en la nueva economía mundial se expresó, en un principio, en un rápido crecimiento: se expande la red de comunicaciones, se modernizan los métodos de producción, se intensifica la explotación de los recursos con mayor valor para las grandes potencias y se construye una infraestructura relativamente importante, aunque pobre, requerida por las mismas empresas extranjeras para su desarrollo (Aguilar, 1981).

De acuerdo con Aguilar (1981), pese a que México había alcanzado las condiciones para iniciar un mayor desarrollo industrial, como efecto del nuevo tipo de integración económica internacional se configuró una estructura socioeconómica que contenía el desarrollo y lo hacía irracional, deformándolo y originando desequilibrios crónicos. El capital extranjero fortaleció y afianzó el dominio del capitalismo mercantil, pero redujo e impidió su transformación en capitalismo industrial. México se integró en la nueva expansión mundial de los intercambios de materias primas y bienes básicos de consumo; devendría un elemento subordinado con un capitalismo subdesarrollado, lo que implicó un uso irracional de los recursos de su territorio.

Cuando México emprende la ruta hacia la modernización en 1867, la situación del país era muy similar a la de fines de la etapa colonial en muchos aspectos. Se padecía de evidentes atrasos. En 1870 la economía nacional se encontraba estancada, pero las condiciones necesarias para cimentar el desarrollo del país a través de la expansión económica se habían ya establecido a partir de la restauración de la República, lo que coadyuvaría al inicio del despegue de la producción agrícola, industrial y minera. Con base en la Constitución de 1857 se elaboraron los "Marcos jurídicos apropiados para la formación de capitales, para la circulación de la riqueza y, en una palabra, para el funcionamiento de la economía capitalista en ascenso." (Rosenzweig, 1988:157).

El modelo liberal del gobierno de Porfirio Díaz se distinguió por la ausencia de planificación y regulación estatales, por ello, se limitó a seguir la política de *laissez-faire*, de no-intervención del Estado. Mediante algunas reformas a la legislación, sentó las bases jurídicas para la penetración de la inversión extranjera. Durante los casi 35 años que duró el Porfiriato, la economía mexicana se distinguió por la tendencia al crecimiento de la producción de sus diversas ramas.

Hasta entonces, la minería mexicana había continuado el aprovechamiento de los recursos minerales del país de manera similar a como lo había venido haciendo desde la

Colonia, limitándose a la extracción, beneficio y comercio de los metales preciosos, principalmente de la plata, con base en las mismas técnicas empleadas por la minería novohispana. La riqueza de los minerales permitió que los volúmenes de producción continuaran siendo elevados. De acuerdo con Fernando Rosenzweig (1988), de 1861 a 1880 la producción de plata aumentó a 9 mil toneladas, la producción se aproximaba de nuevo a los volúmenes obtenidos a finales de la época colonial (11 mil toneladas). México se mantuvo como el principal exportador de plata.

De 1870 a 1910, y en especial a partir de 1890, el sector minero experimentó grandes transformaciones en su desarrollo, se vive la ruptura del tradicional sistema de producción de origen colonial y el nacimiento de uno nuevo, el capitalista. Sin una política específica, el Estado se limitó a posibilitar la integración de la minería al mercado internacional a través de reformas legislativas y fiscales. El auge minero sin precedentes constituye la principal característica de la minería mexicana en este periodo, desarrollo que, de acuerdo con varios autores (Rosenzweig, 1988; Sariago *et al.*, 1988; Velasco *et al.*, 1998), fue posibilitado por diversas condiciones.

3.2.3.1 Reformas al marco jurídico

Considerada “base principal de la riqueza nacional”, el impulso a la minería fue prioritario. Entre las primeras medidas asociadas con el auge minero del periodo, destacan las reformas de tipo liberal hechas al marco jurídico e institucional. Ya en 1869 se había propuesto una Reforma Fiscal favorable a la producción minera, y en particular a los metales preciosos. En 1892 concluyó el último de los contratos con los arrendatarios de las Casas de Moneda, con lo cual éstos fueron desplazados. A fin de asegurar la estabilidad de las inversiones en todo el país, se planteó la necesidad de homogeneizar las múltiples leyes mineras estatales, para ello se reformaron las leyes contenidas en las Ordenanzas de Minería de 1783 y fueron sustituidas por una nueva legislación federalista. Las reformas legislativas y fiscales quedaron expresadas en los Códigos mineros de 1884 y 1892 (leyes más liberales de la historia de la minería mexicana); cabe distinguir entre ellas la modificación del régimen de propiedad y del marco jurídico que sustentaba el dominio directo de la nación sobre los recursos minerales. “La liberación de la propiedad estatal en este tipo de yacimientos desató marcados movimientos especulativos” (Sariago *et al.*, 1988:29).

Igualmente, se adaptó el aparato fiscal para fomentar la inversión extranjera sin límites, estableciendo estímulos de tipo fiscal, como la exención de contribuciones a ciertas explotaciones mineras. Por medio de esta legislación el Estado promovió el desarrollo de la

minería y consiguió que empresarios extranjeros invirtieran sus capitales. Por otra parte, tanto los mexicanos como los extranjeros tenían los mismos derechos civiles, razón por la cual las empresas mineras extranjeras gozaron de protección y de todo tipo de apoyos, desde el régimen de Juárez.

3.2.3.2 Modernización tecnológica

El transporte ferroviario, la fundición, la electrificación y el proceso de cianuración fueron innovaciones revolucionarias en distintos momentos del Porfiriato. En una primera etapa, de 1880 a 1900, el auge de la minería fue propiciado por el transporte ferroviario y viceversa. De 1900 a 1910 el uso de la electricidad fue la condición económica que sustentó este auge y a inicios del siglo XX lo fue el proceso de cianuración. Por su impacto transformaron radicalmente los procesos de trabajo de la minería, que, al renovarse, posibilitaron su auge (Sariego *et al.*, 1988:29).

3.2.3.2.1 El transporte ferroviario

El territorio mexicano se había caracterizado por el aislamiento de sus centros de producción y consumo, debido a las distancias y al predominio de una geografía de montañas, así como por los transportes precarios, ya que las mulas y las diligencias fueron el principal medio de desplazamiento, incluso hasta los inicios de su modernización. Para poder comercializar la producción era indispensable la introducción de transportes modernos. Por ello, tanto en la República Restaurada como en el Porfiriato, se buscó el establecimiento de la red ferrocarrilera a como diera lugar. Dado el empobrecimiento del país, el gobierno no podía subvencionar ningún tipo de obra pública, por lo que, para impulsar la construcción ferroviaria, el gobierno recurrió a la inversión privada, nacional y extranjera, y otorgó numerosas concesiones (Calderón, 1965; Rosenzweig, 1988).

De esta manera, México ingresó, de manera tardía, a la “era del ferrocarril”,⁹ en 1873 la única línea completa y en operación era la del Ferrocarril Mexicano (424 km) que enlazaba la capital del país y el puerto de Veracruz. El territorio era atravesado entonces por pequeños tramos de vías férreas inconexas, geográficamente aisladas y heterogéneas en su construcción, poco útiles desde el punto de vista económico (Calderón, 1965).

A partir de 1880 las principales empresas norteamericanas ferrocarrileras se orientaron a la construcción de vías férreas en México, pues, apoyadas por las facilidades y los subsidios otorgados por el gobierno de Díaz, tenían en perspectiva el control del mercado mexicano, dominado hasta entonces por los países europeos, así como el

asegurarse una fuente de abastecimiento de materias primas. Como el capital nacional no podría llevar a cabo a gran escala este tipo de proyectos de manera exitosa, el Estado decidió apoyar a los inversores norteamericanos (Calderón, 1965; Rosenzweig, 1988; Sariego *et al.*, 1988).

El trazo de la construcción de las rutas del ferrocarril respondió a los intereses de los monopolios extranjeros y no a una planeación estatal, por lo que la organización espacial del sistema ferroviario se orientó desde el centro de México hacia los puertos y hacia las fronteras, en especial a las del país vecino del norte. Conforme crecían los vínculos del país con el mercado norteamericano a través de los ferrocarriles, el intercambio comercial entre México y Estados Unidos se incrementó; las líneas orientadas hacia el norte del país se destinaron principalmente al transporte de los minerales. La producción minera del norte mexicano pudo ser transportada a las fundiciones norteamericanas de plomo mediante El Ferrocarril Central y El Nacional; con el tiempo, las exportaciones mineras se orientaron básicamente a Estados Unidos. Se reporta que en 1890 el 25% de las exportaciones nacionales se destinaban a este país, en 1899 representaban el 69% y en 1910, 83% (Wallace Hall, 1972, citado por Sariego *et al.*, 1988:33).

El ferrocarril liberó a la minería mexicana de los obstáculos que representaba el transporte en bestias, hasta entonces prevaleciente; redujo los costos de transporte de productos e insumos mineros, facilitó la introducción de máquinas modernas, disminuyó el tiempo de transporte de minerales, reduciendo así el tiempo de circulación de capital, determinó la ubicación de las fundiciones, estimuló el desarrollo de la minería del carbón y posibilitó la explotación de minerales de baja ley (Sariego *et al.*, 1988:33 y 35).

La minería es una de las actividades económicas que más contribuyó al crecimiento de la red ferroviaria por su alta demanda de servicios.

De las 44 vías existentes en 1908, 21 estaban comprometidas principalmente en el acarreo de minerales y tres más hacían importantes servicios a la minería. En ese mismo año, de un total de 22 822 km de vías, 3 749 podían ser consideradas como caminos férreos exclusivamente mineros, aunque casi todas las líneas participaban de alguna manera en los embarques y transporte de minerales (Bernstein, 1964:33, citado por Sariego *et al.*, 1988:35).

Incluso, muchas compañías mineras establecieron pequeñas empresas de ferrocarriles independientes y construyeron sus propias vías para abastecerse de insumos. El desarrollo de la minería estuvo, por tanto, altamente ligado con la evolución de la red ferrocarrilera.

⁹ En 1870 Estados Unidos, Europa, Centro y Sudamérica contaban con una red ferroviaria concluida

3.2.3.2 Fundición en gran escala

Los minerales obtenidos de la explotación de la minería mexicana debían llevarse para su refinación al extranjero, sobre todo, a Estados Unidos; los minerales de plata que se extraían en algunos centros mineros del norte de México eran ricos en plomo (asociado por naturaleza a otros minerales y en especial a la plata), cuya producción se destinó principalmente hacia las fundiciones del mercado norteamericano como metal o en mineral en bruto, para su uso industrial. Cuando el plomo se volvió un mineral rentable económicamente, se abrieron “[...] vetas a la producción cuyas leyes de metales preciosos no eran muy altas, al mismo tiempo que motivó el trabajo de vetas antiguas con cierto contenido de plomo e incluso el reprocesamiento de los residuos minerales.” (Velasco *et al.*, 1998:168). La refinación del plomo y del cobre alcanzó una gran rentabilidad, por lo que favoreció el establecimiento de grandes fundiciones donde se procesaron minerales que contenían oro, plata y otros metales como antimonio y zinc. Elevados montos de capitales se invirtieron en la instalación de plantas metalúrgicas para la explotación de minerales de plomo. El gobierno mexicano había establecido medidas proteccionistas contra su exportación, por lo que algunas compañías fundidoras norteamericanas iniciaron su establecimiento en México, ya que esto les permitía obtener ahorros importantes. Sin embargo, como las exportaciones mexicanas de estos minerales representaban competencia para los mineros productores de plomo norteamericanos, el gobierno de Estados Unidos decretó en 1890 la tarifa MacKinley, arancel proteccionista que favoreció a México, pues las compañías mineras norteamericanas optaron por instalar sus fundiciones en territorio mexicano.

Se construyeron ferrocarriles desde los centros mineros más productivos hasta las plantas fundidoras, que se ubicaron al sur de Estados Unidos desde los años ochenta, pero que con las restricciones impuestas a la importación de minerales en este país, a partir de 1890 se establecieron en suelo nacional. En un principio el papel de las líneas ferroviarias había sido permitir el transporte de la producción minera mexicana a Estados Unidos, pero éste había cambiado, pues ahora apoyaban y determinaban la localización de plantas para fundir los minerales que antes se exportaban. Los minerales fundidos se exportaron a través del puerto de Tampico. “Los ferrocarriles condicionaron una integración vertical de la minería mexicana con las fundiciones y refinerías norteamericanas” (Sariego *et al.*, 1988:36; Velasco *et al.*, 1998).

Las fundiciones de mayor tamaño se fundaron en Aguascalientes, Torreón, Monterrey y San Luis Potosí. La industria minera mexicana se revitalizó y reorientó, como respuesta a la reorientación registrada por las fundiciones en Estados Unidos entre 1880 y 1900, de acuerdo con el dominio de los intereses de las plantas fundidoras norteamericanas, interesadas en la explotación de yacimientos con alto contenido de plomo. Entre los monopolios formados cabe destacar el de los Guggenheim-ASARCO. Predominaron entre los capitales de mayor cuantía los norteamericanos. Compraban también minerales a mineros que no dependían en forma directa de las empresas fundidoras, lo que acarrió bonanzas a minas pequeñas y medianas. Por supuesto, las mejores minas estuvieron controladas por los grandes capitales de las fundidoras.

El emplazamiento de fundiciones en México trajo consigo importantes ventajas para la producción minera mexicana, trascendiendo en su crecimiento: reducción en los costos de transporte de los minerales, atenuación de las pérdidas de compuestos metálicos durante el proceso de beneficio y posibilidad de recuperación de subproductos, lo que conllevó a la vez a producir importantes economías y permitir la explotación de minerales de baja ley (Sariego *et al.* 1988). El aumento en la rentabilidad y explotación del plomo se expresó en un amplio desarrollo regional que dio origen al crecimiento de regiones mineras tradicionales y nuevas (Velasco *et al.*, 1998).

Mientras que 90% del oro y la plata producidos en México antes de 1885 eran procesados localmente en el lugar de extracción, para 1905 más de 75% era embarcado por ferrocarril hacia las fundiciones (Bernstein, 1964:40).

3.2.3.2.3 Electrificación de la minería

La electricidad fue la segunda innovación tecnológica que no sólo revolucionó la organización del trabajo minero, sino que tuvo efectos de mayor alcance en la economía.

El empleo de la electricidad en la iluminación de las minas se originó a finales de la década de los años ochenta del siglo XIX en el norte del país. Las primeras minas electrificadas de cuya fecha se tiene certeza datan de 1887. Las minas de Villaldama, en Nuevo León, ya contaban con electricidad en 1887 y las de Batopilas, Chihuahua, ya la tenían antes de 1889 (Galarza, 1941:9; Bernstein, 1964:42, basado en Galarza, 1941). A partir de entonces, el uso de la energía eléctrica se extendió con rapidez por todos los centros mineros de producción más antiguos e importantes y en sólo 20 años ya una gran parte de las minas la utilizaba.

Los centros mineros donde el empleo de la energía eléctrica formaba parte fundamental del proceso de trabajo eran de origen norteamericano, principalmente, y se

orientaban a la explotación de metales preciosos e industriales; estas minas también se encontraban muy vinculadas con los ferrocarriles. Al principio, las propias compañías mineras frecuentemente se encargaron de la generación de energía eléctrica, en otros casos la compraban a compañías o, en el caso de los minerales del norte, la importaban de Estados Unidos, con lo que se resolvió el problema de abastecimiento de combustible en regiones aisladas o mal comunicadas. Las compañías mineras productoras de electricidad llegaron incluso a comercializar el excedente de su producción. Al evolucionar la industria eléctrica se crearon, a fines del Porfiriato, nuevas y poderosas empresas de origen extranjero que absorbieron a las pequeñas y diversificaron las actividades económicas a las que destinaban el servicio, con lo cual la electricidad se convirtió en una condición básica para la producción. La energía eléctrica producida y distribuida por los monopolios de electricidad fue destinada al abastecimiento de la actividad minera principalmente (Galarza, 1941; Sariego *et al.*, 1988; Coll-Hurtado y Sánchez-Salazar, 1998).

La mayor repercusión de la electrificación sobre la industria minera consistió en su aplicación para el bombeo, ya que permitió el desagüe de los tiros inundados, lastre del desarrollo de la minería del siglo XIX. La posibilidad de transmitir y utilizar la electricidad en cualquier punto de la mina facilitó su iluminación y aportó mayor eficiencia en actividades como el arrastre, el transporte, la perforación y la ventilación. Asimismo, produjo cambios en los ritmos de trabajo dentro y fuera de la mina, permitió la sustitución paulatina de las actividades manuales y la modernización de las fundiciones y, con ello, favoreció la expansión de la minería. También tuvo como consecuencia: a) El incremento de la producción; b) La reducción de los costos de operación; c) La explotación de minas costosas o difíciles; d) El desarrollo de nuevas fundiciones; e) La reducción de la mano de obra ocupada en la industria minera; f) La modificación de la estructura en el manejo de los nuevos equipos y técnicas. Asimismo, facilitó la explotación del cobre cuya explotación se aceleró desde 1891. La electrificación de los ferrocarriles a su vez benefició a la minería (Coll-Hurtado y Sánchez Salazar, 1998; Sariego *et al.*, 1988).

3.2.3.2.4 El proceso de cianuración

El proceso de cianuración se introdujo en México en 1891 con el objeto de beneficiar minerales auríferos de baja ley, pero se buscó su adaptación para el beneficio de la plata, adecuación que se consiguió entre 1902 y 1903. El proceso repercutió en una mayor productividad y trajo un nuevo auge en las antiguas áreas mineras, por lo que se adoptó con relativa rapidez en las minas, desplazando paulatinamente al proceso de patio. En consecuencia, entre 1905 y 1910 muchas de las haciendas de beneficio cerraron para

reabrir posteriormente, aplicando el sistema de cianuración, con lo que el volumen de minerales procesados por este medio se incrementó (Bernstein, 1965).

Para 1905, las minas auríferas de El Oro y Tlalpujahua destacaban por ser de las más productivas en el mundo, como resultado de la introducción de la técnica de cianuración nueve años antes. Sin embargo, la sustitución del método de patio y otras técnicas implicaba elevados montos de capital, por lo que este proceso se fue dando poco a poco. En las haciendas de Guanajuato y Pachuca-Real del Monte se introdujo este proceso con cierto retraso (1907), pero se renovaron gracias a la penetración de capitales extranjeros, principalmente norteamericanos.

Con base en el consumo de cianuro, se calculó que para 1908 se reducían por cianuración cerca de 300 000 mil toneladas mensuales de mineral; 53 000 en Guanajuato, 71 000 en El Oro; 38 500 en Pachuca; 25 300 en Chihuahua; 15 000 en Durango; 14 000 en Zacatecas y 20 500 en Sonora (Bernstein, 1965:46).

El proceso de cianuración redujo notablemente los costos de la extracción y beneficio de los minerales. Se incrementó la productividad en la extracción al eliminar la necesidad de seleccionar el mineral o pepena. Se inició la explotación de yacimientos con leyes más bajas, lo que se tradujo en un aumento de la oferta y volumen de la producción minera. Asimismo, se ahorró en los costos en fletes, y "...aumentó la eficiencia de la metalurgia de metales preciosos, desde un 60% característico del sistema de patio hasta 92%, con la ventaja adicional de que el oro también se lograba recuperar" (Sariego *et al*, 1988:41).

3.2.3.2.5 La tendencia a la explotación de minerales de menor ley

La minería porfiriana se caracterizó por cimentar la minería en la técnica. Se tendió a buscar el desarrollo de técnicas que posibilitasen la explotación de minerales de menor ley a los obtenidos en los pocos casos de bonanza de la explotación de ricos yacimientos con leyes relativamente altas de mineral (que generalmente quedaron agotados); gracias a las insólitas utilidades obtenidas fue posible el financiamiento de una mayor tecnificación. Esta tendencia se volvió una característica peculiar del nuevo modelo de la economía minera.

La adopción de las innovaciones técnicas en la minería mexicana alteró los procesos de trabajo, condujo al rescate de los antiguos distritos mineros y a un resurgimiento de la actividad durante el Porfiriato.

3.2.3.2.6 Empresas mineras y metalúrgicas

La transformación del marco jurídico, que propició la apertura del país a las inversiones extranjeras, junto con las facilidades otorgadas por el gobierno mexicano al liberar los

obstáculos institucionales, así como la demanda de nuevos minerales industriales y la construcción de la red ferroviaria, contribuyeron a la creación de las empresas y su reorganización. Aún a inicios de los años ochenta predominaban las empresas pequeñas y medianas con capitales nacionales, pero comenzaron a registrar transformaciones diversas, en particular con la aparición de las plantas fundidoras y las compañías orientadas a la extracción, que habían integrado las innovaciones tecnológicas en sus procesos de trabajo e invertido grandes sumas de capital. Muchas de las empresas medianas se asociaron o fusionaron y en otros casos fueron absorbidas por grandes grupos empresariales. De 1890 a 1900 se conformaron numerosas pequeñas compañías, para después entrar en recesión y terminar en crisis en 1907, cuando fusiones y adquisiciones se acrecentaron, y con ello arribaron flujos de capital procedentes de diversos países. Fue cada vez más usual que los empresarios mexicanos se asociaran con inversionistas extranjeros e, igualmente, que las empresas nacionales se asociaran con grandes empresas. Pequeñas y medianas empresas no pudieron crecer por la falta de capitales, razón por la que muchas de las pequeñas compañías que no pudieron adoptar las tecnologías modernas fueron absorbidas o se vieron obligadas a asociarse. Muchos de los grandes consorcios explotaron las minas abandonadas en condiciones favorables, lo cual les llevó a especializarse en la extracción mineral, originándose así una “desarticulación entre procesos y especialización” (Gámez, 2001).

Las grandes empresas se establecieron fundamentalmente en el norte del país y en menor medida en el centro, concentraban grandes capitales, tecnología moderna, mano de obra y alta participación en la determinación de precios; se integraron en empresas verticales y a través de las redes comerciales que formaron, controlaban la economía de regiones geográficas enteras. Coexistían junto a ellas las empresas familiares de pequeñas dimensiones (Gámez, 2001).

A finales del siglo XIX, entre 1880 y 1910, predominaron los flujos de capitales de empresas estadounidenses en la minería mexicana, correspondientes a filiales de firmas ya existentes en Estados Unidos, “familiarizadas con el tipo de yacimientos que encontrarían en México”, tendientes al “monopolio y gigantismo empresarial”, que “les otorgaba una escala de operación mucho más amplia en los mercados mundiales de minerales” (Gámez, 2001; Parra, 2001:87).

Las compañías estadounidenses que se establecieron en los centros mineros tradicionales tuvieron gran influencia en el medio local, aunque menor en el mundial. Las sociedades más grandes cimentaron sus actividades en la instalación de grandes fundidoras en el norte de México. Pocas compañías de gran tamaño fueron concentrando la inversión,

con frecuencia poseían plantas de beneficio o eléctricas, absorbían la producción de otras minas y, a la vez, extendieron las zonas de explotación en el centro del territorio, a través de la búsqueda de metales industriales y de la reapertura de explotaciones con minerales de baja ley. Al igual que los grandes consorcios, absorbían propiedades y adquirían un mayor control sobre el proceso productivo. Los norteamericanos implantaron nuevos parámetros de eficiencia y productividad. Las grandes compañías llegaron a detentar enormes minas complejas con tecnologías modernas y un alto grado de organización, que empleaban ya a muchos trabajadores. Pocos empresarios mexicanos integraron los esquemas norteamericanos de organización, eficiencia y productividad en sus empresas, la producción en manos de mexicanos debía contender con la de extranjeros que actuaban en el interior del país. A principios del siglo XX las empresas mexicanas más grandes y de mayor tradición, como las ubicadas en Hidalgo y Guanajuato, habían sido vendidas o absorbidas por inversionistas estadounidenses. El mercado para la plata mexicana, controlado básicamente por mexicanos, llegaba a su fin ante la mayor importancia adquirida por la producción de los metales industriales en la nueva coyuntura internacional. El nuevo auge minero fue posible por las inversiones extranjeras (Parra, 2001).

Las compañías norteamericanas transformaron a la minería mexicana “gracias a su capacidad financiera” y a la adaptación rápida de innovaciones tecnológicas. “Las grandes y pequeñas empresas estadounidenses fueron el vehículo para la reinserción de la minería mexicana en una nueva economía internacional con nuevos requerimientos en el mercado de minerales” (Parra, 2001:90). Sus inversiones sacudieron a la industria minera mexicana, al reemplazar los métodos de producción y promover una mayor eficacia, al transformar la importancia relativa de la plata con respecto a los metales industriales y al originar una nueva configuración de la geografía de la minería mexicana, centrando la atención en el borde fronterizo al norte del país sobre los centros tradicionales del centro de México (Parra, 2001).

3.2.3.2.7 Nueva distribución de las regiones geográficas mineras

La geografía minera mexicana se modificó notoriamente durante el Porfiriato, debido a un conjunto de factores que determinaron la distribución de las explotaciones, tales como:

- La reforma del marco jurídico-institucional, que propició la formación de empresas que originaron la aparición de nuevas zonas mineras, al disponer de capitales para impulsar la actividad.
- La demanda internacional de minerales industriales y el interés por encontrar otros nuevos a principios del siglo XX.

- La introducción de innovaciones tecnológicas, además de la proximidad o lejanía de las plantas de beneficio, determinada por las vías de comunicación.
- La caída del precio de la plata, pues siendo México un país exportador de minerales, la distribución del producto estuvo muy vinculada con las eventualidades del mercado exterior y los altibajos del comercio internacional, por lo que fue afectada por las grandes crisis mundiales del mercado de minerales.

De acuerdo con los estudios realizados por Guadalupe Nava Oteo (1974) sobre la minería en el Porfiriato, al inicio del periodo, casi la mitad de las explotaciones mineras se concentraba en el centro del territorio (47.12%; 224); la actividad continuaba basándose en la producción y en la exportación de metales preciosos. No obstante que surgieron nuevas explotaciones, muchos de los lugares correspondieron a los antiguos asentamientos mineros que contaban con una herencia cultural minera. En ellos, principalmente, se registraba el crecimiento de la producción (Velasco *et al.*, 1998). En el norte de México se localizaba también una buena porción de las explotaciones mineras (42.25%; *Op. cit.*) y para 1900 la extracción adquirió gran importancia y llegó a representar un 48.66% de la producción nacional, como resultado de la explotación de nuevos minerales industriales (cobre, zinc, plomo, carbón y fierro) y del establecimiento de nuevas empresas mineras en Sonora, Chihuahua y Coahuila; en cambio, en la zona centro la producción registrada ese año disminuyó a poco más de una cuarta parte de la misma (26.82%), pero los datos de 1907 muestran que la producción minera de la zona centro se recuperó, mientras que la del norte volvió a una producción similar a la inicial. La zona minera del noroeste seguía a ambas en importancia; en 1879 su producción equivalía al 11% de la nacional, en 1900 la incrementó a poco más del doble (23.20%) y en 1907 representaba 41.13%, lo cual se explica por el comienzo de la explotación de minerales industriales como el hierro, el plomo y, en particular, del cobre, cuya demanda adquiere enorme importancia con el desarrollo de la industria eléctrica.

De esta manera, la producción y exportación de metales preciosos se mantiene durante el Porfiriato y surge la de nuevos minerales industriales, cuya demanda en los mercados internacionales, junto con la caída del precio de la plata y el cambio del patrón de moneda de plata por oro, contribuyeron en alto grado al cambio en la orientación del modelo productivo, ya que la explotación efectuada tradicionalmente en el centro del país se despliega hacia el norte, donde empresas extranjeras y, en particular los capitales monopolistas estadounidenses, financiaron el desarrollo de la actividad y abrieron vastos espacios a la minería, modificando la configuración minera del territorio. Numerosos centros

mineros quedaron enlazados por medio de la red ferroviaria con las principales fundidoras y el país vecino del norte. Entre 1900 y 1910 la minería conoció su gran auge.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar Monteverde, Alonso (1981), *Dialéctica de la economía mexicana. Del colonialismo al imperialismo*, Editorial Nuestro Tiempo, 20ª edición, México.

Aguilar M., Alonso (Coord.), Jorge Carrión, Iván Gómezcesar, Mariño, Ana I., Oscar Montañó y Josefina Morales (1986), *El pensamiento político de México*, t. I, "La Independencia", Editorial Nuestro Tiempo, México.

Aguilar M., Alonso (Coord.), Jorge Carrión, Iván Gómezcesar, Mariño, Ana I., Oscar Montañó y Josefina Morales (1987), *El pensamiento político de México*, t. II, "Entre lo viejo y lo nuevo", Editorial Nuestro Tiempo, México.

Bernstein, Marvin D. (1965), *The mexican mining industry 1890-1850. A study of the interaction of politics, economics and technology*, State University of New York, EUA.

Brading, D. A. (1983 [1971]), *Mineros y comerciantes en el México borbónico (1763-1810)*, Sección de Obras de Historia, Fondo de Cultura Económica, México.

Calderón, Francisco R. (1974 [1965]), "Los ferrocarriles" en Daniel Cosío Villegas, *Historia moderna de México*, El Porfiriato. La vida económica, Editorial Hermes, 2ª ed., México, v. VII, pp. 483-634.

Cardoso, Ciro (Coord., 1992), *México en el siglo XIX (1821 – 1910). Historia económica y de la estructura social*, Editorial Nueva Imagen, Serie Historia, 11ª edición, México.

Coll-Hurtado, A. y M. T. Sánchez-Salazar (1998), "Minería y electricidad", pp. 182-204, en Herrera Canales, I. (Coord.), *La minería mexicana. De la colonia al siglo XX*, Lecturas de Historia Económica Mexicana, Instituto Mora, El Colegio de Michoacán, El Colegio de México e Instituto de Investigaciones Históricas-UNAM, México.

Coll-Hurtado, A., M.T. Sánchez-Salazar y J. Morales (2002), *La minería en México, geografía, historia, economía y medio ambiente*, Col. Temas Selectos de Geografía de México, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Florescano, Enrique y Menegus, Margarita (2000), "La época de las reformas Borbónicas y el crecimiento económico (1750 – 1808)", en *Historia general de México*, El Colegio de México, México. pp. 365-430.

Galarza, E. (1941), *La industria eléctrica en México*, T. IV, "Cuestiones de México", FCE, Sección de Economía dirigida por Daniel Cosío Villegas, México.

Gámez, Moisés (2001), *De negro brillante a blanco plateado. La empresa minera mexicana a finales del siglo XIX*, Col. Investigaciones, El Colegio de San Luis, SLP, México.

Kuntz, Sandra y Priscilla Connolly (Coords.; 1999), *Ferrocarriles y obras públicas*, Col. Lecturas de Historia Económica Mexicana, Instituto de Investigaciones Dr. José Ma. Luis Mora, México.

Lau Jaiven, Ana y Ximena Sepúlveda Otaiza (1994), *Hidalgo, una historia compartida*, Instituto de Investigaciones Dr. José Ma. Luis Mora, México.

Mariño, Ana I. (1986), "Antecedentes", pp. 13-39, en Aguilar M., Alonso (Coord.), *El pensamiento político de México*, t. 1, "La Independencia", Editorial Nuestro Tiempo, México.

- Nava Oteo, Guadalupe, "La minería", en Cosío Villegas, Daniel, (1974 [1965]), *Historia moderna de México*, El Porfiriato. La vida económica, Editorial Hermes, 2ª ed., México, v. VII, t. I, cap. III, pp. 179-310.
- Navarrete Gómez, D. (1998), "Crisis y supervivencia de una empresa minera a fines de la Colonia: la Vizcaína (Real del Monte)", pp. 95-118, en Herrera Canales, I. (Coord.), *La minería mexicana. De la colonia al siglo XX*, Lecturas de Historia Económica Mexicana, Instituto Mora, El Colegio de Michoacán, El Colegio de México e Instituto de Investigaciones Históricas-UNAM, México.
- Ortega Blake, J. Arturo (1982), *Diccionario de planeación y planificación (Un ensayo conceptual)*, Edicol, México.
- Parra, Alma (2001), "Perfiles empresariales extranjeros en la minería mexicana", *Vetas*, Revista Mexicana de El Colegio de San Luis, año III, núm. 7, enero-abril, pp. 75-92.
- Romero Sotelo, Ma. Eugenia (1997), *Minería y guerra. La economía de Nueva España, 1810-1821*, Centro de Estudios Históricos/Facultad de Economía, El Colegio de México/Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Rosenzweig, Fernando (1988), "El desarrollo económico de México de 1877 a 1911", *Secuencia*, Revista Americana de Ciencias Sociales, núm. 12, Instituto Mora, México, sep.-dic. Pp. 151-190.
- Sariego, J. L., L. Reygadas, M. Á. Gómez y J. Farrera (1988), *El Estado y la minería mexicana. Política, trabajo y sociedad durante el siglo XX*, t. VI, Fondo de Cultura Económica, México.
- Velasco Ávila, C., E. Flores Clair, A. L. Parra Campos y E. O. Gutiérrez López (1988), *Estado y minería en México (1767-1910)*, t. IV, SEMIP/INAH/CFM/FCE, México.
- Velasco Ávila, C., E. Flores Clair, A. L. Parra Campos y E. O. Gutiérrez López (1998), "Nuevo auge minero: el Porfiriato", pp. 160-181, en Herrera Canales, I. (Coord.), *La minería mexicana. De la colonia al siglo XX*, Lecturas de Historia Económica Mexicana, Instituto Mora, El Colegio de Michoacán, El Colegio de México e Instituto de Investigaciones Históricas-UNAM, México.
- Villoro, Luis (2000), "La revolución de independencia", en *Historia general de México*, El Colegio de México, México. pp. 491-523.
- Ward, Henry George (1995 [1828, 1ª edic. en inglés]), traducción de Ricardo Haas, *México en 1827*, Biblioteca Americana, Fondo de Cultura Económica, México.

CAPÍTULO 4.
DOMINIO EMPRESARIAL MINERO EN PACHUCA-
REAL DEL MONTE EN EL SIGLO XIX

4. DOMINIO EMPRESARIAL MINERO EN PACHUCA-REAL DEL MONTE EN EL SIGLO XIX

Durante el siglo XIX la minería fue la actividad prevaleciente en la economía mexicana. Pequeñas sociedades y grandes empresas explotaron las riquezas minerales del país. Las empresas conformadas por capitales de origen extranjero dominaron en la primera mitad del siglo y en los últimos decenios, y las de capitales nacionales destacaron en el periodo intermedio (Ruiz de la Barrera, 1997).

La empresa minera desempeñó un papel protagónico en la historia de la minería de Pachuca y Real del Monte en el siglo XIX, la cual coincide con el dominio de una empresa de gran tamaño, la Compañía Minera de Real del Monte y Pachuca (Herrera, 1979a), propiedad de capitales de origen distinto: británico de 1824 a 1849, mexicano de 1850 a 1906 y norteamericano a partir de este último año.

Durante poco más de 80 años, la Compañía de Real del Monte se distinguió por ser la principal empresa explotadora del oro y la plata en la región. Más del 50% de la producción de plata obtenida en el país en el siglo XIX provenía de los distritos mineros Pachuca-Real del Monte y El Chico, y los correspondientes a los actuales estados de México, Zacatecas y Guanajuato. En 1850, Pachuca-Real del Monte contribuyó con algo más de una cuarta parte del total de la plata mexicana producida (Herrera, 1979a:103; Herrera y Ortiz, 1994:31).

En el distrito minero existieron, además, otras cuantas empresas de mediana envergadura y múltiples explotaciones individuales reducidas o de pequeñas asociaciones de mineros que también extraían y beneficiaban el metal argentífero. En la década de los setenta algunas de ellas se convirtieron en grandes empresas.

En la historia minera decimonónica del distrito se pueden distinguir dos periodos, de acuerdo con el lugar que la compañía ocupó en la región (Herrera, 1979a; Herrera y Ortiz, 1994):

- a) De 1824 a 1875 la empresa, de capital británico primero y mexicano después, ejerció un completo dominio sobre la extracción y el beneficio de la plata en el distrito minero, hecho que marca un primer periodo de su historia. No hubo otra empresa minera o metalúrgica comparable en la región.
- b) De 1876 y hasta 1906, la empresa de capital mexicano se vio obligada a aceptar que otras compañías que se desarrollaban con gran ímpetu y mayores capitales y capacidad de adoptar las innovaciones tecnológicas, participasen del control de la industria minero-

metalúrgica, diferencia que caracteriza al segundo periodo. No obstante, la trascendencia e influencia de la Compañía se prolongó aún por mucho tiempo en la vitalidad económica y social bajo el capital mexicano, a escala estatal.

En 1906, la compañía fue vendida al capital norteamericano. Durante los últimos años del Porfiriato, la empresa habría de transformarse radicalmente como resultado de las últimas innovaciones tecnológicas introducidas.

4.1 La compañía inglesa y el capital británico (1824-1849)

4.1.1 Nacimiento de la compañía

La declinación en la producción y las ganancias de la Casa de Regla desde fines de la época colonial, la llevaron al cierre de sus minas en 1801. Con la revuelta independentista, el ritmo de explotación se hizo aún más lento, dada la ausencia de inversiones. La última obra de grandes dimensiones emprendida por el tercer conde de Regla para restablecer la actividad minera fue el socavón del Aviadero, cuya construcción no pudo llevar a término debido a problemas de tipo financiero, por lo que fue dejado de lado en 1819 junto con las otras instalaciones mineras de Real del Monte. Su abandono trajo la inundación de las minas, con el consiguiente desempleo y migración de los trabajadores mineros y de los comerciantes. Al iniciarse el periodo independiente de México, Real del Monte y Pachuca, al igual que otros distritos mineros del país, experimentaban una profunda depresión debido a la falta de capitales mexicanos que se destinasen a la rehabilitación de las minas.

Un año más tarde, Romero de Terreros, obligado a buscar ayuda financiera, publicó en México un tratado sobre las minas de Real del Monte, cuyo objetivo era atraer capital nacional a su empresa o bien que se formase alguna compañía para la rehabilitación de las minas, lo que no se consiguió. Con el devenir de México como nación independiente, surgió un gran interés de los primeros gobiernos nacionales por rescatar a la minería de la decadencia, para lo cual se alentó la participación del capital extranjero. Así, en 1823 se publicó de nuevo la solicitud de apoyo financiero y se imprimió una segunda edición del tratado, a fin de atraer inversionistas, reafirmando la antigua riqueza y posibilidades futuras de desarrollo de dichas minas. Sin embargo, tampoco se logró atraer capital mexicano, por lo que el conde volvió su atención a Londres, donde se propuso la inversión en las minas de Real del Monte a través de la empresa comercial británica Robert Staples, con oficinas en la Ciudad de México (Randall, 1977).

Gran Bretaña iniciaba para entonces una nueva etapa de desarrollo económico que le permitía estar dispuesta a invertir en empresas extranjeras, interesándole penetrar en el

imperio español de América, cerrado a las inversiones por casi tres siglos. Su atención se centraba en específico en la minería de los metales preciosos, cuya riqueza había sido difundida a través de la obra de Humboldt, lo cual había generado expectativas de explotación de grandes ganancias de dinero en poco tiempo, mediante la formación de sociedades anónimas. En este contexto, el gobierno británico procedió a reconocer desde 1820 la independencia de México como nación, haciéndolo oficialmente en 1825. La coyuntura era favorable a la propuesta del conde de Regla.¹

A fines de 1823 se asociaron en Londres los representantes de Romero de Terreros y de los accionistas ingleses, con el fin de explotar las minas del conde. En 1824 se creó la sociedad anónima llamada Compañía de los Aventureros de las Minas de Real del Monte,² cuyos accionistas establecieron un capital inicial de 200 000 libras (un millón de pesos), dividido en quinientas acciones de 400 libras (2 000 pesos) cada una. Trescientas acciones correspondían a los socios ingleses y el resto a Romero de Terreros. De esta manera, nació la Compañía Británica de Real del Monte (Randall, 1977:53).

En 1824, la Casa de Regla entregó a la empresa inglesa sus minas y haciendas de beneficio y le arrendó sus haciendas de uso agrícola por veinte años, de acuerdo con el contrato firmado entre ambas. Los ingleses mantendrían el control de las minas de Guadalupe, Santa Teresa, San Cayetano, Dolores y Santa Brígida, así como de todas las demás minas pertenecientes al conde de Regla en Real del Monte. Asimismo, el conde entregó a la compañía las haciendas de beneficio de Regla, San Antonio, San Miguel, Sánchez, San Juan y San Francisco Javier, llamada "la Nueva". Por otro lado, la empresa fue autorizada a explotar minas pertenecientes a otros y a refinar los metales extraídos mediante un cobro por los servicios y la entrega a los propietarios de las ganancias correspondientes, o simplemente a beneficiar los metales de otras minas, compartiendo las ganancias. Los ingleses, por su parte, se comprometieron a rehabilitar las minas y desaguarlas por medio de la introducción de las máquinas de vapor y de otras innovaciones tecnológicas, además de pagar una renta anual al conde (Randall, 1977:49-50 y 247-252; Herrera, 1979a:106).

¹ Sobre el interés despertado en Inglaterra con respecto a las minas de México y su recorrido por varias de ellas, ver Lyon, G.F. (1ª edición en inglés, 1828; 1984 1ª edición en español; traducción de Ma. Luisa Herrera Casasús), *Residencia en México, 1826. Diario de una gira con estancia en la República de México*, FCE, Sección de Obras de Historia, México. 298 p.

² Se habla indistintamente de la Compañía Británica de Real del Monte, la Compañía de los Aventureros de las Minas de Real del Monte o la Compañía de Minas de Real del Monte, para referirse a la compañía británica.

La compañía inglesa se vio obligada a afrontar tres problemas principales para poder rehabilitar las antiguas minas de Regla entre 1824 y 1830: el despoblamiento de la región, la introducción de maquinaria y el establecimiento de una nueva organización para la explotación minera (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981).

4.1.2 Extensión del espacio económico de la empresa inglesa

Herederera de la “fuerte acumulación de capital en bienes inmuebles” lograda por el conde de Regla, quien integrara “la explotación de las minas con el beneficio de la plata mediante sus plantas de amalgamación, próximas a Real del Monte”, vinculando “la producción de sus fincas de labor, también cercanas a dicho real, con el abasto de materia prima demandada en minas y haciendas de beneficio” (Ruiz de la Barrera, 1997:294), la compañía británica se constituyó desde sus orígenes como una empresa. Aunque estuvo orientada básicamente a la explotación de minas y vetas y al beneficio de los minerales en las haciendas de manera integral, conformaba a la gran empresa minera un complejo de diversas unidades productivas.

Desde 1824, la compañía británica concentró las propiedades mineras más importantes del distrito, así como otras fuera de éste. En conjunto, ocupaban una vasta superficie que incluía las minas, las haciendas de beneficio de minerales y los socavones. Además de concentrar las propiedades entregadas por el conde de Regla, la compañía británica extendió su control a las minas de plomo argentífero en Zimapán, distrito minero situado a unos 120 km al noroeste de Real del Monte, y a las minas de Morán, sobre la veta del mismo nombre también en este Real, e incluso a las de Ozumatlán, situadas cerca de Morelia, en Michoacán. La compañía incursionó también en los distritos mineros de Bolaños y Zacatecas (Randall, 1977; Mapa 9).

No obstante que en 1825 se planteó extender las operaciones de la empresa a Pachuca, entonces con 6 637 habitantes (Menes Llaguno, 1984:43), donde las minas habían estado abandonadas durante largo tiempo, pero tenían la ventaja de su proximidad a Real del Monte (a unos seis kilómetros), no se emprendió su explotación sino hasta los últimos años de actividades de la empresa (Randall, 1977).

La necesidad de controlar el proceso productivo de la plata para asegurar el abastecimiento y reducir los costos llevó a la Compañía a invertir grandes montos de capital para extender su espacio económico. Los ingleses estimularon todas las actividades económicas vinculadas a la industria minero-metalúrgica, diversificándolas y constituyéndose en la fuente de trabajo más importante del área (Herrera, 1979a). También en 1824 adquirió del conde, entre otras, las haciendas de uso agrícola de Tepetzala, Ixtula y

Rancho del Guajolote, así como la de San José,³ colindantes con las haciendas de beneficio (Randall, 1977:183).

En los primeros años de actividades de la compañía existían grandes zonas boscosas en Real del Monte, ubicadas entre las propiedades no productoras de mineral arrendadas por el conde de Regla, que aseguraban a la empresa la disponibilidad de combustible. Sin embargo, la demanda creciente de madera, leña y carbón vegetal llevó a los ingleses a incrementar la extensión de espacios forestales entre 1830 y 1840 (Randall, 1977:181-182; Herrera y Ortiz, 1994).

4.1.3 Rehabilitación de minas y haciendas de beneficio e introducción de maquinaria

La introducción de maquinaria fue una de las primeras condiciones necesarias para poder restaurar la productividad de la actividad minera. El transporte de las primeras nueve pesadas máquinas de vapor y de equipo diverso desde Veracruz y Tampico al campo minero se retrasó casi dos años y fue sumamente penoso, tanto por las condiciones intransitables de los caminos que tuvieron que ser reparados (tramo Veracruz-Jalapa-Perote) como debido a su ausencia, porque no se disponía de medios de transporte adecuados al Real, pues éstos consistían en carruajes, carretas y carros de mulas, además de que el suministro de las bestias de tiro y de carga era insuficiente. Asimismo, la gran distancia del recorrido entre la costa y el altiplano central resultó agotadora, además de que las inclemencias y la insalubridad del clima mermaron la salud de los integrantes del grupo (fiebre amarilla); a esto se sumó la lentitud de los trámites burocráticos (Randall, 1977).

La infraestructura minera transferida por la Casa de Regla a la Compañía Británica de Real del Monte para su rehabilitación abarcaba una inmensa extensión, sin embargo, gran parte de ella se hallaba casi en ruinas. Cada mina requería de diversas y vastas instalaciones, “-no sólo en el interior, para desagüe y extracción de minerales, sino en la superficie- a fin de beneficiar los minerales una vez extraídos” (Ward, 1995 [1928]:363). Los inversionistas británicos destinaron una gran suma de dinero a las minas, la mayor parte de cuyos tiros se habían derrumbado y llenado de escombros y maleza; el gran socavón de Morán se encontraba destruido, en tanto que las haciendas de beneficio de los minerales se encontraban casi derruidas. De las haciendas de beneficio de menor importancia localizadas al norte y noreste de Real del Monte, San Juan, San Francisco Javier (La Nueva) e Ixtula, apenas y quedaba un poco más que el emplazamiento; Sánchez, la principal hacienda de esa zona, y una de las más próximas al real por encontrarse en Omitlan, aún contaba con

³ La hacienda de San José no pertenecía al conde de Regla, sino al condado del Valle, según se señala en el Contrato celebrado entre el tercer conde de Regla y la Compañía Británica de Real del

instalaciones en buen estado. Al noreste, en Huascalzaloja, y junto a una corriente de agua, se ubicaban las tres haciendas de beneficio de mayor importancia del distrito, Regla, San Antonio y San Miguel Regla (incluía la residencia del conde), que estaban casi en escombros (Randall, 1977:75).

Puesto que la maquinaria necesaria para la refinación de la plata se hallaba completamente destruida,

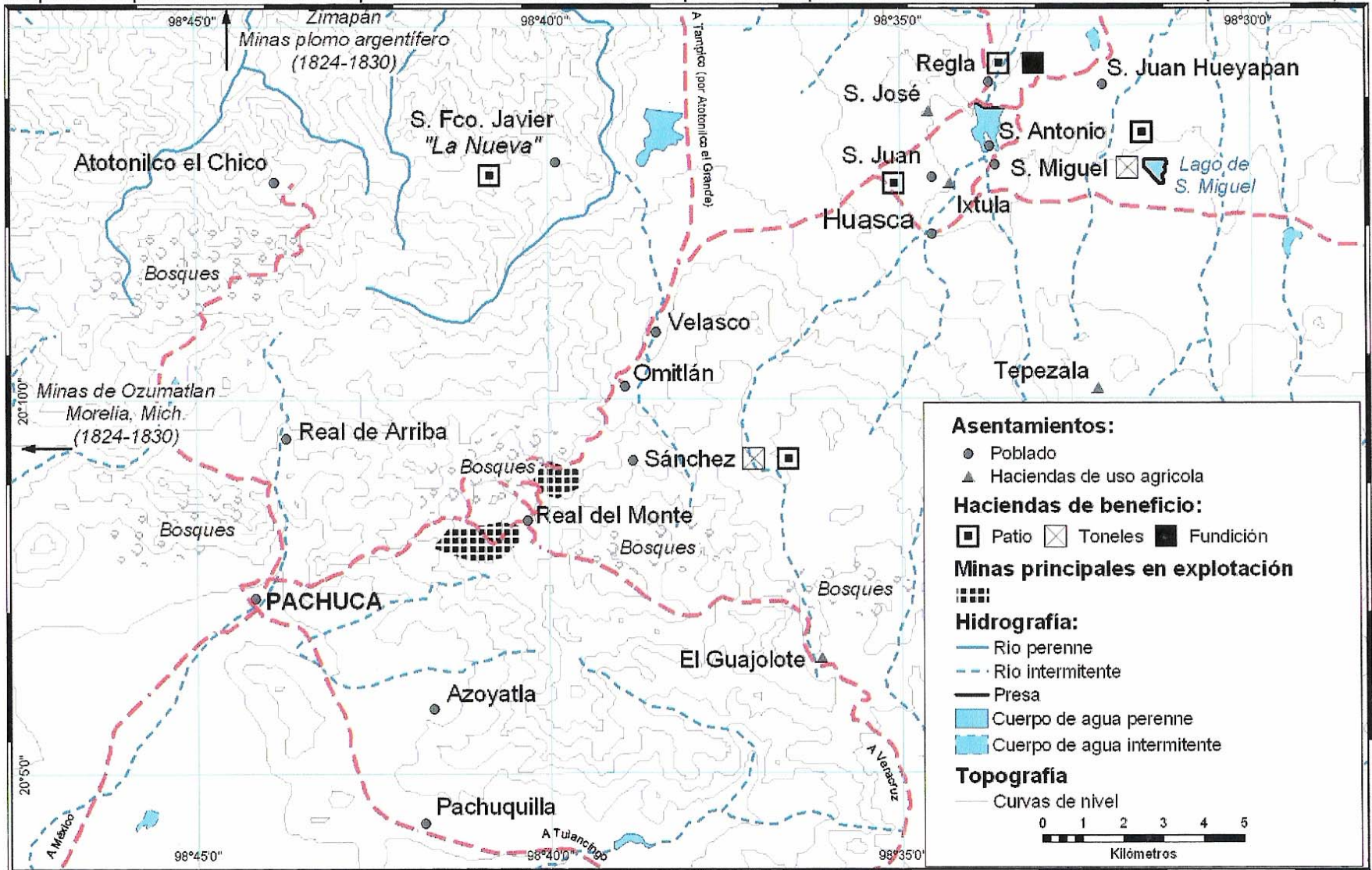
[...] se hizo necesario levantar de nuevo malacates, polvorines, morteros, arrastres y tinas de lavado; comprar miles de caballos para el desagüe y mulas para el acarreo del mineral a las haciendas [...]; hacer caminos para facilitar la comunicación entre ellas; amurallar los patios en que se lleva a cabo la amalgamación final; y construir ruedas hidráulicas dondequiera que pudiese aprovecharse la fuerza del agua; [...] (Ward, 1995 [1928]:363).

En 1826, el gran socavón se encontraba despejado y se había vuelto a ademar desde la boca (cerca de Morán) hasta el tiro de Dolores; siete de los grandes tiros de la veta Vizcaína y dos en la de Santa Brígida fueron reparados hasta el nivel del socavón, formando entre todos un espacio reacondicionado con ademes y reexcavado, para limpiarlos de desechos, trabajo que había llevado dos años. Al mismo tiempo, los tiros quedaron enlazados con los ranchos de las montañas y la hacienda de Regla a través de la apertura de caminos destinados a los vagones que sustituirían a las 600 mulas empleadas hasta entonces para el transporte de minerales entre los tiros y la hacienda (Ward, 1995 [1928]:364).

En todos los tiros principales se levantaron edificios, con polvorines y talleres para carpinteros y herreros, rodeados con altos muros de piedra. En Regla se había construido una rueda hidráulica [...] y un foso para su recepción. Se repararon ocho de los antiguos arrastres (movidos por agua); se construyeron casas para los mineros; se levantaron hornos de fundición; se completaron establos para 500 mulas y caballos; y se hicieron todos los preparativos para poner la totalidad del establecimiento en actividad en el instante en que se pudiera efectuar el desagüe de las minas (Ward, 1995 [1928]:364).

La extracción del agua de las minas y la reparación y construcción de parte de la infraestructura minera fue posible gracias al traslado desde Inglaterra de cinco grandes máquinas de vapor, junto con una máquina de vapor para mortero y dos pequeñas máquinas aserradoras, con un peso de 1 500 toneladas, para cuyo transporte se emplearon 700 mulas durante cinco meses y entre 70 y 100 hombres (Ward, 1995 [1928]:364-365).

Mapa 9. Espacio económico explotado en el distrito minero por la Compañía Británica de Real del Monte (1824-1849).



Fuente: Elaboración con base en descripción de Burkart, 1989 [1860] y Randall, 1977.

A fines de 1829 estaba terminado el desagüe del tiro de Dolores (Burkart, 1981 [1860]:45), pero se hizo necesario un nuevo tiro, que fue el de Terreros, trazado entre Santa Teresa y Guadalupe, cerca de donde se unen la veta Vizcaína y la de Santa Inés, terminado en 1834 (Burkart, 1981 [1860]:45).

La Compañía Británica de Real del Monte se preocupó desde un principio por mejorar el viejo método de beneficio de patio para extraer plata de todo el mineral disponible en las minas, sobre todo el de baja ley, de manera costeable. Se pusieron en práctica los métodos de fundición, amalgamación de patio y por barril. En las haciendas de Regla y Sánchez se empleó la amalgamación de patio para el beneficio de los minerales y, a la vez, se construyó en la primera una planta de hornos de fundición. Se pretendió sustituir el sistema de patio por el de fundición, pero la baja calidad del mineral no lo permitió. La compañía tuvo que afrontar, además, la insuficiente capacidad de las haciendas, pues se requería que tuvieran un gran tamaño para poder contar con instalaciones industriales que pudieran contener toda la mena producida por las minas.

En 1840 se emprendió la readaptación y ampliación de haciendas de beneficio, como la Hacienda de Sánchez, donde se instaló el método por toneles, construido muy lentamente e interrumpido por insuficiencia de capital a finales de la década de 1830-1840 y comienzos de la siguiente.

En 1844 la empresa alquiló la mina del Rosario, en Pachuca, supuestamente muy rica en metal en tiempos pasados, e inició su explotación. Sin embargo, no se explotó por completo debido a que, por un lado, la mena se tenía que transportar en recua de mulas por un sendero montañoso hasta las plantas de beneficio de Real del Monte y Huasca, y por otro lado, ese tipo de mena sólo se podía refinar con eficacia en la planta de amalgamación de barril que se construía en Sánchez. La explotación se empezó a un ritmo lento ese año y se suspendió parcialmente un año y medio después, pero en 1846 esta mina se convirtió durante algún tiempo en la propiedad más productiva de la empresa, por la cantidad de mineral extraído. En abril de ese año la mina produjo 435 toneladas, de las que 135 correspondían a las minas de Pachuca. No obstante, un año más tarde se dejó de extraer un mineral que sólo era refinable por amalgamación, debido a que la Hacienda de Sánchez tenía una capacidad limitada y con el mineral de Santa Brígida se saturaba, no pudiéndose beneficiar el mineral de Rosario. Como no se pudo ampliar la capacidad de Sánchez, se limitó la extracción en Rosario, pese a que en 1848 se obtuvo una pequeña cantidad de mineral de fundición, hasta que se dejó de explotar (Randall, 1977:114).

La extracción del mineral se realizó principalmente entre fines de 1827 y de 1849. Los ingresos obtenidos por el mineral extraído y otros conceptos apenas rebasaron los 31 000 pesos entre 1824 y 1827, en tanto que de 1828 a 1849 superaron los 11 000 000 de pesos (Burkart, 1989 [1861]:49, citado por Randall, 1977:102). Entre 1827 y 1842 la Compañía de Real del Monte dirigió sus esfuerzos fundamentalmente a las propiedades de Regla, y se planteó como prioridad el descubrimiento y explotación de los yacimientos minerales de la veta Vizcaína, ya que de acuerdo con el informe del conde de Regla de 1801, ésta era la de mayor riqueza. Por tanto, se buscó el desagüe de las galerías y túneles más profundos y se emprendió la excavación de un nuevo tiro (Terreros), cuya obra se terminó en 1834. Se inició la extracción del mineral en la mina de Santa Teresa (llamada Terreros), y se produjo una bonanza que acabó pronto. No obstante, para la Compañía ésta fue una de sus propiedades más importantes. Después, la empresa británica invirtió en la mina de Dolores, en la veta Vizcaína, para la excavación de un túnel que permitiera el desagüe de los niveles más bajos, proyecto que se retrasó varios años, y, si bien se obtuvo una producción continua, no se registró bonanza alguna.

Además de la veta Vizcaína, la Compañía Británica explotó las propiedades de Regla ubicadas sobre las vetas de Santa Brígida y Acosta. Ninguna de las dos tuvo una gran productividad antes de 1840, pero las minas de Santa Brígida adquirieron gran importancia en los últimos años de la estancia de la Compañía en México, llegando incluso a competir con la Vizcaína por el primer lugar en producción de todas las propiedades explotadas por la empresa. La veta de Acosta se pudo explorar en gran escala hasta 1838, gracias al desagüe de la zona norte del distrito, siendo en 1842 una de las minas más productivas de la Compañía, pero su inundación al año siguiente la llevó a declinar. No obstante el interés de la Compañía, estas minas registraron las mayores pérdidas en la producción (poco más de tres millones de pesos). Aparte de estas vetas, sólo la mina de Morán, también en Real del Monte, recibió un interés similar, pero no se tuvo la producción esperada y las pérdidas ascendieron a poco más de 550 mil pesos. Por otra parte, las labores de desagüe representaban un fuerte desembolso en los costos de la producción minera (Randall, 1977:92, 102, 108-109).

Más allá de Real del Monte, la Compañía exploró poco en la búsqueda de nuevos yacimientos mineros. Incluso, devolvió las propiedades de Ozumatlán y Zimapán a sus propietarios al iniciar la década de 1830. Las minas de Pachuca se explotaron hasta poco antes de la caída de la empresa, la cual trató también de explotar mercurio en el distrito conocido como El Doctor, próximo a Zimapán, por 1840, pero sin resultados (Randall, 1977:103).

No obstante los fracasos experimentados, la rehabilitación de las instalaciones mineras permitieron a la Compañía Británica de Real del Monte obtener 2 500 000 dólares de la plata producida en 1830 (Ward, 1995 [1928]:379).

La bonanza obtenida en la producción, pronto se reflejó en la fisonomía de la localidad minera de Real del Monte, que cambió en poco más de un año bajo la influencia cultural inglesa. Lyon lo describe en 1826 como sigue:

“El pueblo de Mineral del Monte es pequeño, desparramado en forma irregular a un lado de la colina. Debe de tener como cuatrocientos habitantes, los que de ningún modo constituyen toda la población del distrito, pues muchas cabañas se hallan dispersas a lo largo de las hondonadas. Tiene dos iglesias y un mercado dominical bastante regular. Las viviendas son generalmente de adobe con techos inclinados cubiertos con tejamanil. [...]. Este lugar [...] parece una colonia inglesa, por el número de nuestros paisanos, la cantidad de edificios construidos siguiendo los modelos de Cornualles, y el uso de carros, carretones e instrumentos de todo tipo. [...] No hay cultivos en la vecina barranca, y la falta de espacio puede considerarse como el único impedimento para ello” (Lyon [1828], 1984: 222).

Para 1849, ocupando un valle a más de 2 700 m snm, seguía dominando una traza urbana irregular y desordenada en forma de “plato roto”, determinada por la abrupta topografía y la presencia de minas dentro de la población, heredada por sus fundadores hispanos a los ingleses. Con el paso del tiempo, sus construcciones adoptaron nuevas formas y materiales; los distintivos techos de tejamanil de la época colonial fueron sustituidos por lámina galvanizada o pizarra y se introdujo el empleo de la madera. Casi todas las casas construidas por la compañía minera para sus trabajadores ingleses se distinguían por el uso de estos materiales, en tanto que las construcciones del resto de la población se diferenciaron del estilo de la arquitectura inglesa. La permanencia de los ingleses en Real del Monte por 24 años conllevó una gran transformación urbana de la localidad, que perdura hasta nuestros días (Mapa 9; ver traza urbana de Real del Monte en Anexo, Plano 2).

4.1.4 El despoblamiento de la región y los trabajadores mexicanos de la compañía

Cuando los primeros ingleses llegaron a Real del Monte en 1824, se encontraron con un poblado minero en abandono, desolado y prácticamente despoblado, con las principales minas y haciendas en decadencia, nuevamente inundadas y con la maquinaria e instalaciones arruinadas; en las viejas explotaciones mineras sólo laboraban unos pocos gambusinos (Randall, 1977; Flores Clair, 1986; Ward, 1995 [1828]).

El primer reto de la compañía de los aventureros británicos fue el reclutamiento de trabajadores. Los primeros cuatro años de operación la empresa intentó atraer mano de

obra nativa al Real para la explotación de las minas y el beneficio de los minerales a través de distintos estímulos, como la oferta de altos salarios, pero éstos no atrajeron la mano de obra necesaria hasta que, en 1827, la Compañía ofreció a los barreteros el partido, la antigua forma de remuneración, más un salario (Flores Clair, 1986; Randall, 1977).

Desde este año, atraídos por el partido, flujos importantes de mineros provenientes de otras explotaciones mineras y de la capital del país arribaron a Real del Monte, convertido “en uno de los polos de atracción de mano de obra más importantes de México”, si bien no faltaron las protestas de otras compañías mineras, cuyos trabajadores, al parecer, se habían desplazado al real, abandonando sus minas (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:9; Flores Clair, 1986; Randall, 1977).

La empresa inglesa reclutó a mineros mexicanos para que conformaran la base de la mano de obra, oficiales mineros, peones de los pozos y operarios de las haciendas, con lo que se logró restablecer a la población minera de la región. Para 1827, la Compañía había logrado establecer una planta estable y permanente de trabajadores nativos en Real del Monte, aunque les faltaba formación técnica y experiencia en ciertas ramas, en particular en el manejo de las máquinas. Esto, aunado a la desconfianza de los accionistas de la Compañía respecto a la mano de obra autóctona, llevó a que se opusieran a que ésta ocupara la mayor parte de los puestos que requerían de habilidad mecánica o de la supervisión de otros empleados. Entre los casos excepcionales cabe destacar al azoguero, “trabajador mexicano altamente especializado que no sólo tenía a su cargo la aplicación de mercurio, sino que también era en gran medida responsable de todo el conjunto de operaciones que constituían el procedimiento de amalgamación de patio” (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981; Randall, 1977:144).

Al primer grupo de operarios reclutados, integrado por 19 mineros que trabajaban de día y de noche, se le dio la tarea de excavar y sacar mineral de la mina de Morán, que fue la primera puesta en producción por la Compañía. En estas condiciones, se obtuvo mineral por valor de cinco mil pesos en una sola semana, al término de 1827, por lo que se dio mayor atención a la necesidad de enrolar a más trabajadores en esta mina. Como estímulo a los barreteros que aceptaran trabajar en ella en forma fija, se construyeron algunas chozas próximas a la mina y una tienda para el suministro de los comestibles necesarios con posibilidad de pagarlos a crédito. Sin embargo, la escasez de mano de obra continuó siendo el problema más importante, pues no se consiguió atraer a suficientes mineros. Randall señala que en 1828 no se contaba ni con la quinta parte de los trabajadores necesarios para la explotación de las minas (1977:153).

Poco después, se trasladaron operarios al Real gracias al apoyo de las autoridades de Tulancingo y de la jurisdicción del estado de México. También se recurrió al distrito minero de Zimapán para incrementar la mano de obra disponible, pero los mineros llegados para trabajar en Morán fueron amenazados por los barreteros de Real del Monte, y huyeron. En 1828, se difundió en la Ciudad de México que la compañía necesitaba diversos tipos de operarios mineros, solicitando con mayor urgencia barreteros y ademadores, pero también se requería de carpinteros y peones, a quienes se ofreció empleo con un salario diario de cuatro reales, o sea, cerca de cincuenta centavos, y el partido en todas sus propiedades. En consecuencia, llegaron a Real del Monte “tres vehículos cargados de gente”. No se tienen datos exactos de la cantidad de trabajadores llegados, “pero seguramente fue grande porque a fines de marzo de 1828 [...] la población del real, inclusive los barreteros, ‘aumentaba día con día’, [...] muchos voluntarios estaban llegando, y [...] de un momento a otro se esperaban 100 mineros con sus familias procedentes de Guanajuato” (Randall, 1977:154).

En 1841, se empleó con éxito sólo a mexicanos para profundizar el tiro de Terreros, como consecuencia de un intento de ‘huelga’ llevado a cabo por los ingleses. A partir de entonces, se “adoptó la política de sustituir a los desagadores europeos con mexicanos en los trabajos de excavación profunda de los tiros equipados con medios mecánicos”, hecho que permitiría a la empresa importantes economías en el costo de la mano de obra, puesto que los salarios pagados a los nativos eran generalmente más bajos (Randall, 1977:149).

Puesto que el partido⁴ era una forma de pago contraria a los intereses de los grandes empresarios mineros, por aminorar una parte de sus ganancias, durante el siglo XIX las empresas mineras instauraron nuevas formas de pago para las tareas de extracción del mineral, siendo la de “a destajo”⁵ la más importante; además, ellas comenzaron a normar la forma de retribución que les fuese más lucrativa (Flores Clair, 1986:51).

La compañía inglesa de Real del Monte también se propuso eliminar el partido y buscó reemplazarlo por otras formas de remuneración, principalmente pagos a la carga⁶ y destajo, las cuales fueron aceptadas por los trabajadores en periodos de baja productividad

⁴ Recuérdese que consistía en la costumbre de que el “minero propietario otorgaba principalmente a los operarios barreteros una parte del mineral que sacaban de las minas; su proporción era en razón del mineral que extraían” (Flores Clair, 1986:51).

⁵ “El destajo consistía en una cuota fija por una obra determinada. En esta forma de pago casi siempre existía un contrato previo donde se establecía el tipo de labor y el precio que se pagaría por realizarla. El precio [...] fluctuaba mucho” (Flores Clair, 1986:57).

⁶ “La forma de pago a la carga era la retribución del barretero por la cantidad de mineral que extrajera durante una jornada de trabajo. [...] era una forma velada de trabajo a destajo” (Flores Clair, 1986:59).

en las minas, pero, en periodos de auge, los barreteros emprendían la lucha para recuperar el pago del partido. Los principales movimientos de los trabajadores mexicanos se suscitaron en 1827, 1828, 1833, 1840-1841 y 1845 (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:57).

El carácter de las relaciones de trabajo entre la Compañía británica y los trabajadores mexicanos estuvo marcado por la mutua hostilidad, resultante principalmente de los problemas vinculados con los salarios y la demanda del partido.

El partido fue motivo de continuos conflictos sociales durante los 25 años de vida de la compañía inglesa en Pachuca y Real del Monte. Los orígenes de las luchas por el partido se remontan a la época colonial. Entre las revueltas entre mineros y trabajadores en la región destaca la que data de 1766, cuando los trabajadores de las minas emprendieron la lucha por la defensa de su derecho al partido, cuando el conde de Regla trató de cambiar este sistema de pago de manera engañosa, introduciendo diversas prácticas que buscaban reducir de manera importante la cantidad del mineral, lo que se tradujo en una reducción sustancial en la retribución recibida por los operarios. Este movimiento se convirtió en el equivalente de la primera huelga en América.

El primer conflicto grave que enfrentó la Compañía se suscitó en 1827, cuando se empezó a extraer mineral de alta ley en Morán. Los empresarios ingleses, apoyados por Romero de Terreros, trataron de suprimir el partido. A diferencia de otros reales, en Real del Monte los barreteros de las minas no aceptaron una forma de pago diferente, pues constituía la única manera de poder tener un control sobre su proceso de producción y participar de las utilidades de las minas (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981). Por ello, protestaron con disturbios y advertencias, reclamando el respeto a sus derechos. Los trabajadores ingleses y algunos peones mexicanos reemplazaron a los huelguistas, por lo que los barreteros combatieron a los "rompehuelgas" para impedir que se debilitara su movimiento. Días después, al no tener una contestación conveniente a sus peticiones, amenazaron con destruir la sede de la Compañía en Real del Monte, la llamada Casa Grande del Real. La empresa armó a sus trabajadores ingleses para impedir cualquier agresión a las instalaciones. El conflicto terminó con una nueva base del contrato laboral formal; se acordó reconocer el derecho al partido y se descartó el pago a destajo, se les pagaría un salario de cuatro reales por turno regular diurno o nocturno (equivalente a unos cincuenta centavos) y se les proporcionaría una octava parte del mineral que extrajeran en una jornada de trabajo. Los barreteros ya no se contratarían en cuadrillas sino en forma individual y recibirían su remuneración, por tanto, en forma de dinero y de mineral. A diferencia de antes, la empresa proporcionaría las herramientas, pólvora, velas y demás

equipo e insumos necesarios. Además, los ademadores podrían extraer mineral los sábados por la noche, bajo las mismas condiciones que los barreteros, a fin de equilibrar su salario (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981; Randall, 1977).

No obstante los anteriores acuerdos, la empresa incrementó la supervisión de sus trabajadores y recibió ayuda militar para mantener el orden, y ésta se reforzó aún más al año siguiente. El gobierno del estado de México, al que pertenecía entonces el actual estado de Hidalgo, envió al real tropas que se establecieron ahí en forma permanente. El último conflicto lo enfrentó la Compañía en 1845, cuando se encontraba en condiciones económicas desastrosas. Los barreteros tuvieron que aceptar entonces la reducción del partido.

4.1.5 Los trabajadores ingleses de la compañía

Firmados los contratos concernientes a las minas de Regla y Morán y en forma paralela los referentes al reclutamiento de mano de obra nativa, los fundadores de la empresa inglesa enviaron desde Liverpool a un primer grupo de 15 empleados y técnicos que se encargarían de su gestión en el Real, los cuales hicieron escala en Nueva York y de ahí desembarcaron en Tampico y se desplazaron por tierra a Real del Monte.

Los inversionistas y administradores de la empresa tenían ciertas ideas preconcebidas, que determinaron la importación de mano de obra europea, generalmente inglesa, y la ocupación de los ingleses siempre en los puestos de mayor jerarquía. Aseguraban que las máquinas de vapor eran mejores que las técnicas americanas, presuponían que los mexicanos eran incapaces de aprender a operar y dar mantenimiento a las máquinas, y estaban convencidos de saber mejor que los propietarios cómo organizar y administrar una gran empresa minera (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:7; Randall, 1977:144).

La compañía minera reclutó personal en Inglaterra y Europa, ofreciendo contratos por tres años, salario suficiente para su mantenimiento y ahorro, pasaje de ida y vuelta y ayuda familiar. Como resultado, los extranjeros que llegaron a Real del Monte eran originarios de distintos lugares de Gran Bretaña: Irlanda, Escocia, Gales, etc., pero el flujo de mayor importancia provenía del condado de Cornwall, situado al suroeste de Inglaterra, zona que en el siglo XIX se convirtió en expulsora de trabajadores mineros y de población en general, debido, principalmente, a la crisis de la industria minera. De esta forma, cuantiosos *cornish*, escoceses, irlandeses e ingleses del noroeste de Inglaterra se dirigieron a los centros mineros mexicanos (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981).

La inmigración extranjera a Real del Monte tuvo enorme importancia desde el nacimiento de la empresa y a lo largo de los años veinte, cuando se reclutó una cantidad considerable de trabajadores ingleses. Los inmigrantes llegaban por grupos de empleados, pero hubo, además, un desplazamiento constante de individuos que iban y venían de Inglaterra a Real del Monte. “No volverá a existir otra migración británica tan importante a lo largo del siglo XIX” (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:9).

En el segundo quinquenio de la década de los años veinte, otras compañías mineras de capital británico establecidas dentro y fuera de la región quebraron o experimentaron crisis severas, lo que ocasionó que se despidiera a una proporción considerable de sus trabajadores más calificados, de origen inglés. Muchos de ellos emigraron a otras regiones mineras, se contrataron en otras empresas en México o regresaron a su patria. A partir de entonces se mantuvo un flujo muy reducido de inmigrantes hacia las empresas que lograron subsistir, como la de Real del Monte, la Bolaños y la *United Mexican Mining Association*.

En la década de los años treinta, los *cornish* que radicaban en Real del Monte estaban empleados a su máxima capacidad, por lo que fue necesario traer nuevos grupos, aunque la empresa redujo su número, puesto que la necesidad de mano de obra ya no era tan apremiante. La afluencia fue menor que diez años atrás: 60 empleados. La llegada de trabajadores registrada en los años cuarenta ya no fue tan numerosa, pues, por un lado, los convenios ya no eran tan ventajosos como los anteriores o los ofrecidos en las minas estadounidenses, y por otro, sólo se contrató personal altamente especializado e imprescindible para la empresa, a causa de la falta de capital (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:19).

El número de trabajadores ingleses (Cuadro 4.1) y su composición estuvo en función de “las características de las actividades extractivas y de beneficio” y de “la situación financiera inmediata de la empresa en Real del Monte” (Randall, 1977:144).

Cuadro 4.1 Número de europeos empleados en la empresa inglesa entre 1835 y 1840

1835	82
1838	93
1839	85
1840	80

Fuente: Randall, 1977:147.

Los trabajadores ingleses recibían un salario de aproximadamente \$65 pesos mensuales, pero si trabajaban a destajo tiempo extra, éste se les pagaba proporcionalmente (Randall, 1977:147). En el cuadro 4.2 se muestran los salarios pagados en Real del Monte, según la categoría del trabajador, entre 1830 y 1849.

Cuadro 4.2 Escala de salarios en Real del Monte, 1830-1849

Puesto	Salario mensual (pesos)
Herrero	80-90
Carpintero	65-80
Motorista	53-58
Empleado de hacienda	80-90
Minero	58-70
Excavador	70
Almacenista	60-70
Desaguador	69
Ademador	60
Capataz de las galerías subterráneas	85-100
Carretero	54-68
Ruedero	90

Fuente: Randall, 1977:148.

En los primeros meses de 1843 se iniciaron los primeros despidos en masa de los trabajadores extranjeros de la empresa, y al año siguiente se redujeron sus salarios, aunque de forma selectiva, con lo cual se perseguía disminuir los gastos de la empresa. Entre 1843 y 1845 se registró una fuga de técnicos, herreros y carpinteros, por lo que cuando el éxodo llegó a grados extremos, la empresa tuvo que restablecer los antiguos salarios para evitarlo, e incluso se ofreció pagar a los trabajadores extranjeros calificados un salario mayor al anterior (Randall, 1977).

Los ingleses fueron seleccionados para ocupar todos los puestos de dirección administrativa y técnica, así como aquéllos relacionados con el manejo de maquinaria y de supervisión de los trabajadores manuales. Las máquinas de vapor introducidas para el desagüe de las minas fueron manejadas exclusivamente por ellos, al igual que la reorganización de las labores en el interior de las minas.

La Compañía de los 'Aventureros' [...] estuvo organizada, equipada, administrada y asesorada técnicamente por los procedentes del condado de Cornwall [...]. Desempeñaban multitud de oficios que requerían experiencia y capacidad de dirección: manejo de máquinas de vapor y de bombas, dirección de labores mineras, trabajos de herrería, fundición de metales, supervisión técnica de los procesos de extracción y de beneficio, construcción y mantenimiento de canales, vaciado de metal, albañilería y carpintería. Se ocupaban también en labores de índole administrativa como almacenistas, tesoreros, cajeros, oficinistas, médicos y preceptores.

La mayor parte de las máquinas de vapor, bombas y refacciones que llegaron a Real del Monte fueron igualmente cornish, de la [...] Fundición Perran, de Harvey and Company, de Hayle, además de la Fundición Welsh de Rhydymwyn; y alguna maquinaria alemana (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:17-18).

El carácter de trabajadores calificados de los ingleses les permitió recibir salarios elevados y prestaciones, hecho que les brindó la oportunidad de emprender actividades

distintas a la minería. Fundaron sociedades aviadoras, compraron acciones, así como barras aviadas a la propia empresa, explotaciones de uso agrícola o bienes inmuebles y se convirtieron en abastecedores de los mismos centros mineros, resultando en algunos casos una competencia para la empresa.

Por otra parte, durante todo el siglo XIX, algunos mineros ingleses y americanos que residían en Estados Unidos se trasladaron a las minas mexicanas para trabajar de forma temporal. Los *cornish* radicados en México, por su parte, integraron un flujo constante de mano de obra móvil y libre entre las diversas compañías inglesas que operaban en el país, como Real del Monte, Bolaños, Catorce, Zacatecas, Talpujahuá, etc. Estos desplazamientos adquirieron tal importancia, que produjeron una elevada competencia entre las compañías por el personal calificado (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981).

La Compañía Británica de Real del Monte también debió afrontar algunos conflictos laborales que se suscitaron entre los trabajadores ingleses desde sus primeros años de operaciones, aunque causaron menos conflictos que los trabajadores mexicanos. Provocaron problemas de personal debido a cierta insubordinación y falta de disciplina, lo que condujo a que la empresa implantara el trabajo a destajo, sistema mediante el cual un trabajador podía ganar hasta dos pesos diarios, siendo el salario medio diario de alrededor de cincuenta centavos. Se reporta que en 1827 ya se había contratado a 36 trabajadores ingleses a destajo (Randall, 1977:145).

A mediados de 1833 algunos empleados exigieron un alza salarial y amenazaron con dejar la Compañía Británica de Real del Monte para contratarse en la de Bolaños, donde había mejores salarios, por lo cual ambas acordaron no contratar a los empleados que proviniesen de alguna de estas dos compañías, sin un visto bueno, y homogeneizar los salarios.

A mediados de 1841 se ordenó la extracción de mineral a algunos de los mineros, desaguadores y trabajadores ingleses, a fin de presionar a los mexicanos para cuando no estuviesen dispuestos a hacerlo. Pero los barreteros europeos se negaron a bajar a las galerías, por temor a ser agredidos físicamente por los nativos. Se tomaron diversas represalias en su contra y se despidió a varios, a gran parte de ellos también se les redujo el salario, lo que provocó que muchos dejaran la compañía para ir a otros centros mineros o industriales del país, que regresaran a su patria o se dirigieran a Estados Unidos, o bien, se convirtieran en pequeños propietarios (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981; Randall, 1977).

En contraste con los trabajadores mexicanos, los trabajadores ingleses nunca se enfrentaron a la empresa en forma colectiva, pues sus demandas de alza salarial y

prestaciones eran individuales y aisladas, prefirieron dejar su empleo que sostener una lucha reivindicativa al ver en peligro sus derechos (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981).

En general, la empresa estableció un control centralizado del conjunto de los trabajadores a fin de maximizar la productividad con el mínimo de costo posible. Se impulsó la diferenciación cultural entre empleados de confianza y mano de obra nacional, denominada identidad *cornish*. Los procesos de organización laboral fueron dirigidos por *cornish* (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:65-67).

Desde 1824 se estableció un sólido vínculo entre Real del Monte y Cornwall, que se hizo patente en los flujos constantes de maquinaria, trabajadores y asesoría técnica requeridos. Fueron los *cornish* quienes reanudaron las explotaciones mineras terminado el movimiento independentista y quienes dirigieron la gestión de la Compañía Real del Monte hasta los años sesenta del siglo XIX. El área de influencia de las máquinas de Cornwall y de los trabajadores *cornish* alcanzó a todos los centros mineros mexicanos donde se habían implantado estas innovaciones, incluyendo a algunos técnicos mexicanos, formados a través de la práctica del manejo de las máquinas *cornish*, alemanas y americanas (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981).

4.1.6 El fin de la compañía

En el cuarto de siglo transcurrido en Real del Monte bajo el predominio del capital británico, la explotación de los yacimientos de plata absorbió las cuantiosas inversiones de capitales hechas por los accionistas de la Compañía de los Aventureros, sin dar a cambio grandes ganancias, por el contrario, este lapso se distinguió por las operaciones, por lo general, improductivas, de la Compañía Británica, que la llevaron al fracaso financiero.

Son muchas las razones que explican la caída de la empresa, pero es indudable que la causa primordial radica en el empecinamiento en explotar únicamente la veta Vizcaína en sus niveles más profundos a costa de gastos muy elevados e improductivos, ya que la riqueza y abundancia de la mena fueron minúsculas con relación a lo esperado. Esto evitó la exploración a detalle del territorio virgen, como las áreas de El Rosario, Santa Inés y San Ramón, que resultaron ricas en mineral (Randall, 1977:236).

Los principales problemas que llevaron a la disolución de la Compañía, no obstante que ésta contó con capital suficiente, accionistas dispuestos a invertir y tecnología de punta como la maquina de vapor, fueron los siguientes, de acuerdo con Robert Randall (1977:235-239):

1. Una ineficaz estructura administrativa de la Compañía, que provocaba el retraso en la comunicación, en la toma de decisiones determinantes y en el envío de equipo básico, como consecuencia de la lejanía geográfica entre la sede de la más alta autoridad directiva y el lugar donde se realizaban las operaciones mineras.

2. Desconocimiento, por parte de los empresarios ingleses, de nuestro territorio y de la situación de la minería mexicana.

3. Concentración de esfuerzos para la restauración de las minas antiguas, que eran las más profundas y explotadas, lo que implicó enormes desembolsos, en detrimento de la exploración de nuevas vetas y la construcción de nuevas obras productivas.

4. La incapacidad de acabar la construcción de las plantas de amalgamación de barriles o toneles en gran escala, que permitirían refinar la abundancia de minerales de baja ley.

5. Los conflictos obrero-patronales de los mineros *cornish* y de los barreteros mexicanos.

6. La inestabilidad política del país derivada de la guerra entre México y Estados Unidos, que obstaculizaba el abastecimiento de los insumos mineros provenientes del extranjero y retrasaba los pagos.

7. El extraordinariamente elevado precio del azogue impuesto por el monopolio de Rothschild.

8. La burocracia en las gestiones con las autoridades gubernamentales, que dificultaron a la empresa sus operaciones.

Se pueden considerar también como causas del fracaso de la compañía las elevadas expectativas que guardaban al comienzo de las operaciones y el conjunto de errores que cometieron, derivados principalmente del desconocimiento que se tenía del país, como subestimar el capital requerido para la rehabilitación de las minas o valorar erróneamente el mal estado en que se encontraban; la aplicación inadecuada de técnicas extractivas y beneficiadoras de minerales de acuerdo con la infraestructura existente y la incapacidad empresarial para amortizar el capital invertido.

Randall afirma que una de las principales causas de este desastre financiero fue que la Compañía gastó todo su capital inicial y una buena parte del aportado posteriormente, antes de obtener ganancias considerables. En 1832, la empresa ya tenía una pérdida de \$4 316 109, equivalente al 85% de toda las pérdidas que tendría en México. Esta pesada carga financiera neutralizaría las medidas tomadas después para solucionar los problemas de la

extracción minera y del beneficio de los minerales encontrados en el país, como “el alto costo e ineficacia” del proceso de amalgamación de patio (1977:239).

En 1849 la empresa afrontó una grave crisis financiera que no pudo superar. La compañía debía a la Casa de Regla \$3 747 285 y a los propietarios de las minas de Morán, \$670 000 (Randall, 1977:234). Debido a que los accionistas ingleses no quisieron hacer nuevas inversiones, la empresa tuvo que ser puesta a la venta. A inicios de 1849 se presentó una oferta de compra de un grupo de inversionistas mexicanos, aceptada por la directiva de Londres. Los diversos problemas que afrontaba y la necesidad de una fuerte inversión, redituable sólo a largo plazo, para operar la compañía convenientemente, dispusieron a los ingleses a aprobar la oferta por una cantidad menor al valor de la empresa por la transferencia de sus derechos.

Vendida la compañía, algunos de sus trabajadores y administradores de origen inglés se establecieron en México y adquirieron minas en la región de Pachuca y Real del Monte, así como en El Chico y otros lugares de México, o bien prestaron sus servicios a los propietarios de la nueva compañía de capital mexicano (Herrera y Ortiz, 1994).

La extensión de las propiedades mineras y haciendas de beneficio, el gran volumen de su producción y de metal beneficiado, el número de máquinas, el total de trabajadores y la gran demanda de servicios y de productos regionales, hicieron de la Compañía Británica de los Aventureros de las Minas de Real del Monte la empresa minera número uno de la región durante la primera mitad del siglo XIX, pese a los innumerables escollos que se vio obligada a librar.

No obstante no haber alcanzado sus objetivos y haber constituido un desastre financiero total, la Compañía Británica permitió el rescate de las minas profundas de Real del Monte y la renovación de los espacios mineros envejecidos por la rebelión independentista y por el abandono debido a la falta de capitales encontrados por los ingleses un cuarto de siglo antes. Los restos del emplazamiento minero, cuya memoria reflejaba aún parte de la huella del esplendor minero colonial, fueron recuperados y transformados por los trabajadores ingleses y mexicanos en un complejo minero bien equipado y funcional, que integraba los procesos de extracción y los de metalurgia y estaba vinculado a actividades agrícolas, ganaderas y forestales, para cuyo funcionamiento estableció a lo largo de estos años una red de relaciones económicas regionales.

4.2 La empresa de capital mexicano (1850-1906)

La Compañía de Minas de Real del Monte y Pachuca experimentó un nuevo brío a partir del inicio de la gestión empresarial por mexicanos al comenzar los años cincuenta del siglo XIX; las ganancias que se obtuvieron se reinvertieron en la empresa: se adquirieron equipos, bienes raíces, se construyeron nuevas obras, se hizo un mayor número de exploraciones y se diversificaron sus actividades. Estos empresarios lograron alcanzar la consolidación de la empresa, hecho que “reafirmó a la Real del Monte como la compañía más poderosa del lugar”. De 1850 a 1875 prácticamente no tuvo competidores, por lo que su dominio en la región fue total, hasta que en este último año registró una reducción de sus actividades, hecho que coincidió con la aparición en la región de otras compañías que, junto con ella, “monopolizaron la industria minera regional”. De 1876 a 1906 tuvo que compartir el control de las actividades minero-metalúrgicas con otras empresas (Herrera, 1979a:104).

Asimismo, la administración de capital mexicano consiguió la permanencia de la empresa durante más de medio siglo, no obstante la etapa de transición y grandes transformaciones experimentada por la nación y la penetración de grandes inversiones de capital extranjero. La elevada productividad y rentabilidad de la compañía, acompañadas de un desarrollo sostenido favorecido por su desarrollo organizacional basado en redes de familias de empresarios y en capitales familiares, hicieron de esta empresa “la compañía minera de capital nacional más importante de México y una de las más sobresalientes de la América Latina en ese largo periodo” (Ruiz de la Barrera, 1997:291).

4.2.1 Primera etapa: 1850-1875

4.2.1.1 Formación de la empresa, origen del capital y de los accionistas

Al iniciar la segunda mitad del siglo XIX un grupo de empresarios mexicanos adquirió la Compañía Británica de Real del Monte por tan solo 30 mil pesos, cuando alcanzaba un valor de casi cinco millones (Randall, 1977).

La inversión en la empresa minera inglesa representaba un alto riesgo debido a su fracaso financiero, razón por la cual este grupo de empresarios se asoció con otros inversionistas, que pudieran esperar a que se produjeran utilidades a mediano plazo. De esta forma, Nicanor Béistegui, Alejandro Bellangé, Manuel Escandón y Palamade de la Roche, en nombre de las compañías que representaban, establecieron la Sociedad Aviadora de Minas de Pachuca y Real del Monte⁷ en junio de 1849, en una atmósfera de inseguridad política y económica, con un capital mayoritario de origen nacional. Creada la

nueva empresa, la administración británica le transfirió sus derechos un mes después a cambio de la cantidad convenida.

Entre los accionistas destacaban, como socios mayoritarios, Manuel Escandón y Nicanor Béistegui, que concentraron entre 1849 y 1862 entre 89 y 76% de todas las acciones de la empresa (Meyer Cosío, Rosa María, 1978, citada por Herrera, 1979a:106).

Los fundadores de la sociedad que respaldó la compañía minera contaban con una mayor capacidad financiera que los ingleses, además de ser importantes e influyentes hombres de negocios en todo el país; representaban al Monopolio del Tabaco, a las casas de moneda y a las del apartado, y controlaban la acuñación nacional de moneda. Al nacer la empresa minera, se empleó como capital inicial una parte de los beneficios recibidos en las casas de moneda y el Monopolio del Tabaco en la Ciudad de México. Dicho en otras palabras, el origen del capital aportado para dar comienzo a las operaciones de extracción y beneficio de la nueva compañía procedía de actividades económicas desvinculadas de la minería, se trataba de una actividad especulativa (Herrera, 1979a; Ruiz de la Barrera, 1997).

La organización financiera de la compañía refleja un tipo de estructura más compleja que la generalidad de las empresas mexicanas de la época, antes de la irradiación de las sociedades anónimas. El capital social tendría un monto de 700 mil pesos, resguardados por 350 acciones de dos mil pesos cada una. Del total de las acciones, 200 se distribuyeron prácticamente entre dos instituciones, la Casa de Moneda y el Monopolio del Tabaco. El resto de las 150 acciones se destinaron a inversionistas de la extinta compañía británica, “[...] quienes habían manifestado su deseo de participar en esta nueva empresa (lo cual nunca se concretó)”. Con base en las necesidades de la empresa, entre junio de 1849 y octubre de 1850 se dieron 1 600 pesos por acción en ocho partes que sumaron 320 mil pesos de los 400 000 mil que sustentaban las 200 acciones. Esta organización original del capital se modificó en los primeros meses de 1850 debido a la separación de dos de sus socios. La división de las acciones que respaldaban a la empresa minera también se modificó, aunque siguió predominando la representación del Tabaco (50%). Al quedar la Casa de Moneda con la menor proporción de las acciones (47.5%), la Tabacalera asumió el control de la gestión del capital del establecimiento minero en 1851 (Ruiz de la Barrera, 1997:297).

Los vínculos establecidos entre la empresa minera y las casas arrendatarias no eran únicamente de tipo administrativo; en 1851 se convino que si la empresa minera requería de

⁷ La empresa de capital nacional también fue conocida como Compañía Aviadora de Minas Real del Monte y Pachuca, Compañía de Minas Real del Monte y Pachuca, y Minas de Real del Monte.

algún préstamo recurriría a la Casa de Moneda, pero en 1852 se estableció que acudiría a la Tabacalera, con un cargo de 12% anual. En caso de necesitar algún anticipo, “el establecimiento de amonedación adelantaría el pago por concepto de introducción de metal con un interés mensual de 1% sobre las cantidades facilitadas” (Ruiz de la Barrera, 1997:298).

Asimismo, la Casa de Moneda se ocuparía “del transporte de la plata con un cargo de 1% de su valor para la compañía minera”. Más adelante, la Tabacalera y la empresa minera acordaron “compartir en 50% los gastos originados por el resguardo de las conductas (carros que transportaban los bienes) de plata y de tabaco en los trayectos en que ambas coincidían”. De esta forma, el proceso para comercializar la plata presentaba ventajas para las tres compañías (Ruiz de la Barrera, 1997:299).

Los primeros años de operaciones la compañía no obtuvo ganancias, por el contrario, se endeudó de manera importante con la Compañía del Tabaco entre 1850 y 1851. “Cuando los intereses ascendieron a 40 mil pesos anuales se temió que tan azarosa negociación descapitalizara a la del Tabaco porque carecía de liquidez para saldar su cuenta. Por ello, a fin de cubrir esta deuda, en diciembre de 1851 se decretó una aportación de 1 800 pesos por acción (360 mil pesos en total, más del doble de las aportaciones hechas hasta octubre de 1850)” (Ruiz de la Barrera, 1997:300).

Cuando empezó la bonanza de la mina El Rosario en 1852, se planteó la necesidad de que la empresa se independizara y emitiera títulos nominativos que respaldaran las acciones, a fin de que, en caso de obtener ganancias y repartir dividendos, las acciones pudieran enajenarse. Aceptada la propuesta, los socios acordaron reorganizar la aportación de capital. Las compañías arrendatarias dejarían de ser accionistas para dar lugar a representaciones individuales. Al comienzo de 1852, la totalidad de las acciones (205) se integró como sigue: Nicanor Béistegui concentraba 36% con un valor total de 250 750 pesos; le seguían en importancia Manuel Escandón con el 26% y un valor de 182 750 pesos, y J. Escandón con el 22% y un valor de 153 000 pesos. A los demás accionistas les correspondía menos del 8% de las acciones. El convenio celebrado en 1849 quedó sin efecto y se constituyó la empresa Minas de Real del Monte en mayo de 1852 como sociedad anónima. Las primeras ganancias se recibieron en junio de 1853 (250 pesos por acción), lo que motivó a otros hombres de negocios a adquirir acciones un año más tarde (Ruiz de la Barrera, 1997:301). La inversión en la compañía de Real del Monte fue una de las más importantes y exitosas de empresarios mexicanos (Herrera, 1979a).

Integraban la empresa 562 accionistas, 79% eran de origen hispano (nacidos en México de padres mexicanos y españoles e inmigrantes españoles establecidos en el territorio durante el siglo XIX, en menor proporción. El 21% restante provenía de Alemania, Francia, Inglaterra y Estados Unidos o correspondía a hijos de padres extranjeros nacidos en México (Ruiz de la Barrera, 1997:303).

Algunos de los socios provenían de “nobles familias terratenientes y/o mineras” de la época colonial e integraban la “aristocracia financiera”. Sus inversiones y actividades no estaban únicamente dirigidas a la minería, sino que tenían orientaciones diversas: la propiedad urbana y rural, el comercio, las finanzas, la industria, los servicios, los cargos públicos y/o el desempeño profesional; tales actividades se desarrollaban en diversos lugares del centro occidente y suroriente del país. En cambio, la sede de las oficinas de la empresa minera se localizaba en la Ciudad de México, donde tendían a concentrarse las actividades del país (Ruiz de la Barrera, 1997:303).

Las ganancias registradas por la empresa entre 1850 y 1860 atrajeron poco a poco la integración de nuevos socios, efectuada a través del parentesco, la adquisición y la herencia, principalmente en los primeros años; posteriormente su número se incrementó con “el ingreso de hombres de negocios”, mediante la venta de acciones. “El sistema de reclutamiento de parentesco (o de tipo familiar) lo iniciaron los primeros socios, quienes convencieron a parientes consanguíneos o políticos para que adquirieran sus propias acciones”. Esto permitió que, a tres años de creada la empresa, se hubieran ya establecido eslabones que permitieron años después la formación de una “amplia red de accionistas integrada por otras más pequeñas entrelazadas por un común denominador de parentesco”, es decir, las alianzas matrimoniales entre socios y accionistas y familiares de éstos, consolidaron este tipo de reclutamiento. Más de 40 troncos familiares vinculados entre sí integraron esta extensa “familia industrial”, cuya formación explica que “60% de las acciones tuvieran un carácter esencialmente patrimonial” (Ruiz de la Barrera, 1997:302-304).

Por otro lado, las acciones de la empresa circularon y cotizaron desde 1850 tanto en el mercado de capitales como en el mercado de dinero, no obstante que no existía formalmente un mercado de valores. Una buena parte de las acciones de la empresa fueron empleadas como medio de financiamiento, con objeto de trasladar capital a otros negocios (Ruiz de la Barrera, 1997:305).

4.2.1.2 Políticas empresariales

La empresa de capital mexicano se interesó desde sus inicios en la inversión para la adquisición de minas y en ser la propietaria de los recursos mineros, a diferencia de la

Compañía Británica, que entabló contratos sumamente costosos con los dueños de las minas. Veinte años después de haber comenzado sus operaciones le pertenecían, como compañía, más del 75% de las barras aviadas de las minas y la mayor parte restante estaban distribuidas entre los accionistas de la compañía y los empleados de alta jerarquía (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:32).

La Sociedad Aviadora de las Minas de Real del Monte y Pachuca era, como indica su nombre, una empresa aviadora, pues proporcionaba capital a los propietarios de minas que no tenían los medios para su explotación. Más de la mitad del producto que se obtuviese correspondía a la empresa aviadora (Ortega, 2002:43).

Por su parte, los accionistas mayoritarios participaron en forma personal en las operaciones de la empresa. Gracias a sus estrechos contactos comerciales y al poder económico que tenía, la empresa obtuvo contratos de insumos muy provechosos así como privilegios especiales del Estado en sus diversas escalas (federal, estatal y local), que favorecieron su próspero desenvolvimiento. Por ejemplo, sus relaciones con las autoridades gubernamentales le permitieron no cumplir con la obligación de llevar su plata a acuñar y liberarse de los impuestos correspondientes, gracias a un acuerdo firmado con el Presidente Benito Juárez; pudo también exportar la plata en barras, vía Tampico, cuando esta actividad estaba prohibida. “Entre 1860 y 1863 se exportaron más de 8 500 barras de plata sobre la base de estas concesiones” (Herrera, 1979a:109). Por otra parte, se estableció un presidio en Real del Monte en 1850, que sobrevivió hasta 1874, con el objeto de resolver la escasez de mano de obra para las minas y haciendas de la empresa; los reos, cuyo promedio anual era de 160, estaban obligados a prestar su servicio a la compañía a cambio de su manutención y un salario mínimo. Con esto, la compañía obtuvo rebajas en el pago de impuestos al gobierno. Se instituyó, además, una fuerza armada local que custodiara a los reos y evitara los conflictos laborales. La empresa mexicana, a cambio, hizo diversos préstamos a los gobiernos federal y estatal (Velasco *et al*, 1988:174-175; Herrera, 1979a; Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:33-34).

La política de explotación y beneficio de la empresa mexicana no se restringió a los resultados tenidos por la Compañía Británica, y gracias a la exploración que llevó a cabo en los yacimientos de Pachuca, así como a la suerte, obtuvo una ‘bonanza legendaria’ desde sus primeros años de funcionamiento.

4.2.1.3 Estructura de la compañía y mano de obra

La administración mexicana mantuvo la misma estructura básica de operación que la Compañía Británica, al menos por veinte años, siendo en su organización muy similar a otras empresas mineras de esos tiempos.

La Junta de Accionistas ocupaba el lugar más alto en la toma de decisiones de la Compañía; delegaba funciones en la Junta Directiva, integrada por accionistas mayoritarios, cuyas funciones principales eran “organizar la comercialización del producto final, conseguir maquinaria de importación, lograr contratos ventajosos para el abasto de insumos, representar a la empresa frente al Estado” y estar enterado de los informes mineros para la toma adecuada de decisiones (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:28).

Enseguida se encontraba el personal directivo que tenía a su cargo importantes departamentos representativos del proceso productivo. La Junta Directiva elegía a un director de la compañía, encargado general de la empresa que tenía su residencia en Pachuca-Real del Monte. El director contaba con el apoyo de administradores, tanto en las áreas de explotación minera de Pachuca y Real del Monte, como en cada una de las haciendas de beneficio en funcionamiento; le asesoraban, asimismo, técnicos en ingeniería de minas, abogados y contadores.

A su vez, los administradores de los distritos mineros controlaban a los mineros que dirigían la explotación de las minas, a los encargados del desagüe, almacenistas y receptores de la leña, así como a un maquinista mayor, responsable de la maestranza o taller de reparaciones mecánicas y a la autoridad del presidio. Llama la atención que, todavía en 1874, los administradores de Pachuca, Real del Monte y de las haciendas de Loreto, Velasco y Regla eran de origen inglés, al igual que los puestos de minero, capitán del desagüe, almacenista y maquinista en la maestranza, encargado de la caballeriza, recibidor de leña, bombero del desagüe, encargado del presidio y albañil en la nueva máquina. Además, eran ingleses todos los empleados del departamento del capitán del desagüe y del bombero del desagüe. Incluso, se le seguía llamando “la empresa inglesa” (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:29-30).

A continuación venían los empleados de jerarquía media con categorías diversas: maquinistas, sotamineros (responsables de las labores del interior de las minas), ademadores ingleses, artesanos (carpinteros, herreros y albañiles muy calificados o que dirigían un grupo de artesanos), cajeros, rayadores, azogueros y capataces. Todos ellos recibían sueldos semanales mucho más elevados que los de los trabajadores manuales y tenían distintas prestaciones (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:29).

Entre los empleados de confianza, destacaba un grupo que recibía remuneraciones menores incluso que las de algunos trabajadores manuales calificados; dicho grupo lo formaban vigilantes (veladores, guardas, porteros y soldados del presidio), capataces de peones, aprendices de artesanos o maquinistas, empleados de medio tiempo y mozos.

En lo concerniente a los operarios, éstos podían ser calificados y peones. Entre los operarios calificados más importantes en las minas resaltan los barreteros (tercera parte de la fuerza de trabajo), herreros, ademadores, albañiles, carpinteros, malacateros, y otros operarios encargados del desagüe, la maestranza y las caballerizas. En las haciendas de beneficio sólo había una minoría de artesanos (carpinteros, herreros y albañiles), fundidores, afinadores y horneros. Los peones se ubicaban en la escala más baja de la jerarquía ocupacional; servían en todo tipo de tareas que no requerían de calificación alguna. Acarreaban el mineral de las minas, limpiaban el interior de los trabajos, participaban en labores en los patios de las minas y en el pepenado de minerales (predominando mano de obra femenina), entre otras actividades. En las haciendas de beneficio revolían las tortas de mineral, movían los morteros, tahonas y arrastres, se ocupaban del lavado, el cernido, el calcinado, etc. Los peones representaban dos quintas partes del total de los trabajadores en las minas y más del 70% en las haciendas de beneficio (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:31).

Una vez que la empresa mexicana adquirió la Compañía Británica de Real del Monte, no hubo un cambio radical en la contratación de personal directivo, administrativo y técnico, pues éste fue incluido en la transacción. El auge inicial de la Sociedad Aviadora de Minas de Real del Monte y Pachuca le permitió seguir con la política de contratación de personal extranjero con atractivos salarios y prestaciones. Algunos puestos continuaron siendo ocupados por los antiguos empleados ingleses, gran parte de los cuales residían en Real del Monte, Pachuca y Hacienda de Regla, aún seis años después de adquirida la empresa británica por los empresarios mexicanos. “El puesto de Director de la compañía mexicana estuvo en manos de ingleses hasta 1868”. Se incorporó, además, nuevo personal extranjero a través de agentes de reclutamiento en Europa y Estados Unidos, esquema de la Compañía Británica que se mantuvo durante todo el siglo XIX. Surgieron también los contratos por obra determinada, que marcaron un nuevo tipo de relación laboral con los extranjeros que residían en el país. Se aplicaron principalmente para el cuele de tiros de minas y, en menor escala, para grandes obras. En los contratos se establecía el tipo de tarea que realizaría el trabajador extranjero, su duración (de uno a tres años con posibilidad de renovación), salarios, periodos de pago, horas y días de trabajo, y otras especificaciones como impuestos y privilegios especiales (vivienda, pago de pasaje desde su país de origen).

Debían laborar entre 8 y 12 horas diarias seis días a la semana y el domingo se destinaba al descanso, pero la compañía podía solicitar al trabajador, según su categoría, trabajar este día, por lo que se le pagaba un poco más (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981).

Durante los años de bonanza de la administración mexicana los ingleses continuaron siendo considerados trabajadores privilegiados, no sólo por los puestos elevados y medios que acaparaban, sino porque recibían mayores remuneraciones y prestaciones, hecho posible por la prosperidad de la empresa. A los puestos directivos correspondían los salarios más elevados: un director percibía 8 mil pesos anuales en 1874. El administrador de hacienda, el capitán de minas, el doctor y el cajero recibían entre 20 y 31 pesos a la semana entre 1830 y 1840. Los mineros, herreros, maquinistas y fundidores percibían de 9 a 19 pesos semanales entre 1830 y 1850 (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:26).

“En 1858 de un total de 152 empleados a sueldo fijo, 93 eran ingleses. De los 45 empleados que recibían remuneraciones más altas, entre 16 y 96 pesos semanarios, 43 eran de origen británico, es decir, un 95%. En cambio de los 47 que recibían sueldos de 10 pesos o menos sólo uno era inglés, ésto [sic] es el 2%. Promediando los salarios de los empleados mexicanos y extranjeros, resulta que mientras los primeros recibían \$8.75 semanarios, los segundos ganaban \$19.90. Los ingleses no sólo acaparaban los puestos elevados, sino también puestos medios: de los 69 empleados que recibían un sueldo entre los 14 y los 18 pesos semanalmente, 65, o sea el 94%, eran británicos. Así, siendo un grupo de sólo 93 individuos controlaban una compañía que en ese año [1858] tenía empleadas a más de 3,000 personas” (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:39).

Los salarios entre trabajadores manuales ingleses y mexicanos presentaban diferencias aún más profundas. Los maquinistas de desagüe ingleses de Pachuca ganaban 17 pesos a la semana, en tanto que el sueldo promedio de los barreteros era de 5.50, el de los ademadores de 5.00, el de los peones de minas de sólo 3.50 y el de los pepenadores no superaba los 3.00 pesos. “[...] el sueldo de un trabajador inglés de tipo medio era más de tres veces el de un operario mexicano calificado y casi 5 veces el de un trabajador no calificado” (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:39).

Hasta 1868 esta situación se mantuvo sin cambios, la compañía había alcanzado una situación financiera exitosa gracias a las bonanzas de Rosario, pero entre 1868 y 1872 surgieron problemas de operación en la empresa derivados principalmente del agotamiento de los yacimientos y de la depreciación de la plata en el mercado internacional, lo cual favoreció los conflictos laborales, pues la mano de obra requerida en época de auge quedaba desempleada en tiempos de decadencia de la producción y se veía obligada a emigrar o a volver a sus lugares de origen. Los trabajadores que permanecían en las zonas mineras sufrían los efectos de la reducción de contrataciones y de ingresos, por lo que se

iban a la huelga. En 1873, un mexicano (Lander y Cos) ocupó el puesto de director de la compañía; ante la necesidad de reducir los costos de la empresa al mínimo, introdujo una nueva política administrativa para economizar recursos, redujo los salarios y muchos de los privilegios mantenidos hasta entonces por los empleados extranjeros, y también se interesó en introducir mejoras tecnológicas que simplificaran el proceso productivo. Estas medidas contribuyeron a hacer rentable a la compañía unos años más, pese a las condiciones adversas del mercado de la plata. Hacia 1874 ya era observable una reducción en el número de ingleses en los puestos directivos e intermedios (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:23).

4.2.1.4 Conflictos laborales

Desde 1766, cuando se registró el primer paro para exigir al conde de Regla el pago del partido, y a todo lo largo del siglo XIX, los trabajadores mineros de Pachuca-Real del Monte no dejaron de reivindicar su derecho al partido como forma de pago, ya fuese cada vez que los diversos propietarios mineros intentaban eliminarlo o bien cuando se producían bonanzas en las minas.

La primera huelga acaecida en la compañía mexicana se suscitó en 1852, cuando la mina El Rosario iniciaba una etapa de auge en la producción, que los barreteros quisieron aprovechar para solicitar el partido, exigiendo el cumplimiento del convenio de 1845 con la empresa británica. Pero la compañía mexicana declaró que la forma de pago era el destajo y llamó a las tropas para intimidar a los trabajadores, quienes trataron de tomar las instalaciones de la compañía, pero fueron desalojados por las fuerzas militares y obligados a aceptar la forma de pago a destajo, debilitándose su movimiento (Flores Clair, 1986:64-65).

Terminado el periodo de auge en la producción minera, la actividad entró en una crisis económica a inicios de la década de 1870, como consecuencia del agotamiento de los yacimientos, la aparición de otras empresas mineras en la región, cuya presencia implicaba competencia, y de la pérdida de valor del metal blanco en los mercados mundiales. A fin de encarar la peor crisis económica de su existencia, la compañía mexicana inició, en 1872, una política de disminución de salarios, abaratamiento del precio de los destajos y despido de un gran número de trabajadores. Estas disposiciones suscitaron disgusto entre los mineros, razón por la cual organizaron una huelga general para exigir a la compañía el respeto del importe de los jornales, el precio de los destajos y la reinstalación de los despedidos. Los empresarios sólo negociaron con los barreteros, a quienes ofrecieron sustituir la forma de pago a destajo por el salario de un peso diario, propuesta que rechazaron, y decidieron continuar con la huelga. En consecuencia, la compañía despidió a

una gran cantidad de trabajadores, por lo que numerosos huelguistas tuvieron que emigrar con sus familias. Los barreteros que se opusieron a dejar las minas tuvieron que aceptar una considerable reducción en la tarifa de los destajos (Flores Clair, 1986:65; Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981).

La crisis económica de la compañía siguió agudizándose, entre 1873 y 1875 se registraron los movimientos laborales más importantes de la empresa mexicana, en los que participaron tanto ingleses como mexicanos, ante la reducción de sus salarios. Los trabajos de algunas minas tuvieron que ser suspendidos en mayo de 1873, principalmente en Real del Monte, lo que de nuevo produjo un gran desempleo y mayor debilitamiento en la fuerza política de los trabajadores. Tiempo después, la compañía aprovechó esta situación para proponer a los barreteros continuar con la explotación de algunas minas, pero con un menor salario. Los trabajadores, en situación de extrema pobreza, no tuvieron otra opción que aceptar (Flores Clair, 1986:65).

Las remuneraciones de los trabajadores de las minas se vieron cada día más mermadas y los minerales se volvían también más escasos y pobres. El auge había terminado. La compañía comenzó a registrar enormes pérdidas, valuadas en más de un millón de pesos para 1874, hecho que decidió a los accionistas a vender la empresa, pero los ejecutivos propusieron otro recorte presupuestal para hacerla rentable, afectando principalmente los ingresos de los barreteros. Como los minerales obtenidos eran de baja ley, la compañía contempló restablecer como forma de pago el partido, lo que le permitiría ahorrar en salarios un 30% de gastos. Los trabajadores se vieron obligados a aceptar esta forma de pago en especie, que pervivió hasta fines del siglo XIX (Flores Clair, 1986:65).

El decrecimiento de los salarios de los trabajadores en 1873 fue de 28% con relación a 1872, y la reducción de personal fue de 50% aproximadamente. Entre 1872 y 1874 los salarios se redujeron en 22%, pero se recuperaron en 5% con respecto a 1873. En 1874 el personal se incrementó en 127% con relación a 1872, y en más de 350% respecto a 1873 (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:63-64).

4.2.1.5 Producción, infraestructura e integración de la empresa minera

Al comienzo de sus operaciones, la empresa mexicana dejó de lado los trabajos más profundos de la veta Vizcaína, a fin de reducir los gastos de desagüe, e incrementó la producción de metales de baja ley, que eran muy abundantes arriba de los niveles inundados, en Santa Brígida y Santa Inés, para lo cual se establecieron tiros, pozos auxiliares, caminos de fierro subterráneos, patios de quebradero, etcétera. Se continuó también con la construcción del socavón del Aviadero, iniciado en tiempos de la casa de

Regla, que desaguaba todo el distrito, y se hicieron exploraciones en la parte oriental de la veta Vizcaína, aún virgen, así como en la mina del Rosario, en Pachuca, en cuyo cruce con la veta de Xacal se encontraron vetas de enorme riqueza (Burkart, 1989 [1860]:54).

De esta manera, el grupo de inversionistas mexicanos que incursionó en las minas de Real del Monte y Pachuca inició exitosamente sus operaciones, gracias al descubrimiento de bonanzas a sólo pocos meses de comenzada la explotación, pues la alta productividad de las minas Rosario, Xacal, San Pedro, San Juan y Guatimoczin, en Pachuca, les permitió recuperar el dinero invertido en la compra de la compañía inglesa, además de financiar algunas obras que incrementaron la capacidad de la producción, tanto en la extracción del mineral como en su beneficio, y garantizar el suministro de sus insumos. En el cuadro siguiente puede apreciarse la importancia que tuvo la producción de la mina del Rosario en los primeros años de la empresa de capital mexicano.

Cuadro 4.3 Producción de plata de la mina del Rosario: 1851-1858

Años	Minerales beneficiados			Productos		Costos (pesos)	Utilidad (pesos)
	Por fuego (cargas)	Por toneles (cargas)	Total (cargas)	Plata (marcos)	Valor (pesos)		
1851	1 021	11 015	12 036	19 355	169 422	89 375	80 047
1852	1 243	33 578	34 821	48 147	524 037	212 179	211 858
1853	2 629	66 030	68 659	91 239	803 365	415 242	388 123
1854	1 391	89 964	91 355	122 336	1 076 851	584 449	492 402
1855	1 405	105 505	106 910	157 366	1 298 782	735 004	563 778
1856	3 230	135 400	138 630	203 195	1 789 879	993 502	796 377
1857	2 983	134 274	137 257	196 736	1 730 656	1 034 346	696 330
1858	3 346	109 563	112 909	177 841	1 561 239	891 467	669 772
Totales	17 248	685 329	702 577	1 016 235	8 854 231	4 955 564	3 898 667

Fuente: Burkart, 1989 [1860]:62.

De acuerdo con estos datos, Burkart sostiene que la mina del Rosario produjo 2 107 722 quintales de minerales entre 1851 y 1858, de los que se obtuvieron 1 016 235 marcos de plata, con un valor de 8 854 231 pesos y una utilidad de 3 898 667 pesos por quintal. Este mineral, de baja ley, se benefició por el método de toneles (Burkart, 1989 [1860]:62-63).

Alan Probert estima que el distrito minero en conjunto aportó 370 500 kg de plata en medio siglo (1800-1862), mientras que la mina de Rosario contribuyó con 501 508 kg de plata durante su periodo de auge (1852-1862; en Geyne *et al.*, 1963:93-110).

Por otra parte, en Real del Monte, las minas de la veta Vizcaína apenas dieron 113 772 quintales en 1857, y las de Santa Brígida y Santa Inés proporcionaron 229 164 quintales de mineral en 1858, propio para ser beneficiado por el método de patio.

Fue tal el volumen de mineral extraído estos años, que la empresa requirió ampliar la infraestructura necesaria para su beneficio; puesto que predominaban los de baja ley, se adaptaron las haciendas de Velasco, en Omitlan, y San Miguel, en Huasca, donde se aplicaría el método de toneles a gran escala, y se ampliaron las de Sánchez, que también empleaba el método de toneles, y Regla, a donde se trasladaban los metales de alta ley para tratarlos por el método de patio. En Regla se recibía una carga de 2 400 quintales de mineral de alta ley a la semana, mientras que en San Miguel, Velasco y Sánchez se procesaban 7 100 quintales de mineral de baja ley. En San Miguel y Regla se aprovechaba el caudal de los ríos donde se localizaban las haciendas, a fin de emplear la energía hidráulica en el funcionamiento de la maquinaria, pero en Sánchez y Velasco las máquinas se movían mediante vapor (Burkart, 1989 [1860]:55-56; Mapa 10).

Las minas de la compañía tuvieron una alta productividad entre 1855 y 1860, e incluso hasta 1862, la que les permitió aportar un 28% de la plata nacional (Ver cuadros 4.7 y 4.8 al final del capítulo). Esta primera etapa de productividad se prolongó hasta 1866, y fue seguida por un breve lapso de decremento, que se equilibró con un florecimiento repentino y temporal entre 1870 y 1872. De 1873 a 1875, el brusco descenso del precio de la plata en el mercado mundial provocó serias dificultades financieras a la empresa, pese a lo cual siguió reportando ciertas ganancias (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:63-64).

Entre 1849 y 1862 la empresa mexicana benefició más del 80% de sus minerales por toneles; a partir de entonces, fue descendiendo el uso de este método hasta que en 1871 sólo se benefició 53% del volumen del mineral extraído (Ortiz Peralta, R., 1991, citada por Herrera y Ortiz, 1994:39). El tradicional sistema de patio continuó en uso y en la década de 1870 se reforzó como el más importante sistema de beneficio de la compañía por ser el de menor costo (Herrera y Ortiz, 1994:39).

La Sociedad Aviadora de Minas de Pachuca y Real del Monte ocupó un espacio todavía más vasto que la empresa de capital británico y acrecentó la cuantía de sus propiedades, aunque Pachuca y Real del Monte continuaron siendo los dos núcleos principales de su actividad minera. El funcionamiento de la empresa y la organización del proceso productivo fueron similares a los de la Casa de Regla y la Compañía Británica hasta mediados de los años setenta. Reintegró la actividad minera con otros sectores económicos, fundamentalmente el agrícola y el comercial, a fin de abastecerse de materias primas básicas y otros insumos, controlar la exportación y venta de la plata y el transporte del producto, asegurando así la articulación del proceso productivo, la comercialización y el traslado de la plata. Para poder efectuar esta integración económica, la compañía especializó su unidad productiva y firmó contratos privados con productores, comerciantes y

transportistas, así como contratos públicos con los gobiernos federal y estatales (Herrera, 1979b:69).

Las actividades básicas de la empresa eran la extracción y beneficio del mineral, realizadas en dos unidades espaciales diferentes: las minas y las haciendas de beneficio. La ubicación de sus propiedades se concentró en los lugares donde había riqueza mineral así como agua, combustible y mano de obra, correspondientes a los distritos mineros de Pachuca, Real del Monte, Omitlán, El Chico y Huascalzloya (Huasca), los que manejaba económicamente. Su área de influencia llegaba a Zimapán, Tulancingo, Ixmiquilpan y Apam, en Hidalgo, y Texcoco, en el estado de México.

Pachuca y Real del Monte concentraban las explotaciones mineras y la mano de obra; Pachuca y El Chico ofrecían recursos forestales como combustible; en Omitlán se establecieron haciendas de beneficio y molienda de mineral por contar con leña para combustible y la posibilidad del uso de la energía hidráulica proveniente del desagüe de las minas de Real del Monte como fuerza motriz; distante de las minas, pero con abundancia de recursos hídricos indispensables para el beneficio del mineral, Huascalzloya fue ocupado por haciendas de beneficio. Una gran oferta de mano de obra era también ofrecida en las haciendas de beneficio de mayor tamaño, como Velasco, San Miguel y Regla (Herrera, 1979b).

La compañía compró numerosas minas que controló en forma directa, de las que sólo tres o cuatro fueron las más productivas, y disfrutó del producto de otras, gracias a los contratos de avío que mantenía con los pequeños mineros. Pachuca fue el área de mayor importancia minera para la empresa mexicana, por proceder de ahí sus mayores ganancias, aunque trabajó el distrito de Real del Monte en menor proporción. Hacia 1868 se conectó el socavón del Aviadero con la veta Vizcaína, en Real del Monte. Por entonces se instalaron también equipos de bombeo. Además de la maquila de beneficio de minerales, la Compañía proporcionó otros servicios a empresas más pequeñas, como el bombeo para desaguar las minas.

Las haciendas de beneficio podían orientarse a la molienda del mineral o a su beneficio; entre 1863 y 1875 la empresa contaba con diez haciendas, de las cuales estaban destinadas a la molienda Aviadero, Carmen, Guerrero y Peñafiel, y al beneficio Regla, San Miguel, San Antonio, Sánchez, Velasco y Loreto. Sin embargo, en las haciendas más grandes había también patios para molienda. Ambas se comunicaban entre sí mediante caminos internos e incluso por vías férreas, como Aviadero y Sánchez (Mapa 10; Herrera, 1979b:70).

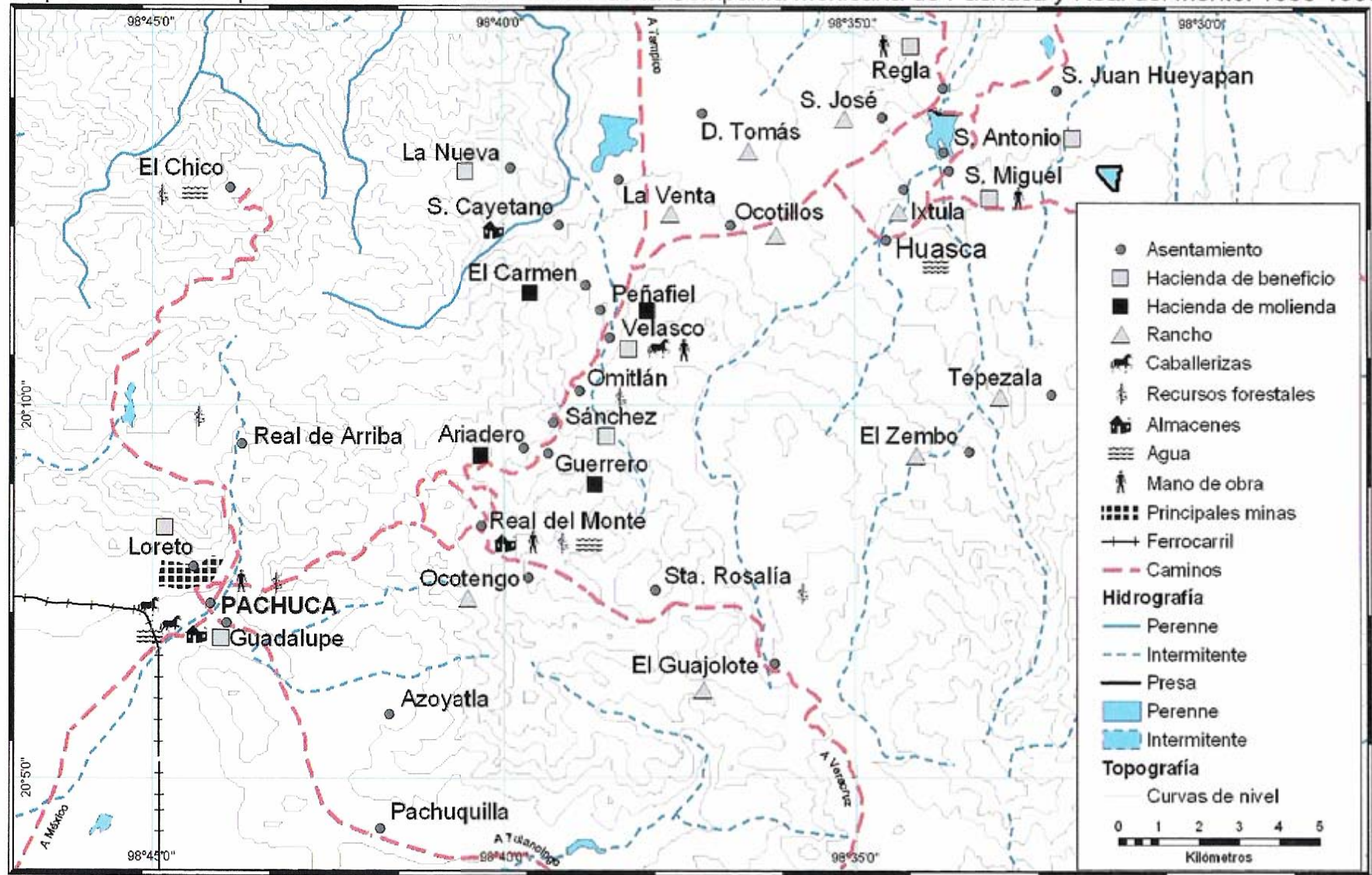
La empresa desarrolló otras actividades orientadas a brindar apoyo a la extracción y al beneficio, cuya diversificación obedeció a la necesidad de asegurar el abastecimiento de los insumos indispensables a la actividad minera. Herrera (1979b:70) señala a las caballerizas como unidades de enorme importancia por ocuparse de las mulas y caballos, fundamentales para el transporte, ubicadas en Pachuca, Agua Bendita, Santa Agueda y Velasco. Destaca también el peso de los ranchos y haciendas agrícolas y forestales, cuya adquisición o arrendamiento permitió a la empresa abastecerse de madera, leña, carbón, forrajes y alimentos; entre ellas se mencionan La Venta, Ocotillos, San José, Ixtula, Tepezala, Zembo, Guajolote, Ocotengo y Cuyamaloya (Mapa 10).

Como resultado de la intensa deforestación llevada a cabo en la región desde la Colonia, no era fácil para la compañía abastecerse de madera, leña y carbón, por lo que fue común que presionara y coercionara a los propietarios y usufructuarios de los bosques para conseguir su venta, en particular cuando en periodos de bonanza minera se incrementaba su demanda, a fin de obtener el combustible. Por ejemplo, en 1851 se obligó a los dueños de la Hacienda El Zoquital, en Omitlán, a entregar la leña de sus montes a las haciendas de beneficio de Sánchez y Velasco, apoyada por la Diputación de Minas local. En 1853 se quitó a la comunidad del pueblo de Santa Rosalía el usufructo de sus bosques (tierras en disputa con los Romero de Terreros) y se les obligó a vender la leña a la compañía minera. El mismo método coercitivo se utilizó para el abastecimiento de otros insumos como el sulfato de cobre, la cebada, sal y sebo, procedentes de los alrededores y de lugares más lejanos, como es el caso del sulfato que se compraba en Pátzcuaro, Michoacán (1870-80; Herrera, 1979b:70).

El abasto de sal para el beneficio del metal se aseguró, primero, a través de convenios e inversiones y, luego, entre 1875 y 1906, haciéndose cargo directo de las salinas de Tepopoxtla, próximas al lago de Texcoco.⁸ En el siguiente cuadro se puede apreciar la cantidad de sal y de otros insumos necesarios en el beneficio de los minerales consumidos por la empresa en 1861-62.

⁸ Para mayor información sobre las salinas manejadas por la empresa mexicana se puede consultar a Rina Ortiz Peralta (1996), "El abasto de sal para la minería: las salinas de Tepopoxtla, 1849-1900" en *Ensayos sobre minería mexicana, siglos XVIII al XX*, Serie Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, pp. 25-37.

Mapa 10. Unidades productivas en el distrito minero de la Compañía Mexicana de Pachuca y Real del Monte: 1850-1906.



Fuente: Elaboración con base en descripción de Herrera y Ortiz, 1994; Herrera, 1979 a y b y Ruiz de la Barrera, 1995.

Cuadro 4.4 Insumos utilizados en las haciendas de beneficio de la empresa de capital mexicano (1860 y 1861)

Hacienda	Leña (cargas)		Carbón (quintales)		Sal (arrobas)		Azogue (libras)		Sulfato (arrobas)	
	1860	1861	1860	1861	1860	1861	1860	1861	1860	1861
Regla	4 622	4 110	88 551	78 944	22 070	21 841	53 100	49 300	4 059	3 735
San Miguel	52 374	48 672	2 570	2 850	33 236	26 010	14 650	34 700	--	--
Velasco	151 500	137 500	3 210	4 442	61 415	71 100	46 440	41 145	--	--
Sánchez	87 000	85 500	1 925	1 449	31 280	32 850	22 340	24 391	--	--
Loreto	15 330	18 220	--	--	7 099	9 537	4 044	9 048	--	--
Total	310826	294002	96256	87 685	155100	161338	140534	158584	4059	3735

Fuente: Ortiz, 1996:33.

Le pertenecían también fábricas de ladrillos, de sulfato de cobre, de apartado de metales y de toneles; poseía una maestranza dedicada a trabajos diversos equipada con maquinaria, hornos de fundición y fraguas; tenía una mina de carbón, otra de hierro, y las salinas en Tepopxtla.

Los productos obtenidos en las propiedades de la empresa se conservaban en almacenes, había uno general en San Cayetano, que surtía a las minas de velas, sogas, cables y mulas, y otros en Pachuca y Real del Monte. Además, contaban con sus almacenes las caballerizas, haciendas, salinas, fábrica de sulfatos, y existían depósitos de leña dispersos en la región. A estas propiedades hay que sumar el presidio de Real del Monte y fincas urbanas en Pachuca. Para su enlace, la compañía construyó y mantuvo una red de caminos (Mapa 10; Herrera, 1979b:70-71).

Durante la década de los años cincuenta la empresa incorporó minas aviadas que posteriormente entraron en auge, como Rosario, Xacal, Guadalupe, Guatimoczin y Dolores; compró haciendas forestales y agrícolas, como El Zoquital, Ocotengo, San Antonio Tula y San José del Marqués. Adquirió los ranchos de San José, San Francisco y Don Tomás y haciendas de beneficio como Guadalupe y El Carmen. A través del Presidio obtuvo mano de obra. La compra de estas propiedades aportó gran solidez a la compañía la década siguiente (Mapa 10).

Gracias a sus socios, la empresa tenía garantizado el abastecimiento del azogue, proveniente principalmente de Nuevo Almadén, California, así como el transporte de mercancías, nacionales e importadas, efectuado por compañías de transportistas o por la misma compañía minera a nivel local y regional. Esto es de gran importancia porque le

permitió controlar “las importaciones de mercancías y de materias primas externas, la exportación, transporte y venta de la plata en el exterior” (Herrera, 1979b:74).

En síntesis, a lo largo de la primera década de la segunda mitad del siglo XIX la compañía mexicana

[...] agregó a su carácter de aviadora de minas el de propietaria minera, de ranchos y haciendas que le dieron mayor solidez a la empresa. Sus principales posesiones mineras, metalúrgicas, agrícolas e industriales se localizaron en los distritos de Pachuca, Real del Monte, Omitlán, El Chico y Huascalzaloa, además de otros menores en los distritos de Zimapán, Tulancingo, Ixmiquilpan, Apam y Texcoco (Herrera, 1979a; Herrera y Ortiz, 1994:35).

Entre 1863 y 1875 la [empresa mexicana] logró controlar más de cien minas entre aviadas y propias, además de once haciendas de beneficio entre aquellas dedicadas a la molienda y a la refinación (Aviadero, Carmen, Guerrero, Peñafiel, Guadalupe, Regla, San Miguel, San Antonio, Sánchez, Velasco y Loreto). Tenía también diversos ranchos y haciendas agrícolas propias y arrendadas que producían maíz, cebada, leña, madera y carbón (La Venta, Ocotillos, San José, San Francisco, Don Tomás, Ixtula, Zembo, Guajolote, Ocotengo, Cuyamaloya, El Zoquital, San Antonio, Tula, etcétera), además de ‘fábricas’ de sulfato de cobre y de ladrillos, la maestranza dedicada a la carpintería, carrocería, hornos de fundición, salinas y fincas urbanas. [...] utilizó todas sus instalaciones para satisfacer sus propias necesidades así como para dar servicio de maquila a otros productores mineros, lo que acrecentó sus ganancias y amplió su radio de acción (Herrera, 1979a:108-109).

No hay que olvidar que a partir de la década de 1870 el ferrocarril permitiría el enlace entre algunas minas y haciendas de beneficio y sería de gran utilidad en el traslado del producto mineral y de diversos insumos, así como en la movilización de mano de obra, que fue mayor.

No obstante los grandes cambios sociales y económicos que se sucedían en el país, el proceso de producción de la plata en Pachuca-Real del Monte y El Chico se distinguió en este periodo por continuar dependiendo de factores naturales como la calidad del mineral y la profundidad de las vetas. También perduró el uso de las antiguas técnicas coloniales, que la empresa de capital mexicano siguió empleando, combinadas con las innovaciones tecnológicas introducidas por los ingleses, a fin de desaguar y explotar las minas, permaneciendo sin grandes cambios hasta finalizar el siglo (Herrera, 1979a).

4.2.1.6 Población en la región (1850-1875)

Las grandes transformaciones socioeconómicas del país en la década de los años cincuenta del siglo XIX dejaron sentir su impacto en la región hacia los años setenta. Tales cambios derivaban principalmente de las leyes de desamortización de las corporaciones civiles y eclesiásticas, lo cual repercutió en una mayor movilización de la población, en particular de la indígena que, despojada de sus tierras, tuvo que emigrar de sus lugares de origen en

busca de trabajo. Esta mayor libertad en la circulación de la mano de obra incrementó a la vez su oferta, repercutiendo en las relaciones económico-regionales mantenidas hasta entonces por los complejos mineros.

El auge de la producción de plata de la mina El Rosario a inicios de 1850 y la introducción de maquinaria, atrajo a nuevos *cornish* a la región. Las migraciones más importantes tuvieron lugar entre 1850 y 1855, y entre 1873 y 1875; la primera obedeció a la necesidad de la compañía de recuperar la mano de obra inglesa reducida en años anteriores debido a los despidos, y la segunda, por la necesidad de contratar nuevo personal debido a la política de reducción de costos, que implicaba menores salarios. El último ingreso masivo de extranjeros registrado por la empresa fue entre 1855 y 1870 (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:19-20).

Al parecer, el auge iniciado en 1850 en la mina del Rosario, en Pachuca, estuvo estrechamente vinculado con las tendencias de crecimiento de la población en Pachuca y el decrecimiento de la misma en Real del Monte. La población de Real del Monte decayó mucho desde que la empresa de capital mexicano disminuyó ahí la explotación de algunas de sus minas y orientó la mayor parte de su atención y esfuerzos a explotar la mina del Rosario, lo que provocó el desempleo de muchos mineros (mil según la Comisión Científica de Pachuca, 1864:129), quienes emigraron a Pachuca, Omitlán, y a las haciendas de beneficio en busca de trabajo, no necesariamente relacionado con la actividad minera.

[...] muchos de los pobladores del real, por falta de trabajo y lo rudo del clima, han ido a establecer sus hogares en las cercanías de las haciendas de beneficio, donde algunos han encontrado trabajo, ya en ellas, ya en la agricultura ó en el comercio. Por esto se ve que Omitlán, población enteramente nueva, cuenta ya casi con el mismo número de habitantes que el Real, y que las haciendas de Velasco, San Miguel y Regla, en pocos años se han convertido en pueblos de consideración (Comisión Científica de Pachuca, 1864:129).

Juan Burkart estima que en 1856 la población en Real del Monte era poco mayor de 8 000 habitantes, pero que para 1858 había disminuido a 6 000, debido al carácter intermitente de la actividad minera.

La migración de la población a las minas de Pachuca en la década de los años cincuenta y hasta 1862 dio lugar al rápido crecimiento de esta ciudad, que contaba con 4 000 habitantes en 1850 y 5 442 dos años más tarde (Teodomiro Manzano, 1930, 1940, citado en INEGI, 1999:25).

Durante el Imperio de Maximiliano, entre 1861 y 1864, la Comisión Científica de Pachuca llevó a cabo un estudio profundo sobre el distrito minero de Pachuca-Real de

Monte. Con base en el último censo levantado en 1864 la Comisión estimó los datos de población como sigue.

Cuadro 4.5 División política y número de habitantes de las municipalidades de Pachuca, Mineral del Monte, Mineral del Chico y Omitlán en 1864

Cabecera del distrito	Cabeceras de las municipalidades o municipios	Pueblos que comprenden	Número de habitantes en localidades y rancherías
Pachuca	Pachuca	Pachuca	12 000
		Pachuquilla	597
		Azoyatla	556
		Zerezo	777
		San Bartolo	206
			Total 14 136
Mineral del Monte	Mineral del Monte	Real del Monte	3 975
		Pueblo Nuevo	341
		Tezuantla	210
		Santa Rosalía	192
		Escobar (barrio)	204
		San Pedro (barrio)	156
		Guerrero (barrio)	162
		Cinco Señores (barrio)	60
			Total 5 300
Mineral del Chico	Mineral del Chico	Mineral del Chico	2 128
		Estanzuela	466
		El Puente	286
		Capula	352
		Carboneras (barrio)	675
		Capulines (barrio)	352
			Total 4 259
Omitlán	Omitlán	Omitlán	3 094
		Paso (barrio)	667
		Arcega (barrio)	239
		San Vicente (barrio)	180
		Lagunilla (barrio)	192
	Total 4 382		
Huasca	Huasca		Total 4 372

Fuente: Comisión Científica de Pachuca, 1864: Cuadro Sinóptico y Estadístico del Distrito de Pachuca.

De acuerdo con el cuadro anterior, la ciudad de Pachuca había incrementado su población a 12 000 habitantes en 1864, en tanto que en Real del Monte se había reducido a 3 975, equiparándose a la de Omitlán, de 3 094 habitantes, pero manteniéndose mayor a la de Mineral del Chico, de 2 128. Huasca, fuera del distrito minero de Pachuca, registraba 4 372 habitantes.

En 1862, Benito Juárez decretó la división del territorio del estado de México a fin de que se creara el estado de Hidalgo, instaurado por decreto del Congreso de la Unión el 15 de enero de 1869, y formado con parte del territorio segregado al Segundo Distrito Militar del Estado de México. Pachuca fue elegida capital estatal por su importancia minera, no por el número de habitantes, puesto que Tulancingo tenía mayor población. El año en que fue erigido el nuevo estado de Hidalgo, éste reportó una población de 404 207 habitantes, mientras que la ciudad de Pachuca alcanzaba ya 15 000 (INEGI, 1999:9; Ortega, 2002:19-22; Teodomiro Manzano, 1960, citado en INEGI, 1999:25).

4.2.2 Segunda etapa: 1876-1906

4.2.2.1 Depreciación de la plata

Durante los últimos 25 años del siglo XIX se desarrollaron dos fenómenos en el mundo que representaron dos graves problemas a afrontar por la minería mexicana: un creciente incremento en la demanda de metales industriales y la depreciación de la plata en los mercados internacionales, en la que se distinguen dos etapas: una entre 1875 y 1890 y otra de 1891 a 1906. En consecuencia, en 1905 el Estado mexicano adoptó el patrón oro como base del sistema monetario del país (Velasco *et al.*, 1988:286).

De 1850 a 1873 el valor de la plata se había mantenido estable, pero desde este último año su valor decayó y tendió a una baja constante en los mercados internacionales, donde, paralelamente, se dio una mayor valoración al oro. En 1900, su valor había descendido a menos de la mitad de su valor original. Por otra parte, si bien el valor de la plata se contraía en los mercados mundiales, su producción en México aumentaba: “En 1872-1873 se producían 515 910 kg de plata, para 1887-1888 la producción se duplicó y para 1900-1901 casi se cuadruplicó” (Velasco *et al.*, 1988:286).

Al parecer, no existía vínculo alguno entre los valores de la plata en los mercados nacionales e internacionales, ya que los precios nacionales se estimaban en plata (base del sistema monetario mexicano) y los internacionales en oro. La plata producida por México era destinada a su exportación y los pesos acuñados para exportación se empleaban en la circulación interna y como base de los precios nacionales. La explicación de los efectos de la depreciación de la plata en los mercados internacionales tiene que ver con otros hechos. La proporción de plata exportada en forma de moneda disminuyó de acuerdo con el descenso de los precios del metal. México, como principal exportador de plata en el mundo, había contado desde el siglo XVII con un mercado en expansión para la exportación de su moneda, que abarcaba más de la mitad de la geografía política mundial, pero a mediados del siglo XIX experimentó profundos cambios vinculados a otros fenómenos mundiales.

Cabe destacar el incremento cuantitativo del comercio entre los países industrializados, la integración de mayor número de países a la actividad y la diversificación de productos intercambiados. La expansión del comercio, a su vez, dio lugar al desarrollo de áreas productivas especializadas y al despegue económico de los países industrializados, que impulsaron la diversificación de la producción y la demanda. La circulación de capitales, mercancías y mano de obra imprimió un carácter internacional a la vida económica del último cuarto del siglo XIX. Dicha expansión implicó la puesta en práctica de un sistema financiero-comercial que sustentara este desarrollo. Correspondió a Gran Bretaña coordinarlo y organizarlo, dada su posición hegemónica en el comercio mundial. De esta forma, la libra esterlina adquirió una importancia inusitada en las transacciones internacionales. Desde 1816, Inglaterra había adoptado el uso del oro como base monetaria, siguiendo su ejemplo varios países europeos a partir de 1871. Los países que destacaron en el comercio mundial y ejercieron su control (Alemania y Estados Unidos) tomaron decisiones de política económica que repercutieron de manera decisiva sobre la demanda de la plata. La tendencia a usar el oro como base monetaria acrecentó notoriamente su valor durante este periodo, a diferencia del de la plata, el cual se depreció considerablemente. Los políticos mexicanos adoptaron un patrón bimetálico y retrasaron lo más posible la adopción del patrón oro, sin embargo, para la primera década del siglo XX ya no fue posible sostener el antiguo sistema monetario y en 1905 se adoptó el patrón oro, hecho que trajo a su vez diversos efectos en la economía nacional. Cabe destacar, asimismo, los problemas en la comercialización, el freno a las importaciones y, en consecuencia, a la modernización, lo que, contradictoriamente, fue un estímulo a la sustitución de importaciones; también sobresalen el impulso a los productos agrícolas de exportación, a la industria, a la diversificación de la minería con la producción de metales industriales y oro (Velasco *et al.*, 1988).⁹

4.2.2.2 Innovación tecnológica y modernización de la minería en Pachuca-Real del Monte

El proceso de modernización de la minería en la región se presentó en dos etapas, ligadas a la crisis derivada de la depreciación de la plata. La primera abarca de mediados de los años setenta del siglo XIX hasta inicios de los noventa y la segunda va de 1891 a 1906.

1876-1890

Cuando la caída del valor de la plata tendió a la baja constante a partir de 1873, los productores locales en Pachuca-Real del Monte intentaron superar la crisis mediante los métodos tradicionales de extracción y beneficio, y con la introducción de algunas mejoras

⁹ Ver “La depreciación de la plata”, en Velasco *et al.*, 1988, pp. 286-312.

tecnológicas, que no implicaron grandes cambios en el proceso productivo. La escasez de capital de algunas empresas determinó la permanencia de técnicas coloniales y su disponibilidad favoreció la posibilidad de nuevas exploraciones, la adquisición de equipos y la innovación tecnológica.

La empresa mexicana seguía combinando los métodos de explotación coloniales con la tecnología introducida por los ingleses. Se había avanzado en la construcción de socavones para el desagüe de las minas, que se alternaba con el empleo de máquinas de vapor. En la extracción y traslado del mineral en las minas se mantenían prácticas tradicionales integradas a otras mecanizadas, y en el beneficio se conservaba la fundición en el caso de los minerales de alta ley y la amalgamación para los de baja ley. Asimismo, se empleaba mayormente el método por toneles que el de patio, aunque este último permaneció. A partir de 1875, la Compañía Minera de Real del Monte y Pachuca comenzó a introducir algunas innovaciones. La modernización de los procesos productivos se reflejó en un mayor uso de la energía hidráulica y de vapor en la extracción y en el beneficio, de manera que en 1885, las haciendas de Loreto, San Miguel, Velasco, San Antonio y Regla tenían 24 ruedas hidráulicas. En Pachuca había diez máquinas de vapor y en Real del Monte cinco, herencia en su mayor parte de los británicos (Herrera, 1979b).

El proceso de modernización de la minería local coincidió con la aparición de un nuevo tipo de empresas, ya fuese existentes desde la década de los cincuenta o bien formadas durante los años setenta, que se caracterizaban por contar con capital y equipos modernos; explotarían y beneficiarían el oro y la plata así como el fierro, compartiendo la explotación de los recursos mineros de la región con la Compañía Minera de Real del Monte y Pachuca, a la que, sin embargo, no sobrepasaron en capital. Sobresalen las compañías Maravillas, Santa Gertrudis y San Rafael (Herrera y Ortiz, 1994).

Durante la década de los setenta la producción de mineral de la región correspondía a las bonanzas individuales de las principales empresas, de alta y mediana ley, más que al conjunto de productores de la región. La Compañía de Maravillas y Anexas, que trabajaba la mina del mismo nombre desde los años cincuenta, amplió sus explotaciones a partir de los setenta, con lo cual obtuvo sustanciosas ganancias en 1879. A partir de entonces se orientó a explotar otras minas al norte y noreste de Pachuca (San Buenaventura, El Carmen, El Lobo, El Xotol y Corteza), que le permitieron sobresalir entre las principales sociedades de la región. En 1876 correspondió el auge a la Compañía de Santa Gertrudis, cuya mina, ubicada a unos cinco km al oriente de Pachuca en el hoy municipio La Reforma, se encontraba en una veta de enorme riqueza superficial que permitió a las barras alcanzar un valor nominal de 800 pesos a inicios de 1877, y de 24 mil pesos en diciembre de ese año.

Esta veta atrajo a otras empresas. También en la década de los setenta, la Compañía San Rafael y Anexas comenzó a distinguirse por la productividad de sus minas (San Rafael, al norte de Pachuca, era la mina más importante; le seguían Sorpresa y Soledad) y su crecimiento sostenido, basados en la producción de minerales de mediana ley. Las ganancias obtenidas por la empresa San Rafael fueron sumamente elevadas, gracias a las bonanzas obtenidas, que le posibilitaron modernizar el equipo y llegar a ser la más productiva de las empresas mineras locales al finalizar los años noventa. Poco después, extendió sus actividades a la metalurgia, convirtiéndose en la 'empresa más moderna de la región'. Estas tres empresas (Santa Gertrudis, Maravillas y Anexas y San Rafael) no contaban entonces con haciendas de beneficio, por lo que llevaban sus minerales por vía férrea a diversas plantas. Destacaron como las principales en el estado de Hidalgo en el último cuarto del siglo XIX, junto con la Compañía de Real del Monte que “[...] aún mantuvo el liderazgo en la zona por algunos años más debido a los servicios que siguió prestando a las compañías locales, más que por la bonanza de sus minas de las que sólo hay constancia en 1887 y 1891” (Herrera, 1979a:112).

Al igual que la Compañía Minera de Real del Monte, las empresas de mayor tamaño de la región y aquellas que obtuvieron bonanzas, como las compañías Santa Gertrudis, Maravillas y San Rafael, introdujeron desde 1875 algunas innovaciones tecnológicas en forma paulatina. Instalaron jaulas ascensoras (elevadores) en los tiros, casi todos de madera y de un piso (en la Compañía San Rafael eran de metal y de dos pisos), cuyo uso se generalizó; se colocaron rieles en el interior de las minas y patios para la circulación de carros de metal que transportaban el mineral con capacidad de una tonelada; las sogas ahora eran de metal; se introdujo la dinamita, de mayor potencia explosiva que la pólvora; se adquirieron perforadoras que funcionaban mediante máquinas compresoras de aire, de origen belga primero y luego norteamericano, cuyo alto costo hizo que se desecharan, pero las compresoras se aprovecharon para ventilar las minas y mover los malacates. La renovación de sus métodos implicó, asimismo, mejoras en la molienda del mineral y en los procesos químicos del sistema de amalgamación. Las innovaciones en la molienda (molinos chilenos con llantas de acero y fondo de fierro, quebradoras de metal importadas, molinos de cilindros, morteros de mazos, etcétera) perfeccionaron la pulverización del mineral destinado a la refinación y favorecieron el incremento del volumen del mineral triturado, hecho que dinamizó el funcionamiento de las haciendas de beneficio, tanto de la Compañía de Minas Real del Monte y Pachuca como de otras haciendas de la región, que extendieron sus instalaciones: Purísima Grande, Purísima Chica y Progreso (en Pachuca; Herrera, 1979a:114; Rangel, M., 1897 y 1899, citado por Herrera y Ortiz, 1994:37).

Sin embargo, la introducción de toda esta tecnología para poder continuar con la producción de plata fue insuficiente para hacer frente a la nueva sacudida del mercado internacional (Herrera y Ortiz, 1994; Herrera, 1979a).

1891-1906

La plata registró un drástico descenso en su precio en los mercados internacionales a inicios de 1890, a raíz del cual la empresa mexicana redujo aún más sus costos. Mantuvo los procesos productivos sin modificaciones de importancia, no se adquirió equipo nuevo, se utilizó en mayor medida el agua como fuerza motriz y se limitó a trabajar las minas que garantizaban la obtención de mineral rentable, disminuyendo las labores de exploración. También redujo el mantenimiento de la infraestructura a lo indispensable, e incluso interrumpió el funcionamiento de las bombas que servían para el desagüe general de las minas del norte del distrito minero de Pachuca, lo que causó el peor desastre minero habido en muchos años: la inundación de casi todas las minas en 1895, consideradas las más productivas de la región. La producción minera descendió fuertemente, lo que, aunado a la devaluación de la plata, sumió a la empresa en una fuerte crisis que alcanzó a la minería local y estatal, de la cual tardarían algún tiempo en recuperarse (Herrera y Ortiz, 1994; Herrera, 1979a).

Dos innovaciones tecnológicas revolucionaron y revitalizaron a la minería después de la inundación de 1895: la introducción de la electricidad en los últimos años del siglo XIX y la del método de cianuración en los primeros años del siglo XX, las cuales definen una segunda etapa en la modernización del proceso productivo.

Al llegar la energía eléctrica a la región en 1897, proveniente de la caída de agua de la barranca de Regla, la empresa minera mexicana, al igual que otras, introdujo la electricidad en algunos de sus procesos de trabajo. Se aplicó primeramente como fuerza motriz en las minas y haciendas de beneficio y, después de 1900, se empleó como fuerza hidroeléctrica, pero también de enorme importancia fue su uso en la iluminación y ventilación de las minas y socavones. Así, se efectuaron instalaciones eléctricas a gran escala y se sustituyeron las bombas a vapor *cornish* por las eléctricas. Además, se introdujeron un conjunto de nuevas tecnologías basadas en el uso de la electricidad, como bombas para desaguar tiros y socavones, perforadoras y molinos. La introducción de la electricidad condujo a la minería a un nuevo despegue, ya que permitió el aprovechamiento de vetas de baja ley y facilitó el tratamiento de grandes cantidades de mineral, con lo que la productividad del trabajo minero-metalúrgico se elevó considerablemente. Sin embargo, la

fuerza hidráulica primero y la fuerza hidroeléctrica, después, sustituyeron también a la mano de obra.

Para entonces, las minas más importantes ya habían renovado su equipo pero, a pesar de la modernización que efectuaban los empresarios, todavía en 1905 persistía en Pachuca-Real del Monte, como en la empresa de capital mexicano, el arcaico método de patio, complementado por maquinaria moderna. En 1876, el empleo del método de amalgamación por toneles había disminuido a 24%, pero en la década de 1880 nuevamente creció en importancia, llegando a emplearse en el beneficio de la mitad de los minerales obtenidos (Ortiz Peralta, R., 1991, citada por Herrera y Ortiz, 1994:39). En 1885, sólo en Pachuca había 11 haciendas de patio, en Huasca una asociada con fundición (Regla) y diez en El Chico. En Omitlán, dos aplicaban el método de toneles, Sánchez y Velasco.

Southworth refiere que en 1899 la Compañía de Minas de Pachuca y Real del Monte se asoció a la de San Rafael a fin de construir un nuevo socavón de 2.6 kilómetros, el Girault, que sirviera para el desagüe de las minas, la extracción del mineral y la instalación de una vía férrea angosta que sirviera entrada directa a las minas para los operarios, el cual fue terminado en 1902. Para 1905, la Compañía Pachuca y Real del Monte tenía 116 minas, siendo las más productivas Barrón, Camelia, Guatimocztzin y Corteza, en Pachuca, y Santa Brígida, Aviadero, Cabrera, Resquicio y Dificultad en Real del Monte. La producción anual alcanzaba 65 000 toneladas de plata y sólo dos haciendas trabajaban: Loreto, en Pachuca, que beneficiaba 60 000 toneladas de mineral al año y San Antonio Regla, en Huasca, que beneficiaba 13 000 toneladas. Entonces la ciudad de Pachuca concentraba ya 40 000 habitantes, y producía en valor una tercera parte del mineral obtenido anualmente en México (1905:129-130, 137-138).

El método de cianuración, que ya había sido introducido en otras regiones mineras del país, se irradió a Pachuca-Real del Monte tardíamente, en 1907, año en que comenzaron a abrirse plantas de beneficio con este nuevo sistema. Esta innovación tecnológica transformaría el horizonte de la minería local radicalmente, al permitir el beneficio de minerales de baja ley a un costo muy reducido, con pérdidas de plata mínimas. En un inicio, los productores de la región no tuvieron los capitales necesarios para renovar sus equipos y establecer el método de cianuración, por lo que la introducción de este método en la región dependió de la llegada de los capitales extranjeros, que penetraron con mayor fuerza (Southworth, 1905:139; Herrera y Ortiz, 1994:36-39; Bernstein, 1865:44-46).

La empresa de capital mexicano pudo desarrollarse a lo largo del Porfiriato gracias a la existencia de ciertas condiciones fundamentales, generadas entre 1849 y 1871. Por su

organización industrial, la compañía pudo financiar el proceso de modernización tecnológica necesario, hecho que le permitió superar la crisis financiera de la década de 1870. Para entonces ya no se producían los enormes volúmenes de plata de los tiempos de auge con sus respectivas ganancias, pero siguió produciendo utilidades. Aunque los accionistas no habían querido vender la empresa, desde 1881 empresarios norteamericanos se interesaron en comprarla; se fijó un elevado precio unitario para las acciones, ya que la Compañía de Real del Monte era ya “industrial más bien que minera” y la más importante en América y quizás el mundo, hasta 1885. Sin embargo, para 1905 se decidió vender la compañía, pues de esta manera se evitaría correr el riesgo de “enfrentar las nuevas condiciones de la economía nacional”. La *Venture Corporation* de Nueva York propuso a los accionistas mexicanos adquirir la empresa y se firmó un convenio en el que se estipulaba que la operación se cerraría en enero de 1906. Pero esta empresa norteamericana cedió sus derechos a la *United States Smelting, Mining and Refining Company* de Boston, Massachussets. El cambio de administración se oficializó en febrero de 1906. La empresa cambió de propietarios siendo aún rentable. “El cambio de propiedad se realizó sin modificar el número de acciones ni sus estatutos” (Ruiz de la Barrera, 1995:330, 333, 335-336).

Igualmente, otras empresas mineras de la región que no dispusieron del capital necesario para invertir en el costoso establecimiento de nuevas plantas de beneficio por el método de cianuración en la última década del siglo XIX, no pudieron seguir siendo competitiva y fueron puestas en venta. Sólo la Compañía San Rafael permaneció en manos de capital nacional.

Durante esta etapa de modernización de la minería, la población del país se incrementó a una tasa anual de 1.6% entre 1878 y 1910. En 1895, 52.14% de la población se concentraba en el centro del país y 18.8% en el norte (Gámez, 2001:96). La población del estado de Hidalgo también se fue incrementando, pues en 1895 registró 558 769 habitantes y en 1910 alcanzaba ya 646 551 personas. En cambio, la población de la ciudad de Pachuca presentó oscilaciones en su crecimiento, tendiendo a un decrecimiento, ya que en 1895 contaba con 40 487 habitantes que descendieron en 1900 a 37 487 y se incrementaron a 39 009 habitantes en 1910 (I, II y III Censo General de Población, 1895, 1900 y 1910, citados por INEGI, 1999:25). De Real del Monte no se cuenta con datos de población a nivel localidad, pero los existentes en el municipio dan una idea de su tamaño en 1900, como se puede observar en el siguiente cuadro, donde destaca el municipio de Pachuca, que pasó de 16 522 habitantes en 1877 (Lau y Sepúlveda, 1994:390) a 50 981 habitantes en 1900, en tanto que en Real del Monte apenas se reportan 12 251 habitantes. También de estos datos se desprende la importancia de cada municipio con relación al

número de trabajadores mineros. En los datos referentes al estado de Hidalgo se refleja que también fueron empleados niños y mujeres en la extracción. La movilización de la población también se acrecentó, en especial la de los trabajadores mineros, que se dirigieron a los centros mineros en bonanza y a los nuevos centros productivos del norte del país en busca de trabajo.

Cuadro 4.6 Población municipal en la región minera, 1900

Municipio	Población (número de habitantes)	Mineros, barreteros o pepenadores (número)	Obreros de las haciendas de beneficio (número)
Pachuca	50 981	7 053	113
Real del Monte	12 251	1 957	1
El Chico	6 299	709	-
Huasca	9 916	-	292
Omitlán	3 927	137	176

Fuente: Secretaría de Fomento, Colonización e Industria (1902), *Censo General de la República Mexicana, 1900*, Estado de Hidalgo, México.

Los *cornish* atraídos a la región por el auge de la mina del Rosario hacia 1850, permanecieron en Pachuca-Real del Monte hasta el término del siglo XIX y principios del XX. Sólo en Pachuca se reportan 500. Al comenzar el siglo XX, la comunidad *cornish* en México se acrecentó aún más (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:19-20).

A partir de 1882, Pachuca se conectó a los sistemas ferroviarios nacionales que la enlazaron con diversos puntos del norte, centro y oriente del país, lo que contribuyó al crecimiento, no sólo de la minería, sino de su población.

4.3 La penetración del capital norteamericano en la Compañía Minera de Pachuca y Real del Monte (1906-1911)

Con el inicio del siglo XX la industria minera mexicana entró en una etapa de gran expansión. Entre 1900 y 1910 la producción de metales casi se duplicó, no obstante el desplome del mercado internacional. La introducción del método de cianuración, y más tarde el de flotación, contribuyeron al impulso de la actividad. El gobierno mexicano siguió promoviendo una política liberal reflejada en grandes inversiones de capitales extranjeros en las minas, explotadas a mayor escala, lo que atrajo la llegada de nuevos empresarios extranjeros, principalmente norteamericanos, quienes sustituyeron a los propietarios mexicanos de las minas.

Las primeras inversiones norteamericanas en México se habían dirigido principalmente al norte del país, por lo que a mediados de la primera década del nuevo siglo

no habían penetrado aún en los distritos mineros hidalguenses, donde las minas continuaban arrojando ganancias y los precios de venta eran muy elevados. Sin embargo, el creciente éxito de la introducción del método de cianuración y el descenso constante del precio de la plata llevaron a los propietarios de las compañías mineras de Pachuca-Real del Monte a agudos problemas financieros, por lo que, ante la escasez de capital para invertir en la renovación del proceso de beneficio de la plata, terminaron poniendo a la venta sus empresas (Bernstein, 1965:49-64).

La Empresa de Minas de Real de Monte, adquirida en 1906 por la *United States Smelting, Mining & Refining Company*, de capital norteamericano, fue de su propiedad por 41 años, hasta ser comprada por el Estado mexicano en 1947. En este apartado sólo se examinarán los primeros cinco años de operaciones de la empresa, correspondientes al último decenio del gobierno de Porfirio Díaz.

La nueva administración de la compañía norteamericana también buscó reducir costos e incrementar sus ingresos. Los nuevos propietarios de la Compañía de Minas de Real del Monte y Pachuca heredaron la posesión de las principales minas de los distritos de Pachuca y Real del Monte, cuyo desarrollo fue planeado para varios años. De inmediato se comenzaron los trabajos necesarios para la adaptación de la hacienda de Loreto al método de beneficio de cianuración por sodio; un mes después de adquirida la Compañía se había terminado con la primera experiencia mediante este método, gracias al capital con que se contaba. Al principio se pudo trabajar exitosamente el mineral dócil, pero más tarde se obtuvieron mejoras con los minerales rebeldes. Se invirtieron 1 400 000 pesos en las haciendas de beneficio (600 000 en Loreto y 800 000 en Guerrero), que permitieron ampliar la capacidad a 750 toneladas en 1910. “El costo promedio del beneficio se redujo de 8 a 6.25 pesos por tonelada y permitió que sólo el 1% de los metales se tuvieran que exportar” (Bernstein, 1965; Ruiz de la Barrera, 1995:337-338).

Se realizó una explotación de tipo intensivo, para lo cual se profundizaron los tiros más importantes y las máquinas de vapor *cornish* se sustituyeron por equipo más eficiente, cuyo funcionamiento se basaba en la energía eléctrica, al igual que el nuevo método de beneficio. A mediados de 1906 se solicitó a la Compañía Eléctrica e Irrigadora del Estado de Hidalgo, que tenía una planta en Tula, el servicio de transmisión de energía, cuya tarifa resultó 45% más barata que la ofrecida por la Compañía de Transmisión de Potencia Eléctrica. Pero la energía abastecida fue insuficiente, por lo que se contrató el servicio con la *Mexican Light and Power Company*, de Necaxa, Puebla, a fines de 1910 (Ruiz de la Barrera, 1995:-338-339).

Todo el equipo se electrificó y, por consiguiente, el consumo de energía eléctrica se incrementó de un promedio de 250 caballos de fuerza a cinco mil en 1919, destinada a mover nueve malacates eléctricos, de 250 caballos de fuerza, una compresora en cada una de las minas principales, de 100 150 caballos, con el equipo correspondiente de perforadoras y bombas centrífugas para el desagüe, que empleaba en total cerca de 2 000 caballos de fuerza (Ruiz de la Barrera, 1995:339).

Cuando se resolvió el abastecimiento de la electricidad, la explotación no fue más de tipo intensivo, por lo que en las minas menos ricas se pararon los trabajos. En otras reservadas a largo plazo, el trabajo se limitó a obras de exploración y preparación, como Acosta, Sacramento, San Cayetano y Santa Teresa en Real del Monte; de las minas que eran productivas desde hacía mucho tiempo como Guatimoczin, Jacal y Rosario, San Nicolás y San Pedro, en Pachuca, se extrajo mineral de muy baja ley. Por otro lado, en las minas que todavía eran muy productivas se ahondaron los tiros: Barrón, Camelia, Corteza y Paraíso, en Pachuca; Cabrera, Dolores, Dificultad, Escobar y San Ignacio, en Real del Monte. La administración norteamericana obtuvo una producción un poco mayor que la mexicana, gracias a que el empleo de energía eléctrica había posibilitado reducir el costo promedio de extracción de 16 a 11 pesos, y el de desagüe a tres pesos por tonelada de mineral (Ruiz de la Barrera, 1995:339-340).

Tanto la reducción de los costos como la mayor producción alcanzada fueron resultado de las fuertes inversiones realizadas en la modernización de la infraestructura, pero también, obedecieron a la transformación de los métodos de trabajo y al aumento de los salarios y, por supuesto, a una administración adecuada. El “complejo industrial con sus distintos giros siguió desempeñando un papel importante”: en sus inicios las operaciones se concentraron en la hacienda de beneficio de Loreto, la maestranza permaneció operando, se introdujeron nuevas tecnologías y equipo moderno, y las fincas rurales también se mantuvieron las primeras décadas del siglo XX (Ruiz de la Barrera, 1995:340-341).

Entre 1906 y 1907 se refaccionó a la compañía con 3 831 000 pesos, lo cual le redituó 4 405 650 por concepto de dividendos entre 1908 y 1910. La producción contribuyó notablemente al progreso del distrito minero (Ruiz de la Barrera, 1995:341).

La capacidad de las plantas de Guerrero, que se convirtió en una de las más modernas del país, y Loreto, principales beneficiadoras de esta compañía, se había incrementado a 1 200 toneladas por día y la producción de plata, a 9 000 000 onzas en 1911 (Mapa 11). Durante sus primeros años de operaciones, la compañía norteamericana alcanzó

una gran productividad gracias a las bonanzas habidas entre 1910 y 1915 (Bernstein, 1965:64 y 101).

La Compañía de Minas de Real del Monte y Pachuca “tenía la capacidad para disponer del circulante necesario mientras comercializaba la plata”, pero ante las innovaciones tecnológicas introducidas, la explotación intensiva ya no le fue ventajosa, pues, por el contrario, los costos se habían elevado. Habría de perdurar aún cuatro décadas más, hasta que se topó con los mismos problemas que sus antecesoras; en 1947 fue adquirida por el gobierno federal (Ruiz de la Barrera, 1995:344).

Otras empresas comenzaron también a adoptar el nuevo método. La hacienda de San Francisco (Pachuca), cerrada por seis años, reabrió como planta de cianuración; a fines de 1907. En 1908 se abrieron otras tres: San Rafael, Maravillas y La Blanca, y en 1910 se introdujeron en San Francisco los tanques de agitación (Bernstein, 1965:46; Herrera y Ortiz, 1994:40; Mapa 11).

El conjunto de problemas a los que tuvieron que enfrentarse los productores de plata de Pachuca-Real del Monte en el último cuarto del siglo XIX y en los primeros años del XX fueron complejos, pues no pudieron financiar las nuevas instalaciones ni tampoco permanecer ni adecuarse a estas transformaciones (Herrera y Ortiz, 1994:41). Los capitales extranjeros renovaron y echaron a andar nuevamente la minería de la región, gracias al procedimiento de cianuración, que permitió explotar minerales de baja ley a bajo costo, a pesar de la tendencia a la baja de los precios de la plata en el mercado internacional. Al término de la primera década del siglo XX, la minería local se había modernizado bajo el dominio de las grandes empresas mineras, con predominio de capitales norteamericanos (Bernstein, 1965).

“De la tradicional región minera central de México sólo los distritos mineros del estado de Hidalgo permanecieron en el siglo XX como una de las regiones más importantes a nivel nacional. Cuatro fueron los centros mineros hidalguenses por excelencia: Pachuca (incluida La Reforma), Real del Monte, El Chico y Zimapán. En todos se explotaron plata, oro, plomo, y cobre. En Zimapán se extrajo, además, fierro y manganeso” (Herrera y Ortiz, 1994:42).

Mapa 11. Unidades productivas de la Compañía norteamericana en el distrito minero: 1906-1911.



Fuente: Elaboración con base en descripción de Bernstein, 1965; Herrera y Ortiz, 1994 y Ortega, 2002.

Cuadro 4.7 Producción de plata. 1821-1893 (kg).

Años	Mundial	México	Porcentaje del mundial	Pachuca-Real del Monte	Porcentaje de México
1821-1830	4 605 600	2 648 000	57.50	n.d.	n.d.
1831-1840	5 964 500	3 309 900	55.49	n.d.	n.d.
1841-1850	7 804 150	4 203 100	53.86	n.d.	n.d.
1851-1855	4 430 540	2 330 500	52.60	n.d.	n.d.
1856				80 626	
1857				78 969	
1858				73 669	
1859				88 418	
1860				96 838	
1856-1860	4 534 950	2 239 000	49.37	618 522	27.62
1861				99 017	
1862				90 111	
1863				77 868	
1864				90 323	
1865				80 468	
1861-1865	5 505 575	2 345 000	42.96	437 789	18.51
1866				76 255	
1867				65 602	
1868				70 000	
1869				57 922	
1870				94 200	
1866-1870	6 695 425	2 604 500	38.90	363 982	13.98
1871				115 899	
1872				68 899	
1873				37 639	
1874				24 018	
1875				28 137	
1871-1875	9 847 125	2 747 591	27.90	274 594	9.99
1876	2 323 729	546 410	23.51	47 556	8.70
1877	2 388 612	588 518	24.64	50 973	8.66
1878	2 551 364	610 683	23.94	51 564	8.44
1879	2 507 507	643 907	25.68	53 973	8.38
1880	2 599 998	694 000	27.76	59 350	8.55
1881	2 592 639	714 573	27.56	51 543	7.21
1882	2 769 065	718 658	25.95	54 078	7.52
1883	2 746 123	748 681	27.26	57 505	7.68
1884	2 788 727	793 377	28.45	55 429	6.99
1885	2 993 805	824 079	27.53	50 493	6.13
1886	2 902 471	876 724	30.21	50 438	5.75
1887	2 990 398	939 779	31.43	66 306	7.06
1888	3 385 606	986 382	29.13	67 667	6.86
1889	3 901 809	983 799	25.21	56 709	5.76
1890	4 180 532	990 237	23.69	47 667	4.81
1891	4 479 649	1 087 261	24.27	60 581	5.57
1892	4 985 855	1 250 661	25.08	72 664	5.81
1893	5 339 756	1 386 479	25.97	76 316	5.50

Fuente: Herrera Canales, 1979 a: 122 y 123.

Cuadro 4.8 Valor de la producción e introducción de platas a la Casa de Moneda de la Ciudad de México por la Compañía de Pachuca y Real del Monte, 1849-1904

Año	Venta de metales producidos por la empresa (pesos)	Barras introducidas a la Casa de Moneda de la Ciudad de México (núm.)	Importe pagado a la empresa por las barras introducidas a la Casa de Moneda de la Ciudad de México (pesos)
1849	129 282	n.d.	n.d.
1850	436 088	266	n.d.
1851	742 709	622	714 909
1852	1 074 078	935	1 076 235
1853	1 537 796	1 296	1 500 680
1854	1 811 882	1 554	1 810 731
1855	2 375 503	2 107	2 458 752
1856	3 081 663	2 626	3 075 935
1857	ene-mzo	562	650 612
1857	abr-dic:	1 939	2 270 994
	3 039 018	2 501	2 921 606
1858	2 824 832	2 275	2 674 930
1859	3 267 638 *	2 882	3 411 860
1860	3 578 806 *	1 802	2 121 570
1861	3 659 327 *	1 636	1 176 819
1862	3 330 215 *	856	1 647 616
1863	2 877 743 *	1 796	2 241 916
1864	3 338 044 *	3 051	3 448 147
1865	3 908 836 *	2 595	2 904 822
1866	2 818 150 *	2 472	2 737 182
1867	2 425 042 *	2 123	2 359 186
1868	2 586 908 *	2 274	2 592 298
1869	2 140 632 *	1 890	2 209 127
1870	3 608 359	2 750	3 608 270
1871	3 619 012	2 907	4 437 539
1872	2 546 254 *	2 021	2 656 892
1873	1 391 025 *	1 170	1 460 771
1874	887 638 *	772	935 920
1875	1 039 856 *	921	1 108 633
1876	1 749 037 *	1 546	1 831 043
1877	1 968 394	1 645	1 968 395
1878	1 993 257	1 666	1 996 073
1879	2 080 591	1 732	2 075 624
1880	2 310 638	1 904	2 280 432
1881	2 015 654	1 725	2 044 609
1882	2 118 730	1 594	1 913 909
1883	2 253 355	2 061	2 468 334
1884	2 188 690	1 811	2 163 426
1885	2 012 840	1 694	2 040 087
1886	2 109 297	1 545	1 864 497
1887	2 641 877	1 977	2 382 587
1888	2 658 815	1 736	2 099 232
1889	2 228 472	1 574	1 841 163

1890	1 872 067	1 409	1 653 870
1891	2 371 121	1 593	1 878 117
1892	2 824 126	1 843	2 174 329
1893	2 959 000	1 891	2 234 042
1894	3 241 548	1 256	1 484 527
1895	3 630 919	1 408	1 683 621
1896	2 787 681	1 138	1 402 228
1897	2 632 265	1 038	1 241 952
1898	2 498 146	1 086	1 310 250
1899	2 092 751	868	1 052 052
1900	2 381 255	882	1 061 188
1901	2 697 805	1 324	1 657 582
1902	2 903 886	1 163	1 450 941
1903	3 419 385	n.d.	n.d.
1904	2 794 829	n.d.	n.d.
1905	No localizados		
1906	No localizados		

Fuente: Ruiz de la Barrera, 1995.

* Cifra estimada únicamente a partir de los marcos de plata producidos.

BIBLIOGRAFÍA

Almaraz, R. (1864), *Memoria de los trabajos ejecutados por la Comisión Científica de Pachuca*, Comisión Científica de Pachuca, Ministerio de Fomento, Imprenta de J.M. Andrade y F. Escalante, México.

Bernstein, Marvin D. (1965), *The mexican mining industry 1890-1850. A study of the interaction of politics, economics and technology*, State University of New York, EU.

Burkart, Joseph (1989 [1860 1ª edición en alemán]), *Memoria sobre la explotación de minas en los distritos de Pachuca y Real del Monte de México* (Miguel Velázquez de León, traducción y notas; edición, estudio preliminar y notas, Víctor M. Ballesteros G.), Universidad Autónoma de Hidalgo, Serie FacsiTomos, México.

Flores Clair, Eduardo (1986), "Minas y mineros: pago en especie y conflictos, 1790-1880" en *Historias*, Dir. de Estudios Históricos, INAH, núm. 13, vol. 13, abr-jun, México. pp. 51-67.

Flores Clair, Eduardo (1994), "Trabajo, salud y muerte: Real del Monte en 1874" en Ávila, Dolores, Inés Herrera y Rina Ortiz (comps.), *Trabajadores mineros: vida y cultura, Primera Reunión de Historiadores de la Minería Latinoamericana (III)*, Col. Científica núm. 285, Serie Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia y Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México. pp. 33-46.

Gámez, Moisés (2001), *De negro brillante a blanco plateado. La empresa minera mexicana a finales del siglo XIX*, Col. Investigaciones, El Colegio de San Luis, SLP, México.

Geyne, A.R., C. Fries, K. Segerstrom, R.F. Black, I.F. Wilson y A. Probert (1963), *Geología y yacimientos minerales del distrito Pachuca Real del Monte, estado de Hidalgo, México*, Consejo de Recursos Naturales No Renovables, Publicación 5E, México

Herrera Canales, Inés (1979a), "Empresa minera y región en México. La compañía de Minas de Real del Monte y Pachuca (1824-1906)", *Revista Siglo XIX*, núm. 8, jul-dic. pp. 103-123.

Herrera Canales, Inés (1979b), "La racionalidad económica de la empresa minera Real del Monte y Pachuca, 1849-1875" en *Organización de la producción y relaciones de trabajo en*

el siglo XIX en México, Cuadernos de Trabajo, núm. 29, Depto. de Investigaciones Históricas, INAH, México. pp. 68-83.

Herrera Canales, Inés (1996), "Mineros, comerciantes y gobierno: la Compañía de Minas de Real del Monte y Pachuca, 1861-1862" en *Ensayos sobre minería mexicana, siglos XVIII al XX*, Col. Científica, Serie Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia/Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México. pp. 11-23.

Herrera Canales, Inés, Cuauhtémoc Velasco Ávila y Eduardo Flores Clair (1981), *Etnia y clase, los trabajadores ingleses de la Compañía Real del Monte y Pachuca, 1824-1906*, Seminario de condiciones de trabajo y situación de las clases trabajadoras en México, siglo XIX, Departamento de Investigaciones Históricas, INAH, Cuaderno de Trabajo, núm. 38, México.

Herrera Canales, Inés y Rina Ortiz Peralta (1994), "La minería en Hidalgo. De la colonia al siglo XX" en Uribe Salas, José Alfredo (Coord.), *Recuento histórico-bibliográfico de la minería en la región central de México*, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. pp. 19-65.

Herrera Canales, Inés y Eloy González (2004; Enrique Semo, coord.), *Recursos del subsuelo, siglos XVI al XX*, UNAM/Océano, México.

INEGI (1999 [1985]), *Estadísticas históricas de México*, t. I, 4ª edición completa, Ags., México.

Lau Jaiven, Ana y Ximena Sepúlveda Otaiza (1994), *Hidalgo, una historia compartida*, Instituto de Investigaciones Dr. José Ma. Luis Mora, México.

Lyon, G. F. (1984 [1828, 1ª edic. en inglés]), traducción de Luisa Herrera Casasús, *Residencia en México, 1826. Diario de una gira con estancia en la República de México*, Sección de Obras de Historia, Fondo de Cultura Económica, México.

Menes Llaguno, Juan Manuel (1984), *Un viaje al pasado de Pachuca. Imagen escrita y gráfica de la capital del estado de Hidalgo*, Gobierno del estado de Hidalgo, México.

Ortega Morel, Javier (2002), *Minería y ferrocarriles; el caso de Pachuca Real del Monte, 1870-1906*, tesis para obtener el grado de Maestro en Historia de México, FFyL, UNAM, México.

Randall, Robert W. (1977), *Real del Monte. Una empresa minera británica en México*, Fondo de Cultura Económica, México.

Ruiz de la Barrera, Rocío (1997), "La empresa de minas de Real del Monte (1849-1906). Medio siglo de explotación minera: ¿Casualidad o desarrollo estratégico?" en Carlos Marichal y Mario Cerutti (compiladores), *Historia de las grandes empresas en México, 1850-1930*, Universidad Autónoma de Nuevo León, Fondo de Cultura Económica, México. pp. 291-316.

Secretaría de Fomento, Colonización e Industria (1902), *Censo General de la República Mexicana, 1900*, Estado de Hidalgo, México.

Ward, Henry George (1995 [1828, 1ª edic. en inglés]), traducción de Ricardo Haas, *México en 1827*, Biblioteca Americana, Fondo de Cultura Económica, México.

CAPÍTULO 5.
**IMPACTO TERRITORIAL DE LA ACTIVIDAD MINERO-METALÚRGICA EN
PACHUCA-REAL DEL MONTE EN EL SIGLO XIX**

5. IMPACTO TERRITORIAL DE LA ACTIVIDAD MINERO-METALÚRGICA EN PACHUCA-REAL DEL MONTE EN EL SIGLO XIX

Introducción

El siglo XIX mexicano presenta características peculiares que lo distinguen de otros periodos. Se trata de una etapa de procesos transitorios, durante la cual se pasa del modo de producción mercantilista al capitalista, en su etapa imperialista, en la que dominaron las rupturas y los cambios. Las luchas de Nueva España por la emancipación de la metrópoli provocaron una gran inestabilidad política y económica en el nuevo Estado-nación independiente, en el que imperaron las luchas armadas y la anarquía, como resultado de enfrentamientos constantes, debidos a diversos intereses internos. Además, el debilitado Estado mexicano debió enfrentar numerosos conflictos internacionales, como guerras, intervenciones extranjeras y pérdidas del territorio nacional.

La guerra de independencia (1810-1821) ocasionó la destrucción de la riqueza y la ruina de las actividades económicas de las que dependía el país, arrastrando a la producción minera a la decadencia. A fin de superar la crisis económica y restaurar la minería, los gobiernos independentistas recurrieron al estímulo de capitales extranjeros, en un principio de origen británico principalmente, así como franceses y alemanes y, ya para terminar el siglo, norteamericanos. Los capitales extranjeros fluyeron con rapidez a la minería mexicana e implicaron la penetración de las empresas extranjeras, en un contexto en el que México se integraba a la nueva economía mundial y se hacía más dependiente de los grandes intereses extranjeros, ahora con orígenes distintos. A partir del Porfiriato, el territorio mexicano, aún con reminiscencias coloniales, experimentó un rápido crecimiento económico y comenzó un proceso de modernización, que se manifestó en la introducción de innovaciones tecnológicas y en grandes inversiones de capitales extranjeros destinadas a la construcción de nueva infraestructura, destacando la ferrocarrilera, a partir de los años ochenta del siglo XIX, y la eléctrica desde finales de los años ochenta.

Las nuevas empresas mineras se caracterizaron por su gran tamaño, introdujeron nueva tecnología y, también, cambios organizacionales, que transformaron las relaciones y modos de producción de las empresas que adquirieron. Estas renovaciones tuvieron un fuerte influjo sobre la minería mexicana y en la región de Pachuca-Real del Monte en particular.

Debido a su proximidad a la Ciudad de México, el eje Pachuca-Real del Monte recibió un especial interés en la búsqueda de metales preciosos, base de las economías colonial e independentista. La riqueza potencial de los recursos mineros de la Sierra de

Pachuca dio origen a la explotación de las minas de plata y a la conformación de los primeros poblados mineros de la región desde 1552. La explotación del metal precioso y sus distintos ritmos en la producción, pronto determinaron la distribución de la población y el crecimiento y decadencia de los centros mineros. Su cercanía al centro político y económico dominante del territorio propició la continuidad en la explotación del preciado recurso minero. Los requerimientos para el desenvolvimiento de la actividad favorecieron el desarrollo de otras actividades económicas en la región como la agricultura, la ganadería o la arriería, y el intercambio de mercancías; el comercio promovió la traza de nuevos caminos, los cuales permitieron una mayor circulación de bienes, personas e ideas. El conjunto de lazos creados por la minería de la plata generó una amplia red de relaciones comerciales y de poder a lo largo del tiempo. Pachuca y Real del Monte se erigieron como los centros dominantes de otros centros de menor jerarquía así como de una periferia subordinada a las necesidades de la minería. Esto en el contexto de que Pachuca y Real del Monte se enmarcaban, para 1824, en la jurisdicción de México, cuyo centro era la capital de México, que detentaba la primacía nacional. La dinámica resultante imprimió una peculiar organización territorial a este espacio geográfico.

A partir del análisis realizado sobre el distrito minero Pachuca-Real del Monte, se desprende que la minería fue la actividad económica prevaleciente, alrededor de la cual giró la construcción de un nuevo espacio económico. La actividad minera definió la organización espacial en el distrito, desde el siglo XVI, y fue el eje articulador que, al integrar diversos nodos, originó una región diferente de otras, cuya influencia regional se extendió principalmente hacia el este y sureste de la misma, a distancias considerables, para el contexto de la época. La región Pachuca-Real del Monte constituía una región consolidada desde tiempos coloniales; el siglo XIX, marcado por la decadencia minera y la penetración de empresas de capitales extranjeros, dejó su huella en ella.

La minería y el procesamiento de minerales produjeron impactos regionales diversos a lo largo del siglo XIX: económicos, sociales, poblacionales, culturales y ambientales. A continuación se señalarán los más sobresalientes en la región de estudio.

5.1 La minería y el trabajo minero

5.1.1 La minería y su infraestructura

Varias condiciones de producción contribuyeron al desarrollo de la minería en Pachuca-Real del Monte: la localización de minerales argentíferos explotables y la presencia de agua para su uso como energía hidráulica, la mano de obra disponible con una cultura minera tradicional, un poderoso mercado formado por la Corona española, el método de beneficio de patio y su cercanía a la Ciudad de México. En el siglo XIX, la compañía minera heredó la

infraestructura minera creada a lo largo de tres siglos de dominación colonial. La forma, escala y distribución de la explotación de los recursos minerales y su refinación correspondieron a los vestigios de las estructuras coloniales que coexistieron con las nuevas estructuras decimonónicas. El espacio económico minero se configuró como un espacio dependiente, dominado y orientado hacia el exterior. Estuvo desde un principio dirigido por intereses extranjeros, grupos de poder regionales integrados por alianzas familiares y grupos de poder de la capital del país, con intereses ajenos a la región.

La relación de explotación dada entre Metrópoli y Colonia, entre empresa y centro minero, entre la Ciudad de México y la región, y entre Pachuca-Real del Monte y su área de influencia, marcaron diferencias dentro de la región, expresión espacial de un desequilibrio económico y social. Esto debido a que en Pachuca-Real del Monte preponderó el sector de la producción minera sobre las demás formas de actividad económica.

La explotación del recurso minero requirió de la creación de una infraestructura para su desarrollo, así como de servicios. El territorio Pachuca-Real del Monte se organizó, primero, de acuerdo con las necesidades de la Corona española, después, en función de los intereses de la Compañía Británica con sede en Londres, más tarde, en la segunda mitad del siglo XIX, según las directrices de los empresarios de la Compañía Mexicana, que residían en la Ciudad de México, y desde 1906, de la compañía norteamericana. Resultante de lo anterior, los puntos de extracción de la materia prima y de los centros de beneficio del mineral, las líneas de los flujos de la circulación de la plata y de los insumos relacionados con su producción, junto con los nodos de destino de las barras y las monedas de plata se distribuyeron en función de la exportación del metal precioso y de la máxima obtención posible de ganancias.

El dominio de la actividad minera dio lugar a la especialización de la región, lo cual tuvo diversos impactos. El mayor impacto de la minería en el distrito minero Pachuca-Real del Monte durante el siglo XIX se encuentra en la concentración de la propiedad y, por tanto, de la producción minera de plata de la región en una empresa. “Entre 1849 y 1861, las minas de Real del Monte y Pachuca produjeron 2 500 000 cargas de metales, de las que se habían extraído 506 537 kilos de plata, lo que significaba como una duodécima parte de la producción total del país” (Lau y Sepúlveda, 1994:149). El origen de este impacto provino del hecho de que la Compañía Minera de Pachuca y Real del Monte acaparó la propiedad de las minas, pues, además de las que recibió del Conde de Regla añadió otras nuevas, tanto bajo el capital británico como el mexicano. Entre minas aviadas y propias llegó a controlar más de cien minas activas. Por otra parte, ello fue resultado de la concentración de la riqueza financiera por la Compañía, lo que le permitió adquirir nuevas propiedades ligadas

directa e indirectamente a la minería. Esta situación fue de claro dominio hasta la década de los años setenta del siglo XIX.

A las haciendas de beneficio ya existentes, de origen colonial, la Compañía inglesa y luego la mexicana sumaron otras nuevas, con lo que se extendió la ocupación del espacio orientado al beneficio de los minerales. Los ingleses introdujeron el método de beneficio por toneles, más rápido que el de patio, cuyo uso combinaron. Adaptaron las haciendas de San Miguel, Sánchez y Velasco al método de toneles, destacando esta última por el volumen de cargas beneficiadas. Cabe aclarar que después de 1870 no todas las haciendas fueron propiedad de la Compañía Mexicana, sin embargo, ésta proporcionó el servicio de refinación de metales a los mineros que no contaban con haciendas, lo que le permitió un mayor control de la producción, además de dejarle grandes utilidades. En 1864 la Comisión Científica de Pachuca registró los siguientes datos relativos a las haciendas de beneficio en el distrito minero de Pachuca, lo que puede dar una idea del impacto que pudieron tener las plantas de beneficio a nivel espacial y productivo:

Cuadro 5.1 Haciendas de beneficio y molienda en 1864

Localidad	Hacienda de Beneficio	Propietario	Cargas beneficiadas en 3 meses	Costo por 30 quintales (pesos)	Método de beneficio aplicado
Pachuca	La Purísima	Sr. Jecker	1.463	37.56	Patio
	Loreto	Compañía de Pachuca y Real del Monte	11.430	37.56	Patio
	La Luz	Tello y Cía.	1.463	37.56	Patio
Real del Monte	Guerrero	Compañía de Pachuca y Real del Monte	n.d.	n.d.	Molienda solamente; el mineral se conduce para su beneficio a otra hacienda
Huasca	Santa María Regla	Compañía de Pachuca y Real del Monte	13.150	26.73	Patio y fundición
	San Miguel	Compañía de Pachuca y Real del Monte	11.910	28.59	Toneles
Omitlán	El Aviadero	Compañía de Pachuca y Real del Monte	n.d.	n.d.	Beneficio en Sánchez
	Sánchez	Compañía de Pachuca y Real del Monte	10.300	30.96	Toneles
	Velasco	Compañía de Pachuca y Real del Monte	22.800	27.71	Toneles
Velasco	Peñafiel	Compañía de Pachuca y Real del Monte	n.d.	n.d.	Molienda, se lleva a Velasco
Mineral de El Chico	San Cayetano	Neg. de Arévalo	2.850	18.00	Patio y fundición
	San Diego	Sr. Mancera	1.900	18.00	Patio
	San Pascual	Sr. Rule	300	18.00	Patio
	San Francisco	Sr. Villamil	720	18.00	Patio
	Orizavita	Sres. Villamil	210	18.00	Patio

Fuente: Comisión Científica de Pachuca, 1864.

n.d.: no hay datos.

La distribución de las haciendas de beneficio se concentró durante este periodo de la administración mexicana a lo largo del río Omitlán, principalmente, en dirección nornoroeste y noreste, y próximas al río San Juan Hueyapan y la cascada de Regla (Mapa 11). Su construcción ocupó vastos espacios con un uso extensivo del suelo, ya que se compusieron de hornos de fundición y patios de beneficio, con capacidad para varias toneladas de mineral, hasta los últimos años del siglo XIX, así como de almacenes, además de las oficinas.

Desde el punto de vista económico, la construcción de estos enormes edificios implicó la generación de empleos para los habitantes de la región y de fuera de ella, así como un uso del suelo minero-metalúrgico, en algunos casos en tierras fértiles con clima adecuado para un uso potencial agrícola, a excepción de los alrededores de Pachuca. Asimismo, el requerimiento de grandes volúmenes de agua en el proceso de beneficio llevó a la competencia por su uso por parte de la población, con fines domésticos o agrícolas, ya que desde tiempos de Bustamante (siglo XVIII), las corrientes de agua fueron concesionadas a los propietarios mineros, concesión heredada a la Compañía minera, bajo la administración inglesa como mexicana.

La introducción de innovaciones tecnológicas en la actividad minera tuvo grandes impactos en el volumen y valor de la producción alcanzada, así como en la organización del proceso de producción, al facilitar las labores mineras. Las nuevas tecnologías que tuvieron mayor influencia en este proceso son el uso de la rueda hidráulica, que permitió la producción de energía hidráulica, antes de que se descubriera la electricidad, aplicada en diversas tareas como la extracción de minerales, el desagüe, los morteros, el arrastre, el torno y toneles, entre otras. La Comisión Científica de Pachuca registró 45 de estas ruedas para 1864 en las distintas haciendas del distrito, cuya potencia promedio era variable, dependiendo del volumen de agua disponible y del número de ruedas; en Regla, por ejemplo, las 16 ruedas instaladas alcanzaban una potencia de 114.00 caballos de vapor, en lo que seguramente la fuerza de la caída de agua fue también determinante.

Las máquinas de vapor para desaguar las minas fueron la innovación tecnológica de mayor importancia introducida en el periodo inglés y siguieron utilizándose bajo el capital mexicano. Sustituyeron a los arcaicos malacates y permitieron una mayor extracción del agua de las minas a mayor velocidad y un menor empleo de mano de obra. Su uso se aplicó también en la extracción del mineral, el beneficio, torno, soplo y otras tareas. Se concentraron en Pachuca, Mineral del Monte y Omitlán, en los tiros de diversas minas.

La minería impulsó indirectamente al ferrocarril y éste tuvo a la vez un enorme impacto en el incremento de la producción minera, al hacer posible su traslado mediante vagones en el interior de las minas y de éstas a las haciendas de molienda y beneficio, a través de las vías férreas, así como a grandes distancias, a mayor velocidad y con un menor costo. Por otro lado, el uso de la electricidad tuvo un fuerte impacto positivo para las minas. En Hidalgo la energía eléctrica se empezó a aplicar más tarde que en otros puntos del país, hasta 1897 se empleó en la mina La Camelia, ubicada en el distrito de Pachuca y aviaada por la Compañía de Real del Monte (Ruiz de la Barrera, 1995). La instalación de plantas eléctricas en las bocas de las minas para generar su propia electricidad revolucionó los métodos de trabajo, en particular a partir de su uso más intensivo en la región, después de 1900, cuando la presa de Necaxa, en el estado de Puebla, proporcionó electricidad a las minas de Pachuca y Real del Monte. La aparición de máquinas y equipos con mejoras tecnológicas basadas en el uso de electricidad transformaron y facilitaron las diversas operaciones del proceso minero y dieron lugar a un notable incremento de la producción.

Con relación a las innovaciones introducidas en el proceso de beneficio que tuvieron impacto en los métodos de trabajo y la producción, cabe destacar el beneficio por toneles, aportado por la Compañía Británica, y el método de beneficio por cianuración introducido en la región por los norteamericanos en los primeros años del siglo XX, el cual revolucionó la minería, al poderse aprovechar los minerales de baja ley y producir una mayor cantidad de plata a menor costo. En un inicio, la irradiación de su uso en la región impactó de manera negativa a los productores mineros nacionales, en particular a los medianos y pequeños, quienes no pudieron modernizarse y competir con las nuevas empresas norteamericanas. Pero también terminó de llevar al cierre a otras grandes empresas, como a la Compañía Mexicana de Pachuca y Real del Monte, que dominara anteriormente la producción de la región, pues tampoco pudo ponerse al día en materia tecnológica y fue vendida al gran monopolio norteamericano, *United States Mining, Smelting and Refining Company* en 1906. En este periodo las máquinas de vapor fueron también remplazadas, a partir de 1906, por motores movidos por energía hidroeléctrica para el desagüe de las minas, empleados por la empresa norteamericana.

Entre finales del siglo XIX y comienzos del veinte, el método por cianuración desplazó al antiguo método de patio, ocasionando la obsolescencia y el cierre de numerosas haciendas, como las instalaciones del valle de Hueyapan que quedaron clausuradas, originando el abandono de estos espacios (Lau y Sepúlveda, 1994:237). Sin embargo, a partir de esta decadencia hubo un resurgimiento de la minería de la región cuando empresas norteamericanas compraron las viejas haciendas de beneficio, a las que

destinaron fuertes inversiones de capital para su modernización y adecuación a la puesta en práctica del método de cianuración, lo cual transformó el panorama minero.

En esta etapa del Porfiriato hubo la mayor afluencia de capitales extranjeros registrada en la historia de México. El capital norteamericano predominó en la minería. Las innovaciones tecnológicas favorecieron el desarrollo de la actividad. La economía basada en la producción y exportación de plata se transformó radicalmente, la plata fue sustituida por el patrón oro y la minería se orientó a la explotación de nuevos metales de uso industrial, principalmente en el norte de México.

La riqueza minera de la región atrajo a fines del siglo XIX e inicios del XX una mayor concentración empresarial y financiera de origen extranjero, norteamericano principalmente, cuyo impacto fue la desaparición de las empresas de capitales nacionales sobrevivientes, que fueron adquiridas por los nuevos monopolios. El papel protagónico que desempeñara la minería de la plata durante cuatro siglos en el centro del territorio mexicano le fue arrebatado. El proceso minero inició un proceso de transformación radical.

5.1.2 El trabajo minero y las condiciones de vida y de salud de los trabajadores mineros

La minería, actividad económica más importante del país por el volumen y valor de la producción generados, mantuvo a la población minera en condiciones de miseria a lo largo de cuatro siglos. La población trabajadora de las minas fue la que resintió mayormente el impacto de los ciclos de auge y borrasca de la minería, que motivaron su movilización hacia o fuera de los centros mineros, que determinaron su empleo o desempleo y el monto de sus salarios. No obstante que las nuevas tecnologías revolucionaron los métodos de trabajo, las condiciones de explotación de los obreros mineros no cambiaron mucho durante cuatro siglos. A continuación se hará referencia a los mayores impactos de la minería en la organización del trabajo y en las condiciones de vida de estos trabajadores.

La penetración de nuevas empresas de capitales extranjeros en la región implicó cambios de importancia en el proceso minero y, por tanto, en la organización del trabajo, lo cual tuvo diversas repercusiones en los trabajadores. Cuando la Compañía Británica se instaló en Real del Monte, el área se hallaba prácticamente despoblada y la escasa población trabajadora minera se encontraba dispersa. Por esta razón, el espacio minero fantasma y sus escasos habitantes debieron haber resentido el repentino flujo de trabajadores mineros de origen *cornish* que siguió al establecimiento de la empresa inglesa en 1824. En los primeros años los extranjeros viajaron sin sus familias, se establecieron en las haciendas de beneficio y dirigieron sus esfuerzos al desagüe y rehabilitación de las

minas. La mano de obra nativa fue escasa los primeros años, pero se logró contratar a algunos antiguos trabajadores de la región mediante la oferta del partido; ellos se trasladaron con sus familias a este espacio aún escasamente poblado para 1828. A este proceso debió seguir cierta presión para el desarrollo de una infraestructura que cubriera las necesidades básicas de la población, como alimentación y vivienda, que aumentaría conforme se desarrollara la actividad minera.

Los trabajadores extranjeros fueron favorecidos desde un principio por la compañía, tanto inglesa como mexicana. Los puestos que demandaban habilidad mecánica o supervisión de otros empleados, fueron ocupados por *cornish*. Estos puestos fueron también los mejor remunerados. Con el pretexto de que a los trabajadores mexicanos les faltaba formación técnica y experiencia en el manejo de las máquinas, no se les permitió hacerse cargo de tareas mecánicas, en particular de las máquinas de vapor. La excepción fue el azoguero, responsable del conjunto de operaciones del procedimiento de beneficio de patio.

A los trabajadores *cornish* la Compañía les otorgó diversas facilidades para su traslado a México y les construyó viviendas al estilo inglés en Real del Monte. En cambio, a los nativos se les hicieron chozas cercanas a las minas y no contaron con ningún tipo de apoyo. Esta situación provocó una segregación entre los trabajadores nativos y los *cornish*, sobre todo en los primeros años en que el “encuentro entre ambas culturas” provocó “rechazo mutuo, agresión, como reforzamiento de su identidad” (Barceló, s/f:189; http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/csociales/imagen_muerte/sigloxix.pdf).

Entre 1865 y 1900, la duración de las jornadas de trabajo y los salarios de los trabajadores seguían siendo muy similares a los de la época colonial y no se encontraban reguladas, por lo que variaban mucho de una región a otra o incluso entre las diferentes minas. Las jornadas laborales de los operarios mineros siempre fueron exhaustivas, una jornada duraba normalmente cerca de 16 horas, o podía fluctuar entre 12 y 14 horas. Era común que ésta durara desde las cinco de la mañana hasta las nueve de la noche, con una hora para comer. Los trabajadores volvían a sus casas a las diez de la noche a cenar y acostarse, para poderse levantar a las cuatro de la mañana y volver a empezar. A mediados de la década de los años ochenta del siglo XIX los empresarios de la Compañía Minera Pachuca y Real del Monte reportaron que la jornada laboral establecida en sus establecimientos se había fijado en ocho horas. Sin embargo, esto es dudoso, ya que en México la jornada laboral de ocho horas se estableció hasta la Constitución de 1917. Cuando se incorporó el uso de la electricidad en el proceso minero, se estableció el turno nocturno. Por lo general, los trabajadores se turnaban semanalmente el turno de la mañana y el turno de la noche (Canudas, 2005:1660-1664 y 1667).

El salario promedio de la clase trabajadora en el territorio nacional osciló entre 37 y 50 centavos diarios a lo largo del siglo XIX (Canudas, 2005:1660). Los salarios en general y los mineros en particular cambiaron muy poco durante este lapso, si bien, entre 1890 y 1910 existió una marcada diferenciación regional salarial minera, en especial, entre el norte, donde los salarios eran más elevados, y el centro del país. Además de la variación regional en los salarios, éstos fluctuaron de acuerdo con la categoría del obrero, encontrándose los “maestros” barreteros y ademadores entre los puestos más altos de la jerarquía (sin considerar a maquinistas ni empleados) y los peones o ayudantes entre los más bajos.

En 1884 la Compañía Minera de Pachuca y Real del Monte brindaba empleo en sus minas a 22 empleados, 368 barreteros y ademadores y 366 peones, que sumaban 756 y en ocasiones hasta 800 obreros. Los salarios de los barreteros y ademadores habían mejorado con relación a los tiempos del Conde de Regla, pero los de los peones y pepenadores se mantenían casi iguales a los salarios observados por Humboldt a principios de ese siglo. Los jornales establecidos por la empresa mexicana eran como sigue:

Cuadro 5.2 Jornales establecidos por la empresa minera mexicana en 1884

Categoría del trabajador	Salario establecido (pesos)
Barreteros	1.00
Ademadores	1.00-3.00
Peones	0.25-0.38
Pepenadores	0.50

Fuente: Canudas, 2005:1667.

Los salarios pagados en las haciendas de beneficio no eran mayores que en las minas. Los granceadores, comalilleros, tahoneros, torteros y caballerangos ganaban dos reales y medio, menos que en el norte del país. En la Hacienda de Guadalupe, una de las beneficiadoras de metal más antiguas de Pachuca, se reportaron 360 hombres y 55 “muchachos” trabajando, que ganaban 60 y 34 centavos, respectivamente. En la hacienda de beneficio de la Purísima, también en Pachuca, había 74 operarios que ganaban 50 centavos, y los muchachos recibían únicamente 18. El mismo salario daba el minero Andrés Tello a los 60 hombres y cinco muchachos que laboraban en su hacienda de beneficio. Se sabe que, aunque los trabajadores eran de sexo masculino en su mayor parte, también había explotación del trabajo infantil y de la mano de obra femenina, que por lo general participaba en la pepena del mineral. Por otra parte, los mineros podían cobrar en forma semanal, pero había quienes lo hacían diariamente y, otros más, quincenalmente (Canudas, 2005:1665-1666).

Algunos trabajadores, como los de Real del Monte, conservaron la costumbre del partido y del tequio hasta finales del siglo XIX, aunque en la mayor parte de los centros

mineros desapareció desde la segunda mitad del siglo XIX (Canudas, 2005:1660). La vieja costumbre de pagar en especie al trabajador (partido) por la extracción del mineral fue combatida desde el Conde de Regla. La empresa minera de Real del Monte trató de eliminar esta forma de pago y buscó sustituirla por nuevas formas de remuneración, entre las que destacó la de destajo (tareas con un precio fijo). Los trabajadores la aceptaron en periodos de baja productividad minera, pero no en los ciclos de auge, cuando los barreteros emprendían la lucha para recuperar el pago del partido (Flores Clair, 1986:51; Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981:57).

Las relaciones de trabajo entre la empresa minera y los trabajadores mexicanos fueron tirantes, principalmente a causa de los problemas relacionados con la demanda del partido y los bajos salarios. Los principales movimientos de los trabajadores mexicanos se suscitaron a causa de estas fricciones, en 1827, 1828, 1833, 1840-1841 y 1845 (Herrera, Velasco y Flores Clair, 1981). El ejemplo de los obreros ingleses, franceses o norteamericanos, que tenían mayor organización y conciencia de clase, y comenzaban a luchar por la jornada laboral de ocho horas y mejores salarios, así como el de Estados Unidos, como “pionero en materia de sindicalización obrera”, influyeron de manera decisiva en México. En 1893 en nuestro país sólo se podían encontrar algunas asociaciones mutualistas dispersas, en cuanto a organización obrera (Canudas, 2005:1661).

No existió una legislación laboral que reglamentara las condiciones laborales de la fuerza de trabajo en todo el siglo XIX ni en los 17 primeros años del XX. Por tanto, no se pagaban los días de descanso obligatorio, ni días festivos o vacaciones, como tampoco había una remuneración por los accidentes de trabajo. No existía tampoco la jubilación, ni mucho menos la seguridad social. La sindicalización y las huelgas estaban prohibidas. Y apenas en 1908 se abolió el peonaje por deudas. Como se recordará, la tienda de raya de las haciendas agrícolas-ganaderas fue un mecanismo de explotación de la mano de obra a través del pago en vales semanales, sólo aceptados en la tienda de la empresa; la tienda de raya se implantó también en las empresas mineras, como la de Pachuca y Real del Monte; de esta manera se mantuvo al trabajador atado al servilismo (Canudas, 2005:1662).

Las condiciones coloniales del trabajo minero mantuvieron una continuidad en todo el siglo XIX. Tanto el trabajo subterráneo, realizado a cientos de metros de profundidad en la mayor parte de las minas del distrito minero Pachuca-Real del Monte, como el de la superficie, implicaron peligrosas condiciones de trabajo para los obreros. El alto riesgo que siempre conllevó el proceso minero para sus vidas comenzaba con el hecho de descender a la mina por los oscuros túneles, que se desplegaban a largas distancias. El trabajador quedaba sometido a un entorno escasamente iluminado dentro de la mina, a elevadas

temperaturas y humedad que le provocaban el aceleramiento de la respiración y de la secreción del sudor, quedaba expuesto al aire contaminado por los humos de la combustión del alumbrado, a los vapores tóxicos que se desprendían de los metales y de la materia orgánica y a gases nauseabundos de la pólvora, así como a olores fétidos. Algunos trabajadores pasaban, además, muchas horas bajo el agua estancada de las minas, que obstruían los caminos. Los charqueadores eran quienes desaguaban las minas con botas que sacaban por el tiro (Flores Clair, 1994). Los operarios también respiraban grandes cantidades de partículas de polvo suspendidas en el aire de las minas durante las largas horas que pasaban bajo tierra, como consecuencia de las voladuras con pólvora o dinamita para la extracción del mineral u operaciones como la perforación. Además, “[...] estaban también expuestos a diversas lesiones traumáticas a consecuencia de las caídas y los golpes, que les causaban daños graves e invalidez en algunos casos” (Barceló, s/f:189; http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/csociales/imagen_muerte/sigloxix.pdf).

Quienes trabajaban en el exterior de las minas también estaban expuestos a diversos peligros, no menos graves, durante operaciones como la trituración, la carga y el transporte del mineral o la pepena, en las que el desprendimiento de partículas sólidas suspendidas en el aire como polvo eran respiradas por los mineros, afectándoles los pulmones y provocando alteraciones irreversibles y enfermedades como la silicosis. Asimismo, los azogueros se envenenaban al absorber los vapores del mercurio sin percatarse, ya que no produce signos visibles inmediatos o afecciones a la salud. Las catástrofes y tragedias colectivas como incendios y derrumbes, también frecuentes, provocaron un número de víctimas importante.

El lugar de trabajo fue un sitio insalubre donde los trabajadores dedicados a las labores mineras, tanto *cornish* como nativos, estuvieron sometidos a rudas condiciones de trabajo, a la adquisición de enfermedades que destruyeron su salud y sus vidas día a día, a corto o mediano plazo, con signos visibles o invisibles. “Históricamente, la salud y vida de los trabajadores mineros han carecido de valor y han sido considerados un instrumento más de la producción” (Flores Clair, 1994:37; Barceló, s/f; http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/csociales/imagen_muerte/sigloxix.pdf).

Real del Monte presentaba para 1864 graves problemas de insalubridad derivados de los numerosos arroyos que cruzaban la ciudad, provenientes de los escurrimientos de cerros y drenajes, que en época de lluvias se convertían en lodazales. Las viviendas de sus habitantes ocupaban sin ningún orden las cercanías a las entradas de las minas y estaban construidas con materiales poco sólidos. “La pobreza e insalubridad reinaban también en el interior de las casas de los trabajadores”. Las familias se hacían en una reducida

habitación con una pequeña ventana para su ventilación. Asimismo, sus habitantes contaban con muy poca agua potable. Aunado a esto, el clima era extremadamente frío durante la mayor parte del año, y las lluvias y los nortes se prolongaban varios meses. Tales condiciones determinaron en alto grado la muerte de la población infantil y adulta (Flores Clair, 1994:37-38; Almaraz, Comisión Científica de Pachuca, 1864).

Se sabe poco de la vida cotidiana de los trabajadores mineros, pero el clima, la insalubridad del entorno y del sitio de trabajo, estuvieron estrechamente vinculados con la salud del trabajador, además de la miseria en que vivían. Al inicio de la década de los años setenta las condiciones de vida del trabajador minero y de la población de Real del Monte se deterioraron mayormente, debido a la reducción de empleos en las minas del distrito, cuando la Compañía minera paró los trabajos en las minas como medida para reducir sus gastos (Flores Clair, 1994).

Para 1874 se registraron en Real del Monte 366 muertes, lo que representaba un 5% de la población. La mortalidad infantil era elevada, ya que de cada mil niños que nacían morían 140, en especial al primer mes de vida y el resto del primer año. Si pasaban de los tres años era que habían sobrevivido a la muerte. Las causas de la mortalidad infantil obedecían a “enfermedades de la pobreza” y a las pésimas condiciones de higiene durante el parto, aunado a las condiciones climáticas de Real del Monte. Dos terceras partes de la población estaban compuestas por niños, sin embargo, no se sabe casi nada sobre ellos; comenzaban a trabajar a temprana edad y a los diez años se convertían en ayudantes de sus padres. De las actividades productivas de las niñas no se tiene información. Entre 15 y 20% de los niños asistía a la escuela, índice elevado para la época (Flores Clair, 1994; Almaraz, Comisión Científica de Pachuca, 1864).

La mayor proporción de la población se ocupaba en los trabajos mineros, y era de sexo masculino, de la población femenina no se tienen datos. Los adultos presentaban una alta mortalidad durante los años de mayor productividad y fertilidad, entre los 15 y 40 años podían “adquirir cualquier tipo de enfermedad, sufrir algún accidente fatal o morir en el parto”. La vida del trabajador era muy corta, y la vejez prematura y dolorosa. El trabajador minero debía enfrentar las enfermedades derivadas de su profesión, así como “la invalidez, inutilidad y deterioro físico” (Flores Clair, 1994:41).

Las principales enfermedades sufridas por la población masculina en Real del Monte pueden agruparse en las del sistema respiratorio, aparato digestivo, acciones violentas, accidentes, anemia y otras. Entre las enfermedades más comunes en la población minera destacan las pulmonares, causadas por la constante exposición al polvo, como la silicosis,

que podía llevar a la tuberculosis pulmonar; entre las enfermedades del sistema digestivo la más frecuente era la anquilostomiasis, causada por un parásito en el intestino que se adquiría en las minas. Los accidentes causados por riñas provocaban numerosas víctimas y los que tenían lugar en el trabajo eran resultado principalmente de derrumbes, intoxicaciones, explosiones y caídas. Las fracturas graves de las extremidades eran muy comunes también. Se habla también de la anemia (leucemia) que sufrían los trabajadores del interior de las minas, intoxicación producida por gases desprendidos de los metales de la plata que originaban la descomposición de la sangre (Flores Clair, 1994).

La Compañía de Minas de Pachuca y Real del Monte brindó servicio médico y medicinas sin costo alguno a sus trabajadores hasta comienzos de 1870, el médico residía en Real del Monte y atendía principalmente a los barreteros. También puso en práctica algunas medidas de asistencia social, como brindar a los extrabajadores de la empresa dinero cuando contraían enfermedades propias del trabajo. Pero con la crisis financiera dejó de hacerlo (Ruiz de la Barrera, 1995:264).

La seguridad del trabajo no fue un motivo de preocupación hasta la década de 1880, en que algunos ingenieros mineros reportaron el problema de la ventilación en el interior de las minas, la cual había sido irregular y deficiente hasta entonces y causante de la concentración de gases y sustancias tóxicas en el fondo de la mina, con un efecto sumamente peligroso y dañino (Canudas, 2005:1672). Los supervisores de las minas de Real del Monte por lo general atribuían los accidentes al estado de embriaguez de los operarios cuando descendían a las minas. “El trabajo minero estaba sembrado de catástrofes y tragedias colectivas. Por la falta de conocimiento científico, las desgracias colectivas fueron frecuentes; a las viejas causas de inseguridad, los tiempos modernos vinieron a sumar otras, como los descarrilamientos de berlinas y trenes al interior de las minas” (Canudas, 2005:1672).

El incendio en las minas El Encino, en Pachuca, en mayo de 1786, es un ejemplo de estas catástrofes, que Humboldt registra. En ella, los mineros murieron asfixiados, quemados o ahogados en el fondo de socavones y tiros. La mina permaneció en abandono hasta la llegada de los *cornish* (Probert, 1987:265).

Retomando los principales impactos de la minería sobre la población minera del distrito Pachuca-Real del Monte, puede subrayarse lo siguiente: el trabajo se caracterizó siempre por su peligrosidad y ausencia de prevención de riesgos y accidentes; los mineros se caracterizaron por tener la mayor morbilidad entre todos los grupos socioeconómicos, “por la simple rutina del trabajo diario” (Canudas, 2005:1674) y por la poca esperanza de

vida debido principalmente a las “pésimas condiciones higiénicas y de seguridad de las minas”. Sus condiciones de vida continuaron siendo precarias durante todo el siglo XIX. Existió discriminación étnica. Los empresarios abusaron de los mineros. No existió una legislación laboral. Las confrontaciones entre obreros y patrones, así como los conflictos por reivindicación de salarios, reducción de la jornada laboral y mejores condiciones de trabajo continuaron siendo una constante. Todo esto se reflejó en “huelgas”, disturbios y revueltas reprimidas por el gobierno. El trabajador adquirió una mayor movilización, así como cierta especialización a causa del mayor nivel de tecnificación del proceso productivo. Casi para comenzar el siglo XX se originó un proletariado importante, como resultado del auge minero (Lau y Sepúlveda, 1994).

5.2 Impacto demográfico y socioeconómico

La minería produce, además de alteraciones ambientales, un impacto socioeconómico, es decir, “una alteración sobre los modos de vida y la economía de la región en la que se implanta, que pueden ser en unos casos positivos y en otros, negativos” (Higueras y Oyarzun, 2002b, www.uclm.es/users/higueras/mam/MAMT1.htm).

No obstante que la minería y el procesamiento de minerales pueden ser hoy en día actividades altamente devastadoras del entorno geográfico y, en muchos casos, también de la economía local y de las sociedades, en el caso particular de estudio, se considera que la minería desempeñó un papel positivo, en el sentido de que dio lugar a la construcción de todo un espacio económico a su alrededor, y no originó un enclave propiamente dicho, como lo hizo en el norte del país,¹ no obstante el aislamiento de la región, sino que, por el contrario, mantuvo vínculos con su entorno y estimuló el desarrollo económico y los intercambios regionales. Sin embargo, no se puede negar que la organización del espacio estuvo estrechamente ligada a los intereses de la empresa minera, que las riquezas obtenidas de la extracción del mineral y su refinamiento se concentraron en pocas manos y las inversiones habidas se destinaron mayormente a la infraestructura minera, más que a una infraestructura y equipamiento urbanos (aunque hay que reconocer que sí las hubo), o a mejores salarios que permitieran salir de la miseria a los trabajadores mineros y a la población local.

¹ El tema de los enclaves mineros en el norte de México ha sido ampliamente tratado por José Luis Sariego, del cual puede consultarse la obra *Enclaves y minerales en el norte de México. Historia social de los mineros de Cananea y Nueva Rosita, 1800-1970*, Eds. de la Casa Chata, CIESAS/SEP, México, 1989.

Al igual que en el resto de México, la minería constituyó el eje de la economía en el distrito minero Pachuca-Real del Monte hasta fines del siglo XIX, donde se explotaron casi exclusivamente los metales preciosos, plata principalmente, hasta la década de 1870, exportada en su mayor parte. En el contexto nacional, el distrito minero fue parte de los lugares donde se concentró la producción más importante de plata en el siglo XIX, por ello, contribuyó con una proporción significativa al sector externo. La plata producida y acuñada se empleó también en la circulación monetaria, nacional y extranjera. La actividad minera estuvo manejada por capital originario del país durante toda la Colonia hasta los años veinte decimonónicos, cuando fluyeron a esta región minera antigua, ya tradicional, inversiones extranjeras, procedentes de Gran Bretaña principalmente. Se formó entonces la Compañía Británica de Pachuca y Real del Monte, que adquirió las propiedades de la Casa de Regla. Después de la crisis minera ocasionada por el movimiento independentista, las inversiones de la Compañía Británica permitieron a la minería recuperarse, no obstante su quiebra. Tras la caída de la Compañía inglesa, en 1849, continuaron predominando los capitales mexicanos en la explotación de las minas y haciendas de beneficio el resto del siglo XIX. La minería de la región estuvo dominada exclusivamente por la Compañía Mexicana de Minas de Pachuca y Real del Monte, hasta la década de los años setenta, cuando nuevas empresas entraron en competencia con ella (Herrera, 1979 a y b). Se inició entonces un proceso de modernización de la minería y se difundieron en el distrito minero las últimas innovaciones tecnológicas. Sin embargo, las crisis recurrentes de la depreciación de la plata no permitieron a todas las empresas contar con el capital necesario para poder modernizarse; predominaban aún métodos de trabajo tradicionales y los salarios no habían cambiado mucho desde la Colonia. A fines del siglo XIX comenzó un nuevo ciclo expansivo de la minería, que se diversificó y creció en forma acelerada, para consolidarse a comienzos del siglo XX; se distinguía por la penetración y concentración financiera de grandes empresas extranjeras. Al término del siglo, la minería de la región también era controlada por los monopolios norteamericanos, principalmente (Coll-Hurtado, Sánchez-Salazar y Morales, 2002).

A lo largo del siglo XIX la minería mantuvo un gran peso en la organización del espacio regional de Pachuca-Real del Monte, donde la continuidad de sus características inherentes reforzó el patrón de poblamiento, del desarrollo de las actividades económicas y de la red de comunicaciones e intercambios. A continuación se examinarán los impactos más importantes que tuvo la minería en estos aspectos.

5.2.1 Dinámica y patrón espacial de poblamiento

No hay que olvidar la herencia histórica colonial en la organización del territorio de Pachuca-Real del Monte en el siglo XIX, construido a partir de estructuras espaciales muy antiguas, bajo un régimen político, social y económico dependiente de la Corona española, que se prolongó por tres siglos. Muchas de estas herencias permanecieron, entre ellas, los principales centros de población minera, ubicados en un área de población indígena: Pachuca, Real del Monte, Atotonilco El Chico y Real de Arriba,² en la Sierra de Pachuca, cuya formación estuvo determinada por la presencia de yacimientos valiosos de plata y su emplazamiento, por la localización de las minas, así como Huasca, en el valle del mismo nombre. Las primeras haciendas de beneficio del siglo XVI se establecieron en las planicies y valles aledaños a los cuatro reales mineros, principalmente en Pachuca y Real del Monte, y al finalizar el siglo XVI, se extendieron a los valles del río Hueyapan y Huascalzotla; en el siglo XIX se siguió haciendo uso de estas haciendas, pero se construyeron otras nuevas en las mismas áreas y a lo largo del río Omítlán, hacia el norte.

Los antiguos centros mineros perduraron durante todo el siglo XIX. En ellos coexistió una minoría europea, de origen español fundamentalmente, y una población nativa, principalmente otomí, dominada por la primera. Para el siglo XIX se había ya producido un intenso mestizaje.³ A esta población se agregó la inglesa (*cornish*), cuyos primeros flujos llegaron en 1824, la cual después de haber vivido un periodo segregada de la población nativa y haber pasado por un proceso de adaptación social de alrededor de una década terminó integrándose en la sociedad receptora (Barceló, s/f; http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/csociales/imagen_muerte/sigloxix.pdf).

Finalmente, a partir de que la Compañía Minera de Pachuca y Real del Monte fue adquirida por capital norteamericano, es probable que llegaran a la región algunos habitantes con esta nacionalidad.

Los asentamientos humanos en Pachuca-Real del Monte tendieron a establecerse alrededor de las zonas de extracción y de las haciendas de beneficio, sin un orden particular. La ocupación del espacio en la región durante el siglo XIX no fue uniforme, pues los nodos mineros se distribuían de manera desigual, obedeciendo a las necesidades de la minería. Los centros de extracción del mineral se concentraron en la Sierra de Pachuca, en particular a lo largo de la veta Vizcaína, pero también próximos a ricas vetas en los cerros

² En el siglo XIX Atotonilco El Chico fue denominado El Chico y el Real de Arriba cambió de nombre a Zerezo o Cerezo.

³ No se sabe si existe información que haya dado seguimiento a la población africana que se llevó a trabajar a las minas como esclava en la época colonial.

circundantes a Pachuca, mientras que las haciendas de beneficio y molienda se agruparon en las proximidades de los ríos Omitlán, Hueyapan y Huascalzaloja, siendo el agua un recurso esencial para el procesamiento del mineral. Los hábitats rurales contenían a las haciendas agrícolas, estancias ganaderas, ranchos, unidades de explotación forestal y unidades industriales complementarias a la minería, que se encontraban diseminados, ocupando la montaña, los valles y planicies (ver Anexo, Plano 3). Esta localización correspondió a un patrón discontinuo en la ocupación del suelo, pues amplios espacios naturales separaban entre sí estos manchones y puntos.

La ciudad de Pachuca, fundada en una cañada entre las montañas, aunque había crecido y se había transformado mucho durante el siglo XVII, cuando se inició su urbanización, para 1811 era aún un pueblo de mineros sumido en la miseria, que contaba con tres iglesias con su hospital anexo, tres haciendas de beneficio de plata (La Luz, Guadalupe y Loreto); las Casas Coloradas, residencia de don Pedro Romero de Terreros cuando viajaba a aquel lugar, el edificio de las Cajas Reales de la empresa minera, perteneciente a la Casa de Regla,⁴ algunas casas importantes y chozas en las laderas de los cerros que la rodean (Granados Chapa, citado por Lau y Sepúlveda, 1994:58-59). Concentraba, sin embargo, no solamente las funciones de la producción minera, sino también las políticas, administrativas, financieras, comerciales, de comunicación y servicios del distrito minero.

Después de la guerra de Independencia, algunos de los centros mineros de la región constituían un espacio fantasma, la infraestructura minera estaba abandonada y en ruinas y la población había emigrado. A partir de que la Compañía Británica se estableció en las propiedades del tercer conde de Regla, convergieron en estos minerales flujos de trabajadores extranjeros desde 1824, y pocos años después, de trabajadores mexicanos, lo cual también debió de haber impactado a estas poblaciones, pues los trabajadores requerirían de alimentos y viviendas, para empezar. El repoblamiento en Pachuca y Real del Monte fue posible gracias a los flujos migratorios de población, que si bien fluctuaron mucho, desempeñaron un papel muy importante en su crecimiento. Los periodos de borrascas de la producción, comunes en el siglo XIX, habrían de provocar corrientes migratorias de la población de la región a otros centros mineros del centro del país y su despoblamiento en algunos casos de crisis minera.

En el primer quinquenio de la década de 1860, poblaban el distrito minero Pachuca-Real del Monte, incluyendo las municipalidades de Mineral del Chico, Omitlán y Huasca, 32

449 habitantes (Cálculos propios con base en Almaraz, Comisión Científica de Pachuca, 1864), ocupando un espacio compuesto de montañas, valles y planicies de unos 130 km² (Geyne *et al.*, 1963), lo cual indica una densidad de población muy baja.

Tanto la cabecera como la municipalidad de Pachuca registraban el mayor número de habitantes: 12 000 y 14 136, respectivamente, seguidas de Real del Monte, cuya cabecera contaba con aproximadamente una tercera parte que la de Pachuca, 3 975 habitantes, mientras que la municipalidad tenía poco menos de la mitad, 5 300 personas. Es decir, la población del distrito se concentraba en estas dos cabeceras. La cabecera de Mineral del Chico apenas llegaba a 2 128 habitantes y la municipalidad a casi el doble: 4 259 habitantes, en tanto que la cabecera y la municipalidad de Omitlán alcanzaban sólo un poco más de población: 3 094 y 4 372 habitantes cada una. Por tanto, había un dominio de la población urbana, concentrada en las cabeceras municipales y una muy baja población rural. La jerarquía de estos núcleos poblacionales estuvo determinada por los ciclos en la producción de la plata, los que a su vez ejercieron un gran influjo en su número de habitantes y servicios. Pachuca se distinguió como el primer centro minero, seguido de Real del Monte. Ambos fueron los centros productores de plata más prósperos desde la Colonia y su desarrollo estuvo muy ligado entre sí; a lo largo del siglo XIX ambos fueron dominados por una sola compañía, hecho que marcó características comunes en ellos. El bajo número de habitantes de Mineral del Chico estuvo determinado por los ciclos de depresión que caracterizaron su producción durante la Colonia.

De acuerdo con la Comisión Científica de Pachuca, la población del distrito estaba compuesta por familias de mineros, arrendatarios, propietarios y especuladores, además de los ingleses que trabajaban en las compañías mineras. Pachuca no contaba para entonces con paseos públicos ni diversiones. El valor de la propiedad se había elevado notablemente en la ciudad, debido al aumento de la población y al auge minero, en tanto que en las demás municipalidades continuaba siendo bajo. En cuanto a la educación, destacaba Real del Monte en todo el distrito minero, pues contaba con siete escuelas, de un total de 50.

Pachuca y el distrito minero dejaron de estar subordinados a la Jurisdicción de México en 1862, año en que se decretó la división política del estado de México, a partir de la cual se erigió el estado de Hidalgo en 1869 y la ciudad de Pachuca fue designada como su capital. Entre las causas que determinaron la elección de esta ciudad como capital estatal destaca el “número de servicios” establecidos en Pachuca, pues contaba con alumbrado

⁴ Por orden de Felipe II (1579) se edificaron las Cajas Reales hacia 1670, para guardar el dinero del Rey y el azogue para el beneficio de los minerales (Menes Llaguno, 1984).

eléctrico, servicio de diligencias que la enlazaban a la Ciudad de México,⁵ “una imprenta y un juzgado de primera instancia”, siendo además, “asiento de oficinas de las empresas mineras” (Lau y Sepúlveda, 1994:158).

Minas y haciendas de beneficio quedaron enmarcadas en las trazas urbanas de Pachuca y Real del Monte. La ciudad de Pachuca, de ser un hábitat con un uso del suelo sumamente discontinuo, se convirtió en un centro urbano con edificios en piedra y herrería, que modelaron su fisonomía. La Compañía Británica de Pachuca y Real del Monte estableció su sede en el antiguo edificio de las Cajas Reales en los años veinte. Los británicos dejaron su huella cultural y arquitectónica tanto en Pachuca como en Real del Monte. Posteriormente, los empresarios mexicanos ocuparon las oficinas de este edificio.

Para 1869 Pachuca y la Ciudad de México fueron comunicadas por el servicio del telégrafo y de correo. En la primera mitad de la década de los años setenta del siglo XIX se fundaron las primeras escuelas, una protestante, influencia de la presencia británica, y otra católica. Se abrió también un Instituto Literario y una Escuela de Artes y Oficios (hoy Universidad Autónoma de Hidalgo). La población del municipio de Pachuca alcanzaba ya 16 522 habitantes (Lau y Sepúlveda, 1994).

Por lo que se refiere a obras urbanas de infraestructura, al comienzo de 1874 se concluyó la construcción de un acueducto, en la cual la empresa mexicana había aportado una parte de la inversión. Como el suministro de agua a través del mismo fue insuficiente al incrementarse la población de Pachuca, de 10 mil habitantes a 30 mil entre 1874 y 1890, la empresa permitió a la población disponer del agua de sus concesiones, al terminar o suspender sus labores en las minas y las haciendas. Puesto que el agua escaseaba, debía transportarse en barriles desde el venero más cercano, a siete leguas de Pachuca. Por otra parte, la compañía minera también participó en la construcción de puentes que permitieran el cruce de los ríos que dividían a la ciudad de Pachuca, y financió por completo el de Loreto. Además, la empresa contribuyó a la beneficencia pública y al financiamiento de escuelas (Ruiz de la Barrera, 1995:262-263).

En la década de los años ochenta del siglo XIX Pachuca quedó comunicada interna y externamente por nuevos caminos y medios de transporte y abastecida de agua a través de canales provisionales de madera. También se inauguraron el alumbrado eléctrico incandescente y el Teatro Bartolomé de Medina, además de una penitenciaría que ocuparía el convento de San Francisco (1887). A inicios de los noventa fueron censados en el estado

⁵ A raíz del conflicto minero registrado en Real del Monte en 1766 la ciudad de Pachuca quedó comunicada con la Ciudad de México a través del servicio de diligencias y del correo (Menes Llaguno,

516 369 habitantes, de quienes sólo 50 391 sabían leer y escribir (1892). En 1896 el distrito contaba ya con 117 escuelas. Al nacer el nuevo siglo se inauguró el Banco Mercantil, convertido más adelante en Banco de Hidalgo, y Pachuca fue enlazada por ferrocarril a la Ciudad de México. En 1906 un monopolio norteamericano adquirió la Compañía Real del Monte y ocupó su sede. La Compañía San Rafael construyó una hacienda de beneficio por cianuración en la ciudad en 1908. Finalmente, se inauguraron diversas obras públicas, como el reloj de la Plaza de la Independencia (Lau y Sepúlveda, 1994; Mapas 10 y 11).

Durante el Porfiriato la población de la ciudad de Pachuca y su equipamiento crecieron notablemente como efecto del incremento registrado en la producción minera, pero también, debido al surgimiento de una clase dominante local, cuyo capital provenía del comercio, principalmente. En Pachuca se presentó a todo lo largo del siglo XIX cierta continuidad en la concentración de los flujos más importantes de todo tipo, ya fuese hacia dentro o hacia fuera, lo cual fue un elemento fundamental para la organización del espacio regional. Por otro lado, la posición de Pachuca en relación con la Ciudad de México la favoreció en términos de crecimiento como centro minero regional, pero su dependencia de la capital y el estar bajo la primacía política y económica ejercida por el centro dominante del territorio nacional frenó su desarrollo e incluso la llevó a ser un centro minero decadente al finalizar el siglo.

5.2.2 Vías de comunicación

Por lo que toca a la distribución de la red de comunicaciones, hasta la década de los años ochenta del siglo XIX, el distrito minero se caracterizó por una red de comunicaciones insuficiente y en malas condiciones, heredada de la época colonial, pues los conflictos armados y las continuas intervenciones habían impedido la inversión en su mejoramiento. La red regional de comunicaciones estuvo formada fundamentalmente por senderos para la circulación de personas y animales, así como por los caminos reparados y construidos por la Compañía Británica que la comunicaban internamente, para poder trasladar en carros el mineral de las minas a las haciendas, así como a las diversas unidades del complejo agro-minero de la empresa.

La traza de la red de comunicaciones dirigida hacia el exterior de la región obedeció a la necesidad de los intercambios de insumos mineros y de llevar la plata producida en el distrito a la Ciudad de México para su acuñación. Los caminos más importantes tuvieron como destinos finales la Ciudad de México, enlazada con Pachuca exclusivamente por caminos de herradura hasta finales de la década de 1860, y los puntos de exportación

constituidos por los puertos de Tampico y Veracruz, por donde se sacó la plata hacia Inglaterra y otros mercados europeos (Mapa 12).

Después de la erección del estado de Hidalgo en 1869, se construyeron caminos que ligaron a las cabeceras del distrito entre sí y a otros puntos. Entre los más sobresalientes están el que partía de Pachuca, y enlazaba Real del Monte, Omitlán y Huasca, llegando a Tulancingo, de donde continuaba al estado de Veracruz; el antiguo de México que pasaba por Tizayuca; el de Pachuca a Zempoala; de Pachuca a El Chico y de El Chico a Huasca (Lau y Sepúlveda, 1994). Había, además, otros caminos precarios que conectaban las haciendas de beneficio con Huasca y entre sí. Por otra parte, la compañía mexicana continuó abriendo caminos y dando mantenimiento a los existentes.

A partir de los años ochenta las inversiones nacionales y extranjeras permitieron una mayor construcción de vías férreas, con dirección a la frontera norte y a los puertos. Pachuca quedó comunicada con el resto del país mediante el establecimiento de algunos ramales que la conectaron con las líneas ferroviarias más importantes, que la enlazaron, desde Pachuca, con la Ciudad de México, Veracruz y Tampico, así como con otros puntos importantes del interior del estado de Hidalgo.

Hidalgo tuvo una situación privilegiada, ya que cinco compañías cruzaban sus tierras: El Central Mexicano recorría 150 km, desde México a Pachuca, pasando por los distritos de Huichapan y Tula; el Ferrocarril Mexicano, cuyo ramal de Ometusco a Pachuca tenía 46 km y pasaba por los distritos de Pachuca y Apan; el Ferrocarril Nacional Mexicano contaba con 10 km en el distrito de Tula; el Ferrocarril de Hidalgo y del Nordeste con 150 km en distintas vías que cruzaban los distritos de Pachuca, Apan y Tulancingo y, por último, el Ferrocarril Interoceánico, que atravesaba 20 km en el distrito de Apan. En 1899 había 375 km de vía férrea, más los pequeños ramales, a tracción animal muchas veces, que llevaban los productos de la hacienda hasta la estación de tren más cercana (Lau y Sepúlveda, 1994:201-202).

La construcción de los ferrocarriles favoreció el rápido desarrollo de la minería en la región, y mulas y caballos fueron desplazados como principal medio de transporte de los minerales. Los ferrocarriles también favorecieron el desarrollo de las actividades agrícolas en la región minera, en particular en el valle de Hueyapan, que hacia los años ochenta del siglo XIX quedó conectado con el exterior mediante un estrecho ramal del Ferrocarril Central, que unía Téllez a Tulancingo y a Téllez con Pachuca. La estación de tren se estableció fuera del distrito minero, en la hacienda de Tepenasco, a dos kilómetros de Acatlán, también próximos a Tulancingo. La mayor parte de la producción embarcada tenía que cruzar por la hacienda de Hueyapan, hecho que fortaleció la relación entre Tulancingo y la hacienda. “La ubicación de San Juan Hueyapan, entre la región minera y el valle agrícola de Tulancingo se convirtió en ventaja para la hacienda”, la cual adquirió importancia

económica, que nunca antes tuvo. Asimismo, los ferrocarriles construidos durante las últimas décadas del gobierno de Porfirio Díaz favorecieron el desarrollo del comercio, actividad que creció aceleradamente, lo cual contribuyó al enriquecimiento de la región. Se incrementó el valor de la propiedad rural y la prosperidad atrajo al capital, que se invirtió en la tierra (Boortein, 1976:100-101).

La introducción de una infraestructura de comunicaciones en el territorio nacional, cuyo inicio tuvo lugar desde la década de los años cincuenta del siglo XIX y se intensificó durante el Porfiriato, desempeñó un papel determinante en la gestión de la Compañía mexicana de Pachuca y Real del Monte, misma que participó junto con otros particulares y el gobierno provisional de Hidalgo en la inversión para el tendido de las líneas telegráficas. Con el objetivo de hacer más expedita la comunicación entre Pachuca y el puerto de Tampico, se impulsó que el establecimiento de la línea telegráfica México-Tampico pasara por la ciudad de Pachuca, inaugurada en 1869 (Ruiz de la Barrera, 1995). Por su riqueza minera, Pachuca fue el centro donde se concentraron los servicios de comunicaciones, pero desde 1899 las líneas telegráficas y de correo se extendieron a las cabeceras del distrito y de ahí a la Ciudad de México. Por entonces, una red de teléfonos de una empresa privada dio servicio a Pachuca y a las localidades más próximas a ella, e incluso a algunas minas (Lau y Sepúlveda, 1994).

La expansión de las líneas telegráficas primero, del ferrocarril después y finalmente del teléfono, agilizó el trato con proveedores y agentes comerciales, y amplió las posibilidades de transporte para la empresa minera bajo la administración mexicana (Ruiz de la Barrera, 1995:345).

5.2.2 Actividades económicas directamente vinculadas con la minería

Es importante referir que la minería también ejerció un fuerte impacto en la aparición y reforzamiento de actividades económicas vinculadas con la producción minera, tanto a escala local, como regional y extraregional. En el cuadro 4.4 se pueden apreciar los insumos más importantes requeridos por la minería entre 1854 y 1861 y su valor en pesos. Los insumos directamente relacionados con la producción minera fueron producidos fuera de la región, como el mercurio, la sal, la pólvora, la dinamita, las piritas de cobre, el carbón mineral, así como los costales y las velas; la madera se obtuvo principalmente de los bosques de la región.

El mercurio se produjo en los yacimientos descubiertos en Nuevo Almadén, California, en Estados Unidos, y se abasteció del producto a la Compañía de Real del Monte y Pachuca desde 1849. Su provisión dejó de ser un problema, como lo había sido a lo largo

de toda la época colonial, además de que su precio se redujo, favoreciendo a las grandes empresas. La carga del mercurio se movía para entonces en frascos de hierro y era remitida en barcos al puerto de Veracruz, por casas comerciales de origen británico. En 1870 una casa comercial recibió en Veracruz 3 250 frascos con un peso equivalente a 100.7 toneladas, al año siguiente esta cantidad se duplicó, pues los frascos ascendieron a 6 000 y su peso alcanzó 204.3 toneladas. Sin embargo, para 1873 esta carga disminuyó considerablemente, a sólo 400 frascos y 13.6 toneladas. Hasta 1881 el mercurio recibido alcanzó de nuevo un máximo, de 1 500 frascos y 51.1 toneladas, en relación con los años siguientes, hasta 1887, cifra que no volvió a ser superada ni en 1899 (Herrera Canales, citada por Ortega, 2002:138-140).

La pólvora provenía del estado de México y de la dinamita se sabe que la Compañía Nacional Mexicana de Dinamita y Explosivos, establecida en el estado de Durango a inicios de la segunda mitad del siglo XIX, era la única que podía fabricar, importar y distribuir este insumo (Ortega, 2002:69); las piritas de cobre provenían del estado de Michoacán (Mapa 12).

La sal continuó siendo el producto más importante para el beneficio de los minerales de plata en el siglo XIX, después del azogue. Sin embargo, los mineros no se ocupaban directamente de la explotación de las salinas, sino que la adquirían a través de diversas casas comerciales. La venta de las salinas no fue permitida por el gobierno sino hasta 1842 (Ortiz, 1996:25).

La sal, necesaria para la amalgamación, era un ingrediente escaso y caro, pues debía llevarse a Real del Monte desde San Luis Potosí, Tampico y Tuxpan, en el Golfo de México, a donde se trasladaba por mar desde la costa de Campeche, por lo que el flete era elevado (Mapa 12). El precio de la sal en Real del Monte alcanzaba 4.25 pesos por quintal y el consumo anual se elevaba a 34 000 quintales, cantidad necesaria para beneficiar 700 000 quintales de mineral, lo que implicaba un costo de 150 000 pesos. Con el objeto de tener garantizado el abasto de sal a un menor costo, la Compañía Minera de Pachuca y Real del Monte invirtió en el establecimiento de una gran fábrica para la elaboración de sal en la laguna de Texcoco (Burkart, 1989 [1860]:106).

En un principio, la formación de la empresa salinera respondió a la presión de un socio de la Compañía minera, que reclamaba dinero a Mackintosh, quien manejaba las Casas de Moneda y estaba ligado a la empresa mexicana. De esta manera, desde 1850 la Compañía firmó un contrato con el socio e inició la explotación de la sal a partir del tequesquite en Tepopoxtla, Texcoco. La sal se destinaría a las operaciones de beneficio en

las haciendas de Sánchez, Velasco, San Miguel y Regla. Para la producción de tequesquite se establecieron acuerdos con los pueblos ubicados en las cercanías de las lagunas saladas. Dada la escasez de mano de obra, se emplearía, además, a la población del presidio del Estado de México para la explotación de la salina (Ortiz, 1996:27-28).

Durante el primer año de funcionamiento de la salinera, una serie de dificultades impidieron la producción de sal. Este insumo representaba uno de los principales renglones de consumo en los gastos generados por la empresa: en 1854 representaba el 23% de los gastos, en 1860 el 18.45% y en 1861 el 17%. El valor de consumo de la sal era incluso superior al del azogue (Ortiz, 1996:28; ver cuadro 5.3). Por esta razón, a la empresa minera le hubiera sido conveniente el abasto regular y a costo reducido de la sal, lo que le habría permitido un ahorro considerable. La producción de sal entre 1850 y 1857 implicó más pérdidas que ganancias, por lo que, después de varios años de escasa producción, la Compañía canceló el convenio inicial y firmó un nuevo contrato de arrendamiento de las salinas de Tepopoxtla, con el mismo socio, por dos años; éste “debía entregar a la compañía 50 mil pesos en moneda de plata o en sal, como condición para que se le vendiera la fábrica de sal”, además de una renta anual de tres mil pesos. Si la fábrica obtenía utilidades tendría que dar a la Compañía minera 20 mil pesos más. De tal manera, “[...] la compañía se libraba de riesgos e inversiones posteriores, asegurando al mismo tiempo el abasto de sal.” (Ortiz, 1996:31).

Durante el lapso de arrendamiento de las salinas (1857-1875), la compañía minera no intervino de modo directo en su administración. Los dos primeros años de vigencia inicial del contrato la producción de sal no mejoró, pero los requerimientos de sal de la compañía minera se incrementaron, debido a la ampliación de sus actividades de beneficio, por el auge de la mina del Rosario. En 1858 la empresa minera dejó de surtirse de Tepopoxtla. Hubo cambios administrativos en la salinera. A principios de 1860 las salinas comenzaron a operar de forma regular y abastecieron a las haciendas de beneficio con unas 25 mil arrobas anuales, a un precio de un peso por arroba, con lo que la empresa empezó a ser rentable y adquirió carros para el envío de la sal, para no depender de los fleteros (Ortiz, 1996:32-33).

De acuerdo con los insumos empleados en las haciendas de beneficio en 1860 y 1861 (ver cuadros 4.4 y 5.3), la sal enviada de Texcoco a Pachuca-Real del Monte representaba entre 20 y 25% del total requerido. Los años de mayor producción en la historia de la compañía mexicana fueron 1860 y 1861. La salinera abasteció a la compañía minera de 1861 a 1866, de manera regular y el producto fue adquirido casi exclusivamente por la Compañía de Real del Monte (Ortiz, 1996:33-34).

Cuadro 5.3 Principales insumos de la Compañía Pachuca Real del Monte

Producto	Valor en pesos		
	1854	1860	1861
Madera, leña, carbón	179 416	293 709	311 216
Sal	115 902	169 080	163 857
Azogue	47 060	102 946	110 763
Fierro y acero	33 999	48 175	68 616
Cebada y paja	33 150	94 951	113 292
Sebo y aceite	17 358	39 738	40 794
Pólvora de mina	10 476	12 011	11 920
Sulfatos de cobre	8 867	14 548	13 812
Costales de jarcia	8 337	16 180	16 968
Cal y ladrillos	7 405	8 853	7 980
Greta	6 792	26 247	24 729
Vaquetas y cueros	4 580	15 611	12 561
Almadenetas		20 536	21 902
Otros efectos	31 389	53 400	60 000
Total	505 331	915 985	978 410

Fuente: Ortiz, 1996:29.

Sin embargo, en 1867 las abundantes lluvias y conflictos políticos cambiaron la situación de las florecientes salinas. En 1870 la Compañía Minera de Pachuca y Real del Monte firmó un contrato por dos años con Manuel Ramos Arizpe, el primero como socio capitalista y el segundo como socio industrial, para la explotación de las salinas de Tepopoxtla. Los costos y las ganancias se distribuirían de manera equitativa. Para 1872 la empresa minera suspendió las adquisiciones de sal a la fábrica de Tepopoxtla. Después de un litigio tuvo que comprarla, como se había estipulado, pero en 1875, la compañía se volvió a hacer cargo directo de las salinas de Texcoco. Los flujos de sal a las haciendas de beneficio se regularizaron hacia 1876. En 1881 se llegaron a producir más de 40 mil arrobas. La fábrica salinera dejaba ganancias a la compañía, pero la producción empezó a decaer y en 1885 la situación empeoró, lo que provocó que para 1886 se planteara el cierre de las salinas. Las labores se suspendieron temporalmente, pero con la instalación del Ferrocarril Interoceánico las salinas continuaron trabajando hasta 1906 (Ortiz, 1996; Ortega Morel, 2002:135).

La jarcería se desarrolló en el estado de San Luis Potosí, una parte de la fabricación de costales se destinaba a la Compañía minera de Real del Monte y Pachuca, que los empleaba para guardar el mineral extraído de las minas, para transportarlo a las haciendas de beneficio y para llevarlo a las fundidoras; su consumo era muy elevado, debido al rudo uso que se les daba. Entre 1897 y 1904 la compañía adquirió 10 mil docenas de sacos, enviándosele dos mil docenas al mes hasta completar el total del pedido. La compañía también se abastecía del extranjero de artículos como jarcia, cáñamo, palas y mechas para

las minas, que llegaban por barco al puerto de Veracruz y de allí se trasladaban por tren a la estación de Irolo (Ortega, 2002:135-136; Mapa 12).

El sebo también se producía en el estado de San Luis Potosí, incluso por el mismo proveedor de jarcia. Con el sebo de origen animal se fabricaban las velas que permitían a los mineros iluminar las minas; también se usaba para la lubricación de máquinas. Los volúmenes enviados a la empresa minera alcanzaban cerca de las 28 toneladas; entonces, todavía no se construían las líneas ferroviarias (Ortega, 2002:137; Mapa 12).

La Compañía de Real del Monte se abasteció de madera, leña y carbón vegetal como combustible de los bosques aledaños a los centros mineros, pero debido a la tala inmoderada tuvo que obtenerla de zonas cada vez más alejadas. Para ello, compró tierras de uso forestal a bajo precio, ya que la madera había subido de valor y el consumo de leña podía ser hasta de poco más de cuatro mil toneladas al mes (Manuel Rivera Cambas, citado por Ortega, 2002:150). A partir de 1883 la empresa adquirió madera de la región de Santiago y Otlimulco, próxima a Tulancingo, misma que se transportaba en el Ferrocarril de Hidalgo, y de la hacienda de Cuyamaloya, también cercana a Tulancingo, que era propiedad de la empresa y uno de los centros de abastecimiento de leña, carbón vegetal y madera más importantes; se transportaba al área minera por el Ferrocarril Central (Ortega, 2002:150).

A finales de la década de 1880 la importación de carbón mineral permitió atenuar el proceso de deforestación, al convertirse en el principal combustible de la región. Para 1903 el carbón se traía por barco de Alemania y Gran Bretaña a Veracruz, por donde entraba poco más de la mitad del carbón importado, y de ahí se transportaba en el Ferrocarril Mexicano, el Central, el Interoceánico, el de Hidalgo y Nordeste; también se importaba de varios puntos de Estados Unidos hasta Tampico (6.54%) y Nuevo Laredo (18.18%), así como de Barroterán, en Coahuila, México, de donde procedía un 22.49% del carbón, a través del Ferrocarril Central, el Nacional Mexicano, el Hidalgo y Nordeste y el Internacional, aunque su costo era elevado a causa de las grandes distancias (Mapa 12). El consumo de este combustible por parte de la empresa minera le permitió ampliar sus actividades, ya que tenía un rendimiento tres veces superior al de la leña seca y cuatro si la leña se encontraba húmeda. El flujo del carbón era muy variable a lo largo del año; se reporta que en 1902 la Compañía mexicana consumió 11 643.8 toneladas de este producto, cantidad que se incrementó al año siguiente a 15 980.6 toneladas (Ortega, 2002:150-154).

Al finalizar el siglo XIX las velas utilizadas en las minas de Real del Monte empezaron a ser sustituidas por lámparas que empleaban petróleo como combustible, al

igual que el alumbrado público. Entre 1889 y 1911 se incrementó entre dos y cuatro veces y media la importación de aceite mineral puro, aceite de lubricación, carbón mineral y coque, tanto como por el descubrimiento de yacimientos de hidrocarburos como por la posibilidad de su empleo en las plantas hidroeléctricas. A partir de 1907 los norteamericanos que habían comprado la empresa mexicana de Real del Monte adaptaron los hornos de fundición de las haciendas de beneficio al uso de combustóleo o chapopote (Ortega, 2002:154-156).

Como se desprende del caso anterior, tanto la Compañía inglesa como la mexicana garantizaron el abasto de los insumos requeridos por la actividad minera a través de la integración vertical de la empresa, conformada ya como un complejo industrial, que en forma indirecta impulsó el cultivo de cereales y forrajes, la cría de ganado, la explotación forestal, el comercio y la apertura de caminos en la región. También controló el transporte de la plata y su comercio, a través de la creación de una amplia red de relaciones. El desarrollo del comercio y las comunicaciones fueron fundamentales, pues permitieron a la empresa la diversificación del abastecimiento de los insumos.

La red de flujos entre los centros mineros y los otros centros de producción extendió su influencia en varias escalas: internacional hasta las minas de azogue de Nuevo Almadén, en California, a Londres y a la región *cornish*, en Gran Bretaña, de donde fluían capitales, maquinaria y mano de obra, principalmente. A zonas productoras de carbón de Alemania y Gran Bretaña, en Europa, y de Estados Unidos. A nivel extraregional, estos flujos llegaron a las salinas de Peñón Blanco, en San Luis Potosí, a Celestún, en los actuales límites de los estados de Campeche y Yucatán, al puerto de Progreso, en Yucatán, y a los puertos de Veracruz y Tampico, así como a Tepopoxtla, en Texcoco, para el abastecimiento de sal; a Pátzcuaro, Michoacán para la obtención de las piritas de cobre; al estado de México para la compra de pólvora y dinamita; a San Luis Potosí para el abastecimiento de costales o jarcias y sebo; a Necaxa, Puebla, para la transmisión de energía eléctrica; a los puertos de Veracruz y Tampico para exportar la mercancía, y a la Ciudad de México, donde se acuñaba la plata y se encontraban las sedes de organismos ligados a la empresa de capital mexicano. A escala intraregional los flujos de intercambio de insumos y artículos vinculados con la producción minera abarcaron todo el distrito y fueron intensos, en particular entre Pachuca, Real del Monte, Omitlán, Huasca y todas aquellas haciendas de beneficio, ranchos, unidades de explotación forestal y fábricas de la empresa. El valle de Tulancingo, las llanuras de Tizayuca, Zempoala, Singuilucan y los alrededores de Pachuca, proporcionaban los granos, forrajes y otros productos agrícolas; de los llanos de Apan se

llevaba el pulque, especialmente a partir de la construcción de las líneas de ferrocarriles que cruzaban la región (Mapa 12).

5.2.3 Otras actividades económicas relacionadas con la minería: agropecuarias, forestales y comercio

La producción de materias primas agrícolas y forestales y la crianza de ganado, con fines de autoabastecimiento, fueron puestas en práctica en el distrito minero desde la época colonial. El trabajo de las minas requería de la energía animal para mover los malacates, los arrastres, para repasar la torta y trasladar el mineral de las minas a las haciendas de beneficio y, obtenida la plata, llevarla a la Caja Real de Pachuca y a la casa de acuñación en la Ciudad de México. Las mulas también fueron usadas para acarrear productos de laboreo y alimenticios. Y puesto que los animales necesitaban alimentarse, se requería de granos y forrajes para su sostenimiento. La madera también era necesaria para la construcción de las obras relacionadas con las minas y las haciendas, y la leña como combustible para el beneficio de los minerales por fundición. Por ello, el conde de Regla integró a la actividad minero-metalúrgica, la actividad agropecuaria.

Como se recordará, la Casa de Regla contó con fincas rurales en los poblados aledaños a Real del Monte, como Guajolote, Ixtula, San José y Tepezala, ubicadas cerca de corrientes de agua, que le proporcionaban algunos de los productos necesarios (Mapa 8). Implementar espacios para la producción agropecuaria y forestal en pequeña escala y con fines de autoconsumo respondió a la poca fertilidad de los suelos que rodeaban a los centros mineros, poco apropiados para los cultivos, y a que traerlos de áreas más distantes encarecía su costo enormemente, a causa del transporte (Ruiz de la Barrera, 1995).

Las condiciones climáticas de la comarca de Pachuca determinaron la existencia de tierras semiáridas y la esterilidad del valle del Mezquital, situado al sur, por lo cual obstaculizaron el desarrollo de una agricultura intensiva. Por tal motivo, los suelos se orientaron mayormente al cultivo de magueyales y a la crianza de ganado ovino y vacuno, en detrimento de los de temporal. La industria minera de la Casa de Regla se abastecía de madera y combustible de los bosques situados en la Sierra de Pachuca, próximos a los centros mineros. Pero, para abastecerse de los granos y forrajes, tuvo que extender su influencia a regiones típicamente agrícolas, como las del sureste del estado de Hidalgo, y a áreas situadas fuera de la región, como los valles de Atlixco, Puebla-Tlaxcala y Tepeaca (Mapas 5 y 7). Sin embargo, el traslado de las mercancías de estos lugares a los centros mineros incrementaba su costo en 300 por ciento (Cubillo, 1991:97; Ruiz de la Barrera, 1995:29).

Con el movimiento armado independentista del primer cuarto del siglo XIX, no sólo la minería entró en una etapa de recesión, las actividades agropecuarias se desorganizaron y también decayeron. La familia de Regla perdió poco a poco el control de las tierras que poseía en el valle de Hueyapan y el sistema de haciendas quedó en parte desintegrado (Boortein, 1976).

Al terminar el primer cuarto del siglo XIX, la Compañía Británica de Real del Monte expandió el espacio ocupado por el complejo agro-minero-metalúrgico que adquirió del Conde de Regla. En 1824 adquirió del conde, entre otras, las haciendas de uso agrícola de Tepetzala, Ixtula y Rancho del Guajolote, así como la de San José, cercanas a las haciendas de beneficio, a fin de asegurar el autoabastecimiento de granos y forrajes, destinados a los ingleses y a los animales de carga y de tiro empleados en las actividades mineras (mulas y caballos), que se contaban en miles. Se cultivaban unas 800 has, trabajadas en forma regular por cuatro años y se llegaron a contratar de 30 a 40 trabajadores eventuales nativos, además de algunos ingleses y mexicanos que prestaban sus servicios en forma permanente (Randall, 1977:183; Mapa 9).

La compañía inglesa incrementó la extensión de los espacios forestales entre 1830 y 1840; en 1831 la empresa solicitó al ayuntamiento de Real del Monte el permiso de cortar algunos árboles de los bosques controlados por el municipio para completar la madera que obtenía de sus propiedades; y luego, en 1836, adquirió más tierras de uso maderero, próximas al poblado de Huascalzotla, con una superficie de cerca de 1 500 has; para 1842, consumida la mayor parte de los recursos forestales de las cercanías a las minas y haciendas, se arrendaron propiedades de bosques cerca de Singuilucan, a unos 32 km al sur de Real del Monte, cerca de la carretera del Real a Veracruz (Randall, 1977:181-182; Herrera y Ortiz, 1994).

Las instalaciones de la compañía inglesa pasaron a manos de los inversionistas mexicanos en 1849. La empresa se abasteció de recursos forestales, como madera, leña y carbón, en las propiedades que adquirió o arrendó con estos fines, localizados en los montes de Pachuca, El Chico y Omitlán, principalmente. Estas tierras estaban ligadas a los ranchos y las haciendas agrícolas y forestales que producían forrajes y alimentos. Entre ellas se encontraban La Venta, Ocotillos, San José, Ixtula, Tepezala, Zembo, Guajolote, Ocotengo y Cuyamaloya (Herrera, 1979b:70). También se obtuvieron, por coerción, recursos forestales de la Hacienda de El Zoquital, en Omitlán, y de la comunidad del pueblo de Santa Rosalía. Sus tierras de labor destinadas a la producción de granos y forrajes se extendieron también a Omitlán y Tulancingo, donde si bien las fincas rurales ocupaban amplios terrenos en el valle, su importancia relativa en el entorno era poca, ya que en Tulancingo y los llanos

de Apan se concentraba la mayor parte de las haciendas agrícolas y pulqueras correspondientes al actual estado de Hidalgo (Ruiz de la Barrera, 1995:33). En las caballerizas se criaron mulas y caballos, destinados al transporte. Se localizaban en Pachuca, Agua Bendita, Santa Águeda y Velasco (Herrera, 1979b:70; Mapa 11).

La tenencia de la propiedad rural en el valle de Hueyapan permaneció sin grandes cambios en el México independiente. La familia Landero sustituyó a la de Regla poco a poco durante la segunda mitad del siglo XIX; fue “la última familia que dominó la explotación de la plata y la tierra”. Por entonces, comenzó un nuevo periodo en la agricultura, caracterizado por el empleo de tecnología avanzada. La influencia del auge minero derivado de la bonanza de Rosario se reflejó también en Hueyapan entre 1854 y 1860, pues se comercializaron gran cantidad y variedad de productos de la región como maíz, trigo, cebada y papas, así como los productos que crecían en Barranca Grande, al norte del valle y a mayor altura, como limones, naranjas y chirimoyas, además de chile y frijoles, cuyo transporte fue favorecido por el camino construido por la compañía inglesa, entre Santa María Regla y Real del Monte. Parte de las utilidades de este comercio grandemente expandido se emplearon en la construcción de escuelas en la región (Boortein, 1976).

Surgió una nueva clase media rural cuyo capital provenía de la actividad comercial y los predios se reorganizaron parcialmente. En la década de 1890 se registraron muchos cambios en el medio rural de la región, principalmente, una acumulación de la pequeña propiedad de la tierra que llevó a transformar la economía regional de preponderantemente minera a agrícola. En las haciendas de Cacaloapan, Ocotillos y Bermúdez, en Huasca, se plantaron magueyes para la producción de pulque, parte de la cual fue destinada pocos años después a los mercados de Pachuca y de la Ciudad de México. Más adelante, se inició la construcción de una presa de irrigación y la producción de trigo, cuyo mercado se encontraba en expansión. El uso del suelo en esta región era diverso, ya que había praderas, bosques, lomeríos, lagos, valles y tierras de pastoreo, sin embargo, casi no había tierras de irrigación. Se requería de una inversión para hacerla productiva. Hacia 1905 “se disolvieron las relaciones específicas entre las minas y la región de Hueyapan” (Boortein, 1976:101-102).

Además del control que tenía la compañía minera sobre las actividades anteriormente mencionadas, es de gran importancia mencionar que tenía el derecho de uso sobre los recursos hídricos, en un principio esto había sido por denuncia y luego por concesión; de esta manera, controlaba las aguas de los arroyos, manantiales, corrientes de los cerros y derrames de fuentes y lavaderos almacenados en presas y tanques. No

solamente controlaba la mayor parte de los veneros de Pachuca-Real del Monte, sino también en Huasca y Omitlán (Ruiz de la Barrera, 1995:32).

La actividad comercial

El comercio fue una actividad estimulada por la minería desde sus inicios, en particular existió un intercambio de los insumos requeridos por la actividad minera, como la pólvora, la sal y el mercurio, que estuvieron monopolizados por el Estado hasta los primeros gobiernos independentistas. La Compañía minera resolvió sus problemas de abasto tanto de insumos mineros como de alimentos produciéndolos ella misma y asegurando su abastecimiento a través de sus relaciones políticas y comerciales, con sus propios socios, con productores, comerciantes y transportistas, así como con los gobiernos federal y estatal. Posiblemente ésta es una de las razones por las cuales el comercio no se desarrolló más dentro de la región, dejándola desarticulada, ya que el movimiento comercial de artículos básicos de consumo dentro del distrito era bastante precario para 1864, pues sólo se registraban algunas tiendas de abarrotes en Pachuca, Real del Monte y Huascalzaloja, mientras que en el resto de las municipalidades la actividad comercial no existía. Los productos de consumo tenían que ser llevados de fuera en su mayor parte, alcanzando precios sumamente elevados (Comisión Científica de Pachuca, 1864).

Veinte años más tarde la situación del comercio continuaba siendo muy débil, no había una circulación de capitales de importancia, excepto en las tiendas de ropa, establecidas principalmente en la ciudad de Pachuca. Las tiendas de abarrotes eran numerosas, aunque de capitales de poca monta. Gran parte de los artículos de primera necesidad se consumía en el mismo lugar de producción, por lo que los artículos necesarios que no se producían en la región eran conducidos desde otros puntos del país. En las ciudades y centros mineros algunos comerciantes monopolizaban los productos que luego revendían más caros (Lau y Sepúlveda, 1994).

Sin embargo, al inicio del nuevo siglo la ciudad capital del estado de Hidalgo ya contaba con numerosos comerciantes dedicados a la venta de pulque y de abarrotes, así como con toda clase de comercios de artículos con calidades distintas. La población podía abastecerse en la ciudad de los productos necesarios, aunque la población con mayores ingresos podía desplazarse en ferrocarril a la Ciudad de México para efectuar sus compras. Dominaban los almacenes de ropa, de abarrotes y boticas. Pero también había todo tipo de artesanos que ofrecían sus productos, como herreros, carpinteros y alfareros; asimismo, había servicios de profesionistas (médicos, abogados, notarios), y otros varios (baños, billares y cantinas, coches de sitio, diligencias, encuadernadores, fotógrafos, hoteles,

impresión, lavanderías y peluquerías, etcétera). Además, los indígenas de las cercanías vendían frutas y verduras en los tianguis dominicales (Lau y Sepúlveda, 1994).

5.3 Impacto ambiental

Hoy en día se sabe que la minería, al igual que otras actividades humanas, altera el medio natural y produce desde perturbaciones imperceptibles hasta impactos evidentes sobre el lugar en que se desarrolla (Oyarzun e Higuera, 2002a; www.ucm.es/info/crismine/Programa_%20Minas.htm). Cada una de las etapas del proceso minero (exploración, instalación, explotación -excavación de minas, construcción de infraestructura minera, remoción de minerales, extracción-, procesamiento y cese o abandono de minas) puede causar daños ambientales diferenciados y, en casos extremos, destruir el ecosistema. La mayor conciencia adquirida recientemente entre algunos estudiosos y grupos “ecologistas” de que la minería y el beneficio de los minerales producen impactos ambientales negativos sobre el aire, suelos, agua, cultivos, flora y fauna y salud humana, con el riesgo de destruirlos, ha llevado a diversos países, entre ellos México, a la elaboración de una legislación ambiental minera, que obliga a las empresas a llevar a cabo un estudio de Evaluación de Impacto Ambiental antes de iniciar operaciones.

Debe entenderse por impacto ambiental la diferencia existente en el estado del entorno natural entre el momento en que la actividad minera comienza en un lugar determinado, el momento en que la actividad se desarrolla y, en particular, el momento en que cesa. La evaluación de impacto ambiental se refiere a un análisis predictivo relativo a los cambios que la minería provocaría en el medio, con base en indicadores cuantitativos y cualitativos. El objetivo es proponer medidas que permitan rectificar, impedir o atenuar en lo posible los trastornos implícitos que ésta conllevará, acompañadas de un plan dirigido a la restauración (lo más cercanamente posible) del medio físico y biológico a su estado original (Oyarzun e Higuera, 2002 a y b; www.ucm.es/info/crismine/Programa_%20Minas.htm y www.ucm.es/users/higuera/Portal_GEMM/Grupo_Mineria_Medioambiente/Textos_cursos/Geolog).

No obstante que la minería de los metales preciosos fue el eje de la economía nacional a lo largo de tres siglos, tanto para la economía colonial como para la independentista, ni los propietarios mineros ni las empresas operadoras ni los gobiernos de aquella época se plantearon la necesidad de conocer las consecuencias de las actividades humanas en el entorno natural, la fragilidad o la vulnerabilidad de los recursos naturales, los efectos ambientales ocasionados por la minería y los riesgos que acarrea, ni mucho menos

pensaron en aplicar medidas paliativas para evitar la degradación del medio. El caso de Pachuca-Real del Monte no fue la excepción. Si bien no se han cuantificado los impactos de la minería de la plata en la región durante el siglo XIX, éstos pueden inferirse a partir de la observación a través del trabajo de campo en la zona estudiada y de algunos estudios generales y de caso existentes en la actualidad.⁶

La riqueza en plata de la región y el alto valor otorgado a los metales preciosos, conjugado con las formas intensivas en que se utilizaron los recursos mineros, condujeron a la alteración del paisaje, principalmente a la deforestación, con la consiguiente amenaza de extinción de algunas especies vegetales y animales, así como a la contaminación de algunos de sus elementos, agua y suelos principalmente. Para entender estos procesos hay que contextualizar la ubicación del distrito minero Pachuca-Real del Monte en el siglo XIX, que se caracterizaba, como casi todas las áreas mineras, por su difícil acceso y un relativo aislamiento, no obstante su cercanía a la capital del territorio, determinados por un entorno topográfico bastante accidentado, así como por la incomunicación debida a la casi inexistencia de caminos y a su deterioro, agudizado con la guerra de Independencia y la escasez de capitales, y la permanencia de transportes obsoletos, hasta el último tercio del periodo.

Hay que tomar también en consideración que la presencia de valiosos yacimientos de plata determinó la localización de las minas en Pachuca-Real del Monte, a diferencia de otras actividades industriales, porque “la localización de una mina está predeterminada por la localización del recurso mineral explotable”, es decir, una mina se localiza sobre el yacimiento, lo cual implica que no se puede elegir el mejor sitio de explotación posible, desde una perspectiva ambiental (Oyarzun e Higuera, 2002b; http://www.ucm.es/users/higuera/Portal_GEMM/Grupo_Mineria_Medioambiente/Textos_cur_sos/Geolog).

Por otra parte, es importante señalar que los diversos procesos de explotación de una mina y del beneficio de los minerales tienen impactos diferentes, por lo que, de acuerdo con Margarita Gutiérrez y P. Macías (2003; www.union.org.mx/guia/actividades

⁶ “Conferencia Internacional sobre Desarrollo, Medio ambiente y Minería”, junio 1-3, 1994, Washington, D.C., organizada por el Banco Mundial, el Programa para el Medio Ambiente de la Naciones Unidas, la Conferencia sobre Comercio y Desarrollo de Naciones Unidas, el Consejo Internacional sobre Metales y Medio ambiente y una organización no gubernamental; “Revisión de las Industrias Extractivas”, Banco Mundial, 2002; “Minería, impactos sociales y ambientales”, Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales, Ricardo Carrere (coord. gral.), Reino Unido, 2004; Sengupta, M., “Environmental impacts of mining. Monitoring, restoration, and control”, Estados Unidos, 1993; “La minería en México y su participación en la conservación”, Unión de Grupos Ambientalistas, Margarita Eugenia Gutiérrez Ruiz y P. Macías, México, 2003, entre otros.

[yagravios/mineria.htm](#)), deben estudiarse de manera independiente las fases de extracción y de beneficio o metalurgia, por generar problemas ambientales diferentes. Además, el impacto de la minería sobre el ambiente se relaciona con “[...] las características geográficas del sitio minero, el tipo de minado, la dimensión de la explotación, la antigüedad de la explotación, la clase de mineral explotado, el proceso de beneficio o tratamiento del mineral, y el destino de los residuos finales” (Coll-Hurtado, Sánchez-Salazar y Morales, 2002:105).

Otro factor a tomar en cuenta es que la minería se distingue por conferir al uso del suelo un carácter temporal, ya que lo ocupa sólo por un tiempo, debe considerarse, por tanto, una actividad de naturaleza transitoria. Además, aunque las minas activas nunca han implicado un uso extensivo del suelo, como otros usos, transforman dramáticamente el paisaje y tienden a dejar su huella. Las minas tienen una vida finita, a causa de la naturaleza no renovable de los yacimientos minerales, lo que hace que la minería ocupe el suelo temporalmente (Sengupta, 1993:1).

La minería subterránea, método más común para extraer minerales hasta la primera mitad del siglo XIX, predominó en el laboreo de las minas de plata del distrito minero Pachuca-Real del Monte durante toda la etapa colonial y el siglo XIX, por lo que sólo se hará referencia al impacto de este tipo de explotación. La minería subterránea estuvo determinada por el tipo, el tamaño y la profundidad de los yacimientos; su explotación bajo estas condiciones fue posible gracias al capital de las empresas mineras, inglesa y mexicana, así como a las innovaciones tecnológicas introducidas, como la máquina de vapor que facilitó su desagüe. Se sabe que algunas minas, como El Encino (Lau y Sepúlveda, 1994), fueron explotadas algún tiempo a cielo abierto, dada la localización superficial de los minerales. La minería tiene impactos visibles e invisibles, directos e indirectos, a corto y a largo plazo, reversibles o irreversibles, etcétera; la minería subterránea tiene un impacto menos visible que la minería a cielo abierto, sin embargo, también provoca alteraciones en el entorno (Higuera y Oyarzun, 2002b; www.uclm.es/users./higuera/mam/MAMT1.htm).

La refinación de los metales en las haciendas de beneficio de Pachuca y del valle de Hueyapan se realizó en su mayor parte mediante el método de beneficio de patio, que requería de mercurio, si bien, también se aplicaron el sistema de toneles y el de fundición, en menor medida, hasta la última década del siglo XIX, cuando el antiguo sistema de patio fue sustituido por el método de cianuración para la separación de los metales. Sus impactos pueden ser menos visibles, pero no por ello menos graves y contaminantes (Higuera y Oyarzun, 2002b; www.uclm.es/users/higuera/mam/MAMT1.htm).

La minería del siglo XIX seguramente fue, como hoy en día, una de las actividades económicas e industriales más contaminantes. Sus efectos visibles más impactantes se pueden observar en la deforestación y pérdida de la cobertura vegetal de la Sierra de Pachuca, en los alrededores de la ciudad de Pachuca y de Real del Monte. Y los impactos ambientales más graves, pero menos perceptibles, serían la contaminación del agua y los suelos por mercurio y cianuro, y otros metales pesados. Y, quizá, en menor medida, la contaminación del aire por las emisiones de polvo y humo.

5.3.1 Preparación y explotación minera

La minería subterránea requirió, en una primera fase de instalación, de la excavación y construcción de tiros, socavones, respiraderos y accesos, muchos de ellos a gran profundidad, para poder llegar a los yacimientos y poder extraer el mineral. Este simple hecho introdujo nuevos elementos y cambió la fisonomía del paisaje local de la montaña, donde se localizaban las minas.

Las excavaciones causan una gran inestabilidad del terreno, lo que siempre ha representado un riesgo potencial para los trabajadores y la población, por la posibilidad de que se produzcan hundimientos, como sucedió en algunas minas de Pachuca; por esta razón nunca ha sido recomendable el establecimiento de asentamientos humanos en estas áreas, si bien, en Pachuca-Real del Monte las localidades crecieron prácticamente sobre las minas.

La construcción de la infraestructura necesaria para el desarrollo minero puede afectar “la circulación general del agua subterránea, y con ello a la población local que hace uso de ella”, en particular en zonas áridas como la de Pachuca. También puede provocar el “abatimiento de los mantos freáticos como consecuencia del continuo bombeo del agua del interior de las minas”. Sin embargo, el agua extraída pocas veces puede ser aprovechada para consumo humano o destinarse a usos agrícolas o ganaderos, ya que puede volverse demasiado ácida, contener sales o bien, es contaminada por los minerales contiguos (Coll-Hurtado, Sánchez-Salazar y Morales, 2002:106-107).

Si bien la perturbación causada por la minería subterránea en la superficie de la tierra es menor, la construcción de ademes y entibaciones con madera obtenida de los bosques de la Sierra de Pachuca, paulatinamente llevó a la destrucción de los espacios forestales y degradó el paisaje local.

La fase de explotación o extracción minera tenía otras implicaciones. Para poder sacar el mineral en el lugar de extracción, antes de su trituración, era necesario emplear grandes cantidades de explosivos, primero, pólvora y, en la segunda mitad del siglo XIX,

dinamita, de la cual emanan elevadas concentraciones de nitratos y monóxido de carbono. La excavación, la perforación (la neumática, introducida a fines del siglo XIX) y la detonación producen grandes cantidades de polvo, debido al desprendimiento de partículas sólidas que quedan suspendidas en el aire, con un predominio de los polvos de sílice en todos los yacimientos mineros. Tanto la extracción de mineral como las actividades de construcción asociadas movilizan grandes cantidades de partículas de polvo, que pueden producir impactos negativos debido a su naturaleza tanto física como química. Es muy posible que estos impactos se hayan manifestado en la región como reducción de la visibilidad o que hayan contribuido a densificar la neblina, así como a provocar daños a la vegetación y cultivos, que podrían volverse potencialmente tóxicos para el consumo humano y animal (s/a, *Alerta*, 67; www.accionecologica.org/.../alertas/mineria/ALERTA%20N67-Impactos%20de%20la%20mineria%20en%20la%20salud.doc).

Además, el desarrollo de la minería requirió de la construcción de diversas instalaciones de superficie de la unidad minera, de vías de acceso a las minas y haciendas de beneficio, así como de enlaces internos, de la construcción de acueductos y pozos para el abastecimiento del agua, de molinos para generar energía hidráulica y, a comienzos del siglo XX, de obras para la transmisión de energía eléctrica.

5.3.2 Beneficio del mineral

5.3.2.1 Molienda

En lo que se refiere a los efectos producidos por la fase correspondiente al beneficio del mineral, se tiene lo siguiente. Una vez extraído el mineral, éste se trasladaba para su trituración a las haciendas de molienda o beneficio localizadas principalmente en Hueyapan y Pachuca, donde las corrientes de agua se aprovecharon para generar energía hidráulica hasta el final del siglo XIX. Este proceso provocaba también la emisión de polvo en grandes cantidades, así como de compuestos radioactivos, residuos tóxicos y compuestos ácidos a la atmósfera (s/a, *Alerta*, 67; www.accionecologica.org/.../alertas/mineria/ALERTA%20N67-Impactos%20de%20la%20mineria%20en%20la%20salud.doc). El requerimiento de grandes volúmenes de agua para esta tarea y su drenaje luego a las corrientes de agua próximas implicaba su contaminación por metales pesados, como el azufre, el cadmio y el oro.

5.3.2.2 Concentración del mineral valioso

Por otra parte, la separación del metal argentífero contenido en la mena y la concentración de plata se hizo durante alrededor de trescientos años mediante el mercurio y, desde la última década del siglo XIX, con cianuro, ambas sustancias sumamente tóxicas. El primero puede permanecer en las zonas aledañas a las minas durante cien años, en tanto que el

segundo se dispersa en el ambiente y se transporta a grandes distancias del sitio de origen; penetra al agua y regresa a la atmósfera transformado en ácido cianhídrico. En zonas subterráneas y aguas estancadas puede encontrarse ácido sulfídrico (s/a, *Alerta*, 67; www.accionecologica.org/.../alertas/mineria/ALERTA%20N67-Impactos%20de%20la%20mineria%20en%20la%20salud.doc).

En el distrito minero Pachuca-Real del Monte, caracterizado en la Sierra de Pachuca por una topografía abrupta y una estructura geológica de fracturas compleja, y en el valle de Hueyapan por la abundancia de corrientes de agua y lluvias, la contaminación de suelos generada durante el beneficio del oro y la plata, realizado mayormente por amalgamación con mercurio y por cianuración, debió haber sido lo más común, debido a que no es posible su recuperación total.

Existieron diferentes métodos para el beneficio del mineral; el de fundición y el de toneles o barril implicaban el uso de carbón vegetal o leña como combustible, altísimas temperaturas y la producción de humo contaminante del aire, por contener anhídrido sulfuroso, que provoca las lluvias ácidas, partículas en suspensión y metales pesados. Asimismo, la fundición del mineral conlleva la producción de desechos, consistentes en una especie de vidrio quemado con sustancias tóxicas, como arsénico (s/a, *Alerta*, 67; www.accionecologica.org/.../alertas/mineria/ALERTA%20N67-Impactos%20de%20la%20mineria%20en%20la%20salud.doc). Estos procedimientos fueron, junto con las máquinas de vapor, que también requerían de estos combustibles, los principales causantes de la destrucción de los bosques.

Randall reseña la importancia que tenían los espacios forestales de los alrededores de las minas y de las haciendas del distrito minero para la Compañía Británica de Pachuca y Real del Monte para abastecerse de madera, destinada a la construcción, y de leña y carbón vegetal como combustibles. Refiere cómo la tala progresiva durante diecisiete años fue acabando con los recursos forestales locales, cuya escasez la condujo a la adquisición de tierras madereras y a su extensión desde 1836 hasta zonas boscosas de Huascalzaloja. Para 1842 la Compañía se percató de que ya había consumido la mayor parte de sus recursos madereros, por lo que buscó recursos en zonas más distantes, en los bosques cercanos a Singuilucan, a unos 32 kilómetros al sur de Real del Monte, y cercano a la carretera del real a Veracruz, posición que posibilitaba el transporte de la madera al campo minero.

La grave escasez de madera afectó a la firma poco antes de su derrumbe final. La causa principal de la escasez fue el aumento en el consumo de combustible ocasionado por la adopción del procedimiento de amalgamación de barril. En enero de 1848 las tres máquinas de vapor que estaban en operación para el desagüe de las

minas consumían 2 600 cargas mensuales de leña, y sólo en la hacienda de Sánchez se quemaban otras 1 200, la mayor parte en el tratamiento del mineral destinado a los barriles, previo a la amalgamación (Randall, 1977:182).

Con la Compañía de capital mexicano la situación de los bosques no mejoró. Se continuó con su consumo y se expandieron las áreas de explotación forestal. Hasta finales del siglo XIX se llevó a cabo la reforestación de ciertas áreas de Real del Monte, que lograron recuperarse hasta cierto punto años más tarde.

Como resultado directo e indirecto de la minería (ganadería, agricultura), una gran proporción de la cubierta vegetal primaria del distrito minero en la Sierra de Pachuca fue destruido, como los bosques de oyamel, de pino o de pino-encino, en áreas de los actuales municipios de El Chico, Mineral del Monte y Singuilucan. La destrucción de estos bosques originó una vegetación secundaria de pastizales y matorrales xerófilos. Los disturbios ocasionados por el proceso de deforestación coadyuvaron a la eliminación de la cubierta vegetal, lo que a su vez incidió, seguramente, en el desecamiento de los ríos, como el de las Avenidas, y algunos arroyos intermitentes de Real del Monte, afectando al hábitat de las comunidades animales.

5.3.2.3 Eliminación de residuos

Los impactos de la minería se vinculan no sólo con la mina en sí y con el procesamiento del mineral, sino también con la eliminación de los residuos de la misma y con el transporte del mineral, ya que puede conllevar o producir materiales peligrosos, dependiendo del mineral explotado.

La minería implica trasladar y procesar cantidades masivas de roca, gran parte de la cual se convierte en residuo.⁷ Los residuos, también conocidos como relaves o colas, pueden ser líquidos o sólidos; se trata de acumulaciones de materiales extraídos en la minería sin valor económico, por lo general desechos provenientes de la molienda y de la fundición del mineral, con restos de algunas sustancias que se agregan durante el proceso, que forman una mezcla de sólidos con agua; por lo general se depositaban en los alrededores de las áreas de explotación, a veces en zonas especiales, llamadas presas de jales o terreros, o bien, en corrientes de agua, campos o alrededor de las minas, contaminando su entorno (Gutiérrez y Macías, 2003; www.union.org.mx/guia/actividades_yagravios/mineria.htm).

⁷ Por residuo se entiende la parte de la mena no utilizada o removida para alcanzar el mineral (Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales).

Su impacto puede ser agudo debido al volumen implicado. Actualmente en minería se habla de volúmenes calculados en toneladas y no incluyen los residuos generados para producir esos minerales (Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales). Se ha señalado también que “el material subterráneo puede generar volúmenes de residuos hasta ocho veces superiores al original” (Csurus y Csurus, 2002, citado en Semarnat, *La contaminación de suelos por metales y metaloides*; www.semarnat.gob.mx).

La composición de los residuos, de muy diversa naturaleza química y mineralógica, el destino mismo de los residuos finales y las condiciones geográficas del sitio minero como la topografía, la intensidad del declive y la presencia de numerosas fracturas, desempeñan un papel muy importante en la dimensión y la gravedad de los efectos de los jales sobre el entorno (Coll-Hurtado, Sánchez-Salazar y Morales, 2002).

Desde tiempos coloniales el mercurio se ha acumulado en los jales y lodos de las compañías mineras asentadas en el distrito Pachuca-Real del Monte. En los alrededores de la ciudad de Pachuca pueden observarse hoy en día amplias extensiones con jales mineros. La atmósfera está contaminada por “más de 5 mil toneladas de polvo con partículas de metales y ácidos que flotan [...] sobre la capital hidalguense”. Se manifiesta en una nube gris que envuelve a la ciudad en particular los meses de agosto y septiembre, cuando los fuertes vientos levantan enormes tolvaneras apreciables las 24 horas del día. Esa mancha gris “está cargada de partículas de plata, oro, plomo, mercurio y diversos ácidos que se utilizaron para la extracción minera y que hoy forman parte de los kilométricos montones de tierra que rodean la ciudad, conocidos popularmente como jales” (Gómez Luengo, *La Crítica Hidalgo*, 13/12/2004; www.lacritica.com.mx/index.php?option=content&task=view&id=782&Itemid=36).

Las corrientes superficiales y subterráneas de agua de las haciendas de Hueyapan han de haber sido también afectadas por el mercurio y el cianuro, pero es difícil verificarlo por la falta de conocimiento y de información al respecto en los tiempos decimonónicos.

Según el presidente de la Sociedad Ecologista Hidalguense, Marco Antonio Moreno Gaytán, el Instituto Nacional de Ciencias Nucleares reveló que “en Pachuca, ciudad que debe su origen a las ricas vetas de oro, plata y cobre que la rodean, se han utilizado en más de 500 años de explotación minera unas 300 mil toneladas de mercurio provenientes de Europa”. Sin embargo, “no se ha podido recuperar un solo kilo de ese metal, el cual se encuentra presente en la tierra, agua y aire de la capital hidalguense sin que poco o nada se diga del tema”. Asimismo, Gaytán reveló que “varios funcionarios del Consejo Estatal del

Agua le confesaron de manera velada que varios de los pozos que abastecen a la ciudad se encuentran altamente contaminados” (Gómez Luengo, La Crítica Hidalgo, 13/12/2004).

5.3.2.4 Cierre o abandono de las minas

Esta es la última fase de la explotación de una mina. Agotados los yacimientos, la actividad minera se desplaza a otros sitios, por lo que dio al suelo un uso temporal. En el caso de la minería subterránea, deja un espacio desolado, con la cubierta vegetal alterada y el riesgo de hundimiento del terreno en las áreas excavadas. Las emisiones de polvo son permanentes. En las áreas de beneficio los lugares de confinamiento de los residuos sólidos acumulan desechos contaminados y tóxicos a la intemperie. Las antaño florecientes zonas mineras se convierten en espacios fantasmas.

La crisis minera y el abandono de las minas, las haciendas de beneficio y la maquinaria, causadas por el movimiento de Independencia y los continuos conflictos sostenidos, marcaron los espacios mineros de Pachuca-Real del Monte con el signo de la decadencia a lo largo del siglo XIX. La falta de capitales condujo a la inundación de las minas y a su abandono parcial o total en varios momentos: durante la guerra de Independencia, cuando Real del Monte era un pueblo fantasma, hasta que en 1824 la minería fue rehabilitada por la Compañía Británica; a fines de la década de los años cuarenta y durante las crisis depreciativas de la plata, a partir de 1870, y a fines de la última década del siglo XIX, cuando el método de cianuración y los capitales norteamericanos revolucionaron el sistema productivo minero dejando a los mineros nacionales fuera de la competencia.

BIBLIOGRAFÍA

Almaraz, R. (1864), *Memoria de los trabajos ejecutados por la Comisión Científica de Pachuca*, Comisión Científica de Pachuca, Ministerio de Fomento, Imprenta de J. M. Andrade y F. Escalante, México.

Boortein Couturier, E. (1976), *La hacienda de Hueyapan, 1550-1936*, Secretaría de Educación Pública, Col. SEP Setentas, núm. 310, México.

Canudas Sandoval, Enrique (2005), *Las venas de plata en la historia de México. Síntesis de Historia Económica. Siglo XIX*, vol. III, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco/Ed. Utopía, Col. Joaquín Demetrio Casasús, Pensamiento Económico y Financiero, México.

Coll-Hurtado, A., M.T. Sánchez-Salazar y J. Morales (2002), *La minería en México, geografía, historia, economía y medio ambiente*, Col. Temas Selectos de Geografía de México, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Cubillo Moreno, G. (1991), *Los dominios de la plata: El precio del auge, el peso del poder. Empresarios y trabajadores en las minas de Pachuca y Zimapán, 1552-1620*, Instituto

Nacional de Antropología e Historia/Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Col. Divulgación, Serie Historia, México.

Flores Clair, Eduardo (1994), "Trabajo, salud y muerte: Real del Monte en 1874" en Ávila, Dolores, Inés Herrera y Rina Ortiz (comps.), *Trabajadores mineros: vida y cultura, Primera Reunión de Historiadores de la Minería Latinoamericana (III)*, Col. Científica núm. 285, Serie Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia y Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México. pp. 33-46.

Geyne, A.R., C. Fries, K. Segerstrom, R.F. Black, I.F. Wilson y A. Probert (1963), *Geología y yacimientos minerales del distrito Pachuca Real del Monte, estado de Hidalgo, México*, Consejo de Recursos Naturales No Renovables, Publicación 5E, México.

Herrera Canales, Inés (1979a), "Empresa minera y región en México. La compañía de Minas de Real del Monte y Pachuca (1824-1906)", *Revista Siglo XIX*, núm. 8, jul-dic. pp. 103-123.

Herrera Canales, Inés (1979b), "La racionalidad económica de la empresa minera Real del Monte y Pachuca, 1849-1875" en *Organización de la producción y relaciones de trabajo en el siglo XIX en México*, Cuadernos de Trabajo, núm. 29, Depto. de Investigaciones Históricas, INAH, México. pp. 68-83.

Herrera Canales, Inés y Eloy González (2004; Enrique Semo, coord.), *Recursos del subsuelo, siglos XVI al XX*, UNAM/Océano, México.

Lau Jaiven, Ana y Ximena Sepúlveda Otaiza (1994), *Hidalgo, una historia compartida*, Instituto de Investigaciones Dr. José Ma. Luis Mora, México.

Ortiz Peralta, Rina (1996), "El abasto de sal para la minería: las salinas de Tepopxtla, 1849-1900" en *Ensayos sobre minería mexicana, siglos XVIII al XX*, Serie Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, pp. 25-37.

Probert, Alan (1987, primera edición en español), *En pos de la plata. Episodios mineros de las historia hidalguense*, Compañía Real del Monte y Pachuca, S.A., SEMIP Pachuca, Hidalgo, México.

Randall, R. W. (1977), *Real del Monte. Una empresa minera británica en México*, Fondo de Cultura Económica, México.

Ruiz de la Barrera, Rocío (1995), *La empresa de minas de Real del Monte (1849-1906)*, Tesis para obtener el grado de Doctora en Historia, El Colegio de México, Centro de Estudios Históricos, México. 505 p.

Sengupta, M. (1993), *Environmental impacts of mining. Monitoring, restoration, and control*, Lewis Publishers, NY, United States of America, 494 p.

Internet

s/a, "Los impactos de la minería en la salud", *Alerta*, núm. 67, [en línea], [citado diciembre 15, 2005]. Disponible de World Wide Web:<http://www.accionecologica.org/.../alertas/mineria/ALERTA%20N67-Impactos%20de%20la%20minería%20en%20la%20salud.doc>.

Barceló Quintal, Raquel Ofelia, "Muriendo en tierra extraña: Los mineros cornish en Real del Monte, Hidalgo-México (1824-1900)", *Siglo XXI*, [en línea], México, pp. 185-194. [citado diciembre 5, 2005]. Disponible de World Wide Web:
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/csociales/imagen_muerte/sigloxix.pdf.

Carrere, Ricardo (coord. gral.), *Minería, impactos sociales y ambientales*, [en línea], Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales, Uruguay/Reino Unido, 2004 [citado

diciembre 4, 2005]. Disponible de World Wide Web: <http://www.wrm.org.uy>. Disponible en formato electrónico y .pdf.

Gómez Luengo, Ramiro, *La Crítica Hidalgo*, edición núm. 24, Columna Reportaje, Hidalgo, México, 13/12/2004. [en línea]. [citado diciembre 15, 2005]. Disponible de World Wide Web: <http://www.lacritica.com.mx/index.php?option=content&task=view&id=782&Itemid=36>.

Gutiérrez Ruiz, Eugenia Margarita y P. Macias 2003, “La minería en México y su participación en la conservación”, [en línea], Unión de Grupos Ambientalistas, México. [citado diciembre 10, 2005]. Disponible de World Wide Web: www.union.org.mx/guia/actividades_yagravios/mineria.htm.

Higuera, Pablo y Roberto Oyarzun (2002a), *Curso de minería y medio ambiente*, [en línea], Universidad Complutense de Madrid/Escuela Universitaria Politécnica de Almadén-Universidad de Castilla-La Mancha, España (UCLM-UCM). [citado diciembre 7, 2005]. Disponible de World Wide Web: http://www.ucm.es/info/crismine/Programa_%20Minas.htm.

Higuera, P. y R. Oyarzun (2002b), *Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en Minería*, [en línea], [citado diciembre 7, 2005]. Disponible de World Wide Web: http://www.ucm.es/users/higuera/Portal_GEMM/Grupo_Mineria_Medioambiente/Textos_cursos/Geolog. y www.ucm.es/users/higuera/mam/MAMT1.htm Medio ambiente minero 1.

Semarnat, *La contaminación de suelos por metales y metaloides*, [en línea], [citado noviembre 11, 2005]. Disponible de World Wide Web: <http://www.semarnat.gob.mx>.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

A lo largo de esta investigación se ha podido constatar la importancia de la ciencia geográfica en el entendimiento de la formación, estructuración y organización de los espacios económicos. En el primer capítulo, que aborda el Marco Teórico de referencia, se ha presentado la esencia de las principales corrientes del pensamiento geográfico habidas a lo largo de la historia del conocimiento geográfico hasta las tendencias actuales; se han definido los conceptos de Geografía y espacio geográfico como una ciencia humana del espacio; se ha ubicado a la geografía minera histórica como una especialidad objeto de estudio de una serie de ramas de la Geografía humana y económica; se ha precisado el objeto de estudio de la geografía minera y de la geografía minera histórica en particular; se han destacado los rasgos básicos característicos de la industria minero-metalúrgica y los rasgos peculiares de la minería, así como su papel en la construcción de los espacios geográficos a lo largo del tiempo.

En el segundo capítulo, *Elementos del espacio geográfico que permitieron el desenvolvimiento de la actividad minera en Pachuca-Real del Monte entre los siglos XVI y XVIII*, se han examinado las características geográficas del entorno natural de la región de estudio que tuvieron mayor relación con el desarrollo de la actividad minera y sus impactos y que le confirieron ciertos rasgos distintivos. Se han expuesto, asimismo, los antecedentes históricos de la minería colonial en el territorio novohispano, habiéndose señalado el papel prioritario de la actividad para la Metrópoli española, habiendo sido la plata su principal fuente de ingresos, y para la economía de Nueva España. Se han identificado las etapas de expansión y ocupación del territorio por la minería de los metales preciosos y los periodos productivos ligados a los ciclos de bonanzas y borrascas; se han determinado las principales características de la minería colonial, así como los principales problemas que enfrentó la actividad durante esta época. Se han revisado, igualmente, los antecedentes del desarrollo minero en Pachuca-Real del Monte, desde el descubrimiento de los primeros minerales de plata en 1552 hasta los años depresivos del periodo colonial tardío, anteriores a la guerra de Independencia. Se han identificado etapas alternas de auge y borrasca en la historia de la producción de la plata en el distrito minero y señalado los extraordinarios volúmenes de plata producida, quintada y exportada por el Conde de Regla. Se han abordado los principales problemas que tuvieron que resolver los mineros para la explotación de las minas y se ha analizado el papel de la minería en la formación de los primeros asentamientos de población, en su crecimiento y desarrollo diferencial, al igual que en la construcción de infraestructura y caminos y en la integración de un espacio económico regional en el que la minería constituía la actividad económica dominante, que propició el

crecimiento y desarrollo de actividades económicas vinculadas a ella. Se han identificado las áreas de extracción y beneficio de la plata explotadas por la Casa de Regla, así como las zonas productoras y abastecedoras de insumos directa e indirectamente relacionados con la producción minera, los caminos por los que circulaban la gente y las mercancías y el alcance de los flujos, que determina su área de influencia.

En el tercer capítulo, *La minería en el siglo XIX mexicano*, se han retomado y sintetizado los principales rasgos característicos de la minería colonial y su importancia para la Corona española. A continuación se ha hecho referencia al México borbónico del siglo XVIII y a las reformas implantadas por Carlos III a fin de modernizar el sistema de dominio colonial y, en particular, la política seguida para incrementar la productividad minera de los metales preciosos en el territorio novohispano. Enseguida se ha reseñado el contexto histórico, político y económico del siglo XIX mexicano, periodo definido por transiciones, rupturas y transformaciones profundas, inestabilidad económica y política y la anarquía, resultado de la lucha entre contrarios. Esta situación se ha relacionado con el desenvolvimiento de la minería decimonónica en el país, que experimentó una larga y profunda crisis. Se ha aludido a las distintas políticas de fomento minero implementadas a raíz de la lucha de independencia y la emancipación de España, primero, por la Corona española y, después, por los primeros gobiernos independentistas, haciendo notar la permanencia de las instituciones mineras coloniales en la segunda mitad del siglo XIX y la aparición de otras nuevas; se han considerado también las políticas mineras puestas en práctica por el gobierno de Juárez, que marcaron el inicio de la política liberal que favorecerá la inversión extranjera en la actividad minera. Se ha estudiado la política minera durante el Porfiriato, periodo en el que el Estado se desvincula de la inversión en infraestructura y explotación minera y el liberalismo se traduce en la apertura, penetración y diversificación del capital extranjero y la puesta en venta de las minas mexicanas a los monopolios norteamericanos. Finalmente, se ha hecho ver el impacto de la introducción de tres innovaciones tecnológicas revolucionarias en el proceso de modernización y desarrollo de la minería (ferrocarril, electricidad y método de cianuración), y de la reorientación de los minerales explotados, ante los cambios registrados en el mercado internacional.

En el cuarto capítulo, *Dominio empresarial minero en Pachuca-Real del Monte en el siglo XIX*, se ha enfatizado en la importancia del volumen de plata aportado a nivel nacional y en la extensión de la explotación minera, principal fuente de trabajo, emprendida en el área de estudio por la gran empresa, bajo la administración del capital británico entre 1824 y 1849, del capital mexicano, entre 1850 y 1906, y del norteamericano, en sus primeros cinco años de gestión, correspondientes al siglo XIX. Se han subrayado los cambios registrados

en la formación, estructuración y funcionamiento de la empresa. Se ha vislumbrado la costosa inversión que implicó la rehabilitación de las minas y la introducción de maquinaria durante el periodo inglés, contrastada con las pérdidas reportadas en las minas, el papel jugado por la Compañía Británica de Real del Monte en el repoblamiento de un centro minero fantasma al inicio del periodo postindependiente y la segregación social y étnica propiciada por la misma entre los trabajadores nativos y los extranjeros. Se han identificado las principales áreas de explotación y beneficio minero así como de las unidades productivas agropecuarias y forestales controladas por la empresa. Se han especificado las principales causas del fracaso financiero de la compañía inglesa que la llevaron a su disolución y se ha reconocido la importancia de su presencia en el rescate y renovación del espacio minero del distrito. Con relación a la compañía minera de capital mexicano, se ha puntualizado sobre la formación de la empresa, el origen del capital y de los accionistas, las políticas empresariales, así como la estructura de la compañía y la composición de la mano de obra. Se ha hecho referencia a los principales conflictos laborales y al auge de la producción, infraestructura e integración vertical de la empresa minera. Se han identificado las áreas de explotación y beneficio del mineral, las unidades productivas vinculadas con el complejo agrominero-metalúrgico y los lugares de donde procedían los insumos mineros, así como los puntos por donde se exportaba la plata. Asimismo, se han relacionado los ciclos de auge y crisis en la producción minera con el crecimiento y decrecimiento de la población de los centros mineros y la creación de infraestructura y equipamiento. Se ha tratado el problema de la depreciación del valor de la plata en los mercados internacionales y sus repercusiones en la empresa y el distrito minero, así como el proceso de modernización tecnológica de la minería en dos etapas. Por último, se ha hecho referencia a la puesta en venta de la compañía mexicana al monopolio norteamericano casi al término del Porfiriato, en 1906, y la sustitución del tradicional y arcaico método de beneficio de patio, que perviviera más de trescientos años, por el método de cianuración, que, junto con los ferrocarriles y la electricidad, contribuyó al renacimiento del distrito minero.

En el quinto y último capítulo, *Impacto territorial de la actividad minero-metalúrgica en Pachuca-Real del Monte en el siglo XIX*, se han abordado tres aspectos: el impacto de la minería en la infraestructura y el trabajo mineros, que comprende las condiciones de vida y salud de los trabajadores; sus repercusiones demográficas y socioeconómicas, en particular en la dinámica y patrón espacial de poblamiento, en la creación de vías de comunicación, el desarrollo de actividades económicas directamente vinculadas con la minería, así como otras actividades económicas relacionadas (agropecuarias, forestales y comercio) y se han

identificado los flujos de la actividad económica. Y, para concluir, el impacto ambiental de la minería en sus etapas de extracción y beneficio.

De lo anterior se desprende lo siguiente:

1. La situación de cercanía del distrito minero Pachuca-Real del Monte con relación a la capital del país favoreció la continuidad del desarrollo de la actividad minera a lo largo de más de trescientos años, no obstante sus distintos ritmos de explotación reflejados en ciclos de auge y decadencia.

2. Pachuca fue el centro minero que aportó la innovación tecnológica de mayor trascendencia de la Colonia, el método de beneficio de patio, cuya irradiación se extendió por todo el territorio novohispano y su empleo perduró hasta fines del siglo XIX.

3. La riqueza argentífera de los yacimientos de Pachuca-Real del Monte permitió la acumulación de inmensos capitales, que a fines de la época colonial dieron lugar a una de las mayores fortunas existentes, a la cual el primer conde de Regla debe su título; y en el siglo XIX permitió la formación de la compañía minera más poderosa de la región y la más importante en América latina.

4. La primera lucha de los mineros por reivindicaciones laborales, en toda América Latina, se registró en el centro minero de Real del Monte (1766), antecedente de los siguientes movimientos obreros organizados.

5. Las relaciones de dominio y dependencia establecidas generaron diversos desequilibrios económicos y sociales, que se manifestaron en disparidades territoriales, tanto en la Colonia como en el siglo XIX. En ambos periodos se presentó un proceso de concentración de la propiedad, lo que se manifestó en la concentración de la explotación y refinación del metal precioso en unos cuantos productores, que terminaron acaparando la propiedad y la riqueza minera y dominando a pequeños y medianos productores. La diferencia es que en la época colonial la minería estaba dominada por unas cuantas grandes familias y, en el siglo XIX, por empresas de gran tamaño, constituidas por acciones o como sociedades anónimas y cuyo origen del capital era de tipo especulativo, extranjero como nacional. Una similitud entre ambos periodos es ue tanto las grandes familias mineras como las grandes empresas destinaron grandes inversiones de capital a obras para la preparación de infraestructura minera y de beneficio, así como para la construcción de infraestructura social y económica de apoyo a las actividades productivas.

7. El dominio de la actividad argentífera orientó la ocupación, configuración y organización del espacio local y regional, dio lugar al poblamiento de la región, impulsó el

desarrollo de diversas actividades económicas a escala local, regional y extraregional, como las agropecuarias, forestales, la arriería, jarciería, la industria salinera, etc, así como el establecimiento de una compleja red de intercambios comerciales locales, intraregionales, extraregionales y con el extranjero, y de flujos de población más allá de las fronteras regionales, que propiciaron su integración con el resto del país mediante la construcción de una red de caminos y ferrocarriles, cuya estructura es antecedente de la actual. Dio origen igualmente a una infraestructura urbana e industrial (minero-metalúrgica). Determinó, asimismo, la especialización de la región y dibujó un espacio económico dependiente, dominado y orientado hacia el exterior, tanto en la época colonial como en el el siglo XIX. En este sentido, tan solo cambiaron los orígenes de los capitales y el modelo de explotación.

8. La minería de la plata tuvo un fuerte impacto en el poblamiento de Pachuca-Real del Monte, pues no sólo dio origen a la formación de los cuatro reales mineros más importantes en la región de la época colonial, sino que atrajo fuertes flujos de población en distintos momentos de su historia como resultado de la gran productividad de las minas, en sus periodos de auge. Atrajo mano de obra de la región y de algunos estados con tradición minera, e inclusive su influencia se extendió a nivel internacional, lo cual propició el mestizaje. Además de provocar la inmigración de numerosa mano de obra, determinó, en sus periodos de borrascas, la expulsión de los trabajadores de los centros mineros. Esta movilización de la población constante se reflejó, pues, territorialmente, en movimientos migratorios de inmigración y emigración, en su poblamiento y despoblamiento. Esta fue una constante tanto en la época colonial como en el siglo XIX, si bien en la primera existió el trabajo forzado.

9. Influyó en el crecimiento natural, en la mortalidad y en la morbilidad de la población de los centros mineros, que estuvieron muy ligadas con el clima y las condiciones de trabajo y de vida de los trabajadores. Los mineros sufrieron la mayor morbilidad de todos los grupos socioeconómicos y la menor esperanza de vida. También determinó la composición de la población, mayoritariamente masculina, y una población económicamente activa ocupada fundamentalmente en los trabajos de las minas y las haciendas de beneficio y, en menor medida, en las actividades comerciales y agropecuarias.

10. Los periodos altamente productivos de las minas trajeron prosperidad a la economía regional, reflejada en trabajo, mayor riqueza y derrama de ella entre la población, con mayor bienestar y mayor inversión en infraestructura, desarrollo del comercio y otras actividades, como las agropecuarias, resultado de un mayor poder adquisitivo y mayor demanda. Por el contrario, los periodos de crisis ocasionaron el desempleo, la emigración, el despoblamiento de la región y la decadencia económica, reflejada en la marginalidad, el

deterioro y abandono del espacio. Estos fenómenos fueron comunes tanto en el centro minero de Pachuca como en el de Real del Monte.

11. La presencia de una sola compañía minera de gran tamaño desempeñó un papel muy importante en la construcción del espacio económico y en su organización, debido al control casi absoluto que ejerció sobre la minería de la plata del distrito minero, que implicó construir la infraestructura minera, la integración vertical de la industria agrominero-metalúrgica, participando en su comercio y transporte, para reducir costos. Además, influyó en su configuración porque controló el agua de una gran parte de los veneros de la región, intervino en la apertura de caminos para tener acceso a los yacimientos, a las haciendas de beneficio, a los ranchos y haciendas agrícolas y forestales, e incluso participó en la construcción del tramo de un camino en el estado de Veracruz, para poder transportar la maquinaria traída de Inglaterra; también participó con inversiones en la construcción de un tramo del Ferrocarril de Hidalgo y del Nordeste, en la construcción de un acueducto para abastecer de agua potable a la población de Pachuca, en la generación y transmisión de hidroelectricidad en Regla, así como en la construcción de viviendas para sus trabajadores y servicios, como los de comunicación, médicos y educativos. Esta construcción del espacio impactó a la actividad comercial regional, al acrecentarse los flujos de intercambio, y diversificar sus orígenes y destinos. El conjunto de las relaciones desarrolladas por la minería desde tiempos del conde de Regla hasta el término del siglo XIX permitió la articulación de las localidades del distrito minero de Pachuca-Real del Monte; la minería integró y consolidó la región, la vinculó con otras áreas del estado de Hidalgo, principalmente Tulancingo y Atotonilco el Grande, así como con otros estados como Michoacán, San Luis Potosí, Puebla, México y con la Península de Yucatán. A través de las vías de comunicación, el distrito quedó integrado al país e incluso al extranjero, como Inglaterra y Estados Unidos, debido a su carácter dependiente.

El estudio de la penetración de nuevas empresas con nuevos capitales de orígenes diversos en la actividad minera del siglo XIX y sus impactos territoriales y socioeconómicos en la organización del espacio geográfico local y sus vínculos regionales, aplicado en el pasado, es un tema de gran actualidad.

Finalmente, sólo resta recordar la importancia que tiene conocer los efectos de la minería en el pasado, a fin de entender la manera en que el distrito minero Pachuca-Real del Monte ha enfrentado el proceso de reestructuración de la industria minero-metalúrgica y el proceso mundial de globalización hoy en día, y para que en futuras tomas de decisión la población local tenga mayor conciencia y haga valer su derecho de elegir lo que más convenga a futuras generaciones.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Acuña, René (1985), *Relaciones geográficas del siglo XVI: México*, tomo primero, vol. 6, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Etnohistoria, Serie Antropológica: 63, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Aguilar Monteverde, Alonso (1981), *Dialéctica de la economía mexicana. Del colonialismo al imperialismo*, Editorial Nuestro Tiempo, 20ª edición, México.
- Aguilar M., Alonso (Coord.), Jorge Carrión, Iván Gómezcesar, Ana I. Mariño, Oscar Montaña y Josefina Morales (1986), *El pensamiento político de México*, t. I, "La Independencia", Editorial Nuestro Tiempo, México.
- Aguilar M., Alonso (Coord.), Jorge Carrión, Iván Gómezcesar, Ana I. Mariño, Oscar Montaña y Josefina Morales (1987), *El pensamiento político de México*, t. II, "Entre lo viejo y lo nuevo", Editorial Nuestro Tiempo, México.
- Almaraz, R. (1864), *Memoria de los trabajos ejecutados por la Comisión Científica de Pachuca*, Comisión Científica de Pachuca, Ministerio de Fomento, Imprenta de J. M. Andrade y F. Escalante, México.
- Bailly, Antoine y Hubert Beguin (1992, 1ª versión española), *Introducción a la geografía humana*, Pilar Bosque Sendra [traductor], Aurora García Ballesteros [revisor de la traducción], Masson, Col. de Geografía, Barcelona, España.
- Bakewell, P. J. (1976), *Minería y sociedad en el México colonial. Zacatecas (1546-1700)*, Fondo de Cultura Económica, Sección de Obras de Historia, México.
- Bargalló, M. (1955), *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Berque, A. (1992), "Espace, milieu, paysage, environnement", en Bailly, Antoine, Robert Ferras y Denise Pumain [bajo la dirección de], *Encyclopédie de Géographie, Economica*, Paris, Francia. pp. 351-369.
- Bernstein, Marvin D. (1965), *The mexican mining industry 1890-1850. A study of the interaction of politics, economics and technology*, State University of New York, EU.
- Boortein Couturier, E. (1976), *La hacienda de Hueyapan, 1550-1936*, Secretaría de Educación Pública, Col. SEP Setentas, núm. 310, México.
- Brading, D. A. (1983 [1971]), *Mineros y comerciantes en el México borbónico (1763-1810)*, Sección de Obras de Historia, Fondo de Cultura Económica, México.
- Braudel, F. (2000; 5ª reimpresión corregida y aumentada [1949]), "Introducción", *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo en la época de Felipe II*, FCE, México.
- Burkart, Joseph (1989 [1860, 1ª edición en alemán]), *Memoria sobre la explotación de minas en los distritos de Pachuca y Real del Monte de México* (Miguel Velázquez de León, traducción y notas; edición, estudio preliminar y notas, Víctor M. Ballesteros G.), Universidad Autónoma de Hidalgo, Serie FacsiTomos, México.
- Calderón, Francisco R. (1974 [1965]), "Los ferrocarriles" en Daniel Cosío Villegas, *Historia moderna de México, El Porfiriato. La vida económica*, Editorial Hermes, 2ª ed., México, v. VII, pp. 483-634.
- Canterla y Martín de Tovar, F. (1975), *Vida y obras del primer conde de Regla*, Escuela de Estudios Hispano-Americanos de Sevilla, Sevilla, España.
- Canudas Sandoval, Enrique (2005), *Las venas de plata en la historia de México. Síntesis de Historia Económica. Siglo XIX*, vol. III, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco/Ed. Utopía, Col. Joaquín Demetrio Casasús, Pensamiento Económico y Financiero, México.
- Capel, Horacio y Luis Urteaga (1982), *Las nuevas geografías*, Salvat Editores, España.

- Capel, Horacio (1981), *Filosofía y ciencia en la geografía contemporánea*, Barcanova, Temas Universitarios, España.
- Cardoso, Ciro (Coord., 1992), *México en el siglo XIX (1821 – 1910). Historia económica y de la estructura social*, Editorial Nueva Imagen, Serie Historia, 11ª edición, México.
- Claval, Paul (1987), *Geografía humana y económica contemporánea*, Ediciones Akal, Col. Textos, España.
- Coll-Hurtado, A. y M. T. Sánchez-Salazar (1998), “Minería y electricidad”, pp. 182-204, en Herrera Canales, I. (Coord.), *La minería mexicana. De la colonia al siglo XX*, Lecturas de Historia Económica Mexicana, Instituto Mora, El Colegio de Michoacán, El Colegio de México e Instituto de Investigaciones Históricas-UNAM, México.
- Coll-Hurtado, A., M.T. Sánchez-Salazar y J. Morales (2002), *La minería en México, geografía, historia, economía y medio ambiente*, Col. Temas Selectos de Geografía de México, Instituto de Geografía, UNAM, México.
- Consejo de Recursos Minerales (CRM; 1992), *Monografía geológico-minera del estado de Hidalgo*, Serie monografías geológico-mineras, Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, Editora de Publicaciones Técnicas, Publicación M-3e., México. (4 mapas).
- Cortez, Claude [compilador] (1997, 1ª reimpression), *Geografía Histórica*, Antologías Universitarias, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora/UAM, México.
- Cubillo Moreno, G. (1991), *Los dominios de la plata: El precio del auge, el peso del poder. Empresarios y trabajadores en las minas de Pachuca y Zimapán, 1552-1620*, Instituto Nacional de Antropología e Historia/Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Col. Divulgación, Serie Historia, México.
- Flores Clair, Eduardo (1986), “Minas y mineros: pago en especie y conflictos, 1790-1880” en *Historias*, Dir. de Estudios Históricos, INAH, núm. 13, vol. 13, abr-jun, México. pp. 51-67.
- Flores Clair, Eduardo (1994), “Trabajo, salud y muerte: Real del Monte en 1874” en Ávila, Dolores, Inés Herrera y Rina Ortiz (comps.), *Trabajadores mineros: vida y cultura, Primera Reunión de Historiadores de la Minería Latinoamericana (III)*, Col. Científica núm. 285, Serie Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia y Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México. pp. 33-46.
- Florescano, Enrique y Margarita Menegus (2000), “La época de las reformas Borbónicas y el crecimiento económico (1750 – 1808)”, en *Historia general de México*, El Colegio de México, México. pp. 365-430.
- Galarza, E. (1941), *La industria eléctrica en México*, T. IV, “Cuestiones de México”, FCE, Sección de Economía dirigida por Daniel Cosío Villegas, México.
- Galeano, E. (1980), *Las venas abiertas de América Latina*, Siglo Veintiuno Editores, vigésimo novena edición corregida y aumentada, México.
- Gámez, Moisés (2001), *De negro brillante a blanco plateado. La empresa minera mexicana a finales del siglo XIX*, Col. Investigaciones, El Colegio de San Luis, SLP, México.
- García Martínez, Bernardo (1998), “En busca de la geografía histórica”, *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad*, “Historia y Geografía”, núm. 75, El Colegio de Michoacán, verano 1998, vol. XIX, Zamora, Michoacán. pp. 27-55.
- García Martínez, Bernardo (1997), “La organización colonial del espacio: un tema mexicano de geografía e historia”, *Memorias del III Simposio Panamericano de Historia*, 25-29 septiembre 1995, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, núm. 504, México. pp. 83-100.

- Gemelli Careri, G. F. (1976 [1697]), *Viaje a la Nueva España*, Instituto de Investigaciones Bibliográficas, Col. Nueva Biblioteca Mexicana, núm. 29, Dirección General de Publicaciones, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- George, Pierre (1978, 2ª edición), *Les méthodes de la géographie*, Col. Que sais-je?, Presses Universitaires de France (PUF), Francia.
- George, Pierre (1983), "Reflexiones de un geógrafo sobre el envejecimiento del espacio", *Communications*, núm. 37, Paris [traducción inédita de Coll-Hurtado, A.].
- George, Pierre (1993), "Les rencontres de la géographie avec le temps", *Acta Geographica*, Société de Géographie, núm. 94, 2º trimestre, junio, Paris. pp. 3-10.
- Gerhard, Peter (1986), *Geografía histórica de la Nueva España 1519-1821*, Instituto de Investigaciones Históricas/Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Geyne, A.R., C. Fries, K. Segerstrom, R.F. Black, I.F. Wilson y A. Probert (1963), *Geología y yacimientos minerales del distrito Pachuca Real del Monte, estado de Hidalgo, México*, Consejo de Recursos Naturales No Renovables, Publicación 5E, México.
- Gómez Mendoza, Josefina, Julio Muñoz Jiménez y Nicolás Ortega Cantero (1982), *El pensamiento geográfico. Estudio interpretativo y antología de textos (De Humboldt a las tendencias radicales)*, Alianza Editorial, Madrid.
- Gordon East, W. (1999 [1965]), Chapter I "Geography as an Historical Document", pp. 1-14; Chapter II "Old Maps as Historical Documents", pp. 15-25, *The Geography behind History*, W. W. Norton & Company, Nueva York-Londres, EU.
- Gobierno del estado de Hidalgo y Jean-Gérard Sidaner M. (1997), *Real del Monte, El esplendor de ayer para siempre*, México.
- Gumuchian, Hervé y Claude Marois [con la colaboración de Véronique Fèvre] (2000), *Initiation à la recherche en géographie. Aménagement, développement territorial, environnement*, Les Presses de l'Université de Montréal/Anthropos, Ed. Economica, Montreal/Paris.
- Herrera Canales, Inés (1979a), "Empresa minera y región en México. La compañía de Minas de Real del Monte y Pachuca (1824-1906)", *Revista Siglo XIX*, núm. 8, jul-dic. pp. 103-123.
- Herrera Canales, Inés (1979b), "La racionalidad económica de la empresa minera Real del Monte y Pachuca, 1849-1875" en *Organización de la producción y relaciones de trabajo en el siglo XIX en México*, Cuadernos de Trabajo, núm. 29, Depto. de Investigaciones Históricas, INAH, México. pp. 68-83.
- Herrera Canales, Inés, Cuauhtémoc Velasco Ávila y Eduardo Flores Clair (1981), *Etnia y clase, los trabajadores ingleses de la Compañía Real del Monte y Pachuca, 1824-1906*, Seminario de condiciones de trabajo y situación de las clases trabajadoras en México, siglo XIX, Departamento de Investigaciones Históricas, INAH, Cuaderno de Trabajo, núm. 38, México.
- Herrera Canales, Inés y Rina Ortiz Peralta (1994), "La minería en Hidalgo. De la Colonia al siglo XX" en Uribe Salas, José Alfredo (Coord.), *Rencuentro histórico-bibliográfico de la minería en la región central de México*, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. pp. 19-65.
- Herrera Canales, Inés (1996), "Mineros, comerciantes y gobierno: la Compañía de Minas de Real del Monte y Pachuca, 1861-1862" en *Ensayos sobre minería mexicana, siglos XVIII al XX*, Col. Científica, Serie Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia/Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México. pp. 11-23.
- Herrera Canales, Inés y Eloy González (2004; Enrique Semo, Coord.), *Recursos del subsuelo, siglos XVI al XX*, UNAM/Océano, México.

- Humboldt, A. de (2002 [1811]), *Ensayo político sobre el reino de la Nueva España*, Editorial Porrúa, 6ª edición, Col. "Sepan cuantos...", núm. 39, México.
- INEGI (1992), *Síntesis geográfica del estado de Hidalgo*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- INEGI (1999 [1985]), *Estadísticas históricas de México*, t. I, 4ª edición completa, Ags., México.
- Jones y C.F. y G.G. Darkenwald (1978, 2ª reimpresión en español [1941, primera edición en inglés]), *Geografía Económica*, FCE, México.
- Kuntz, Sandra y Priscilla Connolly (Coords.; 1999), *Ferrocarriles y obras públicas*, Col. Lecturas de Historia Económica Mexicana, Instituto de Investigaciones Dr. José Ma. Luis Mora, México.
- Lang, M.F. (1977), *El monopolio estatal del mercurio en el México colonial (1550-1710)*, Sección de Obras de Economía, Fondo de Cultura Económica, México.
- Lang, M.F. (2001), "La minería del azogue en la Nueva España. 1555-1820", *XXI International Congress of History of Science*, México, julio.
- Lau Jaiven, Ana y Ximena Sepúlveda Otaiza (1994), *Hidalgo, una historia compartida*, Instituto de Investigaciones Dr. José Ma. Luis Mora, México.
- León-Portilla, M. (1978), "Minería y metalurgia en el México antiguo", en León-Portilla, M., J. Gurría Lacroix, R. Moreno y E. Madero Bracho, *La minería en México. Estudios sobre su desarrollo histórico*, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Lloyd, Peter E. y Peter Dicken (1972), "Introduction to economic geography", *Location in space: a theoretical approach to economic geography*, Harper & Row Publishers, Inc., Nueva York. pp. 1-8.
- Lyon, G. F. (1984 [1828, 1ª edic. en inglés]), traducción de Luisa Herrera Casasús, *Residencia en México, 1826. Diario de una gira con estancia en la República de México*, Sección de Obras de Historia, Fondo de Cultura Económica, México.
- Lugo-Hubp, J. (1999), *La superficie de la tierra. II. Procesos catastróficos, mapas, el relieve mexicano*, La Ciencia para Todos, núm. 101, SEP, FCE y Conacyt, México.
- Mariño, Ana I. (1986), "Antecedentes", pp. 13-39, en Aguilar M., Alonso (Coord.), *El pensamiento político de México*, t. 1, "La Independencia", Editorial Nuestro Tiempo, México.
- Méndez, Ricardo (1997a), "El espacio de la geografía humana", en Entremont Alban d', *Geografía humana*, Ediciones Cátedra, Madrid, España. pp. 9-50.
- Méndez, Ricardo (1997b), *Geografía económica. La lógica espacial del capitalismo global*, Editorial Ariel, España.
- Méndez Gutiérrez del Valle, Ricardo e Inmaculada Caravaca Barroso (1996), *Organización industrial y territorio*, Editorial Síntesis, Col. Espacios y Sociedades, serie General, núm. 15, Madrid, España.
- Mendizábal de, M. O. (1941), "Los minerales de Pachuca y Real del Monte en la época colonial", *El Trimestre Económico*, FCE, vol. 9, núm. 2, jul-sep., México. pp. 253-309.
- Menes Llaguno, Juan Manuel (1984), *Un viaje al pasado de Pachuca. Imagen escrita y gráfica de la capital del estado de Hidalgo*, Gobierno del estado de Hidalgo, México.
- Nava Oteo, Guadalupe, "La minería", en Cosío Villegas, Daniel, (1974 [1965]), *Historia moderna de México*, El Porfiriato. La vida económica, Editorial Hermes, 2ª ed., México, v. VII, t. I, cap. III, pp. 179-310.
- Navarrete Gómez, D. (1998), "Crisis y supervivencia de una empresa minera a fines de la Colonia: la Vizcaína (Real del Monte)", pp. 95-118, en Herrera Canales, I. (Coord.), *La minería mexicana. De la colonia al siglo XX*, Lecturas de Historia Económica

- Mexicana, Instituto Mora, El Colegio de Michoacán, El Colegio de México e Instituto de Investigaciones Históricas-UNAM, México.
- Ortega Morel, Javier (2002), *Minería y ferrocarriles; el caso de Pachuca Real del Monte, 1870-1906*, tesis para obtener el grado de Maestro en Historia de México, FFyL, UNAM, México.
- Ortiz Peralta, Rina (1996), "El abasto de sal para la minería: las salinas de Tepopoxtla, 1849-1900" en *Ensayos sobre minería mexicana, siglos XVIII al XX*, Serie Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, pp. 25-37.
- Ozouf-Marignier, Marie-Vic (1992), "Géographie et histoire", en Bailly, Antoine, Robert Ferras y Denise Pumain [bajo la dirección de], *Encyclopédie de Géographie*, Economica, Paris, Francia. pp. 93-107.
- Parra, Alma (2001), "Perfiles empresariales extranjeros en la minería mexicana", *Vetas*, Revista Mexicana de El Colegio de San Luis, año III, núm. 7, enero-abril, pp. 75-92.
- Pinchemel, Philippe (1992), "L'aventure géographique de la Terre", en Bailly, Antoine, Robert Ferras y Denise Pumain [bajo la dirección de], *Encyclopédie de Géographie*, Economica, Paris, Francia. pp. 3-21.
- Probert, Alan (1987, primera edición en español), *En pos de la plata. Episodios mineros de las historia hidalguense*, Compañía Real del Monte y Pachuca, S.A., SEMIP Pachuca, Hidalgo, México.
- Ramos, A. (1990), "La herencia de los Bustamante o el verdadero fundador del Monte de Piedad y genio genuino de la veta Vizcaína", en Ávila, D., I. Herrera y R. Ortiz (comps), *Minería colonial latinoamericana, Primera Reunión de Historiadores de la Minería Latinoamericana (I)*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Serie Historia, México. pp. 55-85.
- Randall, R. W. (1977), *Real del Monte. Una empresa minera británica en México*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Randle, P.H. (1966), *Geografía histórica y planeamiento*, Eudeba Universitaria de Buenos Aires, temas de Eudeba/Geografía, Argentina.
- Romero Sotelo, Ma. Eugenia (1997), *Minería y guerra. La economía de Nueva España, 1810-1821*, Centro de Estudios Históricos/Facultad de Economía, El Colegio de México/Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Rosenzweig, Fernando (1988), "El desarrollo económico de México de 1877 a 1911", *Secuencia*, Revista Americana de Ciencias Sociales, núm. 12, Instituto Mora, México, sep.- dic. pp. 151-190.
- Ruiz de la Barrera, Rocío (1995), *La empresa de minas de Real del Monte (1849-1906)*, Tesis para obtener el grado de Doctora en Historia, El Colegio de México, Centro de Estudios Históricos, México.
- Ruiz de la Barrera, Rocío (1997), "La empresa de minas de Real del Monte (1849-1906). Medio siglo de explotación minera: ¿Casualidad o desarrollo estratégico?" en Carlos Marichal y Mario Cerutti (compiladores), *Historia de las grandes empresas en México, 1850-1930*, Universidad Autónoma de Nuevo León, Fondo de Cultura Económica, México. pp. 291-316.
- Salas, G.P. (1975), *Carta y provincias metalogenéticas de la República Mexicana*, Consejo de Recursos Minerales, Publicación 21E, México.
- Salas, G.P. (Coord.; 1988), *Geología económica de México*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Sánchez-Salazar, Ma. Teresa (1990), *Análisis de la organización territorial de la actividad minera en México*, tesis profesional para obtener el grado de Doctora en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de México, México.

- Santos, Milton (1990), *Por una geografía nueva*, Joaquín Bosque [prólogo], Pilar Bosque Sendra [traductor], Espasa Universidad 20, Espasa Calpe, Madrid, España.
- Sariego, J. L., L. Reygadas, M. Á. Gómez y J. Farrera (1988), *El Estado y la minería mexicana. Política, trabajo y sociedad durante el siglo XX*, t. VI, Fondo de Cultura Económica, México.
- Secretaría de la Economía Nacional (1939), *Geografía económica del estado de Hidalgo*, Departamento de Estudios Económicos, Sector de Geografía Económica, Secretaría de la Economía Nacional, México.
- Secretaría de Fomento, Colonización e Industria (1902), *Censo General de la República Mexicana, 1900*, Estado de Hidalgo, México.
- Secretaría de la Presidencia (1979), *Carta de climas*, México, escala 1:500 000, hoja Pachuca 14Q-(IV).
- Sengupta, M. (1993), *Environmental impacts of mining. Monitoring, restoration, and control*, Lewis Publishers, NY, Estados Unidos.
- Staszak, Jean-François (2001), "La géographie", *Épistémologie des Sciences Sociales*, Presses Universitaires de France, Collection Premier Cycle, Paris, Francia. pp. 77-115.
- Téllez Vargas, Martin (1998), *Organización socioeconómica del Real de Minas de Pachuca en el siglo XVI*, Tesis de Licenciatura para obtener el título de Licenciado en Geografía, FFyL, Colegio de Geografía, UNAM, México.
- Velasco Ávila, C., E. Flores Clair, A. L. Parra Campos y E. O. Gutiérrez López (1988), *Estado y minería en México (1767-1910)*, t. IV, SEMIP/INAH/CFM/FCE, México.
- Velasco Ávila, C., E. Flores Clair, A. L. Parra Campos y E. O. Gutiérrez López (1998), "Nuevo auge minero: el Porfiriato", pp. 160-181, en Herrera Canales, I. (Coord.), *La minería mexicana. De la colonia al siglo XX*, Lecturas de Historia Económica Mexicana, Instituto Mora, El Colegio de Michoacán, El Colegio de México e Instituto de Investigaciones Históricas-UNAM, México.
- Villoro, Luis (2000), "La revolución de independencia", en *Historia general de México*, El Colegio de México, México. pp. 491-523.
- Ward, Henry George (1995 [1828, 1ª edic. en inglés]), traducción de Ricardo Haas, *México en 1827*, Biblioteca Americana, Fondo de Cultura Económica, México.

Internet

s/a, "Los impactos de la minería en la salud", *Alerta*, núm. 67, [en línea], [citado diciembre 15, 2005]. Disponible de World Wide Web:<http://www.accionecologica.org/.../alertas/mineria/ALERTA%20N67-Impactos%20de%20la%20minería%20en%20la%20salud.doc>.

Barceló Quintal, Raquel Ofelia, "Muriendo en tierra extraña: Los mineros cornish en Real del Monte, Hidalgo-México (1824-1900)", *Siglo XXI*, [en línea], s/f, México, pp. 185-194. [citado diciembre 5, 2005]. Disponible de World Wide Web: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/csociales/imagen_muerte/sigloxix.pdf.

Carrere, Ricardo (coord. gral.), *Minería, impactos sociales y ambientales*, [en línea], Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales, Uruguay/Reino Unido, 2004 [citado diciembre 4, 2005]. Disponible de World Wide Web: <http://www.wrm.org.uy>. Disponible en formato electrónico y .pdf.

Gómez Luengo, Ramiro, *La Crítica Hidalgo*, edición núm. 24, Columna Reportaje, Hidalgo, México, 13/12/2004. [en línea]. [citado diciembre 15, 2005]. Disponible de World Wide Web: <http://www.lacritica.com.mx/index.php?option=content&task=view&id=782&Itemid=36>.

Gutiérrez Ruiz, Eugenia Margarita y P. Macías 2003, “La minería en México y su participación en la conservación”, [en línea], Unión de Grupos Ambientalistas, México. [citado diciembre 10, 2005]. Disponible de World Wide Web: www.union.org.mx/guia/actividades_vagravios/mineria.htm.

Higueras, Pablo y Roberto Oyarzun (2002a), *Curso de minería y medio ambiente*, [en línea], Universidad Complutense de Madrid/Escuela Universitaria Politécnica de Almadén-Universidad de Castilla-La Mancha, España (UCLM-UCM). [citado diciembre 7, 2005]. Disponible de World Wide Web: http://www.ucm.es/info/crismine/Programa_%20Minas.htm.

Higueras, P. y R. Oyarzun, 2002b, *Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en Minería*, [en línea], [citado diciembre 7, 2005]. Disponible de World Wide Web: http://www.ucm.es/users/higueras/Portal_GEMM/Grupo_Mineria_Medioambiente/Textos_cursos/Geolog. y www.ucm.es/users/higueras/mam/MAMT1.htm Medio ambiente minero 1.

Semarnat, *La contaminación de suelos por metales y metaloides*, [en línea], [citado noviembre 11, 2005]. Disponible de World Wide Web: <http://www.semarnat.gob.mx>.

ANEXO

Procedimiento de patio

De acuerdo con la obra escrita por Joseph Garcés y Eguía, *Nueva teórica y práctica del beneficio de los metales de oro y plata*, publicada en 1802, y en la que se describe por primera vez en forma amplia el método de patio, había diez etapas esenciales en el beneficio: trituración y molienda; montones; ensalmoreado; curtido; incorporo; repaso; lavado; separación de la pella; desazogado (separación de la plata del azogue), fundición y apartado (Bargalló, 1955:127-128).

Una descripción del complejo procedimiento de patio se puede resumir, en términos generales, en las cinco grandes etapas siguientes (a partir de Lang, 1977:46-48 y Bakewell, 1977:191-200):

Pulverización del mineral. Extraído el mineral argentífero de la mina a la superficie, ya separado en forma manual, con martillos, de la materia inútil del filón, se trasladaba en mulas a la hacienda de beneficio, situada siempre junto a la mina o a una distancia próxima a ella. Se procedía a triturar hasta pulverizar la mena en un molino, ‘centro de las actividades de la hacienda y de todo el proceso de refinación’; en una hacienda del siglo XVII podía haber hasta cuatro molinos, aunque era raro que todos estuviesen en condiciones de trabajar al mismo tiempo. Las cifras siguientes muestran la dependencia generalizada de los mineros de la fuerza motriz animal para la molienda de la mena, a excepción del distrito minero Pachuca-Real del Monte, donde la abundancia de agua permitía el predominio del uso de la fuerza hidráulica en la actividad minera.

Cuadro 1. Molinos de propulsión en Nueva España en 1597

Centro minero	Molinos de propulsión		Total
	hidráulica	animal	
Pachuca	59	23	82
Taxco	36	45	81
Zacatecas	0	65	65
Guanajuato	2	44	46
Sultepec	17	23	40
Tlalpujahuá	6	13	19
Temascaltepec	17	0	17
Total	137	213	350

Fuente: Tomado de Bakewell, 1976:194.

Los molinos funcionaban mediante el empleo de morteros con mazos y por medio de mulas o de máquinas movidas por agua, proceso que podía tomar de 16 a 24 horas. Existían, además, otras máquinas que permitían moler aún más el mineral, llamadas arrastres, y más tarde, en el siglo XVIII, tahonas. Esta técnica de trituración también se desarrolló en forma acelerada, exigía cuantiosas inversiones en maquinaria e instalaciones especiales en las haciendas de minas. ‘El mineral triturado caía en un cuero estirado y

perforado que era una especie de criba'. Las porciones más pequeñas se precipitaban y eran recogidas abajo, en tanto que los trozos más grandes se volvían a triturar.

Se terminaba esta etapa con el lavado en agua limpia del mineral transformado en polvo, llamado 'harina'; cabe señalar que las operaciones de lavado eran esenciales en el proceso de amalgamación de la plata y, por tanto, la distribución diferencial del recurso agua en el territorio facilitaría o dificultaría esta operación. Lavado este mineral en polvo, se acarrea del molino a un gran espacio abierto o "patio", especialmente acondicionado (del cual toma su nombre este método): pavimentado, de forma cuadrangular o rectangular y de tamaño variable, según la importancia de la mina. Allí se separaba el mineral molido en tortas o montones de veinte y cuarenta quintales (900 a 1 800 kg), los que se humedecían con agua hasta que adquiriesen una consistencia espesa de lodo argentífero, puestos a distancias regulares. Luego se les agregaba una pequeña cantidad de sal común en la superficie, en una proporción de dos y media a tres libras por quintal de mineral; la masa se revolvía con una pala y luego se dividía cada montón en cuatro partes iguales, adicionando en su centro magistral (sulfato de cobre), y se volvía a mezclar todo.

Repaso. Se batía la mezcla haciendo pasar sobre ella a los trabajadores¹ encargados de ello y a un grupo de mulas, durante seis a ocho horas. Se revolvía la mezcla con palas nuevamente a fin de homogeneizar lo más posible los elementos de las tortas minerales. Se consideraba que la masa estaba lista para agregarle el mercurio, principal agente amalgamador, cuando las mulas caminaban con dificultad sobre la masa lodosa. Entonces, se rociaban unos 4.5 a 5.5 kg de mercurio sobre el montón, dispersándolo mediante presión manual a través de unas bolsas de tela burda y se revolvía todo con una pala para dejar luego la mezcla en reposo.

Incorporo. Durante esta fase se definía el avance de la amalgamación mediante el muestreo de varias partes de la masa lodosa, que se colocaban en una jícara, se mezclaban con agua y agitaban, de modo que se pudiesen examinar las partes compuestas. Según el color y la textura, se determinaba si había que agregarle o no sal y magistral a la mezcla. Si se consideraba que estos elementos eran excesivos, se añadía mineral triturado sin agregados. La duración de esta fase era variable, dependiendo de la calidad del mineral, la altitud sobre el nivel del mar, las condiciones del tiempo y la estación del año. Como mínimo duraba diez días, máximo sesenta y en promedio, veinte.

¹ Gemelli Careri da cuenta en su obra, *Viaje a la Nueva España*, de que hacia 1697, cuando recorrió las minas de Pachuca y Real del Monte, se empleaba mano de obra indígena para revolver el azogue: "[...] se añade el azogue y se revuelve con los pies durante veinticuatro horas, de modo que se difunda por toda la pasta." (1976:95).

Lavado de la amalgama. Se pasaba a esta fase final cuando se pensaba que todo el contenido de plata de la mena había sido absorbido por el mercurio, entonces la torta se llevaba en carretillas a las tinajas de lavado, que eran grandes bateas de madera provistas de paletas giratorias propulsadas por mulas, a fin de apartar las impurezas. Se agregaba agua limpia a la mezcla y se agitaba, entonces las partículas más pesadas, que contenían la amalgama de plata y mercurio, se asentaban en el fondo, en tanto que la materia más ligera de la torta formaba una delgada capa de lodo que recibía el nombre de 'lama', misma que flotaba. Ésta se retiraba de la mezcla, lo cual conllevaba la pérdida inevitable de cierta cantidad de la materia amalgamada, llamada 'pella'. Quedaba así sólo la amalgama de plata.

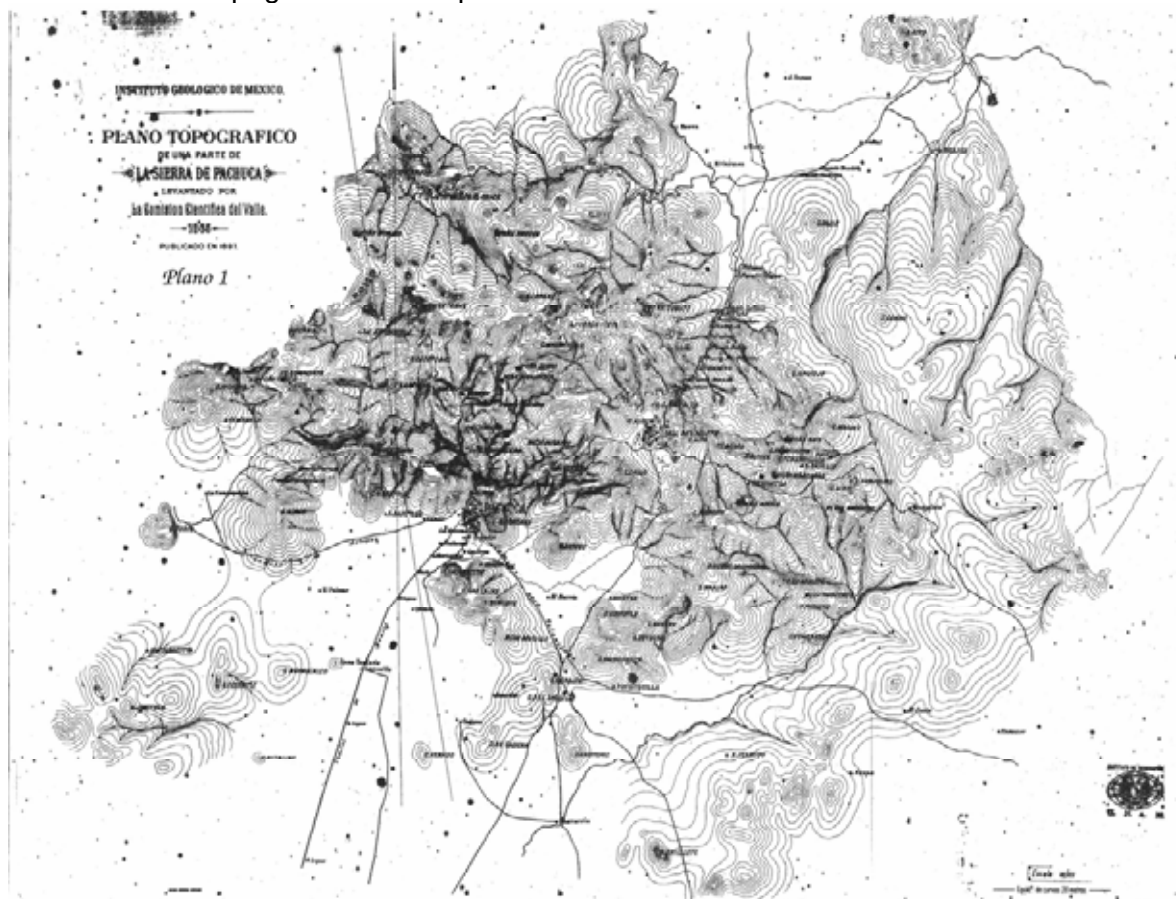
Seguía entonces una nueva fase de **lavado o apurado**, para recuperar la pella, desperdicio que se hacía pasar por unas artesas de sedimentación. La pella se extraía de la tina en estado más o menos líquido, se vertía en bolsas de lona y se comprimía dentro de ellas, de forma que el mercurio no amalgamado saliera a través de los intersticios del tejido, quedando en el interior una masa casi sólida de amalgama. Ésta se comprimía en unos moldes de hierro de sección triangular, y cuando adquiría tal forma, las piezas se apilaban en una masa cónica llamada 'piña' y se colocaban bajo una especie de capelo de metal en forma de campana. Se aplicaba calor desde abajo, siendo una especie de horneado preliminar, a fin de separar el mercurio de la amalgama por vaporización, mismo que se condensaba en las paredes de la capellina, escurría hacia la base y ahí era recuperado. La plata que quedaba en la piña era pura casi en su totalidad; así, una vez refinada, se fundía en forma de barras de peso fijo, que en la práctica era de unos 130 marcos, con lo cual quedaba apta para su presentación al ensayador de la Real Hacienda, para ser marcada.

Finalmente, cabe señalar que este método experimentó algunas innovaciones en la técnica minera a lo largo de la etapa colonial, y su aplicación fue observada aun a inicios del siglo XIX por Humboldt (Libro IV, cap. XI:381-383), y en 1826 por Lyon, viajero inglés que visitó e inspeccionó algunas minas del país (Lyon, 1984 [1828]:286).

BIBLIOGRAFÍA

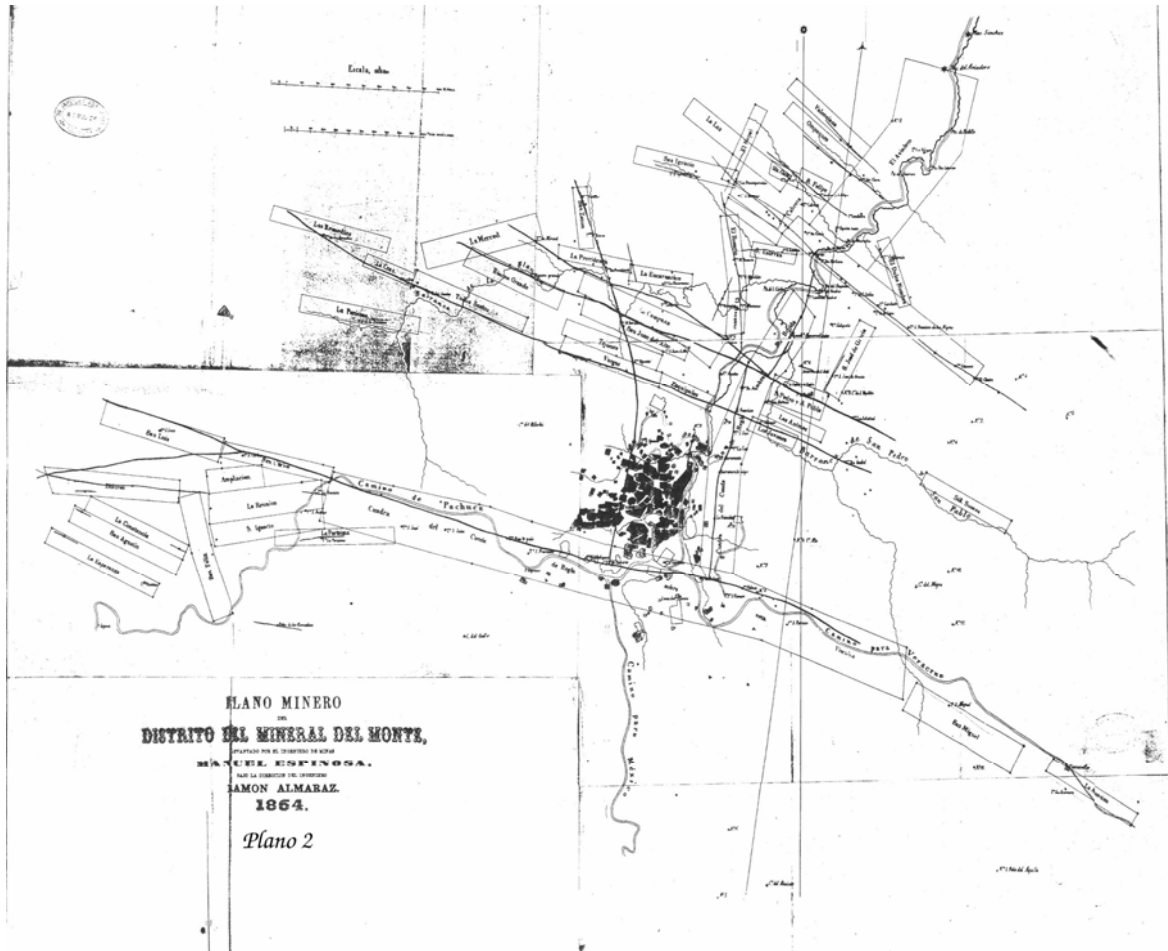
- Bakewell, P. J. (1976), *Minería y sociedad en el México colonial. Zacatecas (1546-1700)*, Fondo de Cultura Económica, Sección de Obras de Historia, México.
- Bargalló, M. (1955), *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Humboldt, A. de (2002 [1811]), *Ensayo político sobre el reino de la Nueva España*, Editorial Porrúa, 6ª edición, Col. "Sepan cuantos...", núm. 39, México.
- Lyon G.F. (original, 1ª edición en inglés, 1828; 1984 1ª edición en español; traducción de Ma. Luisa Herrera Casasús), *Residencia en México, 1826. Diario de una gira con estancia en la República de México*, FCE, Sección de Obras de Historia, México.

Plano 1. Plano topográfico de una parte de la Sierra de Pachuca.



Fuente: Comisión Científica del Valle, Instituto Geológico de México, levantado en 1865 y Publicado en 1897.

Plano 2. Plano minero del distrito de Mineral del Monte.



Fuente: Levantado por Manuel Espinosa bajo la dirección del Ing. Ramón Almaraz, 1864.

