

La Región Carbonífera de Coahuila: problemas estructurales y perspectivas

Isidro Téllez Ramírez¹

María Teresa Sánchez Salazar²

Resumen

La minería del carbón es una actividad que ha sido clave en la organización económica y territorial del noreste del estado de Coahuila. De esta región proviene 99% de la producción nacional de este mineral, el cual es utilizado principalmente como combustible para generar electricidad, así como para producir acero. Aunque es una fuente de empleo y de ingresos para un gran número de familias de la Cuenca Carbonífera de Coahuila, este tipo de minería también ha convertido a este espacio geográfico en una región con una economía frágil y con condiciones laborales y ambientales altamente riesgosas. Esta situación se torna más compleja, ya que México pretende cerrar las centrales carboeléctricas activas en el año 2030 como parte de sus compromisos internacionales para mitigar el cambio climático. Por lo que el objetivo de este trabajo es analizar los problemas estructurales y las perspectivas futuras de la Región Carbonífera. A partir de una visión geográfica integral y dinámica de la industria del carbón, la estrategia metodológica consistió en la revisión y sistematización de estadísticas oficiales, el análisis crítico de artículos, informes y estudios sobre la temática, y la experiencia acumulada derivada del conocimiento directo de la minería de la región mediante trabajo de campo. Se concluye que la reestructuración económica de este espacio minero debe pasar primero por atender la pérdida de empleo, la inseguridad laboral, la negligencia industrial en temas de seguridad laboral y la falta de regulación ambiental, ya sea que se busque continuar con el aprovechamiento del carbón o bien transitar hacia una economía ajena a la extracción de este mineral.

Conceptos clave: 1. Industria minero-metalúrgica, 2. carbón, 3. Coahuila.

Introducción

La civilización humana comenzó a utilizar el carbón desde el siglo XI, pero fue con la revolución industrial que este mineral se tornó como la única fuente energética de los países del Norte Global (Camacho-Ortegón, Camacho, Bueno, Enciso, 2020). Es hasta la década de 1960 cuando el uso de este mineral en la economía mundial fue desplazado por el petróleo. En la actualidad, la industria minera del carbón continúa siendo clave para distintos sectores económicos que demandan esta materia prima debido a que satisface 28% de las necesidades energéticas primarias y genera 38% de la electricidad del mundo. Como mineral coquizable también hace posible 70% de la producción global de acero, además de que es un insumo esencial en la fabricación de cemento y en la fundición de metales no ferrosos (Secretaría de Economía, 2022).

¹ Doctor en Geografía, Becario del Programa de Becas Posdoctorales en la UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas. isidrotr@politicas.unam.mx

² Doctora en Geografía, Instituto de Geografía, UNAM. mtss@geografia.unam.mx

Si bien la minería del carbón en México palidece respecto a la de China o incluso la de Colombia, principal proveedor de este recurso para el país, esta actividad ha sido clave en la organización económica y territorial del noreste del estado de Coahuila desde sus orígenes hasta el presente, en particular de la industria asentada en Monclova, Monterrey, Torreón y, de forma secundaria, en Piedras Negras, Saltillo y Ramos Arizpe. Los principales yacimientos de este recurso no renovable en México se localizan en la Región Carbonífera de Coahuila. De este territorio proviene 99% de la producción nacional de carbón, el cual es utilizado principalmente como combustible para generar electricidad y para producir acero.

Aunque es una fuente de empleo y de ingresos para un gran número de familias, este tipo de minería también ha convertido a este espacio geográfico en una región con una economía frágil y con condiciones laborales y ambientales altamente riesgosas. Esta situación se torna más compleja, ya que México pretende cerrar las tres centrales carboeléctricas con que cuenta en el año 2030 como parte de sus compromisos internacionales para mitigar el cambio climático. Por lo que el objetivo de este artículo es analizar los problemas estructurales y las perspectivas futuras de la Región Carbonífera. A partir de una visión geográfica integral y dinámica de la industria del carbón, la estrategia metodológica consistió en la revisión de estadísticas oficiales, así como el análisis crítico de artículos, informes y estudios sobre la temática, y la experiencia acumulada derivada del conocimiento directo de la minería de la región mediante trabajo de campo en diferentes épocas. Se revisan distintos indicadores: producción y consumo anual de carbón, variación anual del personal ocupado, superficie concesionada a la minería, salario mensual y número de trabajadores mineros fallecidos en la extracción de lo que se ha llamado el carbón “rojo”.

Contexto mundial de la industria minera del carbón

La producción mundial de carbón registró un total de 5 718 millones de toneladas en 2021, volumen 5.9% mayor al producido un año antes. Sin embargo, durante el periodo 2011-2021 la tasa media anual de crecimiento de la producción de este mineral fue de 0.3% como resultado del estancamiento de la generación de energía eléctrica con base en este combustible (BP, 2022).

Desde el punto de vista regional, existe un claro dominio por parte de la región Asia Pacífico al contribuir con 77.3% de la producción global de carbón en 2021, siendo China quien marca la pauta al producir 50.8% del total. Otras regiones industrializadas como Norteamérica y la Unión Europea sumaron en conjunto 9.3% del total, casi la misma proporción que India (8%) (cuadro 1). La economía mundial avanza así en dos sentidos contrapuestos. Por un lado, los países asiáticos producen el mayor volumen global de carbón y concentran el mayor número de centrales carboeléctricas con 1 460 de las 2 330 que existen en el mundo (Global Energy Observatory et al., 2021). Únicamente China e India poseen 1199 de estas centrales. Por otro lado, si bien todavía cuenta con una considerable capacidad instalada, Estados Unidos avanza en el cierre de este tipo de plantas de generación de energía como parte de los compromisos adquiridos para descarbonizar su economía. Este país terminó las operaciones de 290 plantas entre 2010 y 2019. En contraste, Alemania, Francia y el Reino Unido, que en conjunto poseen 109 centrales, han prolongado sus planes de cierre e incluso reabierto carboeléctricas, y con ello minas de carbón, ante la crisis de suministro

energético que atraviesa Europa después de la invasión rusa a Ucrania (Global Energy Observatory et al., 2021; Schuecking y Seizov, 2022).

Cuadro 1. Producción y consumo globales de carbón equivalente por región, 2021

Regiones	Producción		Consumo	
	Millones de toneladas	%	Millones de toneladas	%
Norteamérica	442.5	7.7	384.9	7.0
Estados Unidos	397.5	7.0	360.7	6.6
Canadá	6.0	0.7	16.4	0.3
México	6.0	0.1	7.0	0.1
Sudamérica y Centroamérica	63.1	1.1	49.8	0.9
Europa	197.2	3.4	344.6	6.3
Unión Europea	134.1	2.3	230.0	4.2
Comunidad de Estados Independientes	389.3	6.8	176.4	3.2
Medio Oriente	1.4	0.02	11.6	0.2
África	206.1	3.6	143.6	2.6
Asia Pacífico	4,418.3	77.3	4,354.8	79.7
China	2,905.4	50.8	2,940.2	53.8
India	459.6	8.0	685.5	12.5
Total mundial	5,718.0	100.0	5,462.7	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en BP (2022).

En cuanto a las empresas productoras, la *Lista Global de Salida del Carbón* registró un total de 775 compañías en 2021, de las cuales 28.1% se dedican sólo a extraer y lavar el mineral, 27.6% operan plantas carboeléctricas y 14.2% controlan ambos tipos de operaciones. El 30.1% restante se refiere a las empresas de servicios que realizan distintas actividades a lo largo de la cadena de valor del carbón (Schuecking y Seizov, 2022). La empresa más importante por su volumen de producción fue la estatal Coal India al extraer 570 millones de toneladas, lo que significó 7% de la producción mundial. El carbón producido por esta firma se destina sólo a abastecer la economía india. Por su parte, la empresa china Shenhua Energy ocupó el segundo sitio con 433 millones de toneladas (Schuecking y Seizov, 2022).

El consumo global de carbón también se concentra en la región Asia Pacífico. Aproximadamente ocho de cada diez toneladas producidas en el mundo son consumidas por los países de esta zona del planeta (cuadro 1). Por mucho, China es el mayor consumidor con 53.8% del total global, lo que indica que tiene una balanza comercial deficitaria respecto a este mineral, razón por la cual este país es el responsable de la construcción de 61% de todas las nuevas centrales carboeléctricas en el mundo (Schuecking y Seizov, 2022).

Aunque existen reservas de carbón por poco más de 1 billón de toneladas distribuidas por los cinco continentes, cuatro países concentran 66% de ellas: Estados Unidos con 24% del total, Rusia con 15%, Australia con 14% y China con 13% (Escobar y Pesqueira, 2021). Se estima que estas reservas asegurarían 132 años más de producción al ritmo actual, horizonte temporal que se eleva a 367 años en la región de Norteamérica y a 338 en los países

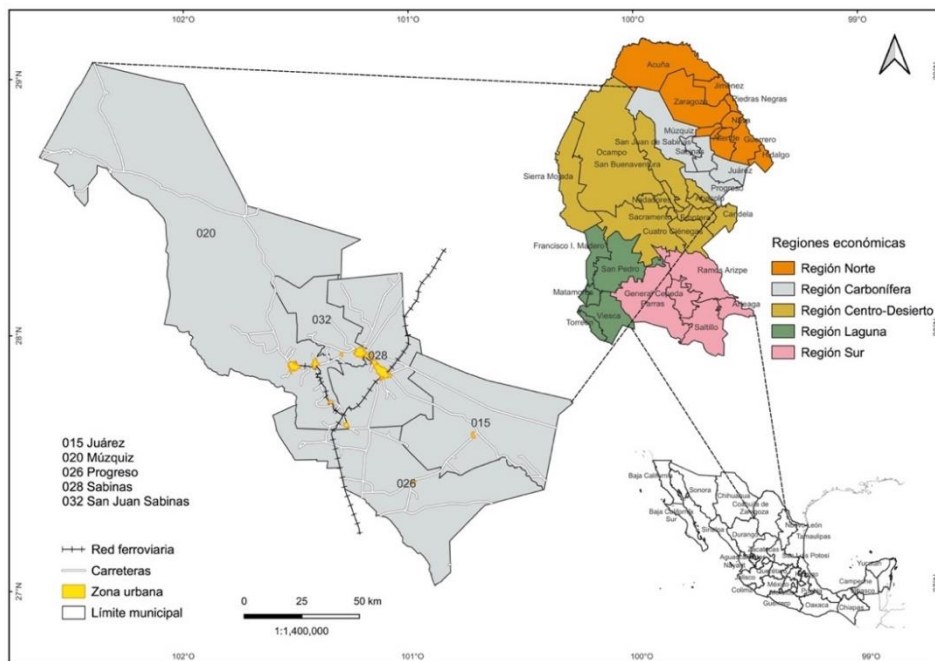
integrantes de la Comunidad de Estados Independientes, ya que poseen una relación reservas/producción más alta que el resto de regiones (Secretaría de Economía, 2022).

De estas reservas mundiales alrededor de 70% se compone de antracita, que es una de las clases de carbón de mayor calidad, así como de carbón bituminoso (Secretaría de Economía, 2022). Esto se debe a que la extracción de este mineral se realiza a una profundidad cada vez mayor, lo que permite la obtención de carbones de mayor pureza (del orden de 86% a 98%) y de alto poder calorífico (Sánchez-Salazar, 1996), aunque también implica costos de producción y riesgos laborales y ambientales más elevados (Escobar y Pesqueira, 2021).

La situación actual de la Región Carbonífera de Coahuila

La existencia de carbón en México se conoce desde 1866, cuando por orden de Maximiliano de Habsburgo, Jacobo Kuchler descubrió mantos de hulla en el Valle de Sabinas y Salinas, en el estado de Coahuila (Camacho-Ortegón, Camacho, Bueno, Enciso, 2020). Sin embargo, fue hasta la época del Porfiriato que se establecieron las condiciones económicas para su explotación. Sabinas Coal Mines fue la primera empresa en operar de manera comercial una mina de carbón. Esta firma de capital estadounidense abrió un socavón en 1884 en San Felipe el Hondo. Posteriormente, distintas empresas se asentaron en las localidades de Agujita, Palaú, Cloete, Esperanzas, San Blas y Nueva Rosita. Entre ellas destaca la Compañía Carbonífera Sabinas cuya producción se destinaba a abastecer los hornos de la Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey, ambas propiedad de la familia Madero (Sánchez-Salazar, 1996).

Mapa 1. Localización de la Región Carbonífera



Fuente: Elaboración propia.

La minería carbonífera se encuentra desde entonces asociada al desarrollo industrial del país y en particular a la economía de Coahuila. En 2021, la producción nacional de carbón mineral ascendió a 6 231 583 toneladas, lo que representó un incremento de 76.5% respecto al volumen registrado en 2020 (SGM, 2021a). El 79.3% del volumen producido en el país provino de la Región Carbonífera que por más de un siglo se ha mantenido como el principal centro productor de carbón de México. La participación se eleva a 98.9% si se suma el volumen extraído en el municipio fronterizo de Nava (19.5% del total nacional), donde también se extrae carbón no coquizable desde la década de 1980 (SGM, 2021a). Los municipios de San Javier, en Sonora, y Nuevo Laredo, en Tamaulipas, recientemente se incorporaron a la explotación del carbón, pero lo hacen todavía con volúmenes pequeños (SGM, 2021a).

La Región Carbonífera comprende oficialmente cinco municipios: Juárez, Múzquiz, Progreso, Sabinas y San Juan Sabinas. Se localiza en el centro-norte del estado de Coahuila, entre las regiones Norte y Centro-Desierto (mapa 1) y ocupa una extensión de 16 411.7 km², es decir, 10.8% del territorio estatal. En la región habitan en total 183 521 personas, siendo Múzquiz el municipio más poblado con 71 627 habitantes. Aunque la industria minera contribuye con 26% del PIB regional (la manufactura genera 30%), en Progreso y Múzquiz esta actividad representa 92% y 55% del PIB municipal, respectivamente (INEGI, 2019).

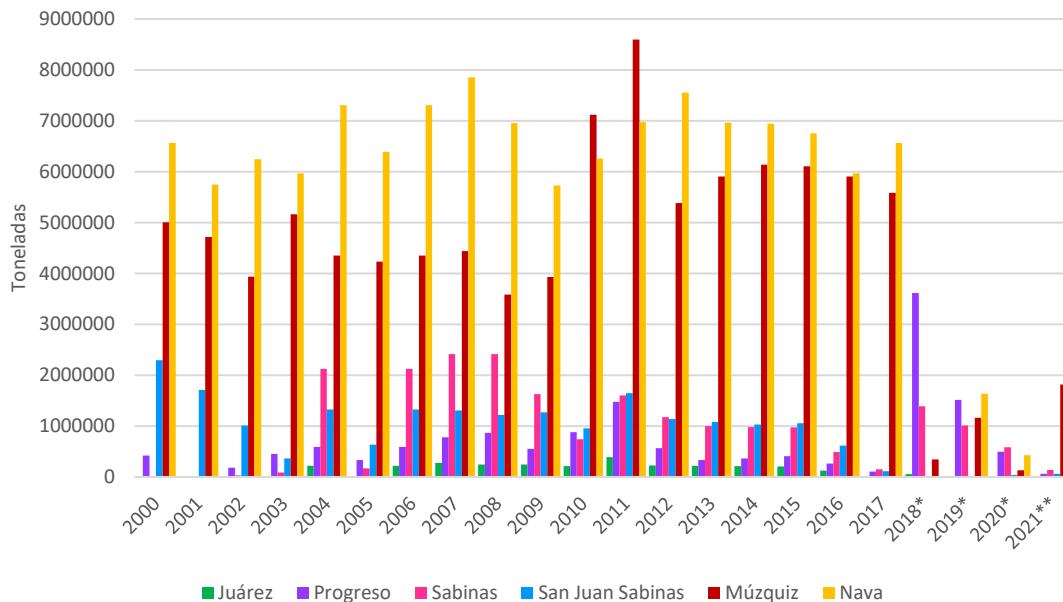
Históricamente esta región se ha identificado con la Cuenca Sabinas debido a los depósitos de carbón contenidos en ella, en su mayoría bituminoso de tipo coquizable. Esta cuenca se divide a su vez en ocho subcuencas que se extienden desde el sur de Nueva Rosita y de Sabinas hasta Monclova, cubriendo una superficie aproximada de 10 000 km²: 1) Sabinas, 2) Saltillo-Lampazos, 3) Las Esperanzas, 4) Las Adjuntas, 5) Monclova, 6) San Patricio, 7) El Gavilán y 8) San Salvador (Sánchez-Salazar, 1995). Pero en Coahuila también se localiza la cuenca Fuentes-Río Escondido, la cual se extiende entre los municipios fronterizos de Piedras Negras y Nava, aunque sólo en este último es donde hoy existen operaciones mineras. Las reservas estimadas en estas cuencas se estiman en 1 200 millones de toneladas (Corona-Esquivel et al., 2006) con predominancia de carbón metalúrgico, empleado en la fabricación de coque para satisfacer las necesidades de la industria siderúrgica, metalúrgica y cementera; y el carbón térmico o no coquizable que, en un primer momento, se utilizó como combustible para fundir plomo y cobre y para movilizar al ferrocarril, y hoy en día se emplea en la generación de energía eléctrica.

La gráfica 1 ilustra el reciente comportamiento de la producción en los municipios que conforman la región, incluyendo a Nava. Se aprecia el declive de la producción en Juárez, Progreso, Sabinas y San Juan Sabinas durante el periodo 2011-2017. Por su parte, Múzquiz y Nava exhiben un incremento durante las dos décadas con algunos altibajos. La producción máxima se registró en Múzquiz en 2011 con 8 millones 593 mil toneladas de carbón. La producción de carbón no coquizable deja de hacerse pública durante los tres primeros años de la actual administración federal, lo cual se puede explicar por la decisión de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) de cancelar los contratos de suministro al develarse que los productores vendían desechos a precio de carbón (Nava, 2020).

En 2021, y pese a los efectos de la pandemia, se registró la recuperación de la producción de carbón en los municipios de Múzquiz y Nava como resultado de la reactivación de las compras de la CFE del carbón explotado por las medianas y pequeñas empresas

mineras. Se estima que sólo entre septiembre de 2020 y junio de 2021, la paraestatal incrementó 18.3% la generación de energía eléctrica a partir de carbón, con lo que este mineral pasó de una participación de 8.6% a representar 9.3% de la matriz energética nacional (Tapia, 2022).

Gráfica 1. Producción anual en la Región Carbonífera, 2000-2021



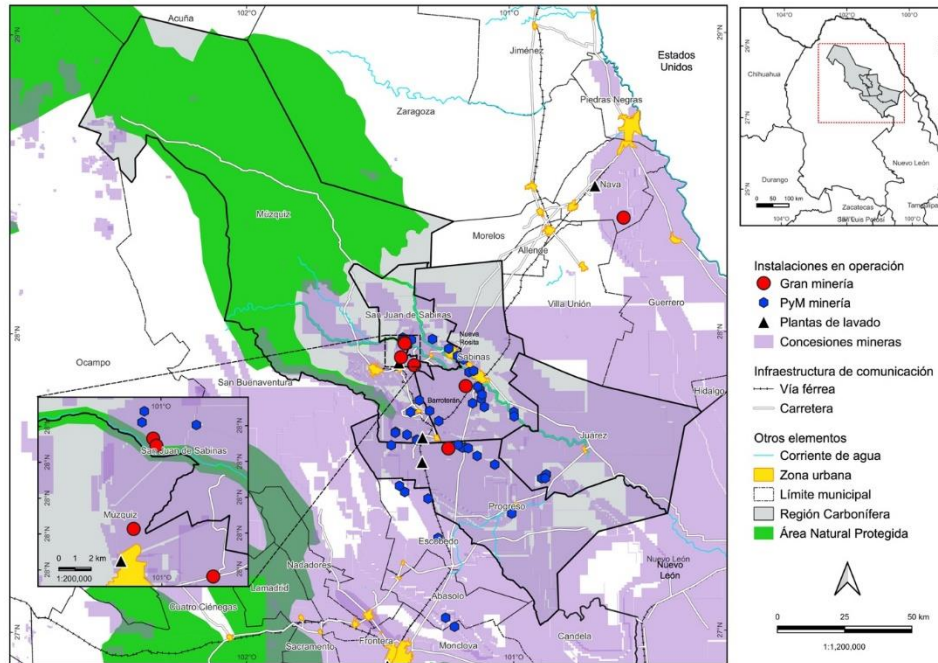
Fuente: Elaboración propia con base en SGM (2021a). * Carbón no coquizable.

El carbón de esta región de Coahuila es producido por 51 empresas, seis de ellas pertenecientes a la gran minería y el resto son pequeños y medianos productores. La empresa más importante es Altos Hornos de México (AMHSA) que, por medio de sus filiales Minera Río Escondido (MICARE) y de Minerales Monclova (MIMOSA), opera las minas Tajo La Saucedá, las Conchas y la Mina VII), y tres plantas lavadoras de carbón en los municipios de Múzquiz, Nava, Sabinas y Progreso, así como dos plantas coquizadoras localizadas en Monclova (mapa 2). Este consorcio concentra la producción carbonífera al extraer aproximadamente 73% del total estatal, mientras que las empresas medianas participan con 16%, las pequeñas con 8% y las microempresas con 3% (Escobar y Pesqueira, 2021).

De manera general, este grupo de productores mineros emplea dos métodos para extraer el carbón en la región: el de tajo a cielo abierto y el subterráneo. Con el primero se recupera hasta 90% del carbón minado, pero requiere de maquinaria de gran capacidad para remover y acarrear el mineral lo que implica la modificación irreversible de grandes extensiones de terreno. Por su parte, en la minería subterránea es común el empleo, por grandes empresas como AHMSA que cuentan con el capital suficiente, del sistema de frente larga con mineros continuos, así como la operación de grandes cortadoras mecanizadas y ademes “caminantes” que soportan de manera temporal el techo de las galerías conforme se extrae el carbón debido a las características del sustrato rocoso formado por capas de rocas sedimentarias. Cuentan además con tiros y rampas de inclinación promedio de 18 grados con arcos de acero y muros recubiertos de mampostería (tabique). Ello facilita el ingreso y la

salida de la maquinaria y el equipo minero, y de las bandas transportadoras que conducen el carbón extraído al exterior de la mina, así como la instalación de la infraestructura de ventilación, de bombeo de agua y de emergencia (Escobar y Pesqueira, 2021).

Mapa 2. Principales instalaciones mineras en la Región Carbonífera, 2020



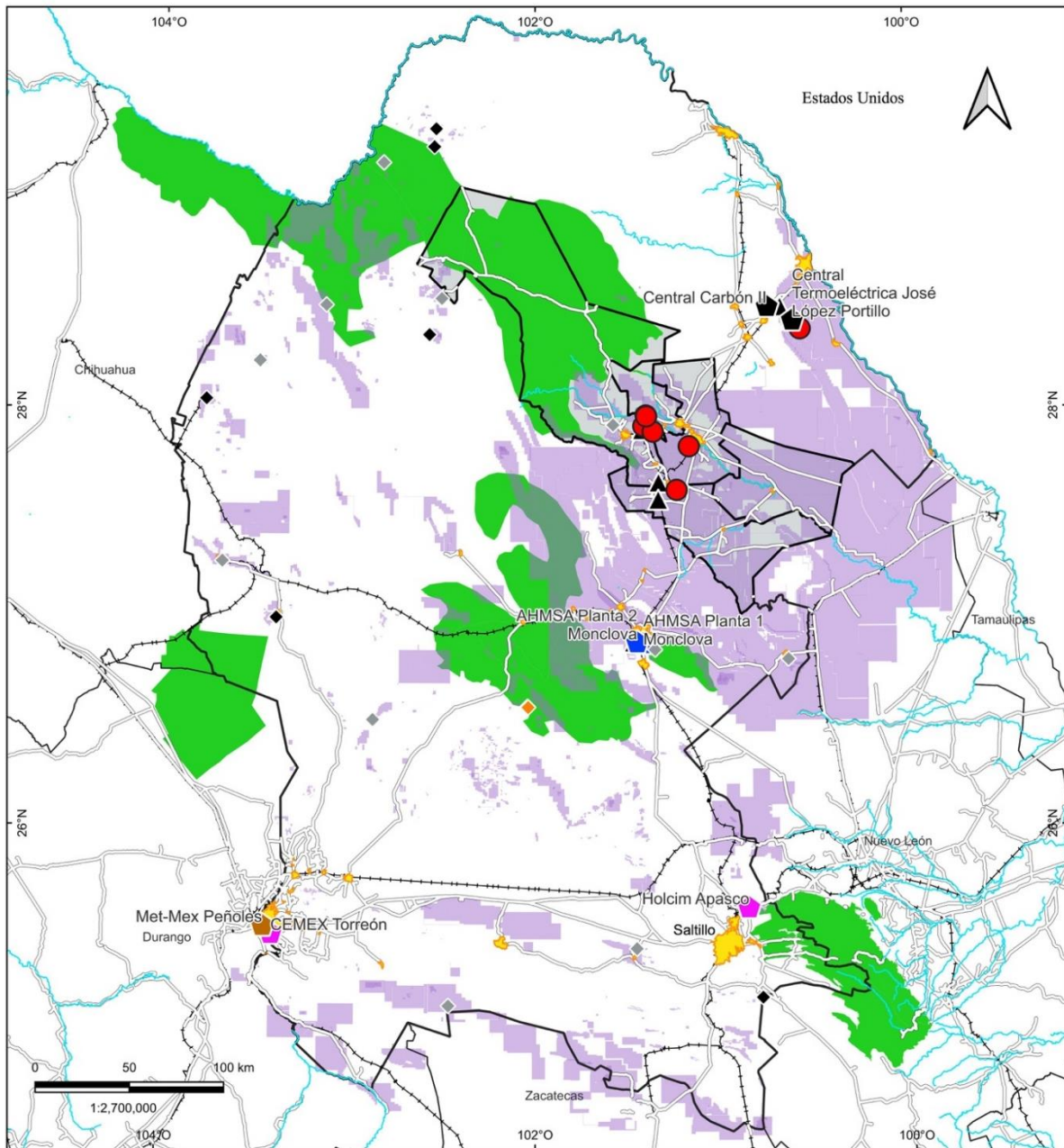
Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Economía (2018) y SGM (2021b).

Las empresas pequeñas, por el contrario, extraen el carbón mediante los llamados “pocitos”, es decir, minas subterráneas que se caracterizan por tener tiros verticales con un diámetro promedio de metro y medio, así como una profundidad de entre 50 y 150 metros. Con el apoyo de un “malacate”, un bote sube y baja por estos tiros para extraer tanto el mineral como al personal. Es por ello que el ingreso y la salida de la mina tiene que hacerse de manera individual o en parejas. Por el pocito pasan además los tubos de desagüe y de aire comprimido, además de los cables de electricidad. Lo estrecho de la perforación no da lugar a la instalación de salidas de emergencia, pues en una mina de este tipo lo fundamental es extraer el mineral. Asimismo, los túneles no cuentan con muros de mampostería, tampoco con ademes y emparrillado (mallas) para prevenir derrumbes, y la maquinaria y equipo utilizado comúnmente son obsoletos e incluso prohibidos (Martínez et al., 2018).

La producción de la Región Carbonífera tiene dos destinos geográficos que conforman un mercado regional bien definido. Por un lado, 45% se dirige hacia las centrales carboeléctricas José López Portillo y Carbón II de la CFE situadas en el municipio de Nava, es decir, al mercado de generación de electricidad. Por el otro lado, 43% de la producción de carbón se dirige hacia las plantas coquizadoras que AHMSA posee en Monclova, para su transformación en coque y con ello abastecer sus plantas siderúrgicas asentadas en el mismo municipio. Este conglomerado recibe así el carbón y el coque de sus propias minas y plantas lavadoras, así como de otros productores. El resto del carbón generado en la región se dirige hacia Met-Mex en Torreón, complejo metalúrgico propiedad de Industrias Peñoles, con el

objetivo de refinar plomo (Industrias Peñoles, 2021). Otra porción también es consumida por la planta de Cementos Mexicanos (CEMEX) establecida en el mismo municipio, así como por la cementera que Holcim posee en Ramos Arizpe (mapa 3). El resto del carbón es consumido al interior de la propia zona carbonífera (SGM, 2021a; Escobar y Pesqueira, 2021).

Mapa 3. Principales consumidores de carbón en Coahuila, 2022



- | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Principales consumidores | Principales instalaciones | Otros elementos | Otros elementos |
| ● Planta siderúrgica | ● Unidades mineras | — Corriente de agua | — Vía férrea |
| ◆ Central eléctrica de carbón | ▲ Plantas lavadoras | ■ Zona urbana | — Carretera |
| ◆ Fundición de plomo | ■ Concesiones mineras | ■ Área Natural Protegida | □ Límite estatal |
| ◆ Planta cementera | | | ■ Región Carbonífera |

Fuente: Elaboración propia con base en SGM (2021b) y Secretaría de Economía (2018).

Es así que los pequeños y medianos mineros destinan prácticamente la totalidad de su producción a la CFE para generar energía eléctrica, mientras que el Grupo Acerero del Norte provee a esta empresa paraestatal y también autoconsume el carbón (térmico) para satisfacer sus hornos en los que tiene lugar la producción de acero. En conjunto, ambos destinos consumen 88% del carbón producido en la región. El 12% restante satisface las necesidades de sólo dos industrias más ubicadas al interior del territorio estatal. En otras palabras, la Región Carbonífera posee una industria minera regional sin ninguna articulación productiva con otras entidades ni con el mercado internacional. Esto la hace una industria vulnerable a cualquier cambio de la demanda, pero también totalmente distinta a la minería metálica nacional, en especial a la minería de metales preciosos, ya que la producción de esta rama mantiene una marcada subordinación geográfica con la economía estadounidense a pesar de estar dominada por la empresa mexicana Fresnillo Plc (Téllez y Sánchez, 2022).

La problemática geográfico-económica de la Región Carbonífera

A finales de 2019, la Región Carbonífera de Coahuila entró en una fuerte crisis económica. El origen de esta situación se originó cuando la Comisión Nacional de Control de Energía (Cenace) decidió cancelar los contratos de compra de carbón de la CFE con el objetivo de evitar el "coyotaje" y el acaparamiento que derivó en el sobreprecio de la tonelada del mineral. Si bien esta situación coyuntural reafirmó que el carbón es una pieza angular del desarrollo de este territorio, también puso en evidencia tres problemas estructurales que caracterizan su presente y determinan su futuro: 1) la pérdida de empleo e inseguridad laboral; 2) la negligencia y violencia industrial; y 3) la falta de regulación ambiental. A continuación se discute brevemente cada una.

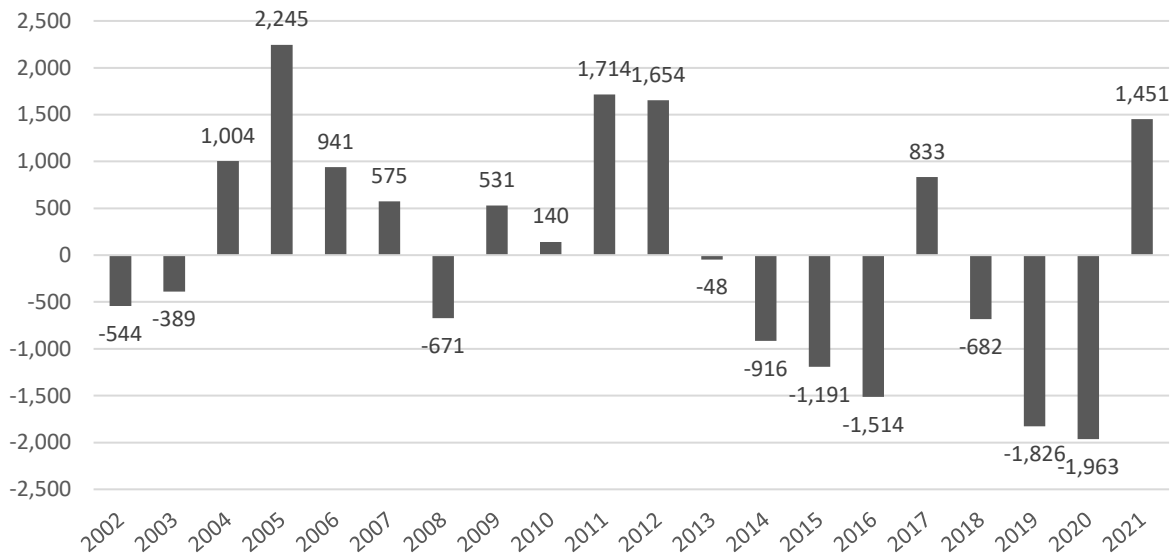
1) Pérdida de empleo e inseguridad laboral

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2021^a), el sector minero-metalúrgico generó 38 244 empleos nuevos, sumando un total de 406 179 puestos de trabajo. De ellos la rama 11 dedicada a la extracción y beneficio de carbón mineral, grafito y minerales no metálicos aportó 8.8% del total. La gráfica 2 muestra la evolución del empleo generado por esta rama durante el periodo 2002-2021. El primer problema que se observa es que el número de empleos creados registra un comportamiento bastante irregular. En 2005 se registró el mayor incremento cuando se sumaron 2 245 plazas. Sin embargo, durante el mismo periodo también se presentaron caídas importantes, en especial en 2019 y 2020 cuando se perdieron 3 789 puestos de trabajo, número preocupante en una región en la que la minería del carbón es la principal actividad.

Esta drástica fluctuación del empleo en la rama 11 obedece, para el caso de la minería del carbón, a que es una actividad altamente condicionada por las oscilaciones de la demanda regional. De esta manera, cuando la CFE o Altos Hornos de México realizan cualquier cambio en su producción, o cuando se presenta algún conflicto laboral o político en sus operaciones, el empleo en la industria carbonífera se modifica de manera sustancial. Esta dependencia quedó en evidencia cuando la CFE canceló y luego renovó sus compras de carbón, y también cuando en 2020 la Fiscalía General de la República presentó una acusación contra el director general de AHMSA por lavado de dinero, cohecho y defraudación fiscal (Nava, 2020). La

pérdida de empleos mejoró hasta 2021 cuando se crearon 1 451 puestos, rompiendo con la tendencia negativa registrada desde 2013 (gráfico 2).

Gráfica 2. Variación anual en el número de trabajadores en la rama minera 11, 2001-2021



Fuente: elaboración propia con datos del SGM (2021b).

Aunado a la fragilidad del empleo se encuentra la reducida participación de la minería carbonífera en el empleo nacional. Los puestos generados por la industria minero-metalúrgica representaron en promedio 1.8% del empleo total en México durante el periodo 2001-2021 (SGM, 2021a), mientras que los trabajadores del carbón representaron 0.8% de la población ocupada a nivel nacional con 7 620 trabajadores contabilizados en el último Censo Económico (INEGI, 2019). Como se muestra en el cuadro 3, la minería del carbón a nivel regional aporta 12.2% del personal ocupado, siendo Progreso el municipio con el valor relativo más alto (61.9%) y Sabinas con el menor (3.3%), mientras que Múzquiz es el que registra una mayor producción bruta total por personal ocupado con un valor de 725 pesos.

Cuadro 3. Personal ocupado en la Región Carbonífera, 2018

Municipio	Personal ocupado total (POT)	Personal ocupado en la minería del carbón (POC)	POT/ POC (%)	Producción bruta total (PBT) (millones de pesos)	PBT/ POC (pesos)
Juárez	61			6	
Múzquiz	12,702	3,504	27.6	2,540	725
Progreso	155	96	61.9		
Sabinas	27,819	911	3.3	64	70
San Juan Sabinas	6,366	1,258	19.8	424	337
Total regional	74,103	5,769	12.2	10,561	1,831

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2019).

El trabajador de la minería del carbón presenta un tercer problema que también ha persistido por décadas: el estar bien pagado respecto a otras actividades que existen en

Coahuila, a la vez que, paradójicamente, también es reconocido por recibir un reducido nivel de ingresos y laborar un alto número de horas en comparación con sus pares de otras entidades y países. Aunque los datos del salario son poco precisos, se estima que un minero del carbón percibe un ingreso promedio mensual de entre 12 000 y 16 000 pesos, el cual incluye un bono de producción (Martínez et al., 2018). En cambio, el salario del obrero de la maquila oscila entre 6 150 y 7 200 pesos al mes (Quintero, 2023). Por esta situación es que los propios carboneros opinan que los salarios, las vacaciones, el pago de horas extra y la perspectiva de progreso laboral son mejores en esta industria que en otras actividades económicas (Colin-Castillo, 2021).

Esta relación positiva, sin embargo, se invierte cuando se compara a nivel mundial el salario del carbonero mexicano. Por citar un ejemplo, un minero del carbón de Estados Unidos percibe alrededor 112 146 pesos al mes; es decir, un salario entre 7 y 9 veces mayor que el de su par en México, aunque ambos realizan prácticamente la misma labor.

A este rasgo paradójico se suma que México es uno de los países cuyos mineros laboran una mayor cantidad de horas, 47.7 horas por semana, jornada superada sólo por los trabajadores mineros de Hong Kong y Perú que cumplen con 50 y 54 horas semanales, respectivamente (González, 2011). Dicho en otros términos, los mineros mexicanos, y entre ellos los carboneros, laboran por un ingreso bajo y durante una jornada mayor a la de sus pares de otras naciones mineras.

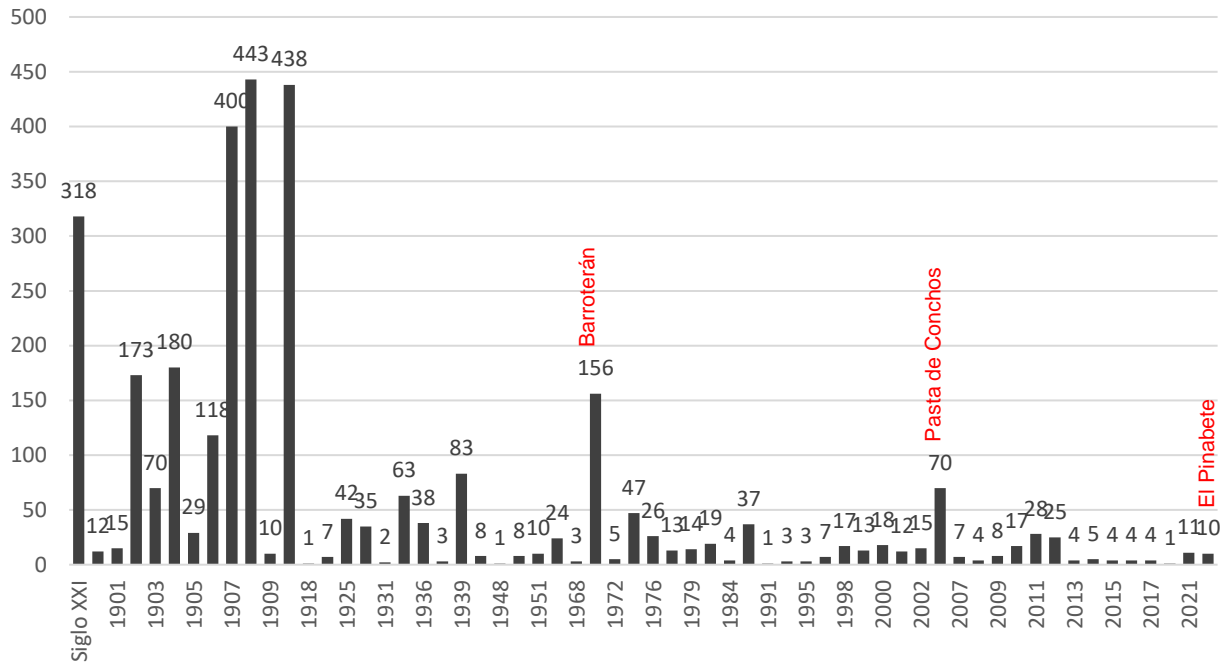
Estas condiciones están asociadas, por un lado, con el hecho de que únicamente 15% de los mineros del carbón se encuentran sindicalizados. De esta manera, el éxito o debilidad de alguna demanda laboral se sustenta en la relevancia económica de la industria carbonífera en la región y no en la fortaleza de la organización colectiva (Quintero, 2023). Por otro lado, la persistencia de estas condiciones laborales se vincula con la falta de un programa de empleo que contemple el desarrollo de alternativas productivas para la Región Carbonífera. Por lo que a pesar de que la CFE restableció los contratos de suministro de carbón, éstos son por un plazo de tres años, lo que continúa colocando a los mineros en la inseguridad laboral.

2) Negligencia y violencia industrial

En la Región Carbonífera también prevalecen pésimas condiciones de seguridad laboral, sin embargo, éstas sólo cobran atracción mediática cuando ocurre un evento en el que se pierden vidas humanas. El suceso mortal más reciente sucedió el 3 de agosto de 2022 en la mina El Pinabete, ubicada en el municipio de Sabinas. En este “pocito” diez mineros quedaron atrapados en los túneles al presentarse una inundación ocasionada por el ingreso vertiginoso de millones de litros de agua acumulados en una mina alemana, la cual había sido abandonada décadas atrás sin ningún plan de cierre. Este incidente pone en evidencia una problemática que se ha repetido de manera sistemática desde el origen de la minería del carbón de Coahuila. El primer caso documentado se presentó el 31 de marzo de 1883 en San Felipe el Hondo. La Organización Familia Pasta de Conchos, que surge a raíz del siniestro en la Unidad Minera Pasta de Conchos en 2006, ha documentado más de 300 eventos mortales en los que han fallecido 3 146 trabajadores en el periodo 1883-2022. La gráfica 3 muestra la evolución del saldo negro de esos 139 años. Si se agrupan por periodo presidencial, se observa que 70% de los fallecidos en las minas de carbón se registró durante la dictadura porfirista al sumar 2

206 casos. Uno de los más lamentables fue el ocurrido en San Felipe el Hondo el 31 de enero de 1902, en donde 141 mineros murieron al explotar la mina en la que laboraban tras la acumulación de gas grisú. En esa época no se habían inventado los detectores de este gas cuyo principal componente es el metano (Flores, 2022).

Gráfica 3. Registro de fallecidos en la industria del carbón en Coahuila, 1883-2022



Fuente: Elaboración propia con base en Martínez et al. (2018) y Organización Familia Pasta de Conchos (2023).

El segundo sitio lo ocupa la administración federal de Gustavo Díaz Ordaz con 159 fallecidos, de los cuales 153 hacen referencia a los mineros que perdieron la vida tras una explosión en las minas del pueblo de Barroterán el 31 de marzo de 1969. El siniestro se presentó porque Minera Guadalupe, empresa creada y administrada por el Estado para suministrar carbón a Altos Hornos de México, entonces también de propiedad estatal, no aplicó las medidas de seguridad para detectar la acumulación de gas grisú que ya se conocían desde 1910. La magnitud de la tragedia fue tal, que la edición de la revista *Life* le dedicó su portada con el titular “El infierno de Barroterán”, junto con la fotografía de uno de los mineros que participaron en el rescate, pues todos los cuerpos fueron entregados a sus familias (Escobar, 2022). La cobertura mediática del caso también hizo público que los mineros fallecidos no estaban registrados ante el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), práctica que hasta el día de hoy persiste en las minas de la Región Carbonífera y que, entre otras afectaciones, imposibilita el pago de una jubilación y de una pensión por incapacidad ante un accidente de trabajo o enfermedad, así como la asignación de una pensión y el acceso a la seguridad social de los deudos.

El gobierno federal de Vicente Fox Quezada registra la tercera posición con 115 mineros del carbón muertos. Sin duda la explosión en la Unidad Minera Pasta de Conchos es la peor tragedia acontecida en esta administración. El 19 de febrero de 2006, en esta mina

propiedad del conglomerado Grupo México quedaron atrapados y murieron 65 de los 73 mineros que se encontraban laborando al momento del estallido por acumulación de gas grisú. Los trabajadores que lograron salir presentaron quemaduras de primer y segundo grado y sólo dos cuerpos se rescataron.

El sitio minero ya tenía registros de violaciones a las normas de seguridad e higiene desde por lo menos seis años antes, entre ellas la falta de capacidad del sistema de ventilación para dispersar el gas grisú. Sin embargo, ni la empresa ni tampoco la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) dieron seguimiento a las fallas detectadas. Es por este motivo que la Organización Familia Pasta de Conchos señala que la explosión ocurrida en esta mina no se puede calificar de accidente, pues no fue un evento fortuito e impredecible, sino previsible y evitable (Martínez et al., 2018: 20). Tiempo después de ocurrida esta tragedia que Napoleón Gómez Urrutia calificó de “homicidio industrial” (Gómez, 2014: XXIV), Grupo México tomó la decisión de suspender el rescate de los 63 mineros tomando como sustento los peritajes elaborados según los criterios de la propia empresa. La STPS, por su parte, determinó el pago de pensiones por un valor menor al no considerar el salario completo de los trabajadores, tanto de los 25 mineros sindicalizados como de los 38 que pertenecían a la empresa subcontratista General de Hulla (Martínez et al., 2018).

El caso de Pasta de Conchos se repite en otras comunidades de la Región Carbonífera donde las muertes “a veces abarcan generaciones” (Martínez et al., 2018: 31). Esta violencia estructural e impunidad histórica consistente en poner en riesgo la salud y la integridad física de los mineros con el objetivo de obtener un mayor margen de ganancia, sin que el Estado ni mucho menos las empresas se hagan responsables, es lo que los habitantes de Coahuila llaman “carbón rojo”. El mismo carbón que sustenta las operaciones siderúrgicas de AHMSA y el que la CFE adquiere para proveer de electricidad a la industria nacional y extranjera asentada en el estado de Coahuila.

3) La falta de regulación ambiental de la industria del carbón

Hasta 2018 se habían otorgado en la Región Carbonífera 932 títulos de concesión minera, de los cuales 836 se localizan completamente dentro de la demarcación cubriendo 7 478.7 km², lo que equivale a 45.6% del territorio regional. Juárez es el municipio con mayor superficie concesionada con 88.1% de su territorio autorizado para el desarrollo de actividades mineras, seguido de Progreso con 82.1%, Sabinas con 63.1% y San Juan Sabinas con 51.4%. Sólo Múzquiz tiene bajo concesión 15.3% de su subsuelo municipal (cuadro 4).

Cuadro 4. Superficie concesionada a la minería en la Región Carbonífera de Coahuila, 2018

Municipio	Superficie concesionada (km ²)	Territorio municipal (km ²)	%
Juárez	2,165.8	2,458.1	88.1
Múzquiz	1,267.5	8,288.4	15.3
Progreso	2,386.8	2,886.5	82.7
Sabinas	1,246.5	1,976.3	63.1
San Juan Sabinas	412.1	802.4	51.4
Total regional	7,478.7	16,411.7	45.6

Fuente: Elaboración propia con datos de Secretaría de Economía (2018).

Bajo el amparo de la Ley Minera de 1992, todavía vigente, las empresas fueron libres de elegir la ubicación y la extensión de las concesiones mineras (Téllez y Morales, 2023). También pudieron solicitarlas sin ninguna limitante en su número. Por ello, AHMSA acapara más de 80% de los títulos mineros otorgados en la región por medio de sus filiales Minera Carbonífera Río Escondido (MICARE), Minerales Monclova (MIMOSA) y Minera del Norte (MINOSA). Y al igual que sucede en otras partes del país, el Estado ha permitido el traslape geográfico de las concesiones mineras con las zonas urbanas, las áreas de cultivo y las zonas de protección ambiental. Es el caso del Área de Protección de Recursos Naturales Don Martín, la cual incluye la conservación del Río Sabinas mediante el Convenio Relativo a los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR). Esta área ocupa una superficie de 603 123 hectáreas, la cual se extiende desde Múzquiz, donde nace el río, pasando por Palaú, San Juan Sabinas y Sabinas, hasta la presa Don Martín localizada en el municipio de Juárez (mapa 2). Es decir, cruza los municipios carboníferos cuyo subsuelo casi en su totalidad se encuentra concesionado a la minería. Esta coincidencia ha contribuido en la conversión del Río Sabinas en vertedero de residuos peligrosos industriales e incluso de la modificación de su cauce por las operaciones mineras (Martínez et al., 2018).

De esta manera, la falta de regulación ambiental es otro problema estructural de la región, pues con el mismo desenfreno con el que se otorgaron las concesiones mineras, las empresas han sido libres por décadas de generar emisiones contaminantes y depositar sus residuos en cualquier sitio de la región, sin prácticamente ninguna regulación ni sanción.

Aunque el problema se presenta desde la fase de extracción, es durante la transformación del carbón que se genera el mayor impacto ambiental. Es el caso de las plantas carboeléctricas están catalogadas como los principales vectores de contaminación de esta industria, en especial porque afectan la calidad del aire, ya que la transformación del carbón emite partículas finas (PM 2.5), dióxido de azufre, mercurio, plomo, bióxido de carbono, entre otros elementos. Para los trabajadores de estos sitios significa la exposición a polvos de carbón y con cristales de silicio, lo cual está asociado a padecimientos como la neumoconiosis, silicosis y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Para los habitantes de las comunidades circunvecinas representa el riesgo de padecer enfermedades respiratorias agudas y crónicas, trastornos neurológicos, entre otros impactos a la salud (Ahern, Hendrix, Conley, Fedorko, Ducatman y Zullig, 2011).

Aún así, la principal crítica hecha a las centrales carboeléctricas es sin duda la generación de gases de efecto invernadero (GEI). La generación de electricidad con carbón registra la mayor intensidad de emisiones de GEI por unidad de energía producida que otros combustibles fósiles. Por ejemplo, emite 45% más GEI que el gas natural. Por este motivo es que la comunidad internacional ha emprendido el cierre de este tipo de centrales de energía como medida urgente para reducir el calentamiento global. México se ha adherido en este sentido a varios acuerdos internacionales, entre ellos al Acuerdo de París, pues aunque las tres centrales que existen en el país producen en promedio 4% de la electricidad, son responsables de 22.2% de las emisiones de CO₂ a nivel nacional (Miller y Atten, 2004). Por este motivo los grupos ambientalistas han puesto la atención en Coahuila para que la industria del carbón ceda el paso a las fuentes de energía renovable. Pese a los problemas hasta aquí señalados, para los mineros la perspectiva es la opuesta. Para ellos el cierre de la planta de Río Escondido y de Carbón II implicaría la pérdida de 5 030 empleos (Dávila y

Valdés, 2021). Para los empresarios el retiro progresivo del carbón involucra encontrar una fuente que sea capaz de proveer 60% de la matriz energética estatal.

Han surgido así distintas propuestas para avanzar hacia lo que se ha llamado como “transición justa” (Colin-Castillo, 2021: 4), las cuales se pueden agrupar en aquellas que buscan continuar con la explotación del carbón y las que promueven su abandono. En las primeras se encuentra el proyecto de construir una nueva planta termoeléctrica en el municipio de Nava con un sistema de captura de emisiones contaminantes moderno. También se propone crear un complejo carboquímico para transformar el mineral en insumos usados por industrias distintas a la siderúrgica y eléctrica, logrando así la diversificación del mercado del carbón. Sin embargo, dos de ellas destacan debido a las afectaciones que podrían generar y porque están siendo promovidas por actores con alto nivel de influencia como el Clúster de Energía de Coahuila A. C. y el gobierno estatal.

La primera es el aprovechamiento del carbón en la industria metalúrgica, es decir, en proveer un volumen mayor de este mineral a empresas como Met-Mex Peñoles en Torreón (Colin-Castillo, 2021). Además de implicar un aumento en la generación de GEI y de residuos industriales peligrosos, esta propuesta resulta inviable económicamente, ya que 80% de las operaciones de la empresa se basan en el consumo de gas natural, el cual tiene un menor costo que el carbón (Industrias Peñoles, 2021). Pero de suceder supondría el fomento de una industria que, con coque de carbón y sin él, no ha logrado resolver las denuncias interpuestas desde 1998 por contaminar la sangre de 38 mil niños con distintos grados de plomo (Palacios, Torres y Núñez, 2022).

La segunda alternativa que sobresale es el aprovechamiento del gas *shale* (lutitas) contenido en la Provincia Petrolera Sabinas-Burro-Picachos mediante el fracturamiento hidráulico o *fracking* (Clúster de Energía y Universidad Autónoma de Coahuila, 2022). Esta cuenca comprende 31 municipios de Coahuila, entre ellos los cinco que conforman la Región Carbonífera. Entre otros impactos, distintos estudios han reportado que la explotación de este hidrocarburo no convencional aumenta la presión hídrica de los sitios donde se emplaza, ya que por la baja permeabilidad de las lutitas se necesitan inyectar grandes cantidades de agua para extraer el gas, lo que a su vez eleva de 10% a 30% el consumo local de agua (Morales y Roux, 2018). En una entidad como Coahuila que está bajo amenaza de quedarse sin agua en 2050, estos datos ponen en cuestión la viabilidad ambiental de esta propuesta. Ante ello, se ha sugerido construir o reforzar el marco regulatorio y exigir a las empresas planes específicos de acción para mitigar o compensar estas afectaciones (De la Vega y Ramírez, 2015). Sin embargo, al igual que sucede con la minería del carbón, los 47 pozos abiertos hasta ahora en Coahuila carecen de la aplicación de tales medidas, con lo que esta alternativa se suma al escenario de inseguridad y negligencia industrial presente en la región.

Respecto a las iniciativas de abandonar el uso del carbón en la industria, destaca la intención de impulsar el uso de diferentes tipos de desechos en la producción de cemento y concreto (Escobar y Pesqueria, 2021). Es decir, se busca sustituir el carbón por medio del aumento de la incineración en hornos cementeros de neumáticos, aceites y escorias industriales, así como de desechos sólidos urbanos, principalmente de plásticos. Para la industria cementera quemar residuos es una práctica que ha representado un beneficio económico al disminuir los costos en combustible, en especial de coque de petróleo. También le ha derivado en ingresos extras por la venta de bonos de carbono por medio del Mecanismo

de Desarrollo Limpio (Torres, 2019). Sin embargo, distintas investigaciones han documentado que esta práctica, también conocida como coprocesamiento, genera emisiones a la atmósfera que contienen dioxinas, furanos y metales pesados, elementos que, además de poner en grave riesgo la salud de los habitantes que rodean estas instalaciones, permanecen en el medio físico por cientos de años (Ecológica Santo Tomás et. al., 2023). Asimismo, se ha señalado que quemar la basura industrial y urbana impulsa un modelo de gestión de residuos que privilegia la incineración en lugar de evitar la generación de los mismos o apostar por su reutilización y reciclaje. Aunado a esto, cuando la incineración se torna el eje de la gestión de residuos, el comercio intermunicipal, interestatal e incluso transfronterizo de basura se incrementa y con ello las afectaciones mencionadas, ya que la producción de cemento requiere no sólo de un flujo permanente de desperdicios para operar, también de su incremento constante según los requerimientos del mercado (Torres, 2019). En la actualidad, la incineración de basura en plantas cementeras, entre otros actores apoyada por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), es una estrategia que va en aumento como los conflictos sociales asociados a ella (Torres y Téllez, 2019). En la cementera Holcim ubicada en Ramos Arizpe, la mitad de la energía proviene de los residuos. La proporción en la planta de Cemex en Torreón es de poco más del 30% (Ecológica Santo Tomás et. al., 2023). Es por ello que, a la luz de los problemas mencionados, esta alternativa necesita ser evaluada de nueva cuenta, pues de lo contrario, puede hacer sinergia con los impactos ambientales ocasionados por la industria carbonífera que busca solucionar.

Conclusiones

El surgimiento, estructuración y dinámica de la Región Carbonífera de Coahuila evolucionó alrededor de los yacimientos de la Cuenca de Sabinas, y más recientemente, también de los de la Cuenca de Fuente-Río Escondido. Desde hace más de un siglo, la producción de carbón de esta región se dirige, y en el corto plazo seguirá destinándose, hacia la industria siderúrgica de Monclova y hacia las centrales termoeléctricas ubicadas en Nava. Los actuales niveles de reservas permiten afirmar que esta industria no enfrenta cuestionamientos de pervivencia. Sin embargo, la producción de carbón de esta región mostraba indicios de una fuerte depresión desde 2011. La decisión de la CFE de dejar de comprar este mineral por carecer de calidad y por tener un sobreprecio, confirmó esta situación como también la fragilidad económica que caracteriza a este espacio minero. A ello hay que sumar que el Grupo Acerero del Norte atraviesa una fuerte crisis económica y política, y que la central de Río Escondido entró en la fase final de su vida útil, mientras que la central Carbón II lo hará en 2029. La región enfrenta además un nuevo desafío: la descarbonización de la economía mexicana planeada para 2030 acorde con los compromisos internacionales adquiridos para combatir el cambio climático.

Ante este escenario el futuro de la Región Carbonífera resulta incierto. No así los problemas de este espacio que desde su origen han permanecido como rasgos estructurales. Las cifras aquí expuestas proyectan la continuidad de la débil participación del empleo en la minería del carbón respecto al total nacional en los próximos años, sobre todo si se tiene en cuenta el aumento de la mecanización y la automatización que en la actualidad se observan en la minería mexicana. La dependencia económica hacia sólo dos industrias plantea de igual manera la persistencia de la fragilidad en conservar el empleo minero, mientras que la

reciente recuperación de la industria maquiladora, merced al regreso del *nearshoring* a la zona fronteriza del país, parece indicar que la minería del carbón seguirá siendo la mejor opción de los habitantes de la región en términos de salarios.

La falta de registro ante el IMSS, que imposibilita la prevención y remedio de los riesgos que los mineros puedan presentar en su salud y economía, al mismo tiempo que compromete su futuro y el de sus familias, y el incumplimiento de las medidas mínimas de seguridad laboral y ambiental para realizar la explotación del carbón, son actos que de igual manera se repiten de manera sistemática sin que ningún empresario se haga responsable por la pérdida de muchas vidas y por las afectaciones al ambiente. La acción del Estado, en sus distintos niveles, también ha sido insuficiente y en muchas ocasiones ha caído en la tolerancia cómplice que termina por contribuir con la negligencia industrial presente en la región.

Por lo que, si bien la reestructuración económica de este espacio minero requiere de la diversificación productiva y de una alianza entre los distintos actores involucrados, también es cierto que primero necesita enmendar estos graves y persistentes problemas para enfrentar así el reto de una transición justa, ya sea que se busque continuar con el aprovechamiento del carbón o transitar hacia una economía alejada de la extracción de este mineral.

Referencias

- Ahern, M., Hendrix, M., Conley, J. Fedorko, E., Ducatman, A. y Zullig, K.** (2011) "The association between mountaintop mining and birth defects among live births in central Appalachia, 1996-2003" en *Environmental Research*, 111(6), pp. 838-46.
- BP** (2022) *BP Statistical Review of World Energy 2022*. Londres: BP P.L.C.
- Clúster de Energía y Universidad Autónoma de Coahuila** (2022) *Programa para el rescate y diversificación económica de la Región Carbonífera*. México: Gobierno de Coahuila.
- Colin Castillo, S.** (2021) *Análisis de percepciones sobre la calidad del empleo en la región carbonífera de Coahuila*. México: Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la Universidad Autónoma de Coahuila y WWF México.
- Corona-Esquivel, R., Tritlla, J., Benavides-Muñoz, M. E., Piedad-Sánchez, N. y Ferrusquía-Villafranca, I.** (2006) "Geología, estructura y composición de los principales yacimientos de carbón mineral en México" en *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 58(1), pp. 141-160.
- Dávila, A. y Valdés, M.** (2021) *Del carbón a las renovables: Análisis económico para la transición eléctrica en México*. México: Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la Universidad Autónoma de Coahuila y WWF.
- De la Vega, A. y Ramírez, J.** (2015) "El Gas de Lutitas (Shale Gas) en México: Recursos, explotación, usos, impactos" en *Economía UNAM*, 12(34), pp. 79-105.
- Ecológica Santo Tomás, Fronteras Comunes, Red Mexicana de Acción Ecológica y Alianza Global para Alternativas a la Incineración** (2023) *Colonialismo de la basura plástica en México*. Disponible en: <https://mexicotoxico.org.mx/colonialismo-basura/#intro> [Accesado el 11 de julio de 2023]

- Escobar, F.** (2022) “¿Cuál es la peor tragedia minera de Coahuila? Cobró la vida de 150 personas” en *El Sol de la Laguna*, 18 de julio de 2022. Disponible en: <https://www.elsoldelalaguna.com.mx/doble-via/cual-es-la-peor-tragedia-minera-de-coahuila-explosion-de-mina-en-barroteran-8748005.html> [Accesado el 19 de junio de 2023]
- Escobar, N. y Pesqueira, L.** (2021) *Perspectivas de la industria del carbón en Coahuila*. México: World Wildlife Fund.
- Flores, C.** (2022) “San Felipe y el Hondo, 120 años después de la primera tragedia minera” en *Factor Coahuila*, 8 de febrero de 2022. Disponible en: <https://factorcoahuila.com/san-felipe-y-el-hondo-120-anos-despues-de-la-primera-tragedia-minera/> [Accesado el 19 de junio de 2023]
- Global Energy Observatory, Google, KTH Royal Institute of Technology in Stockholm, Enipedia, World Resources Institute** (2021) *Global Power Plant Database*. Estados Unidos: Resource Watch and Google Earth Engine. Disponible en: <http://resourcewatch.org/> [Accesado el 19 de mayo de 2023]
- Gómez, N.** (2014) *El colapso de la dignidad: la historia de una tragedia minera y la lucha en contra de la avaricia y corrupción en México*. Estados Unidos de América: Colofón y La Jornada Ediciones.
- Industrias Peñoles** (2021) *Informe de desarrollo sostenible*. México: Industrias Peñoles.
- Martínez, E., Saldaña, E., Olvera, R., Navarro, J. O. y Auerbach, C.** (2018) *El carbón rojo en Coahuila: aquí acaba el silencio*. México: Heinrich Böll Stiftung México y El Caribe.
- Miller, P. y Atten, C.** (2004) *Emisiones atmosféricas de las centrales eléctricas en América del Norte*. Canadá: Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte.
- Morales, D. y Roux, R.** (2018) “Efectos esperados de la extracción de gas shale en el noreste de México: un enfoque cualitativo” en *Región y Sociedad*, 30(72), pp. 1-28.
- Nava, D.** (2020) “Cancelación de contrato de carbón con AHMSA fue por sobreinventario y altos precios: CFE” en *El Financiero*, 20 de junio de 2020. Disponible en: <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/cancelacion-de-contrato-de-carbon-con-ahmsa-fue-por-sobreinventario-y-altos-precios-cfe/> [Accesado el 5 de julio de 2023]
- Organización Familia Pasta de Conchos** (2023) Sitio electrónico. Disponible en: <https://www.pastadeconchos.org/> [Accesado el 12 de mayo de 2023]
- Palacios, F., Torres, K. y Núñez, V.** (2022) “Peñoles satura de plomo a Torreón y reina la opacidad” en *El Universal*, 7 de mayo de 2022.
- Quintero, C.** (2023) *Trabajadores, sindicatos y activistas en la frontera norte de México. Un mapeo laboral actualizado*. México: El Colegio de Tamaulipas.
- Schuecking, H. y Seizov, O.** (2022) “Urgewald's 2022 Global Coal Exit List: No Transition in Sight” en *30 Jahre urgewald*, 6 de octubre de 2022.

- Secretaría de Economía** (2018) *Base de datos de concesiones mineras*. Disponible en: <https://www.datos.gob.mx/busca/dataset/listado-de-titulos-de-concesiones-mineras> [Accesado el 20 de junio de 2023]
- Secretaría de Economía** (2022) *Perfil del mercado del carbón*. México: Dirección General de Desarrollo Minero.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM)** (2021a) *Anuario estadístico de la minería mexicana, 2020 (Edición 2021)*. México: Servicio Geológico Mexicano.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM)** (2021b) *Panorama minero del estado de Coahuila, Edición 2021*. México: Dirección de Investigación y Desarrollo.
- Tapia, P.** (2022) “Generación de energía con carbón creció más que las renovables en 2021” en *El Financiero*, 18 de enero de 2022. Disponible en: <https://www.forbes.com.mx/negocios-generacion-de-energia-con-carbon-crecio-mas-que-las-renovables-lejos-de-meta-cero-emisiones/> [Accesado el 20 de junio de 2023]
- Téllez, I. y Morales, J.** (2023) Industrias Peñoles y el monopolio de las concesiones mineras en México. *Investigaciones Geográficas*, (110), pp. 1-19.
- Torres, B.** (2019) *Los espacios de incineración de basura generada en la Ciudad de México. Situación actual y tendencias*. Tesis de doctorado. México: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Torres, B. y Téllez, I.** (2019) “Conflicto por el proyecto de incineración de basura urbana en Tizayuca, Hidalgo” en Azamar, A. y Carlos Rodríguez-Wallenius, *Conflictos sociales por megaproyectos extractivos, de infraestructura y energéticos en la Cuarta Transformación*. México: Fundación Rosa Luxemburgo Stiftung, pp 43-47.

