

Los Desechos Mineros y el Río de Pachuca Mining Waste and the Pachuca River

Carmen López-Ramírez¹, Consuelo Cuevas-Cardona²

RESUMEN

Pachuca es una ciudad minera situada en el estado de Hidalgo, México, que se conformó alrededor de un río que la atraviesa de norte a sur, el río Pachuca o de las Avenidas. En el presente artículo se explica la manera en que fue utilizado para conducir los desechos mineros, lo que llevó a una fuerte contaminación de las aguas y de los suelos. Esto provocó las quejas de los dueños de haciendas y ranchos, la inundación de la ciudad en varias ocasiones y la acumulación de desechos con elementos potencialmente tóxicos en diferentes partes de la ciudad. A pesar de que las compañías mineras aparentemente buscaron soluciones, se negaron a resolver los problemas por completo y tardaron en construir las obras que se les recomendaron. Finalmente, el río, devastado y contaminado, quedó enterrado bajo las obras viales de la ciudad como muestra constante del deterioro que los intereses particulares pueden ocasionar a las mayorías.

Palabras clave: contaminación ambiental; jales; haciendas de beneficio mexicanas; minería en México.

¹ Doctora en Ciencias en Biodiversidad y Conservación (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo). Profesora-Investigadora del Área Académica de Biología-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ORCID: 0000-0001-9191-7604. E-mail: carmen_lopez@uaeh.edu.mx

² Doctora en Ciencias (Universidad Nacional Autónoma de México). Profesora-Investigadora del Área Académica de Biología-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ORCID: 0000-0001-8988-097X. E-mail: cuevas@uaeh.edu.mx

Uno de los daños más graves que provoca la minería es su efecto en la disponibilidad y la calidad hídrica, ya que genera una gran cantidad de desechos sulfurosos durante la extracción y el procesamiento de los minerales. Los sulfuros al exponerse al oxígeno y al agua generan un drenaje ácido que lleva a la disminución del pH y a la lixiviación de metales pesados que van a dar a arroyos y ríos, lo que ocasiona la muerte de organismos acuáticos y la disminución de la cantidad y la calidad de agua para las poblaciones humanas.³ Además, para la extracción de metales como el oro y la plata, se utilizan grandes cantidades de mercurio o arsénico que terminan depositados en los ríos en donde sufren procesos de metilación que impactan gravemente a las cadenas alimenticias.⁴

En Latinoamérica se han escrito numerosos artículos en los que se describen los daños provocados en los ríos, debidos a la minería. Así, grandes afectaciones han ocurrido en el río Santa Rosa de la provincia de El Oro, Ecuador⁵; en diferentes ríos de la Amazonia en la región Madre de Dios, de Perú;⁶ en el río Pilcomayo, en Bolivia;⁷ el río Cauca, en Colombia;⁸ el río Sonora, en México,⁹ solo por citar algunos casos.

En el presente artículo se abordará la contaminación que sufrió el río de Las Avenidas en la ciudad de Pachuca, Hidalgo, México, durante los siglos XIX y XX. A partir de esta investigación se pretende lograr una reflexión sobre la magnitud del impacto que las actividades humanas han ocasionado sobre el río, exponer este caso también tiene el propósito de llamar la atención sobre el hecho de que se trata de un río urbano más que a lo largo de la historia ha sido degradado, contaminado y prácticamente desaparecido del mapa y del imaginario colectivo. Aunado a la casi extinción del río se encuentran varias regiones de la ciudad en las que hasta la fecha

³Anita Punia y Saurabh Kumar Singh. "Contamination of water resources in the mining region", en *Contamination of Water* (Londres: Academic Press, 2021), pp. 3-17.

⁴ Fernando Osoreo Plenge, Jesús Eduardo Rojas Jaimes, Carlos Hermógenes Manrique Lara Estrada. "Minería informal e ilegal y contaminación con mercurio en Madre de Dios: un problema de salud pública", *Acta Médica Peruana* 29, 1 (2012), pp. 38-42.

⁵ Wilson Vilela-Pancay, Marbell Espinosa-Encarnación y Ana Bravo-González, 2020. "La contaminación ambiental ocasionada por la minería en la provincia de El Oro", *Estudios de la Gestión* 8 (julio-diciembre 2020), pp. 210-228. Diego José Angamarca Angamarca y Leiver Alexander Valarezo Segarra. "Determinación de la contaminación del recurso hídrico provocado por la actividad minera en la cuenca alta del río Santa Rosa, provincia de El Oro". (Ingeniería Ambiental Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, 2020).

⁶Fernando Osoreo Plenge, Jesús Eduardo Rojas Jaimes, Carlos Hermógenes Manrique Lara Estrada. "Minería informal e ilegal y contaminación con mercurio en Madre de Dios: un problema de salud pública", *Acta Médica Peruana* 29, 1 (2012), pp. 38-42.

⁷ Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Prefectura del Departamento de Chuquisaca. "El río Pilcomayo. La contaminación minera, sus efectos ambientales", (2021).

⁸ Farith A. Díaz-Arriaga, "Mercurio en la minería del oro: impacto en las fuentes hídricas destinadas para consumo humano", *Revista Salud Pública* 16, 6 (2014), pp. 947-957.

⁹ Diana Luque Agraz, Arthur D. Murphy, Eric C. Jones, Alberto Búrquez, Angelina Martínez Yrizar, Tadeo Manrique, Diana Esquer. *Río Sonora: el derrame de la Mina Buenavista del Cobre-Cananea*. (México: Conacyt/CIAD/UNAM, 2019).

se encuentran los desechos de las minas. Se trata de cerros de materiales venenosos, llamados jales, cuyo impacto ambiental seguramente fue muy grave cuando fueron depositados y a los que la población se ha acostumbrado a ver como elementos naturales del paisaje, aunque no lo son.

La minería en la región de Pachuca y Real del Monte se inició en 1552, con el descubrimiento de diferentes vetas por Alonso Pérez de Zamora, en Real del Monte, y Alfonso Rodríguez Salgado, en Pachuca.¹⁰ Dos años después de este suceso Bartolomé de Medina inventó el proceso de extracción conocido como beneficio de patio, con el que se logró la separación del oro y la plata de otros metales con la utilización de mercurio y sales.¹¹ Este método impulsó la minería en la región y llevó al crecimiento de las poblaciones, aunque el verdadero enriquecimiento se concentró en las manos de un solo individuo: Pedro Romero de Terreros, quien en 1766 provocó una gran rebelión de los mineros, debido principalmente a que se negó a pagarles el “partido”, que era parte del mineral que obtenían y que hasta entonces se les había entregado. Sin embargo, también intervino el poder que había adquirido y sus abusos apoyados por las diferentes autoridades existentes.¹² El conflicto llevó a la disminución de la actividad minera porque, además, con el tiempo la escasez de minerales de alta ley había obligado a buscarlos en vetas cada vez más profundas, lo que provocó la inundación de las minas.¹³ En 1810 un descendiente de Romero de Terreros, el tercer Conde de Regla, hizo un recorrido por las que le pertenecían y señaló que la mayoría se encontraban inundadas y que de las que seguían activas solo se extraía metal común.¹⁴

Durante el movimiento de Independencia la situación continuó siendo difícil, pues se necesitaba la inversión de capitales con los que no se contaba; así, una vez independizado el país se inició una política para favorecer a la inversión

¹⁰ Teodomiro Manzano, *Anales del Estado de Hidalgo desde los tiempos más remotos hasta nuestros días (608 a 1868)*, (Pachuca: edición particular, 1922): 15. Flores Clair, Eduardo, “Minería y población, Real del Monte 1791-1865”, *Dimensión Antropológica* 11 (septiembre-diciembre 1997), pp. 7-35.

¹¹ Luis Muro, “Bartolomé de Medina, introductor del beneficio de patio en Nueva España”, *Historia Mexicana* 13, 4 (1962), pp. 517-531.

¹² Susana Elisa Cruz-Domínguez, “Conflicto entre trabajadores y mineros de Real del Monte. Antecedentes, documentos y efectos”, *Contribuciones desde Coatepec*, XII, 23 (2012), pp. 67-93.

¹³ Elvira Eva Saavedra Silva, María Teresa Sánchez Salazar, “Minería y espacio en el distrito minero Pachuca-Real del Monte en el siglo XIX”, *Investigaciones Geográficas*, 65 (2008), pp. 82-101.

¹⁴ Eduardo Flores Clair “Minería y población, Real del Monte 1791-1865”, *Dimensión Antropológica* 11 (septiembre-diciembre 1997), pp. 7-35.

extranjera.¹⁵En 1824 los herederos del Conde de Regla arrendaron las minas y las haciendas de beneficio a empresarios británicos de la comunidad de Cornwall, quienes introdujeron máquinas de vapor para desaguar las minas.¹⁶Los británicos las lograron sacar adelante durante algunos años, pero en 1849 tuvieron que venderlas a empresarios nacionales, quienes conformaron la Compañía Real del Monte y Pachuca que sostuvo la producción hasta 1905, cuando pasó a manos estadounidenses con la compañía United States Smelting and Refining.¹⁷

Como ya se señaló, en este artículo se aborda la historia del río de las Avenidas, ubicado en la ciudad de Pachuca, México, y el impacto que tuvo en sus habitantes, desde el momento en que a su alrededor se establecieron las primeras construcciones, su contaminación por la actividad minera y su historia actual, que termina con su ocultamiento debajo de grandes avenidas, tal como ocurrió con muchos otros afluentes de agua del país.

Para realizar el trabajo, se analizaron aproximadamente 57 expedientes del Archivo Histórico del Agua (AHA), correspondientes a los Fondos: Aguas Nacionales, Aprovechamientos Superficiales y Colección Fotográfica, mismos que dieron testimonio acerca de las concesiones de agua para riego, permisos de construcción sobre la margen del río, acciones de compañías mineras que impactaron el paisaje, entre otros hechos relevantes. Para lograr una mayor aproximación al tema de estudio, se consultaron diferentes periódicos de la época y bibliografía diversa (libros, tesis y artículos).

EL RÍO DE PACHUCA O DE LAS AVENIDAS

Pachuca es un municipio del estado de Hidalgo, México, ubicado entre los paralelos 20° 01' y 20° 12' de latitud norte; los meridianos 98° 41' y 98°52' de longitud oeste y tiene una altura de entre 2 400 y 3 000 m. Colinda al norte con los municipios de San Agustín Tlaxiaca y El Arenal; al este con los de Mineral del Chico y Mineral de

¹⁵ Elvira Eva Saavedra Silva, María Teresa Sánchez Salazar, "Minería y espacio en el distrito minero Pachuca-Real del Monte en el siglo XIX", *Investigaciones Geográficas* 65 (2008), pp. 82-101.

¹⁶ María Elena Sánchez Roldán y Elizabeth Lozada Amador, "El paisaje minero de Pachuca, Hidalgo, México", *Revista Gremium*, 7, 13 (enero-julio 2020), pp. 1-25.

¹⁷ Eduardo Flores Clair, "Minería y población, Real del Monte 1791-1865", *Dimensión Antropológica*, 11 (septiembre-diciembre 1997), pp. 7-35.

la Reforma; al sur con los de Mineral de la Reforma, Zempoala y Zapotlán de Juárez; al oeste con el municipio de San Agustín Tlaxiaca¹⁸.

Sus corrientes de agua más importantes son el río de las Avenidas y el arroyo Sosa. El primero nace en las vertientes meridionales de la serranía de Pachuca y Real de Monte, más específicamente en el municipio de Mineral del Chico. Se forma de varios arroyos, desprovistos generalmente de agua en la estación de secas, como el Sosa. Se introduce por el norte de la ciudad y la cruza en dirección sur hasta desembocar en la presa de Zumpango en el estado de México.¹⁹ El arroyo Sosa, conocido también en algún momento con los nombres de Jaltepec, Azoyatla y Zopilote, se origina de las aguas pluviales que corren por las vertientes occidentales de los cerros del Ahuizote y Azoyatla. Pasa por pequeñas propiedades de Azoyatla y los antes ranchos y hoy barrio y colonia de Las Calabazas y Céspedes.²⁰

El río de las Avenidas ha tenido un papel protagónico en la historia de Pachuca. En el siglo XVIII aparece representado en un mapa de autor anónimo (Figura 1) que expone su origen, ubicación, e importancia pues, como puede verse en la imagen, la ciudad empezó a distribuirse a su alrededor. De acuerdo con la memoria escrita por los integrantes de la Comisión Científica de Pachuca, que realizó estudios en la región en 1864, y a partir de una crónica del siglo XVII de la que ellos tomaron el dato²¹, Pachuca fue llamado Tlahuelilpan, que significa “lugar de riego”, porque el río que atravesaba al poblado era en todos tiempos caudaloso y regaba los llanos en donde se sembraba trigo, maíz, legumbres, árboles frutales, flores y hortalizas. Sin embargo, de acuerdo con el mismo texto del siglo XVII, la actividad minera y el beneficio de metales llevaron a que el cauce quedara casi sin gota hasta el tiempo de lluvias, motivo por el que se abandonaron las labranzas.²² En el año 1865 y de acuerdo con la Memoria de la Comisión Científica, otro motivo por el que disminuyeron las

¹⁸ INEGI, *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Pachuca de Soto, Hidalgo*. México (2009), pp. 1-9.

¹⁹ Descripción del río Pachuca, 1913-1914, Archivo Histórico del Agua [en adelante AHA], Fondo Aprovechamientos Superficiales, Expediente 6144, Caja 256

²⁰ “Informe”, Periódico Oficial del Estado de Hidalgo (8 de diciembre de 1919), p. 3.

²¹ Ramón Almaraz, Memoria de los trabajos de la Comisión Científica de Pachuca (Pachuca: UAEH, 1865), pp. 97-98.

²² Ramón Almaraz, Memoria de los trabajos de la Comisión Científica de Pachuca (Pachuca: UAEH, 1865), pp. 97-98.

lluvias y con esto el caudal del río, fue la tala de los bosques que se encontraban al norte, hecha por la Compañía Real del Monte y Pachuca.²³

La Compañía ha talado todos los bosques cercanos para alimentar las calderas de las máquinas de vapor, para la fortificación de las minas, para las numerosas fábricas materiales y para las extensas haciendas de beneficio; la destrucción de los bosques que ha comprado a muy bajo precio, la ha continuado en grande escala con marcado desprecio a las leyes vigentes sobre el particular.²⁴

De esta manera, el impacto de la minería sobre el río de Pachuca ha sido constante y ha perdurado durante siglos. Como se muestra en la figura 2, las haciendas de beneficio se establecieron en las márgenes del río con el objetivo de aprovechar la corriente de agua para el procesamiento de los minerales y el propio cauce para devolver el agua procesada con los desechos generados.

Figura 1. Mapa de los cerros del Real de Minas de Pachuca, 1750. Anónimo.

²³ La Compañía Real del Monte y Pachuca S.A de C.V. ha sido una de las empresas mineras de oro y plata más importantes de la región.

²⁴ Ramón Almaraz, Memoria de los trabajos de la Comisión Científica de Pachuca (Pachuca: UAEH, 1865), p. 86.



Fuente: Biblioteca Digital Mexicana http://bdmx.mx/detalle/?id_cod=56

Figura 2. Plano de Pachuca y haciendas ubicadas en las márgenes del Río de las Avenidas



Fuente: AHA, Fondo Aguas Nacionales, Caja 40, Exp. 527, 1913-1914.

Sin embargo, hay que señalar que el caudal no siempre ha estado disminuido. Ha habido ocasiones en que las aguas se han salido de su cauce y ha habido fuertes

inundaciones y algunas de ellas fueron atribuidas a las mineras establecidas en la ciudad.

INUNDACIONES Y MINERÍA

El 27 de septiembre de 1884 se presentó una tromba en el bosque de El Chico y el agua bajó hacia la ciudad en caudales torrenciales que provocaron numerosas muertes y el derrumbe de diferentes construcciones. Aunque el accidente se debió a causas meteorológicas, en las notas periodísticas se comentó que la presa situada en la hacienda de Coscotitlán impidió el paso de los escombros que la corriente venía arrastrando, sin contar además con que el río se encontraba azolvado.²⁵ Años después, el 8 de septiembre de 1888 se presentó una lluvia de varias horas de duración y “...el lecho del río que atraviesa la ciudad por la inmensa cantidad de azolve transportado por el agua de los terreros de las minas en explotación y por las lamas o residuos del beneficio que salen de las haciendas existentes al norte de Pachuca, ocasionó el desbordamiento de las aguas primero y en seguida el derrumbe de la barda situada en la plazuela de Allende...”²⁶ En 1895 ocurrió otra inundación que trajo como consecuencia pérdidas humanas y materiales. En esta ocasión el diario *El Tiempo* responsabilizó directamente de la tragedia a la hacienda de beneficio Bartolomé de Medina, “por tener cegado casi completamente el ojo del puente de Mina”.²⁷ Y el 22 de septiembre de 1901 ocurrió otra inundación por causa del azolve del río, de acuerdo con la nota publicada en *La Voz de México*.²⁸

Ante esta situación, se tomó la decisión de realizar trabajos de limpieza y desazolve (1904), sin embargo en solo un año los jales de la hacienda Bartolomé de Medina volvieron a obstruir lo que recién se había limpiado.²⁹ Aunque los trabajos de limpieza volvieron a realizarse, en 1908 hubo otra inundación por el desbordamiento del río.³⁰

²⁵ “Más sobre la catástrofe de Pachuca”, *El Tiempo*, (4 de octubre de 1884), p. 2.

²⁶ “Catástrofe”, *Periódico Oficial del Estado de Hidalgo* (13 de septiembre de 1888), p.1

²⁷ “Manga de agua en Pachuca”, *El Tiempo* (10 de agosto de 1895), p. 2.

²⁸ “Inundación en Pachuca”, *La Voz de México* (24 de septiembre de 1901), p. 2

²⁹ “Reconocimiento”, *Periódico Oficial del Estado de Hidalgo* (1 de marzo de 1905), p. 7.

³⁰ “Inundación en Pachuca”, *La Voz de México* (29 de octubre de 1908), p. 2.

En 1921 ocurrió otra inundación claramente relacionada con el trabajo de las minas. En ese entonces la cortina de la presa del Xotol (propiedad de la negociación minera El Rosario) se derrumbó y causó una terrible inundación en la zona centro de Pachuca.³¹ La ruptura de la presa afectó un barrio completo de la ciudad, la destrucción de puentes, bardas y puestos del mercado, arrastró a hombres, mujeres, niños, coches, carros y animales. También llenó de agua las minas de Fresnillo y El Rosario y hubo muertos.³² Al siguiente día el diario *El Informador* reportó que el juez penal y el de distrito iniciaron las averiguaciones necesarias y el deslinde de responsabilidades. El 20 de enero de 1921 se tomaron declaraciones a los gerentes y empleados de las negociaciones Maravillas y San Francisco, porque se les creyó responsables del siniestro. Además de los daños mencionados, la inundación ocasionó muertes por envenenamiento con cianuro (pues para entonces se utilizaba el método de separación de metales por cianuración) debido al consumo de alimentos contaminados que se encontraban en el mercado.³³ Finalmente, el 22 de marzo de 1922 se publicó en *El Informador* que delegados nombrados por el Secretario de Industria, Comercio y Trabajo realizarían los arreglos necesarios con la compañía de Maravillas para la indemnización de los familiares de las víctimas.³⁴

El temor por las inundaciones promovió que se redoblaran los esfuerzos para dragar el lecho del río y construir defensas o bardas de contención.³⁵ Sin embargo, para 1949 ocurrió otra terrible inundación, el periódico *El Informador* dio cuenta que a la media noche del 24 de junio se registraron 38 muertos y más de 200 lesionados; las calles que resultaron más afectadas fueron las céntricas Guerrero, Hidalgo y Matamoros.³⁶ Las inundaciones que causaba el río de las Avenidas, promovidas también por las condiciones de azolve que imponían las compañías mineras en Pachuca, parecían no terminar.

³¹ Nicolás Soto Oliver, *Pachuca una ciudad con sed* (Pachuca: Fundación Hidalguense A. C., 2001), p. 42.

³² "En Pachuca ocurrieron terribles inundaciones", *El Informador* (19 de enero de 1921), p. 1.

³³ "Se siguen recogiendo cadáveres en Pachuca entre los escombros", *El Informador* (20 de enero de 1921), p. 1.

³⁴ "Indemnización para las víctimas de la inundación en Pachuca", *El Informador* (23 de marzo de 1922), p. 6.

³⁵ "Pachuca está en peligro de ser inundada", *El Informador* (12 de agosto de 1927), p. 1.

³⁶ "Treinta y ocho personas ahogadas en el lodo", *El Informador*, (25 de junio de 1949), p. 1.

MINERÍA Y CONTAMINACIÓN POR JALES

Alrededor de 1900 se introdujo en la minería de Pachuca un nuevo método de beneficio, la cianuración. Este permitió la refinación de minerales de muy baja ley (con los metales concentrados en las rocas), con lo que se pudieron tratar grandes volúmenes y generar menores pérdidas de oro y plata. La cianuración desplazó a otros métodos, incluyendo el de patio. De esta manera, en 1904 las compañías de Pachuca obtuvieron los primeros lugares por ganancia de dividendos a nivel nacional.³⁷

El proceso por cianuración consistía en lo siguiente: de las minas se obtenía el material rocoso que contenía el mineral, mismo que se trituraba hasta reducirlo al máximo posible, luego pasaba a un tanque para hacer una mezcla con cianuro de sodio diluido en agua, para separar la plata del resto de materiales. Después, por el proceso de flotación, se rescataba el mineral y finalmente los residuos (jales) se desechaban.³⁸ Los jales eran un lodo que contenían restos de metales, de cianuro y agua. Desde el inicio de su funcionamiento las compañías mineras de Pachuca vertían estos desechos en los cauces del río de las Avenidas y de arroyos como el Sosa, con el envenenamiento que eso implicaba.

Unos años después del establecimiento de este método se presentaron continuas quejas, tanto de Gobierno del Estado como de particulares, por la contaminación del agua y por el azolve provocado por los desechos.³⁹ La Secretaría de Fomento del Gobierno Federal comisionó al ingeniero Cesáreo Puente para que remitiera al Instituto Geológico de México una serie de muestras del líquido que dejaban algunas compañías beneficiadoras de Pachuca: La Unión, San Rafael, La Purísima, Loreto, San Guillermo, Guadalupe, La Blanca y muestras del río de las Avenidas. Los estudios realizados midieron el cianuro libre y total, expresado en cianuro de potasio; cal, alcalinidad total, expresada en sosa; y alcalinidad libre. Los resultados fueron emitidos el 21 de agosto de 1911 por el químico en jefe con el visto bueno del director José G. Aguilera: “Tanto las aguas, como los jales que arrastran,

³⁷ Ortega Morel Javier, “Minería y Ferrocarriles, El caso de Pachuca Real del Monte 1870-1906” (Maestría en Historia, UNAM, 2002), p. 53

³⁸ Priscila Alvarado, Ignacio Villanueva, Nidya Rodríguez, José Rafael Irigoyen y Alejandro Fabián Orona. “Estabilización de metales pesados presentes en jales provenientes de la actividad minera: revisión bibliográfica”, *Vidsupra* 6, 1 (2014), p. 40.

³⁹ Quejas por los desechos del río, 1913-1914, AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, Fojas 69, Expediente 6144, Caja 256 Los dueños de la Hacienda La Concepción, José de la Horga, a nombre de su esposa Matilde Cervantes y Terreros, y de su hermana política Ana María Cervantes y Terreros se quejaron de los perjuicios que sufren en sus haciendas por las Compañías Beneficiadoras de Metales de Pachuca S.A., por la falta de encauzamiento de sus desperdicios.

contienen cantidades de cianuros que son extraordinariamente nocivos no sólo para la salubridad pública sino también para la agricultura. Todas las aguas arriba indicadas acusan la presencia de cobre.”⁴⁰

El 26 de agosto de 1911, el ingeniero Cesáreo Puente emitió su informe, resultado de los recorridos que realizó.

...he visto sepultados entre los jales los pequeños magueyes y semienterrados los grandes, que indudablemente se perderán si no se desentieran...Es indudable el perjuicio que sufren los ribereños con las descargas de cianuros, de cal caustica y otras sustancias alcalinas, que provienen del beneficio...Por los informes que pude obtener al recorrer los lugares por donde corren las lamas de las referidas haciendas, se comprueba el peligro que corren los animales que beban las soluciones...además de lo impropias que son para la agricultura.⁴¹

Para resolver estos problemas estableció que debían prohibirse las descargas de jales en el río y los arroyos, dar un plazo adecuado a las mineras para que hicieran las reformas o innovaciones adecuadas con el fin de purificar las soluciones antes de tirarlas o de construir instalaciones en donde colocar los jales. Además, enfatizó la posibilidad de instalar una tubería que los condujera de manera aislada al agua del río.⁴²

LA ASOCIACIÓN DE COMPAÑÍAS BENEFICIADORAS DE PACHUCA

Ante esto, las compañías formaron la Asociación de Compañías Beneficiadoras de Pachuca (ACBP), con la intención de buscar solución a los problemas. Sin embargo, desde el principio trataron de buscar evasivas: en los oficios de respuesta, en los que la asociación expuso sus estrategias de solución, recalcan que el Estado y la Federación habían recibido anualmente un millón de pesos de los veintitrés millones

⁴⁰ Correspondencia sobre el desazolve del río Pachuca, 1911-1912, AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, Fojas 163 Expediente 8996, Caja 622.

⁴¹ Informe del río y su relación con las haciendas, 1913-1914, AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, Fojas 69, Expediente 6144, Caja 256.

⁴² Informe del río y su relación con las haciendas, 1913-1914, AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, Fojas 69, Expediente 6144, Caja 256.

que producían las compañías mineras y que dos terceras partes de la población total del distrito se sostenían directamente de la industria minera.⁴³

La ACBP quedó integrada por la Compañía Beneficiadora de Pachuca, la Compañía Minera de San Rafael y Anexas, la Compañía Minera La Blanca y Anexas, la Compañía Beneficiadora de Metales la Unión, la Compañía Explotadora de Minas, la Compañía Minera de Guadalupe Fresnillo y Anexas, la Compañía Minera de Larvillas y San Francisco y, por último, la Compañía Real del Monte y Pachuca.⁴⁴

Los empresarios mostraron su desacuerdo a construir un canal exclusivo para la conducción de los jales. Señalaron que los jales de todas maneras se mezclaban con las aguas procedentes del desagüe de las minas, las cuales eran arrojadas a los ríos y arroyos.⁴⁵ Se hicieron algunas propuestas, como la construcción de una presa para los jales o la de una zanja dentro del cauce del mismo río para confinar la corriente y evitar que se esparciera. Ocho kilómetros abajo desviarían la corriente para decantarla y depositar los jales en un terreno y luego devolver las aguas al río después de haberse depositado los sedimentos.⁴⁶ Sin embargo, otras justificaciones que se dieron fueron las siguientes:

... Todo el drenaje de la Ciudad de Pachuca se vierte en el río, y si las aguas que se descargan de las haciendas de beneficio se confinaban en tuberías (...) causarían una epidemia en un periodo de tiempo muy corto. El cianuro y cal contenidos en estas soluciones son desinfectantes positivos de un valor considerable. Debido a este mismo drenaje, el agua del río, aun cuando estuviese enteramente libre de cualquier producto de las haciendas de beneficio, jamás podría usarse bajo ninguna circunstancia para beber o para usos domésticos, así es que la continuación de los productos de las haciendas en dicha agua, no causa a nadie perjuicio de ninguna naturaleza.⁴⁷

Después de muchos alegatos con la Secretaría de Fomento, la ACBP se comprometió a sacar los jales fuera de la ciudad, pero no a darles el tratamiento

⁴³ Correspondencia sobre inspección del río debido a daños causados por desperdicios, 1913-1914, AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, Fojas 69, Expediente 6144, Caja 256.

⁴⁴ Diana Birrichaga Gardida, Agua e industria en México. Documentación sobre impacto ambiental y contaminación, 1900-1935 (México: CIESAS, 2008), pp. 148-156.

⁴⁵ Correspondencia sobre inspección del río debido a daños causados por desperdicios, 1913-1914, AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, Fojas 69, Expediente 6144, Caja 256.

⁴⁶ Correspondencia sobre inspección del río debido a daños causados por desperdicios, 1913-1914, AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, Fojas 69, Expediente 6144, Caja 256.

⁴⁷ Proyecto para eliminar el problema de los desechos, 1913-1925, AHA, Fondo Aguas Nacionales, Fojas 140, Expediente 502, Caja 39.

necesario para eliminar las sustancias peligrosas como el cianuro.⁴⁸ En caso de que se hiciera, la asociación propuso que se considerara otorgarles el derecho de purificar las aguas (mediante un proceso físico, solo rescatando los restos metálicos), para de esta manera venderlas para usos agrícolas e intentar sufragar los gastos de operación del proyecto.

También presentaron solicitudes de expropiación de las tierras en las que se depositarían los jales, aunque esto no fue aceptado. Sí se aceptó, en cambio, que se utilizaran las sustancias químicas y metalúrgicas contenidas en las aguas y que existiera un contrato para repartir el agua “purificada” entre los agricultores, líquido que no debería contener cianuro. El 24 de diciembre de 1912 fue aprobado de manera general el proyecto para eliminar las sustancias tóxicas de las aguas y devolverse al río. Aun después de esta aprobación, la ACBP hizo hincapié en que no podrían realizar la purificación de sustancias tóxicas del todo porque la operación representaría sumas crecidísimas y no habría ningún tipo de compensación.⁴⁹ Sin embargo, la asociación adquirió terrenos al sur de la ciudad y a un lado del camino México-Pachuca con el fin de establecer una planta de decantación y asentamiento de jales.⁵⁰ Durante el desarrollo del proyecto se presentaron numerosas denuncias debidas a que las obras habían interrumpido el paso del camino México-Pachuca y Pachuca-Real del Monte; provocado inundaciones en las vías de los ferrocarriles y en casas habitación; y habían rodeado de manera peligrosa un jagüey que surtía a varias rancherías y servía de abrevadero a sus animales.⁵¹

Por otra parte, la construcción de la infraestructura propuesta para evitar tantos daños iba lenta. En 1924 la ACBP presentó un documento que describía la construcción aún en proceso de la tubería y de la maquinaria que impulsaría los lodos.⁵² A lo largo de estos años se presentaron varias solicitudes para aprovechar las aguas

⁴⁸ El mismo ingeniero Cesáreo Puente comentó que el proyecto de la asociación solo satisfacía en parte lo que requería la Secretaría al no incluir la eliminación de las sustancias tóxicas de los jales (una de las principales quejas de la población).

⁴⁹ Respuesta de las mineras de las mineras a la aceptación del proyecto, 1913-1914, AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, Fojas 69, Expediente 6144, Caja 256.

⁵⁰ Ortega Morel Javier, *Minería y tecnología: la compañía norteamericana de Real del Monte y Pachuca, 1906 a 1947*, (Doctorado en Historia: UNAM, 2010), pp. 211-213.

⁵¹ Informe de inspección, 1913-1914, AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, Fojas 69, Expediente 6144, Caja 256.

⁵² Construcción de tubería, 1922-1925, AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, Fojas 282, Expediente 9085, Caja 627. Incluso hasta el año 1924 la Asociación presenta un documento que describía la construcción aún en proceso de la tubería, la maquinaria que impulsaría los lodos y la parte correspondiente al arroyo Sosa.

del río y el arroyo Sosa y los jales que llevaban,⁵³ sin embargo fueron rechazadas debido a que las compañías de la asociación tenían la preferencia sobre este derecho.

54

En 1923 la Dirección de Aguas ordenó nuevamente el análisis de las aguas, que se encargó esta vez a la sección de Química de la Dirección de Estudios Biológicos, institución que entregó resultados que indicaron que la alcalinidad del agua era perjudicial para las plantas.⁵⁵ Hicieron las mismas recomendaciones que ya se había hecho a la asociación, aunque ahora plantearon que debía evitarse la tala en donde se originaba el río, impedir que los vecinos que vivían en las márgenes de ríos y arroyos arrojaran basura y evitar que las corrientes que bajaban de los cerros a la ciudad pasaran al río de las Avenidas. ⁵⁶

En 1930 se instaló en la hacienda de Loreto un circuito de recuperación de cianuro, lo cual redujo sensiblemente las emisiones de ese compuesto, no obstante, el sistema tenía el inconveniente de que debía quemar azufre, un proceso altamente contaminante, precursor de la llamada lluvia ácida.

La minería en Pachuca fue disminuyendo con el paso de los años debido a que las inundaciones de las minas continuaron. Sin embargo, desde principios del siglo XX a la contaminación provocada por la minería se agregó la de las aguas negras de los habitantes de la ciudad. En 1915 se otorgó un contrato para la construcción de edificios en los lados de los puentes del río ⁵⁷y, por supuesto, los desechos domésticos empezaron a ser arrojados a sus aguas. La ciudad tuvo un crecimiento paulatino y a finales de 1963 se informó que habría obras de rectificación de cambio del curso y del nivel del río “con el objeto de salvaguardar la seguridad de la ciudad de Pachuca, víctima en otras ocasiones de fuertes inundaciones en tiempo de grandes avenidas

⁵³ Solicitud de aprovechamiento de las aguas del río Pachuca, 1914-1915. AHA, Fondo Aguas Nacionales, Fojas 3, Expediente 504, Caja 39.

⁵⁴ Oposición para que se conceda el aprovechamiento, 1912-1913, AHA, Fondo Aguas Nacionales, Fojas 80, Expediente 536, Caja 41.

⁵⁵ Análisis químico realizado en el año 1923 por la Sección de Química de la Dirección de Estudios Biológicos, 1922-1925, AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, Fojas 282, Expediente 9085, Caja 627.

⁵⁶ Informe de arroyos de Pachuca. Departamento de Inspección de la Dirección de Aguas de la Secretaría de Fomento, 1922-1925, AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, Fojas 282, Expediente 9085, Caja 627

⁵⁷ “Contrato para construir edificios en los lados de los puentes del Río de Pachuca”, Diario Oficial Estados Unidos Mexicanos, (19 de enero de 1915), p. 89.

con fuerte saldo de material humano perdido”⁵⁸ Pese a estos esfuerzos en 1967 una tormenta volvió a causar estragos en el centro de la ciudad.⁵⁹

Las inundaciones pasadas, las descargas de drenaje, el mal olor y el mal aspecto llevaron a que en 1986 el río sufriera otra transformación, cuando se inauguró el Viaducto Río de las Avenidas, una obra que tuvo como misión “embellecer” la ciudad con el entubamiento de la corriente de agua.⁶⁰

COMENTARIOS FINALES

Como muchos ríos de México, el de Pachuca fue cubierto para construir sobre él ejes viales. Desde la época de la Conquista y hasta el siglo XX la minería se adueñó de las corrientes de agua de la ciudad, de aquellas cercanas a las vetas más importantes. En Pachuca, las haciendas de beneficio se situaron en sus cauces. A la luz del siglo XX, las innovaciones tecnológicas, como el proceso de cianuración, trajeron a la minería grandes ganancias que al mismo tiempo recrudecieron la degradación ambiental con la contaminación con cianuro del agua del río y arroyos, y el azolve de los mismos. La sociedad pachuqueña no toleró más la situación y reclamó para que las mineras generaran propuestas de solución, mismas que tardaron muchos años en hacerse realidad.

Pero desde el desarrollo del proyecto hasta el establecimiento de la planta de regeneración de cianuro en Loreto, las compañías mineras, organizadas como la Asociación de Compañías Beneficiadoras de Pachuca, lograron acaparar el beneficio de los jales que llevaba el río con el pretexto de la construcción de la obra para la conducción de jales fuera de la ciudad. Quisieron hacer lo mismo con el agua para riego agrícola, pero aquí la intervención de la Secretaría de Fomento lo impidió.

Las acumulaciones de jales que en la actualidad se sitúan en diferentes partes de la ciudad han sido más estudiadas con el fin de saber si hay posibilidad de extraer aún metales de ellas que para saber el daño potencial que pueden provocar en la salud de los habitantes o su impacto en el medio. Un estudio respecto al análisis de jales

⁵⁸ “Considerando”, Periódico Oficial del Estado de Hidalgo (16 de diciembre de 1963), p. 286.

⁵⁹ “Tormenta sin precedentes cayó en Pachuca”, El Informador (5 de octubre de 1967), p. 14.

⁶⁰ “Desarrollo es también crecimiento de la sociedad y del hombre”, El Informador (26 de marzo de 1986), pp. 1 y 6.

para medir este impacto fue realizado para la región minera de Zimapán, también en el estado de Hidalgo y llegó a la conclusión de que el arsénico se encuentra almacenado como arsenopirita, la cual no es absorbida por el cuerpo humano.⁶¹

Las inundaciones ya no son tan frecuentes como lo fueron en el siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, a la vez que la minería ha dejado de ser una actividad económicamente importante en la ciudad. En la actualidad el río dejó de ser un activo conductor de jales, por lo tanto, el azolve ha dejado de ser un problema que promueva inundaciones.

Finalmente, el río que tanto tiempo estuvo a la orden de la industria minera quedó como la columna vertebral de la ciudad, como el eje central a partir del cual se expandió, sobre todo en la segunda mitad del siglo XX. La ciudad absorbió los jales, los integró a la urbanización y mantuvo el uso del río como colector de aguas residuales. Finalmente, le creó un nuevo papel: el de arteria vial.

La historia ambiental en este caso ha permitido ver la manipulación que se hizo a un río y a un arroyo, que quedaron enterrados y aislados en su propio territorio. Las preguntas quedan abiertas para reflexionar acerca de la contaminación de los ríos, de la necesidad de utilizarlos como tiraderos de desechos y de la necesidad de búsquedas urgentes de alternativas. Actualmente muchos han sido cubiertos con pavimento, posiblemente porque nos negamos a ver, día a día, lo que hemos hecho con ellos.

REFERENCIAS

AHA (Archivo Histórico del Agua), Fondo Aguas Nacionales, 1913-1925, Fojas 140, Expediente 502, Caja 39.

AHA, Fondo Aguas Nacionales, 1914-1915, Fojas 3, Expediente 504, Caja39.

AHA, Fondo Aguas Nacionales, 1912-1913, Fojas 80, Expediente 536, Caja 41.

⁶¹ Raúl Moreno Tovar, Jesús Téllez Hernández y Marcos G. Monroy Fernández, "Influencia de los minerales de los jales en la bioaccesibilidad de arsénico, plomo zinc y cadmio en el distrito minero Zimapán, Hidalgo", *Revista internacional de contaminación ambiental*, 28, 3 (2012), pp. 203-218.

AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, 1911-1912, Fojas 163, Expediente 8996, Caja 622.

AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, 1913-1914, Fojas 69, Expediente 6144, Caja 256.

AHA, Fondo Aprovechamientos Superficiales, 1922-1925, Fojas 282, Expediente 9085, Caja 627.

Almaraz, Ramón, Memoria de los trabajos ejecutados por la Comisión Científica de Pachuca. (México: Imprenta de J.M. Andrade y Escalante, 1865), pp. 97-98.

Alvarado Priscila, Ignacio Villanueva, Nidya Rodríguez, José Rafael Irigoyen y Alejandro Fabián Orona, “Estabilización de metales pesados presentes en jales provenientes de la actividad minera: revisión bibliográfica”, *Vidsupra* 6, 1 (2014).

Angamarca Angamarca, Diego José y Leiver Alexander Valarezo Segarra. “Determinación de la contaminación del recurso hídrico provocado por la actividad minera en la cuenca alta del río Santa Rosa, provincia de El Oro”. (Ingeniería Ambiental, Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, 2020).

Birrichaga Gardida, Diana, Agua e industria en México. Documentación sobre impacto ambiental y contaminación, 1900-1935 (México, CIESAS, 2008).

Cruz-Domínguez, Susana Elisa, “Conflicto entre trabajadores y mineros de Real del Monte. Antecedentes, documentos y efectos”, *Contribuciones desde Coatepec*, XII, 23 (2012), pp. 67-93.

Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Prefectura del Departamento de Chuquisaca. “El río Pilcomayo. La contaminación minera, sus efectos ambientales”, (2021).

Díaz-Arriaga, Farith A., “Mercurio en la minería del oro: impacto en las fuentes hídricas destinadas para consumo humano”, *Revista Salud Pública* 16, 6 (2014), pp. 947-957.

Flores Clair, Eduardo, “Minería y población, Real del Monte 1791-1865”, *Dimensión Antropológica* 11 (septiembre-diciembre 1997), pp. 7-35.

INEGI, Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. (Pachuca: INEGI, 2009).

Luque Agraz, Diana, Arthur D. Murphy, Eric C. Jones, Alberto Búrquez, Angelina Martínez Yrizar, Tadeo Manrique, Diana Esquer. Río Sonora: el derrame de la Mina Buenavista del Cobre-Cananea. (México: Conacyt/CIAD/UNAM, 2019).

Manzano, Teodomiro, Anales del Estado de Hidalgo desde los tiempos más remotos hasta nuestros días (608 a 1868), (Pachuca: edición particular, 1922), p. 15.

Moreno Tovar, Raúl, Jesús Téllez Hernández y Marcos G. Monroy Fernández, “Influencia de los minerales de los jales en la bioaccesibilidad de arsénico, plomo zinc y cadmio en el distrito minero Zimapán, Hidalgo”, *Revista internacional de contaminación ambiental*, 28, 3 (2012), pp. 203-218.

Muro, Luis, “Bartolomé de Medina, introductor del beneficio de patio en Nueva España”, *Historia Mexicana* 13, 4 (1962), pp. 517-531.

Ortega Morel, Javier, “Minería y Ferrocarriles, El caso de Pachuca Real del Monte 1870-1906” (Maestría en Historia, UNAM, 2002).

Ortega Morel, Javier, *Minería y tecnología: la compañía norteamericana de Real del Monte y Pachuca, 1906 a 1947*, (Doctorado en Historia: UNAM, 2010).

Osores Plunge Fernando, Jesús Eduardo Rojas Jaimes, Carlos Hermógenes Manrique Lara Estrada. “Minería informal e ilegal y contaminación con mercurio en Madre de Dios: un problema de salud pública”, *Acta Médica Peruana* 29, 1 (2012), pp. 38-42.

Punia, Anita y Saurabh Kumar Singh. “Contamination of water resources in the mining region”, en *Contamination of Water* (Londres: Academic Press, 2021), pp. 3-17.

Saavedra Silva, Elvira Eva, María Teresa Sánchez Salazar, “Minería y espacio en el distrito minero Pachuca-Real del Monte en el siglo XIX”, *Investigaciones Geográficas*, 65 (2008), pp. 82-101.

Sánchez Roldán, María Elena y Elizabeth Lozada Amador, “El paisaje minero de Pachuca, Hidalgo, México”, *Revista Gremium*, 7, 13 (enero-julio 2020), pp. 1-25

Soto Oliver, Nicolás, *Pachuca una ciudad con sed* (Pachuca: Fundación Hidalguense A. C., 2001).

Vilela-Pancay, Wilson, Marbell Espinosa-Encarnación y Ana Bravo-González, 2020. “La contaminación ambiental ocasionada por la minería en la provincia de El Oro”, *Estudios de la Gestión* 8 (julio-diciembre 2020), pp. 210-228

Artículos de prensa anónimos

“Catástrofe”, *Periódico Oficial del Estado de Hidalgo* (13 de septiembre de 1888), p 1.]

“Contrato para construir edificios en los lados de los puentes del Río de Pachuca”, *Diario Oficial Estados Unidos Mexicanos*, (19 de enero de 1915), p. 89.

“Considerando segundo”, *Periódico Oficial del Estado de Hidalgo* (16 de diciembre de 1963), p 286.

“Desarrollo es también crecimiento de la sociedad y del hombre”, *El Informador* (26 de marzo de 1986), pp. 1 y 6.

“En Pachuca ocurrieron terribles inundaciones”, *El Informador* (19 de enero de 1921), p. 1.

“Indemnización para las víctimas de la inundación en Pachuca”, *El Informador* (23 de marzo de 1922), p. 6.

“Informe”, *Periódico Oficial del Estado de Hidalgo* (8 de diciembre de 1919), p. 3.

“Inundación en Pachuca”, *La Voz de México* (24 de septiembre de 1901), p. 2.

“Inundación en Pachuca”, *La Voz de México*, (29 de octubre de 1908), p. 2.

“Tormenta sin precedentes cayó en Pachuca”, *El Informador* (5 de octubre de 1967), p. 14.

“Manga de agua en Pachuca”, *El Tiempo* (10 de julio de 1895), p. 2.

“Más sobre la catástrofe de Pachuca”, *El Tiempo* (4 de octubre de 1884), p. 2.

“Pachuca está en peligro de ser inundada”, *El Informador* (12 de agosto de 1927), p. 1.

“Reconocimiento”, *Periódico Oficial del Estado de Hidalgo*, (1 de marzo de 1905), p. 7.

“Se siguen recogiendo cadáveres en Pachuca entre los escombros”, *El Informador* (20 de enero de 1921), p. 1.

“Treinta y ocho personas ahogadas en el lodo”, *El Informador* (25 de junio de 1949), p. 1.

Mining Waste and the Pachuca River

ABSTRACT

Pachuca is a mining city located in the state of Hidalgo, Mexico, that was built around on a river that crosses it from north to south, the Pachuca or The Avenidas river. This article describes how the river was used to carry away mining waste, which led to heavy contamination of water and soil. This in turn led to complaints from hacienda and ranch owners, to the flooding of the city on several occasions, and the accumulation of waste with potentially toxic elements in different parts of the city. Although the mining companies apparently sought solutions, they refused to solve the problems completely and were slow to build the works that were recommended to them. Finally, the river, devastated and polluted was covered by the city's roadworks and became a permanent legacy to the damage that can be caused by private interests can cause to the majority.

Keywords: environmental pollution; jales: mexican processing haciendas; mining in Mexico.

Recibido: 25/01/2022
Aprobado: 24/05/2022