ISSN 0185-1314

GEOMIMET

LI EPOCA. NOVIEMBRE/ DICIEMBRE 2024 No. 372

XXXVI CONVENCIÓN INTERNACIONAL DE MINERÍA ACAPULCO 2025

LA MINERÍA UNIDA POR MÉXICO

XXXVI INTERNATIONAL MINING CONGRESS AND EXHIBIT

Mining United for Mexico

19 al 22 de Noviembre 2025

November 19th to 22nd, 2025

Acapulco México

MUNDO IMPERIAL

www.convencionmineramexico.mx

WEBGEN™ SOLUCIONES DE VOLDURA INALÁMBRICA

EL PRIMER SISTEMA DE INICIACIÓN VERDADERAMENTE INALÁMBRICO DEL MUNDO

Elimina Riesgos

Mayor Productividad

Mejoramiento de la Recuperación

Reducción de Costos

NUESTRO SERVICIO DE VOLADURA INALÁMBRICA HABILITADO A TRAVÉS DE WEBGEN ELIMINA COMPLETAMENTE LAS LÍNEAS DESCENDENTES Y LAS CONEXIONES EN SUPERFICIE

WebGen™200 se comunica a través de las rocas, el aire y el agua para iniciar pozos de voladura de forma confiable y segura, quitando a las personas del paso del peligro. Esta tecnología que está cambiando la industria permite nuevos métodos de minería y técnicas de voladura para aumentar la productividad y reducir los costos de operación.

WebGen™ es un diseño certificado de Integridad de Seguridad Nivel 3 (SIL 3), La Evaluación TÜV Rheinland que define la probabilidad de falla y asegura que el sistema siempre esté en un estado seguro hasta que se transmita el comando de disparo.

Para obtener más información sobre Webgen contacte a su representante local de Orica o visite orica.com/wireless

WebGen 200 Pro UNDERGROUND

ORICA

USED IN 1833 AUSTIN & EVER SINCE

AUSTIN POWDER

Logre los resultados deseados de la mano de nuestro equipo técnico de clase mundial.

- Personal técnico especializado
- Servicio personalizado
- Rápida respuesta
- Cobertura nacional

Con un enfoque en la seguridad, la calidad y la eficiencia nuestras soluciones abarcan tres áreas clave:

- **Suministro de Productos de Calidad** Entregamos productos seguros, confiables y puntuales a clientes que gestionan el almacenamiento y las voladuras de manera independiente, asegurando siempre la calidad.
- **Asesoría Especializada** Brindamos acompañamiento en recepción, almacenamiento, control y distribución de productos para brigadas de voladura. Además, ofrecemos capacitación en seguridad, uso y aplicación en campo, maximizando el aprovechamiento de nuestros productos.
- **Servicio Integral** Nuestro servicio premium combina equipos de voladura propios con técnicos de clase mundial. Utilizamos nuestra experiencia y recursos de alta calidad para alcanzar resultados excepcionales, aportando el máximo valor agregado a cada operación.

ATENCIÓN INMEDIATA	TORREÓN	DURANGO	MAZATLÁN	GUADALAJARA	ZACATECAS	HERMOSILLO
	(871) 759 1520	(618) 818-3753	(669) 986-3312	(33) 3615-4692	(492) 924-8985	(662) 207-1175

70 ANIVERSARIO
1954 - 2024

MinLed
Mining technology

Aprobado por:

U.S. Department of Labor
MSHA
Mine Safety & Health Administration

condumex.com

ESR Empresa Socialmente Responsable

CONTENIDO 372

noviembre / diciembre

Índice de Anunciantes

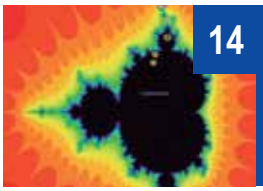
1	Austin Powder
20	Causa
19	Chevron
2	Condumex
64	DSI Underground
4ta. Forros	Dyno nobel
36	Eaton
29	Epiroc
63	Minera la Cantera
64	Oberen
1a. Forros	Orica
6	Quimica Teuton
2nda. Forros	Sandvik
44	Vysisa

GEOMIMET. Año LI, No. 372, noviembre - diciembre 2024, es una publicación bimestral publicada por la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C. Av. Del Parque No. 54, Col. Nápoles, C.P. 03810, México, D.F. HYPERLINK "http://www.geomin.com.mx/"www.geomin.com.mx, HYPERLINK "http://us.mc1616.mail.yahoo.com/mc/compose?to=asociacion@aimmgm.org.mx"asociacion@aimmgm.org.mx. Editor responsable: Alicia Rico Méndez. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2011-060609365500-102, ISSN: 0185-1314, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derechos de Autor. Licitud de Título No. 13012, Licitud de Contenido No. 10585, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. PP09-0016 Impresa por Corporacion Printescorp S.A. de C.V, José Manuel Othon 111, Col. Obrera, C.P. 06800, México, D.F., este número se terminó de imprimir el 13 de diciembre de 2024 con un tiraje de 1,000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.
Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.

7 *Estimación del potencial de CBM, una oportunidad para la diversificación de la industria del carbón en México*

Por: Juan Josue Enciso-Cárdenas; Genaro de la Rosa-Rodríguez; Eduardo González-Partida; Diego de J. Martínez-Hernández; Luis F. Camacho-Ortegón; Arturo Bueno Tokunaga y Diego Martínez Carrillo



14 *Simulación de fallas geológicas usando fractales no lineales. Ejemplo, falla de la mina Coal del Norte, Coahuila, México*

Por: Alberto Hernández Rosales; Karla R. Lira Méndez; Roberto Diaz Martínez y Jesús A. Blanco Moreno

21 *Actualidad Minera*

- Noticias Legales. Karina Rodríguez
- Las 6 grandes tecnologías para el éxito de las empresas
- Evolución de las profesiones de Ciencias de la Tierra en la minería actual en México

27 *Innovación Tecnológica*

- Clasificación por sensores: Innovación y eficiencia en preconcentración de minerales

30 *La Entrevista*

Ing. Luis Felipe Medina

38 *Notas Geomimet*

- Se anuncia la XXXVI Convención Internacional de Minería 2025
- XV Congreso Internacional Minero

45 *Nuestra Asociación*

- El CDN Informa
- Nuestros Distritos

DISTRITOS AIMMGM, A. C.

01 Chihuahua
02 Parral
03 Mexico
04 Pachuca
06 Guadalajara
07 Nuevo León
08 Guanajuato
09 Sonora
11 La Paz, S.L.P.
12 Zacatecas
14 Laguna
18 San Luis Potosi
19 Sombrerete "Juan Holguin"
21 Fresnillo
25 Durango
27 Saltillo
28 Zimapán
36 Sinaloa
37 Cananea
39 San Dimas
40 Baja California Sur
41 Zacualpan
49 Nacozari
51 Las Truchas, Lazaro Cardenas
59 Estado De Mexico
61 La Ciénega
65 La Carbonífera
63 Zacazonapan
68 Esqueda
71 Los Filos
72 San Julián
73 Velardeña
75 Caborca
78 Capela
79 Media Luna

40 DISTRITO BAJA CALIFORNIA SUR
Ing. Lourdes González C.

75 DISTRITO CABORCA
Ing. Gustavo A. Guzmán Loya

37 DISTRITO CANANEA
Geol. Adolfo Gastelum Deolarte

78 DISTRITO CAPELA
Ing. Gilberto Esaul de la Torre Torres

01 DISTRITO CHIHUAHUA
Ing. Bernardo Olvera Picón

25 DISTRITO DURANGO
Ing. Jorge Villaseñor Cabral

59 DISTRITO ESTADO DE MEXICO
Ing. Carlos Tavares

68 DISTRITO ESQUEDA
Ing. Héctor Hidalgo Correa

21 DISTRITO FRESNILLO
Ing. Hugo Silva

06 DISTRITO GUADALAJARA
Ing. Carlos Yáñez M.

08 DISTRITO GUANAJUATO
Ing. Ernesto Rocha S.

65 DISTRITO LA CARBONIFERA
Ing. Arturo Bueno Tokunga

61 DISTRITO LA CIENEGA
Ing. Héctor J. Toledo Castillo

11 DISTRITO LA PAZ S.L.P.
Ing. José D. Tenorio B.

14 DISTRITO LAGUNA
Ing. José C. De La Torre C.

71 DISTRITO LOS FILOS
Ing. Carlos Amezcua Fuentes

79 DISTRITO MEDIA LUNA
Ing. Alfonso Álvarez

03 DISTRITO MÉXICO
Ing. Juan A. Calzada Castro

49 DISTRITO NACOZARI
Ing. Manuel A. Cordova

07 DISTRITO NUEVO LEÓN
Ing. Norberto T. Zavala Medellín

04 DISTRITO PACHUCA
Ing. Alba E. Pérez R.

02 DISTRITO PARRAL
Ing. Porfirio Pérez Guzmán

27 DISTRITO SALTILLO
Ing. Gregorio Míreles Cervantes

72 DISTRITO SAN JULIÁN
Ing. Jesús T. Licerio V.

18 DISTRITO SAN LUIS POTOSI
Ing. Ramón A. Figueroa G.

36 DISTRITO SINALOA
Ing. Ignacio Cano Corona

19 DISTRITO SOMBERETE JUAN HOLGUIN
Ing. Gonzalo Gatica Jiménez

09 DISTRITO SONORA
Ing. David Ramos Felix

73 DISTRITO VELARDEÑA
Ing. Fernando Gómez Martínez

12 DISTRITO ZACATECAS
Ing. Abel Gonzalez

63 DISTRITO ZACAZONAPAN
Ing. José G. de Ávila Pacheco

41 DISTRITO ZACUALPAN
Ing. Francisco Hernández R.

28 DISTRITO ZIMAPAN
Ing. José C. Bravo M.

GEOMIMET

Publicación Bimestral

LI EPOCA NOVIEMBRE / DICIEMBRE 2024

www.geomin.com.mx

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Edgar Angeles Moreno
Dr. Martín Caudillo González
Dra. Carolina J. Rodríguez Rodríguez
Dr. Mario Alberto Corona Arroyo
Dr. Israel López Báez
Dr. Joel Moreno Palmerin
M.C. Juan José Martínez Reyes

DIRECTOR

M.I.E. Mónica Morales Zárate

COORD. DE PUBLICACIONES

Alicia Rico M.
alicia_rico@yahoo.com

MARKETING

Lourdes Fernández
lourdes.fernandez@aimmgm.org.mx

ARTE Y DISEÑO

DGE. Susana García Saldívar

COORD. ADMINISTRATIVO

C.P. María Mercedes Pérez Juárez

SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES:

Geomin México **@GeoMinMx**

Oficina Central
Av. del Parque N° 54, Col Nápoles.
Benito Juárez,CDMX, C.P. 03810
j.torrecilla@aimmgm.org.mx
Tel: 55 5543 9130 | 55 5543 9131

CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL

PRESIDENTE
M. C. Rubén del Pozo Mendoza

VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO
Ing. Julián Chavira Quintana

VICEPRESIDENTE TECNICO
M.C. Genaro de la Rosa Rodríguez

VICEPRESIDENTE EDUCATIVO
Dr. Ignacio A. Reyes Cortés

VICEPRESIDENTE SOSTENIBILIDAD
Ing. Francisco J. Cafaggi Félix

VICEPRESIDENTE REL. CON GOB. Y ASOC.
M.S. Adalberto Terrazas Soto

SECRETARIO
Mtr. Luis Thomson Vázquez

TESORERO
M.B.A. Ricardo Ortíz Hernández

COORDINADORES REGIONALES
Ing. Mariel Márquez Gutiérrez
M.Eng. Miguel Muñoz Pérez
M.B.A. Francisco Yáñez Mondragón
M.B.A. Juan A. Calzada Castro

VOCALES
Todos los Presidentes de Distrito

JUNTA DE HONOR
Dr. Manuel Reyes Cortés
Ing. Salvador García Ledesma
Ing. Sergio Almazán Esqueda
Ing. Luis H. Vázquez San Miguel

DIRECTOR
Lic. César Vázquez Talavera
cesar.vazquez@aimmgm.org.mx

MENSAJE DEL PRESIDENTE

Quiero compartirles que en las ciudades de México y Hermosillo, con la presencia de autoridades del gobierno del estado de Guerrero, anunciamos los trabajos de la XXXVI Convención Internacional de Minería 2025, a realizarse en el bello puerto de Acapulco por vigésima ocasión.

Informamos sobre la decisión del Consejo Directivo Nacional de nuestra Asociación de elegir al puerto de Acapulco como sede para corresponder a las innumerables muestras de apoyo y solidaridad de los guerrerenses con la familia minera.

Acompañado por el Coordinador General de la Convención Internacional de Minería Acapulco 2025, Ing. Ricardo Moreno Trousselle, explicamos que la Convención se realizará del 18 al 21 de noviembre de 2025, para garantizar la seguridad de los asistentes ante la eventualidad de un fenómeno natural, tras la experiencia y los devastadores efectos de los huracanes Otis y John en Guerrero.

Es importante destacar el invaluable apoyo de la gobernadora de Guerrero, Evelyn Salgado Pineda, para llevar por buen camino esta iniciativa que es la más importante del gremio a nivel nacional.

Todos los involucrados estamos trabajando arduamente para que la Convención cumpla, como siempre, con las más altas expectativas y estándares. Será un evento integral que enmarcará la presentación de trabajos técnicos, conferencias magistrales, mesas de proyectos y negocios, así como legales y de diálogo, un foro universitario, visitas técnicas, torneos deportivos, sesiones de networking, actividades sociales y culturales, así como la Expo México Minero.

Además, nuestra convención reunirá a los principales expertos del sector para abordar los desafíos actuales de la minería mexicana y explorar soluciones innovadoras en temas de sostenibilidad, digitalización, seguridad y desarrollo comunitario.

Insisto, el evento es una muestra de unidad y solidaridad con los guerrerenses y subraya la unidad como una de las mayores fortalezas de los profesionistas y técnicos de la industria minero-metalúrgica, y la solidaridad ante la adversidad como uno de nuestros valores principales.

Invito a expositores, conferencistas, estudiantes, asociados, representantes del gobierno, visitantes nacionales e internacionales: Volvamos a Acapulco con el compromiso de contribuir a devolverle su brillo, a restituir su carácter de municipio del sol y la esperanza.

Demostremos una vez más por qué somos una industria esencial para el desarrollo del país y para el mundo, seamos partícipes de la recuperación económica del puerto y sigamos siendo un motor que impulsa la economía mexicana.

Adicionalmente, quiero informarles sobre una reunión de trabajo que sostuvimos recientemente con el titular de la Unidad de Coordinación de Actividades Extractivas de la Secretaría de Economía, Fernando José Aboitiz; la Directora General de Desarrollo Minero, Luz Hiram Laguna y el Director General de Minas, José Castro.

En el encuentro, acordamos establecer un esquema conjunto de colaboración mediante mesas de trabajo donde se abordarán distintos tópicos de interés para la minería mexicana como Agua y Medio Ambiente, Desarrollo Comunitario, Ley de Minería y Reglamento, Agilización de trámites en la Dirección General de Minas y Proyectos para promover y atraer inversión extranjera a México. Sin duda, este diálogo, así como los que hemos iniciado con representantes del Poder Legislativo, contribuyen a la interlocución entre el sector y las autoridades.

Sirva este espacio también para reconocer el trabajo de cada uno de los más de 3,700 asociados; de los integrantes del CDN y del Comité de Damas por su apoyo irrestricto en cada una de las acciones e iniciativas que hemos emprendido en lo que va de mi gestión frente a la AIMMGM. Deseo también invitarlos a seguir demostrando el orgullo de ser mineras y mineros comprometidos con el desarrollo y progreso de México.

Mis mejores deseos a todas y todos para las próximas fiestas decembrinas y para 2025. Que sea un año próspero en todas las dimensiones y pleno de éxito.

QUIMICA TEUTON

PRODUCTOS QUIMICOS PARA LA INDUSTRIA MINERA

LÌDER EN EL MERCADO

CON 35 AÑOS EN LA INDUSTRIA MINERA

SERVICIOS:

INVESTIGACIÓN METALÚRGICA

PRODUCTOS

FLOTACIÓN DE MINERALES

- ESPUMANTES.
- MODIFICADORES DE SUPERFICIE.
- COLECTORES.
- DEPRESORES.
- XANTATOS.

SUPRESORES DE POLVO

TRATAMIENTO DE AGUA

- FLOCULANTES.
- ANTIINCRUSTANTES.
- DISPERSANTES.

AYUDAS DE FILTRADO

- DESHIDRATANTES.

CONTACTO

(33) 3811-0370
(33) 3810-0493
(33) 3810-9323

CONTACTO@QUIMICATEUTON.COM
WWW.QUIMICATEUTON.COM

Estimación del potencial de CBM, una oportunidad para la diversificación de la industria del carbón en México

Por: Juan Josué Enciso-Cárdenas[1,2], Genaro de la Rosa-Rodríguez[1,2], Eduardo González-Partida[3], Diego de Jesús Martínez-Hernández[1,2], Luis Fernando Camacho-Ortegón[1,2], Arturo Bueno Tokunaga[1], Diego Martínez Carrillo[1].

Resumen

La minería del carbón juega un papel importante en la actualidad debido al potencial energético que representa por su gran volumen de reservas a nivel mundial. Adicionalmente, el CBM por sus siglas en inglés *Coal Bed Methane* o gas de carbón, es un tipo de gas no convencional que se produce en las capas de carbón. Aquí el carbón juega el papel de roca generadora y reservorio de forma simultánea. Técnicamente, el CBM se distribuye principalmente en las superficies de la estructura orgánica del carbón como gas adsorbido y también en el sistema de fracturas como gas en estado libre o gas disuelto en el agua. En México, el carbón de la Formación Olmos en la Cuenca de Sabinas ha sido estudiado ampliamente desde el punto de vista geológico, sin embargo, el CBM no ha sido estudiado a detalle para su desarrollo.

Para llevar a cabo una estimación del potencial de gas de carbón en la Cuenca de Sabinas, se implementó una metodología que incluye: 1. Medición de contenido de Metano (CH_4) perdido (Q1) y en estado libre (Q2); 2. Estimación de recursos de carbón para la Cuenca de Sabinas y 3. Estimación del potencial de CBM.

Los resultados de la estimación del potencial de CBM indicaron que las subcuencas Sabinas y San Patricio presentan valores más importantes desde el punto de vista económico para el desarrollo de proyectos de CBM. Comparando el potencial de CBM estimado en este trabajo para la Cuenca de Sabinas con la demanda anual de gas natural reportado por la Secretaría de Energía, se estimó que el volumen de gas evaluado representa el 33% de la demanda nacional anual, o equivalentes a 10.04 años de abastecimiento de la demanda de gas del Estado de Coahuila.

Abstact

Coal mining plays an important role today because of the energy potential it represents due to its large volume of reserves worldwide. In addition, CBM (Coal Bed Methane or coal gas) is a type of unconventional gas produced in coal beds. Here coal plays the role of source rock and reservoir simultaneously. Technically, CBM is mainly distributed on the surfaces of the organic coal structure as adsorbed gas and within the fracture system as free-state gas or gas dissolved in water. In Mexico, the coal of the Olmos Formation in the Sabinas Basin has been studied extensively from a geological point of view, however, CBM has not been studied in detail for its development.

To perform an estimation of the coal gas potential in the Sabinas Basin, a methodology was implemented that includes: 1. Measurement of lost (Q1) and free state (Q2) methane (CH4) content; 2. Estimation of coal resources for the Sabinas Basin; and 3. Estimation of CBM potential.

The results of the CBM potential estimation showed that the Sabinas and San Patricio sub-basins exhibit economically more important values for the development of CBM projects for the Sabinas Basin. Comparing the CBM potential estimated in this work for the Sabinas Basin with the annual natural gas demand reported by the Secretaría de Energía, it was determined that the volume of gas evaluated represents 33% of the annual national demand, or equivalent to 10.04 years of gas demand supply for the State of Coahuila.

Introducción

El carbón es una roca sedimentaria de origen orgánico relacionada directamente con la acumulación de restos vegetales depositados en pantanos o en zonas donde el nivel freático está en la superficie o muy cerca de

[1]Centro de Investigación en Geociencias Aplicadas, Universidad Autónoma de Coahuila, Blvd Simón Bolívar No. 303-A, C.P 26830, Nueva Rosita, Coahuila, México.

[2] Centro de Estudios e Investigaciones Interdiciplinario, Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC). Centro Cultural 2° Piso. Ciudad Universitaria. Carretera México Km13. C.P. 25350, Arteaga, Coahuila

[3]Centro de Geociencias Campus Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México, Blvd. Juriquilla 3001, Campus UNAM 3001, Juriquilla La Mesa, 76230 Juriquilla, Qro.

ella. Pueden presentarse en litorales, deltas y cuencas marinas someras cercanas a la costa y que por efecto de sepultamiento son sometidos al proceso de trasformación térmica denominado carbonización. Durante la primera etapa de carbonización una tonelada de materia orgánica concentrada genera alrededor de 1,300 m³ de gas y gran cantidad de H_2O y CO_2, se estima que es necesaria una columna de 12 metros de vegetación para formar un manto de carbón de un metro de espesor (Barker, 2001).

Durante el proceso de carbonificación, con el aumento de presión y temperatura ocurre principalmente la generación de Gas Metano, denominado CBM por sus siglas en ingles *Coal Bed Methane*, liberando un poco durante este proceso y la mayor parte quedando en estado adsorbido en la estructura del carbón, tanto en la superficie de éste como en sus pequeñas fracturas. El CBM se compone principalmente de Metano (CH_4) (más del 95%), cantidades menores de hidrocarburos más pesados (principalmente C_2H_6 y C_3H_8), y otros gases no carburantes, como N_2 y CO_2 (Enciso, 2015; Mastalerz y Drobniak, 2020).

El Carbón genera hidrocarburos líquidos y gaseosos según el grado de evolución o rango alcanzado en la cuenca sedimentaria. Así, los carbones con un rango de; bituminosos de altos volátiles a bituminosos de volátiles medios genera hidrocarburos líquidos en el intervalo de bituminización denominado *"ventana del aceite"* y los carbones más evolucionados (bituminosos de bajos volátiles a antracitas) generan hidrocarburos gaseosos, principalmente metano, en la *"ventana de gas"*. Los macerales del grupo liptinita y los componentes más hidrogenados del grupo vitrinita son los responsables de generación de estos hidrocarburos (Teichmuller, 1989).

La generación de gas en el carbón o CBM se encuentra íntimamente asociada a la calidad de la materia orgánica, el grado de transformación térmica del carbón o rango del carbón y el contenido de materia mineral (Moore, 2012). Es decir, un carbón con diferentes características químicas y físicas presentará valores distintos en su capacidad de producción y almacenamiento de gas en condiciones similares de presión y temperatura (Anderson, 2004) (Figura 1).

Aunque las capas de carbón contienen ciertos minerales inorgánicos, se componen en gran parte de macerales, o compuestos vegetales, que van desde plantas leñosas a resinas.

Bajo condiciones geológicas, el CBM existe en tres estados: estado adsorbido, estado libre y estado disuelto. El CBM en estado adsorbido se produce en la superficie de los poros del carbón, en estado libre se distribuye en los poros y microfracturas del carbón y en estado disuelto se encuentra en disolución con agua (Figura 2) (Caineng, 2013).

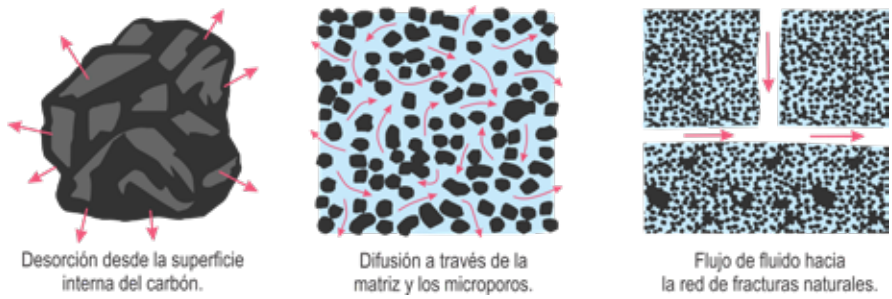


Figura 2. Representación hipotética del proceso de desorción de gas metano en capas de carbón. (modificado de; Danesh et al 2015; Ramsey, 2015; SLB, 2024).

Las mediciones del contenido de gas de carbón (CBM) comúnmente se utilizan para fines de seguridad en las minas de carbón, así como también para la evaluación de recursos para su posible recuperación y aprovechamiento en la generación de energía eléctrica para autoconsumo.

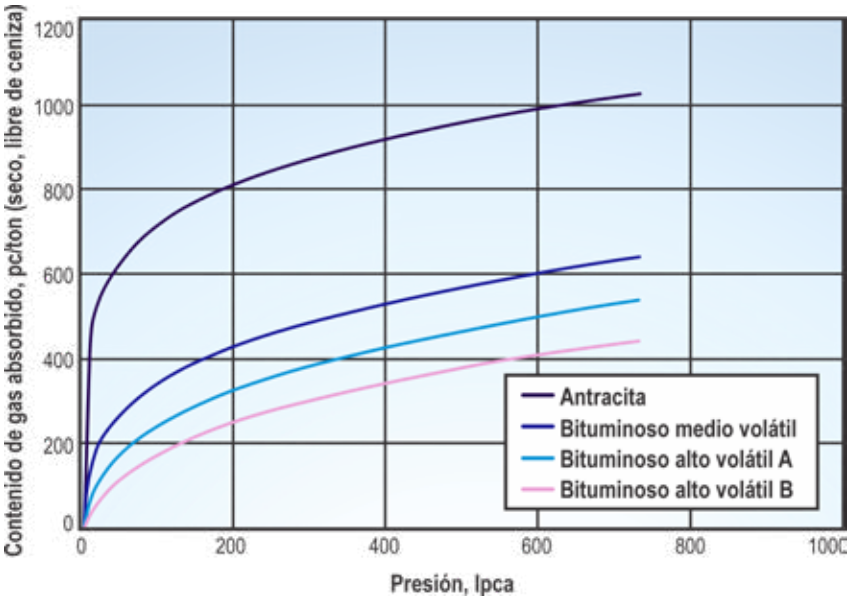


Figura 1. Capacidad de adsorción de gas en el carbón según su rango (Anderson, 2004). lpca (libra por pulgada cuadrada), pc/ton (pies cúbicos por tonelada)

Para llevar a cabo estas mediciones es preciso comprender las condiciones y las características en las que se encuentra el gas. El gas perdido (Q1), corresponde al gas escapado de la muestra de carbón durante el proceso de barrenación y recuperación de núcleo en la etapa de exploración. El gas en estado libre (Q2), representa el gas que se desorbe de la muestra de carbón por pérdida de presión hasta alcanzar la presión de equilibrio. El gas adsorbido (Q3), en la porosidad de la materia orgánica (Bertard et al., 1970; Grisou. Gridoumetri. Anemometrie 1972; Diamond y Levine, 1981; Diamond y Schatzel, 1998).

Desde el punto de vista energético, el aprovechamiento del gas metano de las minas de carbón es una realidad desde hace más de medio siglo. Desde el siglo XX se

inició la desgasificación de las minas de carbón en Inglaterra y el gas obtenido se utilizaba para iluminar la ciudad de Londres. En 1931 se perforó el primer pozo para extraer el gas grisú (CBM) en West Virginia, EE. UU. En Alemania, desde 1950 se inició la construcción de gasoductos para transportar el gas grisú, siendo su uso principalmente para la generación de energía eléctrica y térmica (Querol, 2005).

Hasta la actualidad, el carbón se ha mantenido como un recurso estratégico en la generación de energía, así como también en la industria metalúrgica y para una amplia gama de usos en la industria carboquímica. En algunos países donde el carbón es abundante o compite en precio con los derivados del petróleo, se sigue utilizando, especialmente en centrales termoeléctricas.

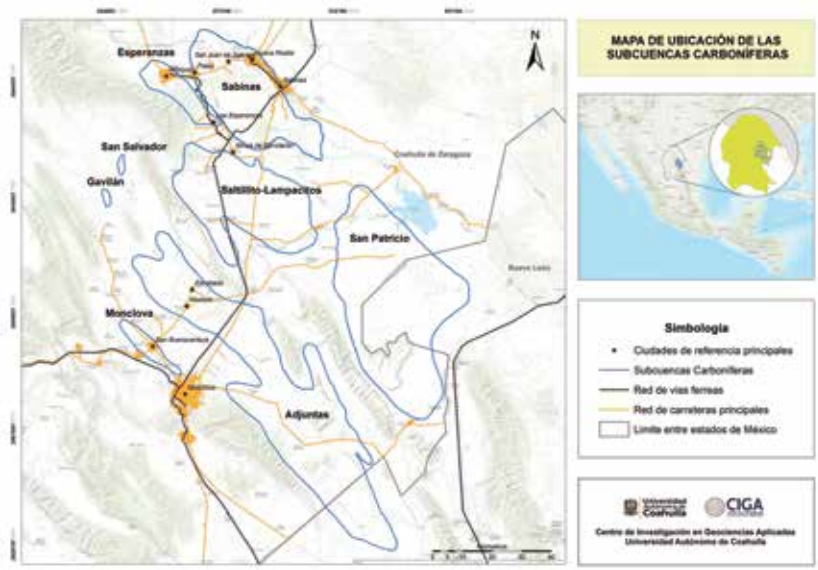


Figura 3. Mapa de localización y principales accesos, mostrando la configuración de las Subcuencas Carboníferas del Noreste de México.

En México, la minería del carbón juega un papel trascendental, puntualmente en el Noreste de México, por la riqueza que ha producido el desarrollo industrial de la minería de carbón desde el siglo XIX en el Norte del Estado de Coahuila, donde se localizan las subcuencas que integran la Región Carbonífera, reconocida por su gran potencial de recursos naturales.

La Región Carbonífera del Estado de Coahuila, posee abundantes reservas de carbón y gas asociado, siendo estas en la actualidad una variable importante para el desarrollo de estrategias que permitan desplegar el sustento de la economía de dicha región.

Sin embargo y a pesar de que en México los yacimientos de carbón han sido producidos durante muchas décadas, la industria de la minería del carbón se ha mantenido desligada en el proceso de la asimilación tecnológica y las mejores prácticas a nivel internacional, que permitan el aprovechamiento sustentable de este importante recurso implementando los avances tecnológicos hasta la actualidad.

Las reservas de carbón de Coahuila, con una línea de investigación apropiada para el desarrollo del CBM, representa una alternativa para la diversificación del mercado del carbón agregando sustentabilidad a esta industria, actualmente afectada por la firma del tratado 20-30 en el que México se ha sumado.

Marco Geológico

La Cuenca de Sabinas designada también como *"Región Carbonífera"*, se localiza geográficamente al noreste del estado de Coahuila, el acceso principal se realiza por la carretera federal No. 57, en su tramo Monclova-Sabinas y cubre una superficie aproximada de 6,830 km² (Figura 3).

La Cuenca de Sabinas está constituida por nueve subcuencas carboníferas designadas localmente como Sabinas, Esperanzas, Saltillito - Lampacitos, San Patricio, Las Adjuntas, Monclova, el Gavilán, San Salvador y Baluarte, que corresponden a sinclinales amplios, cuya orientación NE-SW se ajusta a la estructura regional (Flores-Galicia, 1988), donde los mantos de carbón de diferentes espesores se encuentran alojados en el contacto entre las formaciones Olmos y San Miguel depositadas durante el Cretácico Superior (Maastritchtiano-Campaniano).

La subcuenca Sabinas comprende un área de 1,034 km^2 con una longitud de 59 km y una anchura de 24 km (COREMI, 1994; SE, 2021, 2022). La zona de carbón se localiza en la base de la Formación Olmos del Cretácico superior; con un espesor que varía de 13 a 30 m; para esta subcuenca se han identificado hasta 15 mantos de carbón de espesor variable que va de unos cuantos centímetros hasta un máximo de 4.10 m. Los trabajos de exploración en esta zona han determinado la presencia de carbón desde superficie hasta una profundidad máxima 521 m (SE, 2021, 2022). Para esta subcuenca, se han estimado reservas de carbón por 901,116,405 toneladas (COREMI, 1994).

La subcuenca Esperanzas comprende un área de 184 km^2 con una longitud de 31 km y una anchura de 7 km (COREMI, 1994; SE, 2021, 2022). La zona de carbón se localiza en la base de la Formación Olmos, para esta subcuenca se han identificado al menos 4 mantos de carbón con espesores de 0.05 m a 1.56 m, las profundidades van desde zonas de afloramiento hasta un máximo de 579 m (SE, 2021, 2022). Para esta Subcuenca se han estimado reservas de carbón por 30,523,857 toneladas (COREMI, 1994).

La subcuenca Saltillito – Lampacitos comprende un área de 1,145 km^2 con una longitud de 54 km y una anchura de 21 km (COREMI, 1994; SE, 2021, 2022). Para esta subcuenca se han detectado 3 mantos de carbón, los cuales se emplazan hacia la base de la Formación Olmos, en una franja que es conocida como "zona de carbón", llegando a presentar un espesor máximo de 3.60 m. Las profundidades máximas de explotación alcanzan

los 320 m (SE, 2021, 2022). Para esta subcuenca se han estimado reservas de carbón por 286,901,211 toneladas (COREMI, 1994).

La subcuenca Las Adjuntas comprende un área de 2,262 km^2 (COREMI 1994) con una longitud de 134 km y un ancho máximo de 17 km en el área de Abasolo y 27 km en Pánuco (COREMI, 1994). Para esta Subcuenca se estima una profundidad del carbón de 2,300 m. Las profundidades mínima y máxima corresponden al orden de 33.95 m y de 572.78 m, respectivamente con un promedio de 251 m (cima de carbón). Durante los trabajos de exploración se identificó la presencia de 6 mantos de carbón a lo largo de 50 km del flanco SW de la Subcuenca, con espesor mínimo de 0.10 m y máximo de 3.62 m presentando un promedio de 0.91 m de espesor de carbón (SE, 2021, 2022). Para esta Subcuenca se han estimado reservas de carbón por 152,626,113 toneladas (COREMI, 1994).

La subcuenca San Patricio comprende un área de 2,106 km^2 (SE, 2021, 2022) con una longitud de 82 km y un ancho máximo de 44 km (COREMI, 1994). En esta Subcuenca, la Formación Olmos tiene más de 50 m de espesor y los mantos de carbón varían de 0.15 m a 0.90 m de espesor, lateralmente no tiene gran extensión y la zona de carbón se ubica a diferentes niveles estratigráficos, debido a esta complejidad, su correlación no es posible (SE, 2021, 2022). Para esta Subcuenca se han estimado reservas de carbón por 603,971 toneladas (COREMI, 1994).

La subcuenca Monclova comprende un área de 120 km^2 (COREMI, 1994; SE, 2021, 2022), Para esta subcuenca se han identificado 6 mantos de carbón, en los que el manto inferior es correlacionable regionalmente. Los 5 mantos superiores se presentan en forma lenticular y con espesores menores a 1 m. La zona de carbón se localizó a una profundidad mínima de 21.78 m y 627.70 m como máxima. El espesor de carbón varía entre 0.07 m y 1.54 m (SE, 2021, 2022). Para esta Subcuenca, se han estimado reservas de carbón por 16,455,000 toneladas (COREMI, 1994).

La subcuenca San Salvador comprende un área de 11 km^2 (SE, 2021, 2022) con dimensiones de 5.5 km de longitud y 2 km de anchura (COREMI, 1994). En esta Subcuenca se han identificado de 2 a 7 mantos de carbón, los cuales son considerados como no económicos debido a su reducido espesor y su bajo nivel de correlación. Para esta Subcuenca no existen obras mineras relacionadas con la explotación del carbón (SE, 2021, 2022). Por su dimensión, para esta Subcuenca, no se estimaron reservas de carbón.

La subcuenca El Gavilán comprende un área de 9 km^2 (SE, 2021, 2022) y corresponde a un sinclinal alargado y simétrico cuyas dimensiones son de 6 km de longitud y 1.5 km de anchura (COREMI, 1994). Para esta Subcuenca se ha identificado un solo manto de carbón con espesor de 0.20 m (SE, 2021, 2022). Por su dimensión y espesor del manto de carbón, para esta Subcuenca, no se estimaron reservas de carbón.

La subcuenca el Baluarte, es una nueva localidad con presencia de carbón mineral dentro de la gran Cuenca de Sabinas, cubre una superficie de unas 6 km^2. Estructuralmente se considera una continuidad hacia el SE, del lóbulo de la subcuenca Saltillito-Lampacitos, separado o aislado por un levantamiento provocado por diapirismo de yesos o anhidritas presentes en el área. Esta subcuenca consiste en un sinclinal de orientación NW-SE de 4.5 km de largo, con anchura de 900 m en su parte NE, y de 1.3 km en su porción SW. El potencial de recursos de carbón de la subcuenca es del orden de 12,600,000 toneladas (Rivera-Martínez, 2011).

Metodología

Para el desarrollo del presente trabajo se realizaron 7 barrenos exploratorios en la Subcuenca de Sabinas, para la obtención de núcleos de carbón y desarrollo de pruebas de medición de contenido de gas CH_4 (Q1 y Q2).

Medición de contenido de CH_4 perdido (Q1) y en estado libre (Q2)

Una vez que las muestras de carbón fueron recuperadas y dispuestas en superficie durante la etapa de barrenación, fueron introducidas inmediatamente en un recipiente tipo cánister y selladas herméticamente (Figura 4A). Posteriormente, las muestras fueron trasladadas al Laboratorio de Análisis Fisicoquímico del Carbón del Centro de Investigación en Geociencias Aplicadas de la Universidad Autónoma de Coahuila (CIGA-UAdeC), para la determinación del volumen de gas Q1 y Q2 empleando un equipo MG4000 (Figura 4B) para medición de gas bajo condiciones normales de temperatura controlada en laboratorio, utilizando el procedimiento interno del CIGA-UAdeC, basado en el método directo del Departamento de Minas de los Estados Unidos (USBM), el cual consiste en medir la variación del nivel de agua desplazado por la liberación del gas desorbido en el cánister. Las mediciones son tomadas cada 24 horas durante un periodo de 10 días, hasta que las emisiones de gas sean prácticamente despreciables o presenten un comportamiento uniforme.

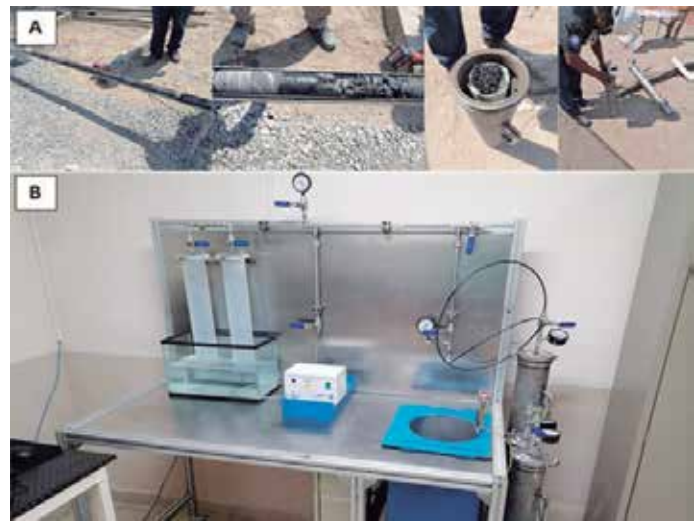


Figura 4. A- Procedimiento de aseguramiento de núcleo de carbón en cánister para evaluación de contenido de gas. B- Equipo de medición de sorción de gas MG4000 (Laboratorio de Análisis Fisicoquímico del Carbón del CIGA-UAdeC).

Los contenidos de gas asociados en carbón en el presente proyecto están basados en un ajuste de la "Norma Australiana" para su medición, que consisten en medir la cantidad de gas desorbido que presenta una muestra

de carbón en recipientes sellados. En este proceso se miden los siguientes dos componentes:

gas perdido (Q1) + gas libre (Q2).

Estimación de recursos de carbón para la Cuenca de Sabinas

Para la estimación de recursos se realizó análisis de datos considerando la información disponible en la bibliografía, respecto a los trabajos de exploración realizados en la Cuenca de Sabinas, tomando como referencia principal la campaña de exploración desarrollada por el Consejo de Recursos Minerales (COREMI) en el año de 1994.

Considerando la zona explorada como recursos medidos y realizando un trabajo de modelado en el Software ArcMap, se realizó una evaluación del área en la zona no explorada considerando la continuidad de las secuencias litológicas para estimar el volumen de carbón como recursos inferidos.

Estimación del potencial de CBM.

Los valores sorción de gas permitieron obtener un volumen promedio que será considerado en este trabajo como volumen patrón de contenido de gas por tonelada de carbón para proyectarlo con los resultados de la campaña de exploración realizada por el COREMI, así como también con los resultados de la estimación de recursos inferidos en este trabajo para dimensionar el potencial de recursos de gas asociados al carbón que representa la Cuenca de Sabinas.

Resultados

Medición de contenido de CH_4 perdido (Q1) y en estado libre (Q2)

A continuación (Tabla 1), se presentan los resultados obtenidos de las pruebas de desorción de gas realizadas en 7 muestras de carbón obtenidas de los núcleos de barrenación correspondientes a los pozos EM-1, EM-6, EM-11, PC-1, PC-8, PC-9 y PC-18 con el objetivo de determinar la cantidad de gas perdido (Q1) y gas libre (Q2) para dichas muestras.

ID POZO	CANISTER 1		CANISTER 2		CANISTER 3		CANISTER 4		VOLUMEN CH_4 TOTAL
	VOL CH_4	VALOR %	VOL CH_4	VALOR %	VOL CH_4	VALOR %	VOL CH_4	VALOR %	
EM-01	28.54	0.12	15.26	0.27	13.39	0.61	0.00	0.00	15.65
EM-06	6.48	0.22	23.76	0.08	8.43	0.70	0.00	0.00	9.23
EM-11	10.84	0.22	14.20	0.22	16.06	0.56	0.00	0.00	14.50
PC-01	10.84	0.38	3.73	0.24	4.50	0.25	6.77	0.13	7.02
PC-08	7.09	0.64	12.56	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	9.06
PC-09	6.42	0.24	5.09	0.25	4.46	0.38	13.57	0.13	6.27
PC-18	45.99	0.29	15.06	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	24.03

Tabla 1: Resultados de evaluación de CH_4 (m^3/ton).

El método de medición directa del CIGA-UAdeC, permitió determinar valores de volumen de desorción (Q1 y Q2) que van de 9.227 a 24.032 m^3 CH_4/ton de carbón, identificando una variabilidad de valores que se encuentran por encima de los reportados en la literatura para esta misma cuenca carbonífera (Gentzis et al., 2006).

Es importante destacar que la variación en el comportamiento del proceso de sorción de gas en el carbón es un fenómeno atribuido a diversos factores que son capaces de producir efectos en la capacidad de almacenamiento de gas en el carbón. El rango o madurez del carbón es uno de los factores que ha sido estudiado ampliamente por diferentes autores, quienes llegaron a una conclusión como regla general, que la adsorción del gas aumenta con el rango/madurez. (Beamish y Crosdale, 1993; Crosdale, 1996; Greaves et al., 1993; Lamberson y Bustin, 1993; Mavor et al., 1990; Stevenson et al., 1991; Clarkson y Bustin, 2000; Rodrigues et al., 2002).

Estimación de recursos de carbón para la Cuenca de Sabinas

La campaña de exploración realizada en el año de 1994 por el Consejo de Recursos Minerales, hoy mejor conocido como Servicio Geológico Mexicano de la Secretaría de Economía SGM-SE, en la Cuenca de Sabinas en Coahuila, corresponde al inventario de carbón más importante en México.

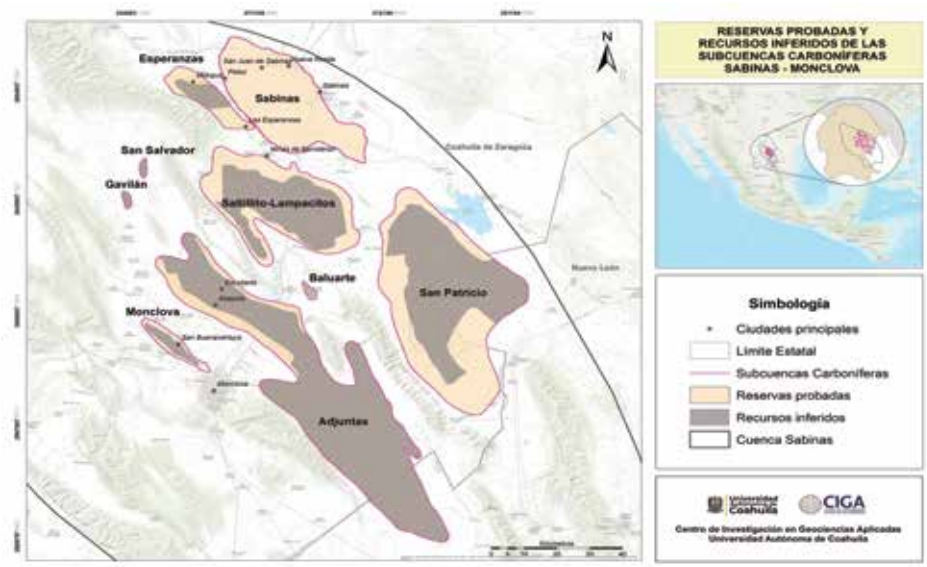


Figura 5. Mapa de zonas exploradas por el COREMI (SGM-SE) en contraste con las zonas no exploradas para la Cuenca de Sabinas.

Las actividades de exploración realizadas por el COREMI cubren una superficie de 2,682 km^2 abarcando en su totalidad la Subcuenca de Sabinas y algunas áreas de los márgenes de las Subcuencas; Las Esperanzas, Saltillo Lampacitos, San Patricio, Las Adjuntas y Monclova (Figura 5). En el trabajo realizado por el COREMI se estimaron reservas de carbón con un potencial total de 1,387,226,558 toneladas (Rivera-Martínez y Alcocer-Valdés, 2003).

Considerando la zona no explorada que comprende una superficie de 4,096 Km^2, así como también las mismas condiciones de continuidad y secuencia de los mantos de carbón para cada una de las Subcuencas,

se puede estimar un potencial de Recursos Inferidos en el orden de 924,364,272 toneladas de carbón (Tabla 2).

Subcuenca	Extensión Total (Km^2)	Área Explorada (Km^2)	Reservas probadas (Ton)	Recursos Inferidos (Ton)	Área no explorada (Km^2)	Recursos No Explorados (Ton)
Sabinas	1,034.00	930.60	901,116,405.00	291,075,000.00	-	-
Saltillito-Lampacitos	1,145.00	446.55	286,901,211.00	579,316,870.00	698.45	1,410,945,000.00
Las Esperanzas	184.00	106.72	30,523,857.00	9,957,527.00	77.28	65,882,650.00
Las Adjuntas	2,268.00	317.52	152,626,113.00	4,711,978.00	1,950.48	2,676,809,500.00
Monclova	120.00	60.00	16,455,000.00	38,356,223.00	60.00	-
San Patricio	2,106.00	821.34	603,971.94	944,674.06	1,284.66	662,692,200.00
El Gavilán	9.00	-	-	-	9.00	-
San Salvador	11.00	-	-	-	11.00	2,520,000.00
Baluarte	6.00	-	-	-	6.00	6,720,000.00
Total	**6,883.00**	**2,682.73**	**1,388,226,557.94**	**924,364,272.06**	**4,096.87**	**5,025,569,350.00**

Tabla 2: Extensión del área (Km^2) y potencial de recursos (Ton) para cada subcuenca

Estimación del potencial de CBM

Considerando los resultados de medición del contenido de gas Q1 y Q2 para las 7 muestras analizadas, se calculó un promedio 12.25 m^3/ton de carbón como valor patrón para la estimación del potencial del volumen de CH_4. Así como también los valores de Reservas Probadas y de Recursos Inferidos, se puede estimar un Potencial de Recursos Probados de gas en el orden de 17,007,163,561 m^3 y un Potencial de Recursos Inferidos de gas en el orden de 11,324,386,697 m^3 (Tabla 3).

Subcuenca	Potencial CH_4 Reservas Probadas	Potencial CH_4 Recursos Inferidos	Potencial CH_4 Recursos No Explorados
Sabinas	11,039,577,077.66	3,565,959,825.00	0.00
Saltillito-Lampacitos	3,514,826,735.96	7,097,210,974.37	17,285,487,195.00
Las Esperanzas	373,947,772.11	121,989,663.28	807,128,345.15
Las Adjuntas	1,869,822,510.36	57,726,442.48	35,243,793,184.50
Monclova	201,590,205.00	469,926,589.97	0.00
San Patricio	7,399,260.24	11,573,201.91	8,118,642,142.20
San Salvador	0.00	0.00	0.00
El Gavilán	0.00	0.00	30,872,520.00
Baluarte	0.00	0.00	82,326,720.00
Total	**17,007,163,561**	**11,324,386,697**	**61,568,250,107**

Tabla 3: Estimación del potencial de CH_4 (m^3) de Recursos Probados, Inferidos y no explorados del área de las subcuencas

La Cuenca de Sabinas, representa un potencial de 28,331,550,258 m^3 de gas de carbón entre las reservas probadas y recursos inferidos, equivalentes a 0.33 años de la demanda anual nacional de gas (85,785,886,750 m^3) (SENER, 2022) o bien a 10.04 años de la demanda de gas para el Estado de Coahuila (2,821,632,178 m^3).

Conclusiones

1. Considerando el escenario geológico para la Cuenca de Sabinas, que cuenta con mantos profundos o bien, en condiciones que resultan económicamente inexplotables por las técnicas convencionales de extracción conocidas (subterránea y cielo abierto), estas subcuencas representan un amplio potencial para el aprovechamiento de las reservas remanentes en el subsuelo, mediante el desarrollo y aplicación de tecnologías de Enhanced Coalbed Methane Recovery ECBM por inyección de CO_2, las cuales han sido desarrolladas por otros países con grandes reservas de carbón.
2. EL CBM, aunque representa un reto tecnológico, también se torna una alternativa de alta viabilidad que permitiría a largo plazo, consolidar de forma autosustentable las actividades de la minería del carbón en México, beneficiando de manera directa la economía de la Región Carbonífera del Estado de Coahuila, aprovechando los recursos de gas de forma eficiente para autoconsumo y proveeduría local a la industria de la transformación.
3. La variabilidad en la calidad del carbón y su rango en las distintas subcuencas que integran la Cuenca de Sabinas, son factores que deberán ser estudiados a detalle para correlacionar las variables que influyen en la capacidad de sorción de CH_4 en el carbón, que permitan a su vez, proponer modelos para identificar las zonas de mayor viabilidad para su producción.
4. Esta evaluación, nos permite dimensionar el gran potencial energético de la Cuenca de Sabinas, puntualmente sobre los recursos de carbón, donde su potencial de reservas representa una oportunidad para el desarrollo de una industria renovada, integrando una perspectiva amigable con el medio ambiente, que le permita alcanzar la sustentabilidad, aprovechando los recursos para toda la cadena de valor de esta industria, mediante su aprovechamiento para la generación de energía, producción de coque y subproductos, inyección de CO_2 y generación de CH_4 para autoconsumo o abastecimiento de la industria del gas.
5. La diversificación sostenible de la industria del carbón mediante la consolidación de un Clúster, representa el desarrollo de una industria con un impacto económico positivo para la Región Carbonífera y el Estado de Coahuila, que, a su vez, se traduce en una demanda de servicios altamente especializados y con ello, empleos mejor pagados, aumentando de forma directa la calidad de vida de los habitantes de esta región.

Agradecimientos

Agradecemos ampliamente a la Revista Geomimet de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, por el espacio para difundir los resultados del presente trabajo de investigación.

Este trabajo es un producto apoyado por los fondos del Proyecto IMPULSA 2024 059 de la Dirección de Investigación y Posgrado de Universidad Autónoma de Coahuila. Así como también del Proyecto PAPIIT N114522 denominado "Procesos diagenéticos e historia térmica de los mantos de carbón con potencial de gas (CBM) en la Cuenca de Sabinas: Subcuencas Sabinas, Las Esperanzas y Saltillito Lampacitos.

Referencias Bibliográficas

- Anderson J., Simpson M., Basinski P., Beaton A., Boyer C., Bulat D., Ray S., Reinheimer D., Schlachter G., Colson L., Olsen T., Khan R.,

Low N., Ryan B., Schoderbek D. 2004, Producción del gas natural a partir del carbón. pp. 12,13.

- Barker C.E., S. A. 2001, Coal Bed Methane: From prospect to production. Denver, Colorado: Short Course presented at: American Association of Petroleum Geologist Annual Convention.
- Beamish, B.B. and Crosdale, P.J. 1993, Characterising the Methane sorption behaviour of banded coals in the Bowen Basin, Australia. In: Proc. 1993 International Coalbed Methane Symposium, May 17- 21, p. 145-150.
- Bertard, C., Bruyet, B. and Gunther, J. 1970, Determination of desorbable gas concentration of coal (direct method). Internat. J. Rock Mechanics and Mining Sciences, 7: 43-65.
- Caineng Zou, Rukai Zhu, Gousheng Zhang, Zhi Yang, Shizen Tao, Xuanjun Yuan, Shizen Tao, Denghua Li, Zhiping Wang, LLanhua Hou, Qiquan Ran. 2013, Concepts, characteristics, potential and technology of unconventional hydrocarbons: On unconventional petroleum geology. pp. 1-6.
- Clarkson, C.R. and Bustin, R.M. 2000, Binary gas adsorption/desorption isotherms: effect of moisture and coal composition upon carbon dioxide selectivity over methane. Internat.J.Coal Geol., 42, 4: 241-271.
- Consejo de Recursos Minerales (COREMI), 1994. Inventario Minero y Exploración del carbón en el Estado de Coahuila. Secretaria de Energía, Minas e Industria Paraestatal, Subsecretaria de Minas. México, D.F. ISBN 968 6710 42 6.
- Crosdale, P.J. 1996, Mixed CH4/CO2 Sorption by Coal. In: R.L. Boyd and G.A. Mackenzie, Eds, Proc. Thirtieth Newcastle Symposium on —Advances in the Study of the Syfney Basin, Newcastle NSW, Australia, 1996, p. 167-173.
- Danesh, N. N., Chen, Z.. Aminossadati, S. M., Kizil, M.. , Pan, Z.. , and L. D. Connell. "Creep: A Neglected Phenomenon in Coal Permeability Evolution and Coalbed Methane Production." Paper presented at the SPE Asia Pacific Unconventional Resources Conference and Exhibition, Brisbane, Australia, November 2015. doi: https://doi.org/10.2118/176980-MS
- Diamond, W.P. and Levine, J.R. 1981, Direct Method Determination of the Gas Content of Coal: Procedures and Results. United States Department of the Interior, Bureau of Mines, Report of
- Diamond, W.P. and Schatzel, S.J. 1998, Measuring the gas content of coal: A review. In: R.M. Flores, Ed., Coalbed Methane: from coal-mine outbursts to a gas resource. Internat.J.Coal Geol., 35, 1/4: 311- 331.
- Enciso, J. J. 2015, Estudio de las propiedades de adsorción–desorción de gases en los sistemas petroleros no convencionales en México y su aplicación al modelo cinético de generación de hidrocarburos. Université de Lorraine.
- Flores-Galicia, E. 1988, Geología y reservas de los yacimientos de carbón en la República Mexicana. In Salas, G. ed., Geología Económica de México. Fondo de Cultura Económica. México, p. 175-217.
- Gentzis et al. 2006, Horizontal degasification and characterization of coals in the Sabinas Sub-basin, Mexico: implications for CBM production; BULLETIN OF CANADIAN PETROLEUM GEOLOGY VOL. 54, NO. 3; P. 221-237.
- Greaves, K.H., Owen, L.B., McLennan, J.D. and Olszewski, A. 1993, Multi-Component Gas Adsorption-Desorption Behaviour of Coal. In: Proc. 1993 International Coalbed Methane Symposium, May 17-21, p. 197-205.
- Grisou., Gridoumetri., Anemometrie. 1972, 14 pp. Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France, Verneuil-en- Halatte. Investigations 8515, 36 pp.
- Lamberson, M.N. and Bustin, R.M. 1993, Coalbed Methane Characteristics of Gates Formation Coals, Northeastern British Columbia: Effect of Maceral Composition. The AAPG Bull., 77, 12: 2062- 2076.
- Mastalerz, M., & Drobniak, A. 2020, Coalbed methane: Reserves, production, and future outlook. In Future energy (pp. 97-109). Elsevier.
- Mavor, M.J., Owen, L.B. and Pratt, T.J. 1990, Measurement and Evaluation of Coal Sorption Isotherm Data. In: 65th Annual Technical Conference and Exhibition of the Society of Petroleum Engineers, New Orleans, LA, September 23-26, 1990, pp. 157-170. Society of Petroleum Engineers (Doc. SPE 20728).
- Moore, T. A., 2012. Coalbed methane: a review. International Journal of Coal Geology, 101, 36-81. https://doi.org/10.1016/j.coal.2012.05.011
- Querol-Suñe, F. 2006, Status of CBM Development in Mexico. Director of Mining Promotion Mexico. Presented at the Methane to Markets Coal Subcommittee Meeting, Tuscaloosa, Alabama, May 22–23.
- Ramsey, M. 2015. Schlumberger oilfield glossary. Schlumberger, http://www.glossary.oilfield.slb.com/en/glossary_administration.aspx (downloaded 24/08/2015 2015).
- Rivera, J.C., y Alcocer, C. 2003, La situación actual del aprovechamiento del carbón en el Estado de Coahuila. Boletín técnico del Consejo de Recursos Minerales, Año IX, Núm. 54; mayo-junio, 2003. p. 2-19.
- Rodrigues, C.F. and Lemos de Sousa, M.J. 2002, The measurement of coal porosity with different gases, International Journal of Coal Geology, Vol. 48, Nos. 3–4, pp.245–251.
- Secretaria de Economía (SE). 2021. Perfil de mercado del carbón. Dirección General de Desarrollo Minero.
- Secretaria de Economía (SE). 2022. Perfil de mercado del carbón. Coordinación General de Desarrollo Minero.
- Secretaria de Energía (16 de octubre de 2022). Sistema de Información Energética. https://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cvecua=DIGN_PSP.
- SLB, 2024. Slb Energy Glossary. https://glossary.slb.com/en/terms/c/coal_seam_gas (acceso 30 de octubre del 2024).
- Stevenson, M.D., Pinczewski, W.V., Somers, M.L. and Bagio, S.E. 1991, Adsorption / Desorption of Multicomponent Gas Mixtures at In-Seam Conditions. In: SPE Asia-Pacific Conference, Perth, Western Australia, 4-7 November, 1991, pp. 741756. Society of Petroleum Engineers (Doc. SPE 23026).
- Teichmüller, M. 1989, The genesis of coal from the viewpoint of coal petrology. International Journal of Coal Geology, Volume 12, Issues 1–4.

Simulación de fallas geológicas usando fractales no lineales. Ejemplo, falla de la Mina Coal del Norte, Coahuila, México

Por: [1]Alberto Hernández Rosales, [1]Karla Rosalyne Lira Méndez, [1]Roberto Díaz Martínez, [1]Jesús Antonio Blanco Moreno

Resumen

En este trabajo de investigación se desarrollan diversas simulaciones de la falla normal situada en la mina Coal del Norte, Coahuila, México, empleando los conjuntos de Julia de la familia de funciones $Pc\ (z)= z^2 + c$ donde z y c son números complejos.

Se obtienen resultados significativos al iterar las siguientes funciones complejas $f_1(z)=z^2- 0.19 + 1.12i$, $f_2(z)=z^2-0.135+1.15i$, $f_3(z)=z^2-0.185-1.10i$ y $f_4(z)=z^2-0.18-1.08i$. Las funciones $f_3(z)$ y $f_4(z)$ son las que mejor simulan el sistema de falla de la mina Coal del Norte.

Palabras clave: Iteración, conjunto de Julia, Mandelbrot, sistema de falla, geología, minería fractal, simulación.

Abstract

In this research, various simulations of the normal fault located in the Coal del Norte mine, Coahuila, Mexico, are developed using the Julia sets from the family of functions $Pc\ (z)= z^2 + c$, where z and c are complex numbers. Significant results are obtained by iterating the following complex functions: $f_1(z)=z^2- 0.19 + 1.12i$, $f_2(z)=z^2-0.135+1.15i$, $f_3(z)=z^2-0.185- 1.10i$ y $f_4(z)=z^2-0,18-1.08i$. The functions $f_3(z)$ and $f_4(z)$ are found to best simulate the fault system of the Coal del Norte mine.

Key words: Iteration, Julia set, Mandelbrot, failure system, geology, fractal mining, simulation.

Introducción

Ni las nubes son esféricas, ni las montañas cónicas, ni las costas circulares, ni la corteza es suave y el rayo no viaja en línea recta (Mandelbrot, 1997). La geometría fractal describe objetos que guardan una semejanza estadística o exacta con el todo, prolongándose la similitud con las partes de sus partes, así hasta el infinito (Spinadel, 2003). El termino fractal fue propuesto por el matemático Benoit Mandelbrot en 1975 y deriva del latín fractus, del verbo frangere que significa romper en pedazos (Mandelbrot, 1997). Un fractal mantiene el mismo aspecto a cualquier escala de observación, tiene longitud infinita, tiene dimensión no entera. Se conocen tres tipos de fractales: los fractales lineales, no lineales y naturales.

La mayoría de las cosas en la naturaleza tienen una forma fractal. Algunos ejemplos de ello son: los perfiles costeros, la hoja de un helecho, los paisajes, la superficie rugosa de una roca, el ramaje de un arbusto, etc., (Talanker, 2011).

En la actualidad, la geometría fractal es muy usada en la física, medicina, computación, química, biología, economía, etc., ya que ha permitido reformular y resolver problemas complejos de una forma muy simplificada (Alfaro et al., 2010).

La geometría fractal ha sido usada en diferentes estudios para estudiar y simular diferentes sistemas naturales, por ejemplo: En (Gumiel y Her- nández, 1996) resaltan la importancia de la geometría fractal y crean simulaciones de patrones fractales naturales. También Gumiel y Hernández (1996) crean simulaciones de patrones de fracturación en roca, su distribución y características de su geometría fractal. Conectividad y percolación. Retama y Casanova (2006) usan la geometría fractal para el estudio de la mecánica de fractura fractal. Por otro lado, Cattaneo et al., (2009) aplican la dimensión fractal para el estudio de sistemas naturales. En (Camacho y Vásquez, 2015) estudian la geometría fractal, teoría del caos, y sus aplicaciones en la industria minera. También, en (Moncayo et al., 2015) crean una aproximación geoidal del planeta tierra usando geometría fractal no lineal. En (Fitz, 2016) hacen un estudio de caracterización de sistemas de fractura usando geometría fractal, aplicada a yacimientos geotérmicos.

[1]Universidad Autónoma de Coahuila, Escuela Superior de Ingeniería. alberto_hernandez@uadec.edu.mx. Boulevard Adolfo López Mateos s/n. Nueva Rosita, Coahuila, C P. 26800, México.

De forma análoga, Zhou et al., (2017) usan la geometría fractal para crear simulaciones de redes de fractura. En (Wang et al., 2018) construyen un modelo fractal basado en el rendimiento de redes de fractura complejas. De forma similar, Hernandez et al., (2021) calculan la dimensión fractal de redes de drenaje superficial de la Sierra de Obayos y Santa Rosa, Coahuila, México; esto para determinar relaciones características que ayuden a comprender el comportamiento de las redes de drenaje a través de la dimensión fractal. También, Hernández et al., (2023) calculan la dimensión fractal de macizos carbonatados fracturados naturalmente; ejemplo de la formación aurora, noreste de México, con el fin de encontrar relaciones entre la dimensión fractal y patrones de fractura en los sistemas fracturados.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, este trabajo de investigación tiene como objetivo, simular el sistemas de falla normal ubicado en la mina Coal del Norte, Coahuila, México a través de conjuntos de Julia. El uso de la geometría fractal se justifica por el hecho que las fallas o grietas son patrones irregulares en un ambiente natural.

Ubicación de la zona de estudio y breve descripción geológica

La Figura 1 corresponde a la mina Coal del Norte, ubicada a 1.2 km al noroeste de la localidad de Agujita, en el municipio de Sabinas, Coahuila.

Figura 1. Imagen de Google Earth mostrando la ubicación de la mina Coal del Norte.

El yacimiento de carbón Coal del Norte está constituido por cinco mantos de carbón con yacencia subhorizontal, encajonados en las lutitas y areniscas de la Formación Olmos de edad Maastrichtiano. Esta formación ha sido dividida en cinco miembros que de la base al techo incluyen lutita carbonosa y arenisca de grano fino con concreciones ferruginosas y limolita (SGM, 2003).

Los mantos de carbón subbituminosos poseen espesores que varían entre 0.3 y 3 m, hacia la parte superior predominan los mantos de pequeños espesores: su formación se relaciona con ambientes lagunares en condiciones de agua dulce.

En el sector oriental del yacimiento se observa una falla normal (Figura 2), la cual puede tener un impacto significativo en los mantos de carbón. Estas fallas pueden causar deformaciones tanto en los estratos de areniscas y lutitas como en los propios mantos de carbón, tal como se observa en la Figura 2, alterando la distribución y accesibilidad del carbón. Además, pueden incrementar el riesgo de colapso y afectar la estabilidad de la mina, complicando las operaciones de extracción y aumentando los costos de producción. Es muy importante realizar estudios geológicos combinados con la simulación fractal para evaluar estos riesgos y planificar adecuadamente la explotación del carbón.

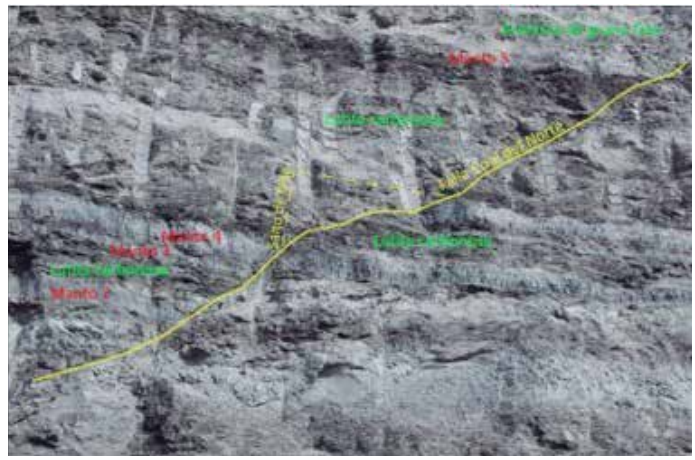


Figura 2. Falla normal en el talud del flanco este de la mina de carbón Coal del Norte. La línea amarilla corresponde con la traza de la falla.

Elementos matemáticos de variable compleja

Para crear simulaciones de sistemas naturales usando conjuntos de Julia, es necesario definir un sistema dinámico en $\mathbb{C}$ (Plano complejo). Para esto se considera una función $f\colon \mathbb{C} \to \mathbb{C}$ (una función que va del plano complejo en el plano complejo). Aquí cabe mencionar que se distinguen diferentes categorías según las propiedades de la función ; por ejemplo, si es continua, diferenciable, u holomorfa. La composición $f \circ f\colon \mathbb{C} \to \mathbb{C}$, que se obtiene aplicando nuevamente la función f al resultado $f(z)$, es también una función. Así sucesivamente, cualquier composición $f \circ f \circ \ldots \circ f$ es también una función del plano complejo en el plano complejo y denotaremos por f^n a la composición de f, n veces; a esto se le conoce como iteración de funciones de variable compleja.

Conjunto de Julia

Muchas de las definiciones y teoremas que se presentan pueden consultarse en un contexto más general en (Beardon, 1991).

El conjunto de Julia es un conjunto de puntos generado al iterar la función del tipo $f\colon \mathbb{C} \to \mathbb{C}$, donde $\mathbb{C}$ representa al plano complejo o conjunto de números complejos. Lo cierto o correcto sería los conjuntos de Fatou y Julia, ya que eran los dos matemáticos franceses Pierre Fatou y Gaston

Julia, quienes aproximadamente por el año 1920 introdujeron el concepto de método iterativo en el estudio de sistemas dinámicos para la implementación de la geometría fractal.

Sea w un número complejo tal que $f(w)=w$, en este caso se dice que w es un punto fijo de f. Sea ahora w tal que $f^p(w)=w$, para algún $p \geq 1$,en este caso se dice que w es un punto periódico de f ; si además p es el menor número natural con esta característica, se dice que w es un punto p- periódico.

Los puntos periódicos se pueden clasificar, según $\lambda = |(f^p)'(x)|$:

- Si $\lambda > 1$, se dice que es un punto repelente.
- Si $\lambda = 1$, se dice que es un punto indiferente.
- Si $0 < \lambda < 1$, se dice que es un punto atractor.
- Si $\lambda=0$, se dice que es un punto superatractor.

El conjunto de Julia se define como:

$$J(f)=cl\{z \in \mathbb{C} \mid z \text{ es un punto periódico repelente}\}$$

La definición de clausura se puede consultar en (Munkres, 2014). Algunos ejemplos de conjuntos de Julia se pueden apreciar en la Figura 3.

Metodología

A continuación, se describe el proceso sistemático para determinar los parámetros ideales que componen el modelo matemático (función de variable compleja), que simula un sistema de falla de un sistema geológico minero.

Para llevar a cabo lo mencionado en el párrafo anterior, se elige trabajar con una familia de funciones uniparamétrica de $p_c(z)$: caso cuando $p=2$, es decir, $p_c(z)=z^2+c$.

La metodología para llevar a cabo las simulaciones se define en cuatro pasos:

Paso 1: Crear el conjunto de Mandelbrot de la función $p_c(z)=z^2+c$, mejor conocido como plano de parámetros. Esto se hace mediante un programa iterativo desarrollado en Wolfram Mathematica versión 12.0.

Paso 2: Se eligen algunos valores de c dentro, en la frontera y fuera del conjunto de Mandelbrot de la familia de funciones $p_c(z)=z^2+c$.

Paso 3: Una vez elegidos los valores de c, se usa el proceso de iteración de funciones para crear los conjuntos de Julia que simularán la falla de la mina Coal del Norte; esto se hace mediante un programa iterativo desarrollado en Wolfram Mathematica versión 12.0.

Paso 4: Creación de simulaciones con mayor parecido a la falla de la mina Coal del Norte.

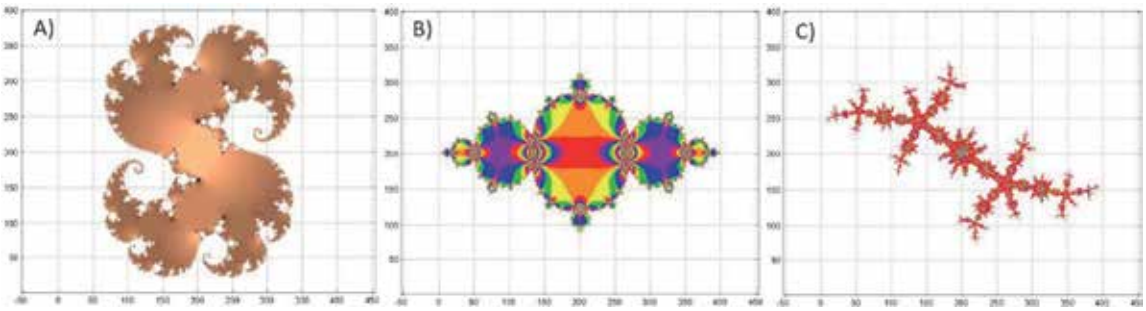


Figura 3: Conjuntos de Julia para: A) $c= 0.27334- 0.00742i$, B) $c= -0.745429$ y C) $c= -0.561321 + 0.641000i$, (Mesquita, 2007).

Conjunto de Mandelbrot

Para definir el conjunto de Mandelbrot, se debe precisar en una clase especial de polinomios de variable compleja, a decir, $p_c(z)=z^p + c$ donde z, c, son números complejos y p una potencia real. Estos polinomios se les conoce como polinomios de Julia y se representan como sigue:

$(J_c= J(p_c(z))$. Entonces podemos definir el conjunto de Mandelbrot como:

$$\mathcal{M}= \{c \in \mathbb{C}: J_c \text{ es conexo}\}$$

$$\mathcal{M}= \{c \in \mathbb{C}: p_c^{(n)}(0) \nrightarrow \infty\}$$

Algunos ejemplos de conjuntos de Mandelbrot para algunas funciones f(w) se pueden apreciar en la Figura 4.

Resultados

Paso1: En la Figura 5 se aprecia el conjunto de Mandelbrot.

Paso 2: Los valores elegidos son: $c_1=-0.3+0.5i$, $c_2= -0.2843 + 0.6266i$, $c_3= -0.1213 + 0.8197i$, $c_4= -0.1274 + 0.9806i$, $c_5= -0.19 +1.12i$, $c_6= -0.135 +1.15i$, $c_7= -0.185 -1.10i$ y $c_8= -0.18 -1.08i$, estos se pueden observar en la Figura 5 rodeados por círculos de diferentes colores.

Cabe aclarar que c_1,c_2 y c_3 están dentro del plano de parámetros (en el cardiode más grande), los otros valores de c están fuera de dicho cardiode del conjunto de Mandelbrot, Figura 5.

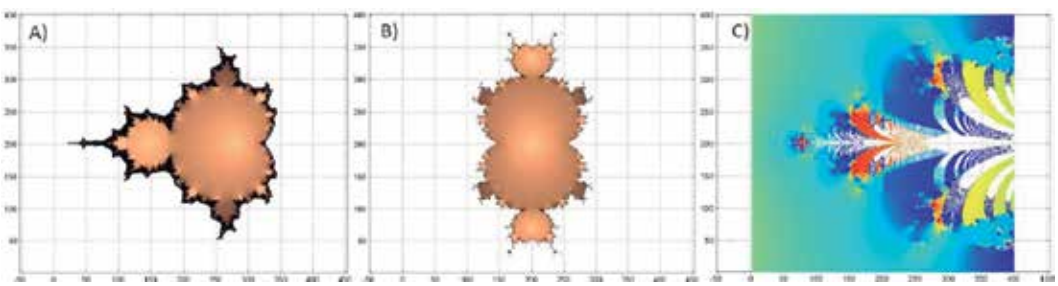


Figura 4: Conjuntos de Mandelbrot para: A) $f(z) = z^2 +c$, B) $f(z) = z^3 +c$ C) $f(z) = z^z + c$, con z y c complejos, (Mesquita, 2007).

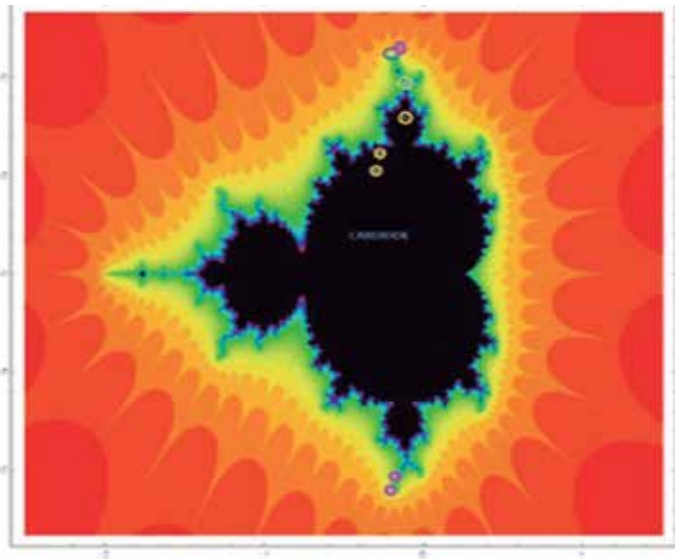


Figura 5: Plano de parámetros de la familia de funciones de variable compleja $p_c(z)=z^2+c$, con c y z complejos, con 30 iteraciones y 400 puntos de resolución.

Paso 3: En la Figura 6 se dan algunas simulaciones de fallas iterando la familia de funciones $p_c(z)=z^2+c$, para algunos valores complejos de c.

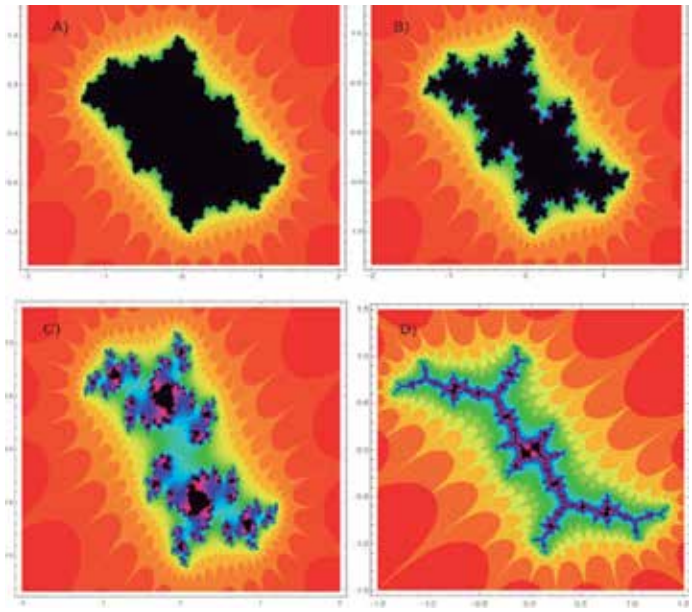


Figura 6: Conjuntos de Julia que simulan sistemas de falla (color negro) para algunos valores de c, iterando con: A) $z^2 - 0.3 + 0.5i$, B) $z^2 - 0.2843 + 0.6266i$, C) $z^2 - 0.1213 + 0.8197i$ y D) $z^2 - 0.1274 + 0.9806i$; elaboradas con 30 iteraciones y 400 puntos de resolución.

Paso 4: Simulaciones con mayor parecido a fallas se pueden apreciar en la Figura 7.

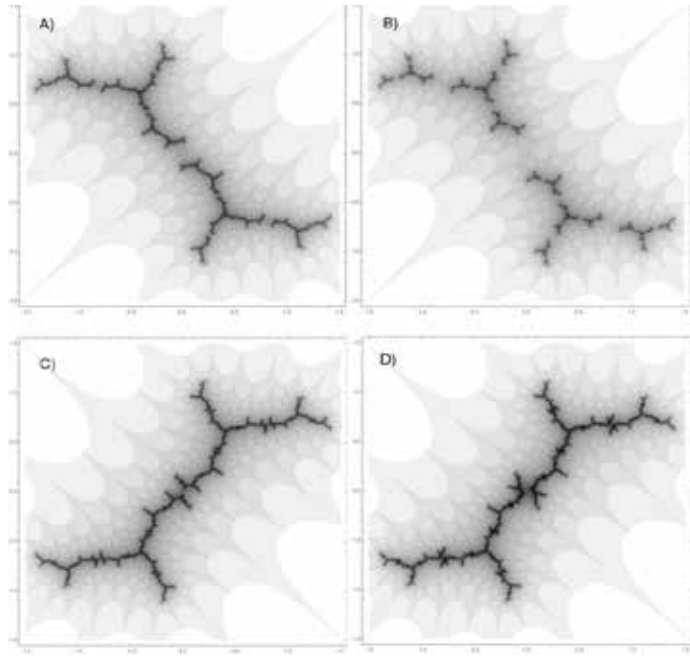


Figura 7: Conjuntos de Julia que generan una mejor simulación de fallas (color negro), iterando: A) $f_1(z)=z^2 - 0.19 +1.12i$, B) $f_2(z)=z^2 - 0.135 + 1.15i$, C) $f_3(z)=z^2 - 0.185 -1.10i$ y D) $f_4(z)=z^2 -0.18 - 1.08i$; elaboradas con 30 iteraciones y 500 puntos de resolución

Discusiones

En los resultados anteriores se obtienen los conjuntos de Julia que simulan la falla de la mina Coal del Norte. En la Figura 6 y 7 se puede apreciar una geometría totalmente irregular, característica de la geometría fractal no lineal. Por otro lado, hay que mencionar que no siempre se tienen resultados favorables, observe la Figura 6 A), B) y C), en A) y B) los conjuntos de Julia son conexos, mientras que en C) se obtiene un conjunto de Julia totalmente disconexo, en los tres casos, no se tiene parecido a un sistema agrietado o falla. Posteriormente, en el inciso D) se puede apreciar un mayor parecido a una falla; obsérvese en la Figura 5, que este valor de c se encuentra fuera del plano de parámetros.

De acuerdo con el resultado de la Figura 6 D), se decide iterar con valores de c fuera del plano de parámetros. En efecto, los resultados obtenidos se muestran en la Figura 7 A), B), C) y D), en ellos, se aprecia mayor parecido a sistemas de falla geológicos. Los conjuntos de Julia de la Figura 7 simulan muy bien a los sistemas de fallas, particularmente si hablamos de la falla de la mina Coal del Norte, los incisos C) y D) pueden dar una muy buena aproximación de ésta.

Es muy importante conocer modelos matemáticos que modelen sistemas de fracturas o fallas, ya que permiten entender mejor el comportamiento de dichas fallas desde el punto de vista geométrico, y a evaluar los riesgos y planificar adecuadamente la explotación de carbón y de diferentes minerales.

Al trabajar con sistemas dinámicos caóticos, como es nuestro caso, se debe tener en cuenta, que pequeñas modificaciones conllevan a resultados sorprendentemente diferentes; por esta razón se debe tener cuidado al escoger los valores de los parámetros c. Cabe mencionar, que los valores de c estén fuera del conjunto de Mandelbrot y sean los que mejor simulan los sistemas de falla, es porque dichos conjuntos de Julia tienden a ser más irregulares, (Barnsley, 1993).

Conclusiones

La geometría fractal ayuda muy bien a crear simulaciones de objetos naturales que tienen un alto grado de irregularidad o fragmentación, cosa que la geometría clásica no logra. Los conjuntos de Julia de la familia de fun- ciones $p_c(z) = z^2 + c$ simulan muy bien la falla de la mina Coal del Norte, Figura 7 C) y D). Cabe mencionar, que existen muchos valores de c por explorar en diferentes partes fuera del plano de parámetros; se podría afir- mar que existe una cantidad infinita de valores por explorar.

Bibliografía

- Alfaro, M., Murillo, T. y Soto, A., 2010, Fractales, primera edición, Costa Rica: Ed. Revista digital matemática educación e internet, 87 Pp.
- Barnsley, M., 1993, Fractals everywhere, second edition, U.S.A.: Elsevier Inc., Morgan Kaufmann Pub, 531 Pp.
- Beardon, A. F., 1991, Iteration of rational function, GTM, v. 32, Springer Verlang, ISBN: 0387975896; ISBN: 9780387975894.
- Camacho, V. R. y Vásquez, C. M., 2015, Geometría fractal, teoría del caos, y sus aplicaciones en la industria petrolera, biblat.unam.mx, v. 55 (12), p. 718-729.
- Cattaneo, C. A., Biasoni, E. M., Larcher, L. I., Guggeri, A. I. y Gomez-Khairallah A. O., 2009, Mecánica computacional, v. XXVIII, p. 2021-2038.
- Fitz, A. N., 2016, Caracterización de sistemas de fractura a través del estudio de fractales, aplicados a yacimientos geotérmicos, Tlamati Sabiduría, v. 7(2).
- Gumiel, P. y Hernández, R., 1996, Simulación de patrones de fracturación en roca, distribución y características de su geometría fractal. Conectividad y percolación, GEOGACETA, v. 20 (6), p. 1409-1412.
- Hernández, R., Alberto, Almaguer, C., Yuri, Díaz, M., Roberto, Lira, M., Karla-Rosalyne, López S., Felipe y Valdes, R., Jorge-Alberto, 2021, Dimensión fractal de las redes de drenaje superficial de las Sierras de Obayos y Santa Rosa. CienciAcierta, v. 67, p. 146-169.
- Hernández, R., Alberto, Almaguer, C., Yuri, Lira, M., Karla-Rosalyne, Díaz, M., Roberto, López, S., Felipe, Briseño, G., Jose.Humberto y Martínez, C., Reinaldo, 2023, Dimensión fractal de macizos carbonatados fracturados naturalmente. CienciAcierta, v. 75, p. 183-218.
- Mandelbrot, B., 1997, La geometría fractal de la naturaleza, primera edición, España: Metatemas 49, 662 Pp.
- Mesquita, V. C., 2007, Conjuntos fractais, Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, INPE, p. 6243-6246.
- Moncayo, N., Lala, H. y Segura, M., 2015, Aproximación de la superficie geoidal usando geometría fractal, Ciencias de la tierra y construcción, v. 10(1), p. 102-106.
- Munkres, J. 2014., Topology, Second Editon, Prentice Hall, 503 Pp.
- SGM, 2003, Carte Geologico-Minera Nueva Rosita, G14-1 Coahuila y Nuevo León, Esc. 1:250000, primera edición, Pachuca, Hgo., México.
- Retama, V. J. y Casanova, A. F., 2006, Mecánica de fractura fractal, El Portulano de la Ciencia, v. II, p. 563-586.
- Spinadel, V. W., 2003, Geometría fractal y geometría Euclidiana. Revista Educación y Pedagogía: v. XV (35), p. 85-91.
- Talanquer, V., 2011, Fractus, fracta, fractal, fractales de laberintos y espejos. México: Ed. Fondo de cultura económica, 114 Pp.
- Wang, W-D., Su, Y-L., Zhang, Q., Xiang, G. and Cui, S. M., 2018, Performance. based fractal fracture model for complex fracture network simulation. Petroleum Science. v. 15, p. 126-134.
- Zhou, Z., Su, Y., Wang, W. and Yan, Y., 2017, Application of the fractal geometry theory on fracture network simulation, J. Petrol Explor Prod Technol, v. 7 (66), p. 487-496.

© 2024 Chevron. Todos los derechos reservados. Todas las marcas son propiedad de Chevron IP LLC.

CAUSA

DESDE 1977

CAUSA se prepara para la certificación ISO 45001 en 2025.

Perforación Contrapoceras

Capacidad de diámetros a perforar

2ft • 4ft • 6ft

8ft • 10ft • 12ft

Perforación Diamante

Capacidad de diámetros a perforar

BQ • NQ • HQ

Perforación Sónica

Perforación de barrenos para:

- Pozos de monitoreo
- Piezometros de cuerda vibrante
- Piezometros casa grande
- Iniclinometros

Aplicación de pruebas:

- SPT standard
- SPT mod cal
- Shelby

¡felices fiestas!

www.causa.com.mx

EMPRESA ISO 9001 CERTIFICADA

HACIA LA ISO 45001 CERTIFICACIÓN

Noticias Legales de interés para la minería

*Por: Karina Rodríguez Matus**

I. Publicaciones relevantes en el Diario Oficial de la Federación

Constitucional

- Reformas a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de reforma del Poder Judicial. DOF. 15 septiembre 2024
- Reformas a los artículos 13, 16, 21, 32, 55, 73, 76, 78, 82, 89, 123 y 129 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Guardia Nacional. 30 septiembre 2024.
- Reformas al artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicano. 30 septiembre 2024.
- Reforma el párrafo cuarto y se adiciona un párrafo quinto al artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de vías y transporte ferroviario. 30 octubre 2024.
- Reforman el párrafo quinto del artículo 25, los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 y el párrafo cuarto del artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de áreas y empresas estratégicas. 31 octubre 2024.
- Reforma el primer párrafo de la fracción II del artículo 107, y se adiciona un quinto párrafo al artículo 105, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de inimpugnabilidad de las adiciones o reformas a la Constitución Federal. 31 octubre 2024.
- Reformas a los artículos 4o., 21, 41, 73, 116, 122 y 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de igualdad sustantiva, perspectiva de género, derecho de las mujeres a una vida libre de violencia y erradicación de la brecha salarial por razones de género. 15 noviembre 2024.

Medio Ambiente

- Estrategia Nacional de Cambio Climático, en términos de la Ley General de Cambio Climático. 30 septiembre 2024.
- Oficio número 349-B-317 mediante el cual la Secretaría de Hacienda y Crédito Público autoriza a la Comisión Nacional del Agua, bajo la figura de aprovechamientos, las cuotas por m³ necesarias para la determinación y pago de la Cuota de garantía de no caducidad de derechos de aguas nacionales, para el ejercicio fiscal 2024. DOF 11 noviembre 2024.

General

- Reglamento para Prevenir y Controlar la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias, y se fija un régimen transitorio. DOF. 19 septiembre 2024.
- Disposiciones generales para la operación del Registro Único de Proyectos de Inversión. 30 septiembre 2024.
- Reformas, a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. 28 noviembre 2024.

II. Noticias de la Corte

- La Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) amparó al Sindicato Nacional de Trabajadores Mineros, Metalúrgicos, Siderúrgicos y Similares de la República Mexicana para que la autoridad laboral competente acumule los diversos juicios laborales en los que los trabajadores reclamaron el pago del 5% del valor accionario de diversas empresas y otras prestaciones con la finalidad de que resuelva todos y cada uno de los puntos debatidos por los quejosos en una sola sentencia. La acumulación es la pretensión de alguna de las partes o por la acción oficiosa de la autoridad por medio de la cual uno o más juicios serán resueltos en una sola sentencia, cuando existen elementos objetivos y subjetivos que así lo ameriten, para que las resoluciones no sean contradictorias. El derecho de acceso a la justicia se integra por cuatro principios: justicia pronta, justicia completa, justicia imparcial y justicia gratuita, principios que no se oponen unos a otros, sino que se deben tomar en conjunto. Por lo anterior, la Sala concluyó que la sentencia del tribunal colegiado de circuito que consideró que no debían acumularse los juicios laborales debe modificarse para que la autoridad responsable cumpla integralmente con el derecho de justicia completa previsto en la Constitución Federal.
- La Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) determinó que, aunque el servicio de motor de búsqueda implica el tratamiento de datos personales según la

Rodriguez Matus & Feregrino Abogados. Santa Mónica No. 14. Col. Del Valle. CP. 03100. Ciudad de México. Teléfonos. (55) 5523-9781; (55) 5536-6073; (55)5536-6220; correo krodriguez@rmfe.com.mx

Ley Federal de Protección de Datos, no se puede considerar responsable del tratamiento a la plataforma que presta dicho servicio por tres razones: (i) Primero, la plataforma no decide sobre el tratamiento de datos personales, ya que no controla el contenido de las páginas que aparecen en los resultados de búsqueda, ni determina qué datos se tratan o los fines del tratamiento: (ii) Segundo, imponerle las obligaciones de un responsable de datos desnaturalizaría su función como intermediario, obligándolo a realizar acciones sobre contenido que no controla. Esto equipararía al intermediario con el generador del contenido; y (iii) Tercero asignar la responsabilidad de decidir sobre los derechos ARCO (acceso, rectificación, cancelación y oposición) a los intermediarios afectaría la libertad de expresión, ya que no deben revisar o eliminar contenidos de los que no son responsables. Esto podría llevar a una censura previa en Internet, al incentivar a los intermediarios a eliminar contenido sin un análisis adecuado. Se mencionó que, ante la diversidad de contenido en Internet, los afectados pueden acudir a autoridades judiciales o al INAI para que evalúen la situación y decidan sobre posibles acciones que el motor de búsqueda deba seguir, considerando los derechos humanos involucrados.

- La Primera Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) abordó el caso de un deudor que, tras obtener un crédito hipotecario en 2013 y cumplir con los pagos hasta marzo de 2020, dejó de hacerlo debido a la pandemia de COVID-19. Aunque el banco otorgó un periodo de gracia, el deudor dejó de cumplir con sus obligaciones desde septiembre. En juicio, el banco demandó al deudor, quien argumentó que la pandemia afectó su situación económica, pero el juez falló a favor del banco, afirmando que el deudor no probó su afectación. El deudor impugnó la decisión a través de un amparo, el cual fue concedido al considerar que exigir el pago en estas condiciones era explotación humana, prohibida por la Convención Americana sobre Derechos Humanos. Sin embargo, el alto tribunal determinó que un evento como la pandemia no es suficiente para probar explotación, a menos que se demuestre un abuso claro en la relación contractual. La SCJN concluyó que era responsabilidad del deudor evidenciar cómo la pandemia afectó su capacidad de pago para que se pudieran evaluar las circunstancias y determinar si permitir el cumplimiento del contrato en los términos iniciales causaría una carga excesiva. La SCJN evocó la sentencia y envió el caso de vuelta al Tribunal Colegiado para que, tras evaluar las pruebas, decidiera si la pandemia realmente impidió al deudor cumplir con sus obligaciones y, de ser así, ajustara condiciones del contrato de forma razonable.
- La Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) validó que la Ley del Seguro Social excluye de la consideración como trabajadoras domésticas a aquellas personas que realizan tareas del hogar de manera ocasional o esporádica. La ley establece un régimen de protección social que obliga a los empleadores a inscribir a sus trabajadores ante el Instituto Mexicano del Seguro Social, registrar los días laborados y pagar las cuotas correspondientes. El acceso a esta protección requiere cumplir con varios requisitos, incluida la existencia de una relación laboral con subordinación y horarios establecidos. Estas disposiciones respetan los derechos humanos a la seguridad social y la salud, conforme a la Constitución y el Protocolo de San Salvador. La definición de trabajadoras del hogar en la Ley del Seguro Social es coherente con la que establece la Ley Federal del Trabajo, que no fue impugnada. Además, se subrayó que el plazo de asistencia médica tras la terminación de la relación laboral es el mismo para todos los trabajadores, asegurando así que no haya discriminación en el ejercicio de sus derechos.
- El Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) realizó el análisis de las impugnaciones formuladas en contra del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de reforma del Poder Judicial, publicada el 15 de septiembre de 2024. Si bien una mayoría de siete ministras y ministros se pronunció en favor de la procedencia de las acciones analizadas, al no contarse con la votación calificada de ocho votos necesaria para invalidar diversos preceptos contemplados en el proyecto de resolución, la SCJN desestimó los conceptos de invalidez.
- La Primera Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) abordó un caso relacionado con la omisión de publicación de información sobre el proyecto "Agua Saludable para La Laguna". Un ejidatario y concesionario de aguas de la Presa de Lázaro Cárdenas solicitó un amparo, argumentando que la falta de información y acciones para remediar la sobreexplotación de aguas subterráneas afectaban su derecho al agua y a un medio ambiente sano. Inicialmente, un Juez de Distrito desestimó la solicitud, pero un Tribunal Colegiado revocó parcialmente esa decisión, reconociendo el interés legítimo del quejoso. La SCJN obligación de publicar información clara y accesible sobre el proyecto, en contravención al Acuerdo de Escazú. Asimismo, la Secretaria de Salud había omitido informar sobre los peligros del arsénico en el agua y no actúo para prevenir enfermedades. Como resultado, la SCJN revocó la sentencia impugnada, ordenando a la Conagua que publique información integral sobre el proyecto y a la Secretaría de Salud que cumpla con su deber de informar y prevenir los riesgos sanitarios.

Las 6 grandes tecnologías para el éxito de las empresas

Por: Juan Manuel González C.

En el año 2030, el valor económico total agregado por la Inteligencia Artificial se proyecta para alcanzar $15.7 trillones de dólares. Mantenerse al día con las tendencias de la tecnología en los negocios, permitirá a las empresas mantenerse competitivas y ser innovadoras.

Existen 6 tecnologías emergentes: inteligencia artificial (IA), internet de las cosas (IoT), cadena de bloques (blockchain), realidad extendida (XR), redes móviles que usan tecnología de quinta generación (5G) y el procesamiento local de datos cerca de los usuarios y dispositivos (Edge computing). La adopción de estas tecnologías permite mejorar los procesos optimizando los costos y las relaciones con los clientes.

Inteligencia artificial (IA) y su subconjunto Machine Learning. Son tecnologías esenciales para las empresas a fin de analizar datos, identificar patrones predecir resultados, recomendar acciones y apoyar la automatización de los procesos en tiempo real. Cuando se integran la IA y el ML, mejoran la eficiencia, la innovación y las oportunidades reduciendo costos. Las empresas que no los adoptan corren el alto riesgo de perder competitividad.

Todos los negocios se pueden beneficiar con AI y ML, el primer paso es evaluar los flujos de trabajo existentes e identificar áreas que pueden automatizarse o mejorarse usando estas tecnologías. La integración debe basarse en establecer prioridades basadas en el esfuerzo e impacto requeridos. Un problema común es que las empresas carezcan de recursos y personal con talento para desarrollar la IA. Se estima que el mercado global de la AI alcance $40 billones de dólares en 2025.

Internet de las cosas (IoT). La IoT es un ecosistema de sensores, mecanismos y objetos interconectados, los cuales pueden colectar datos, intercambiarlos y actuar basado en ellos sin intervención humana. La IoT transforma rápidamente las operaciones de los negocios en manufactura, cadena de suministros, y más, mediante la optimización de costos e impulsando la experiencia con los clientes. IoT está transformando rápidamente los negocios, permitiendo conocimiento en tiempo real de todas las operaciones y su automatización, desde la manufactura hasta los clientes, conectando sensores y mecanismos para aumentar la eficiencia. El mercado de IoT se espera que alcance $3,400 billones de dólares en 2030.

Para implementar IoT, las empresas deben primero identificar los objetivos críticos que quieren lograr -por ejemplo, mejorar las relaciones con los clientes, reducir los tiempos muertos de la maquinaría mediante mantenimiento predictivo, mejorar la calidad del producto o productos, mayor rapidez en procesamiento de pedidos, etc. Después de lo anterior, se debe decidir cuales sensores o mecanismos se emplearán para colectar datos valiosos y lograr los objetivos.

Al implementar la IoT se debe poner atención a los riesgos potenciales de seguridad y a las ideas diseñadas para reducir el impacto y severidad cuando se rompan las barreras de seguridad.

Cadena de bloques. Es un sistema de registros descentralizado acerca de las transacciones y datos intercambiados en una red segura y confiable, usando criptografía y protocolos. Lo anterior elimina la intermediación, aumenta la seguridad y reduce los costos.
Usando la criptografía y mecanismos de consenso -protocolos que permiten que los nodos de una red descentralizada lleguen a un acuerdo sobre un conjunto de datos-, se asegura la confianza y la integridad. La cadena de bloques elimina la intermediación, mejora la seguridad, facilita los flujos de datos y reduce los costos.

Para aplicar la cadena de bloques, las empresas deben identificar los procesos que involucran intermediarios múltiples y que tienen el potencial de no ponerse de acuerdo. Las transacciones que requieren una impecable auditoría como las facturas, las órdenes de compra, los reportes de los clientes, etc., son buenos candidatos para la cadena de bloques.

Realidad extendida (RE). Las tecnologías de realidad extendida, tales como realidad virtual, realidad aumentada y realidad mezclada, están creando ambientes digitales inmersivos que se integran con el mundo real para transformar interacciones hombre-máquina. La realidad extendida abre nuevas posibilidades para mejorar las relaciones con los clientes, el entrenamiento de los empleados, el diseño del producto, etc. La realidad extendida se refiere a ambientes digitales inmersivos operados por dispositivos y programas que mejoran los ajustes del mundo real. La XR representa la siguiente ola de interacción hombre-máquina al permitir las experiencias basadas en simulación, colaboración remota e hiper personalización. Para el año 2027 se estima que se inviertan $10.5 billones de dólares.

Las empresas que quieran emplear la XR deben iniciar identificando trabajos o procesos que se podrían mejorar con las tecnologías de inmersión. Desarrollar soluciones de XR experiencia en diseño multidisciplinario, modelamiento en 3D, desarrollo de aplicaciones y creación de contenidos

jmgzzc@gmail.com

Tecnología 5G. Esta tecnología se refiere a las redes de comunicación inalámbricas de quinta generación que son capaces de suministrar datos con velocidades significativamente más rápidas, con menos retardos y más ancho de banda que 4G. La inversión en tecnología 5G se estima en $995 billones de dólares para el año 2033.

Ya que la cobertura de 5G se está globalizando, será una plataforma esencial para las innivaciones emergentes en vehículos autónomos, realidad aumentada, realidad virtual, IoT, AI, y tendencias analíticas de datos. Para prepararse con esta tecnología 5G, las empresas deben relacionarse con casos ligados a conectividad avanzada, datos y necesidades de procesos.

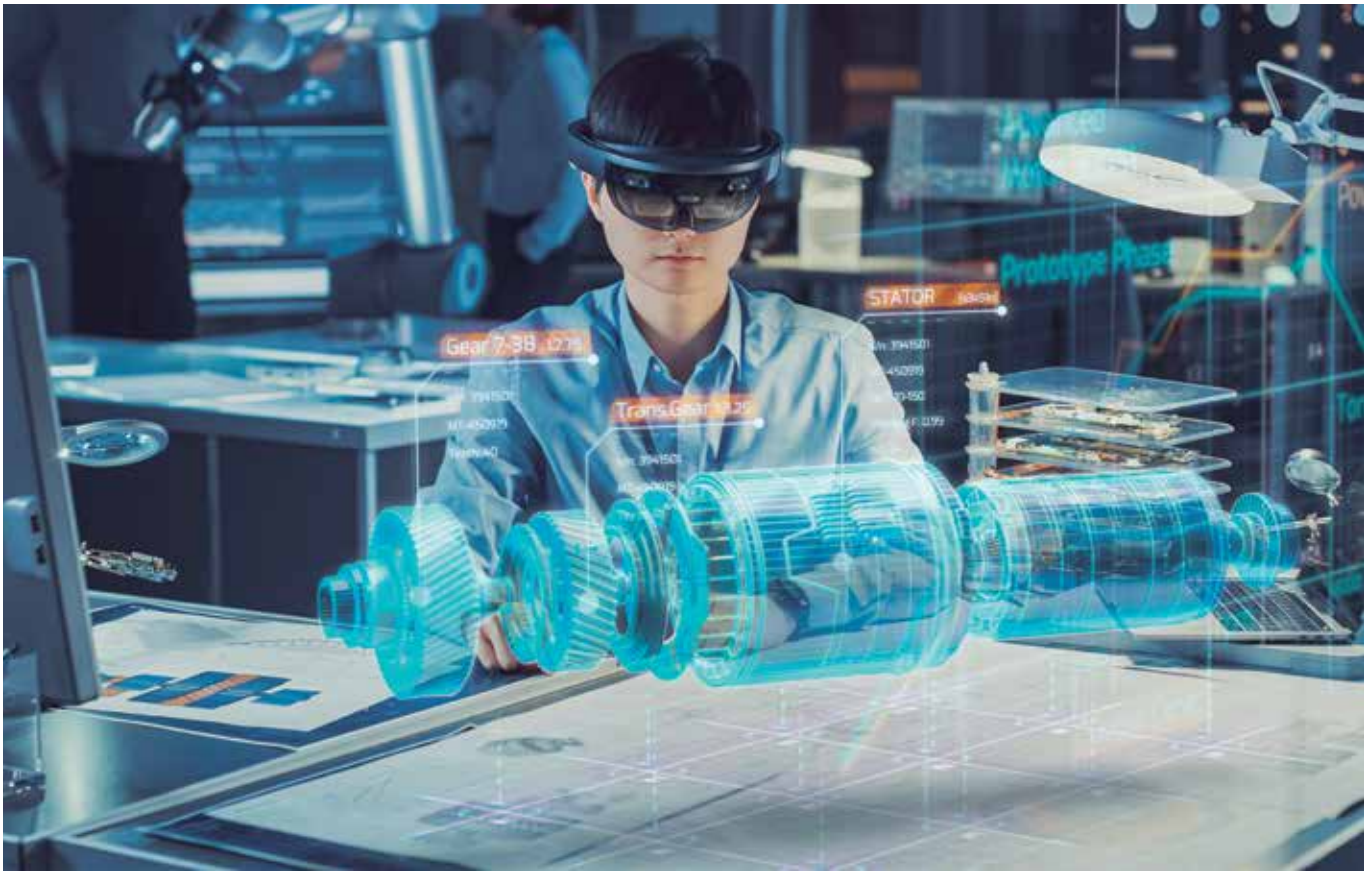
Procesamiento local de datos (Edge Computing). Esta tecnología se refiere al procesamiento descentralizado de datos y equipos de cómputo localizados cerca de los mecanismos y sistemas que generan datos en tiempo real. En lugar de enviar los datos a la nube o centros remotos de datos, Edge computing lo hace mediante microcentros de datos en redes periféricas. Edge Computing permite análisis de datos en tiempo real, reduce demoras, mejora la seguridad y más. El mercado de Edge Computing representará $9930 millones de dólares en el año 2027. Para explorar Edge Computing, las empresas deben identificar los casos en donde sea necesario aplicar datos en tiempo real.

La aplicación de nueva tecnología en las empresas continuará y no muestra signos de disminuir. Las empresas deben aprovechar estas tecnologías para permanecer competitivos en sus mercados. Las áreas de oportunidad son: invertir en entrenamiento y proyectos piloto con estas tecnologías, contactar especialistas con experiencia para acelerar la adopción con éxito. Permanecer actualizado en las aplicaciones nuevas, los casos de éxito y los reglamentos. Enfocarse en la adopción ética y el impacto ambiental positivo.

Fuentes de referencia:
Mariya James, tecnóloga. Value Coders, estrategias de innovación.

Evolución de las profesiones de Ciencias de la Tierra en la minería actual en México

Por: Raúl García Reimbert*



En esta época que la minería ha progresado en sus operaciones con el avance de las ciencias y tecnológicamente, las profesiones que intervienen multidisciplinariamente en la industria minero metalúrgica han evolucionado o deben de hacerlo para adecuarse a los cambios que hoy ya se están dando a una velocidad que puede dejar atrás la tradicional enseñanza en profesiones ligadas a la minería y no solamente en las de Ciencias de la Tierra sino en todas aquellas que tienen que ver con la operación y administración de una mina en lo general y en lo particular.

En especial en México, podemos afirmar que desde que tenemos minería hemos estado en un proceso de actualización de las profesiones que interactúan en los procesos de la minería, desde la llegada de la metalurgia del oro y el cobre proveniente de Perú a Oaxaca en la época prehispánica y posteriormente, con la fundación del Real Seminario de Minería el cual profesionaliza los conocimientos de la época para las operaciones de fines del siglo XVIII y el XIX, estos estudios conjuntaban conocimientos de matemáticas, geometría, física, química con la práctica de los ensayes químicos de los minerales, mineralogía y las técnicas de la época.

*** Ingeniero de Minas y Metalurgista, Post graduado en ingeniería, Licenciado en Derecho.**

Los conocimientos científicos progresaron y por tanto, el desarrollo tecnológico llegó a la minería por medio de conocimientos suficientes y necesarios para las operaciones de acuerdo a la tecnología que se había desarrollado con la Revolución Industrial del siglo XIX, entre ellas el bombeo de aguas, los malacates, los procesos de beneficio de minerales de patio con el uso del mercurio hasta llegar ya en el siglo XX a los procesos de flotación y lixiviación y el uso del cianuro, la tostación, paletización entre otros.

A finales del siglo XX las profesiones relacionadas con la minería empiezan a tener la influencia de los desarrollos tecnológicos tanto en equipos, procesos, control, topografía, geomática, geoquímica, geofísica y muy importante, el desarrollo de los sistemas computacionales.

La geología avanzó igualmente con el desarrollo y la aplicación de la ciencia y la tecnología en áreas como la geofísica y la geoquímica al igual que la interpretación de fotografía satelital aérea y hoy en día, con tecnología tan moderna como el uso de drones que utilizan espectros especiales para la geolocalización de mineral.

Las técnicas de minado avanzaron con el desarrollo tecnológico de nuevos equipos ya no utilizando el esfuerzo humano, pasando por el impulso neumático, de combustión interna y electricidad y en especial el desarrollo de la sistematización y la automatización.

Los conocimientos de física y la química y el alto grado de investigación en matemáticas aplicadas han llegado a las operaciones a tal grado que la dependencia tecnológica se ha incrementado a niveles tan sofisticados que los profesionistas de las Ciencias de la Tierra deben avanzar en la adquisición de conocimientos, habilidades y tiempos de respuesta a los cambios.

Otro tema tan importante como la tecnología son los factores humanos y de las ciencias sociales. Las operaciones mineras son huéspedes de comunidades y de un medio ambiente íntegro y de normatividad social y legal que hacen un mundo de requerimientos de conocimientos y habilidades.

La industria minera ha progresado más rápidamente que las actualizaciones académicas de las instituciones de educación media y superior. Con carácter de inmediato, las instituciones de Ciencias de la Tierra deben replantear los planes de estudio, incluida la educación dual y las habilidades blandas.

Los conocimientos en las ciencias básicas y aplicadas a la geología, minería y metalurgia deben adecuarse a la rapidez del desarrollo tecnológico.

- Programación y automatización
- Minería circular
- Investigación y desarrollo tecnológico
- Investigación geológica, operaciones mineras y metalúrgicas en tiempo real
- Procesos de exploración geológica, mineros y metalúrgicos
- Legislación
- Finanzas
- Medio Ambiente
- Seguridad
- Idiomas
- Sociología
- Desarrollo y relaciones humanas
- Desarrollo comunitario
- Talleres de innovación

Lo anterior con un programa de educación dual durante el desarrollo de los conocimientos a fin de actualizar de inmediato los programas de estudio, esto para académicos y alumnado.

Debe ser un programa en que la dualidad vaya más allá de cortos periodos a periodos no menores a un tercio de las horas aula.

Otros países ya han avanzado en lo anterior, nuestro país debe hacerlo antes de que quedemos con profesionistas sin actualización y de acorde a los avances de la industria minero-metalúrgica.

Clasificación por Sensores: Innovación y Eficiencia en Preconcentración de Minerales

Los clasificadores por sensores, son equipos que utilizan tecnologías avanzadas de sensores para identificar y clasificar materiales en función de sus propiedades físicas y químicas.

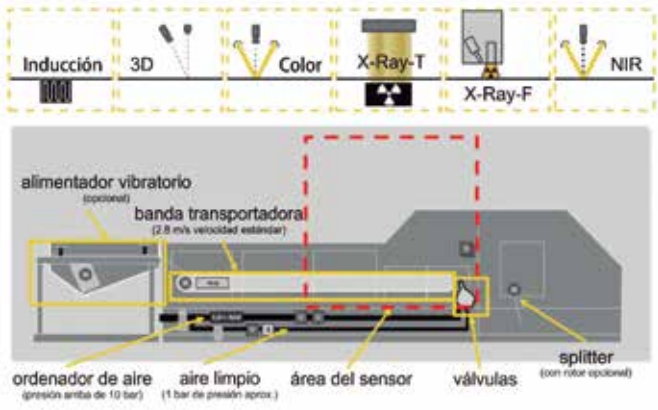
STEINERT es una empresa alemana fundada en 1889, líder en tecnologías de separación para las industrias de la minería y el reciclaje. Se especializa en desarrollar soluciones innovadoras que maximizan la recuperación de materiales valiosos y promueven la sostenibilidad ambiental.

¿Cómo funciona la preconcentración de minerales con clasificadores por sensores?

El mineral triturado se distribuye uniformemente sobre una cinta transportadora, donde diversos sensores analizan sus características físicas y químicas. El sistema de control evalúa los datos y decide si cada fragmento es valioso o desecho. Los fragmentos con valor se desvían mediante chorros de aire hacia una línea de productos concentrados, mientras que el material sin valor se descarta.

Clasificación por Sensores: Tecnologías STEINERT

La línea de clasificadores por sensores de STEINERT emplea tecnologías como la detección por rayos X, infrarrojo cercano (NIR), 3D y sistemas de inducción, que identifican y separan materiales de acuerdo con sus propiedades específicas. Dicha tecnología permite concentrar minerales de alto valor y rechazar el mineral estéril desde las etapas tempranas. Este método no solo optimiza la eficiencia del proceso, sino que también disminuye el consumo de energía, agua y reactivos, aportando beneficios económicos y ambientales.



Beneficios para la Industria Minera

Gracias a esta tecnología de clasificación avanzada, las operaciones mineras pueden beneficiarse de:

- **Reducción de costos operativos:** Al separar el mineral de interés desde una etapa temprana, se reduce la cantidad de material que debe ser transportado y procesado, logrando importantes ahorros en consumo de energía y uso de recursos.

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

- **Preconcentración de minerales:** La clasificación por sensores permite enfocar el procesamiento en materiales de alta calidad, liberando de manera inmediata la capacidad de producción de los equipos de procesamiento.
- **Sostenibilidad y responsabilidad ambiental:** La disminución en el uso de recursos y la eficiencia en el procesamiento ayudan a reducir el impacto ambiental, lo cual es un factor crítico en el desarrollo minero responsable.

FIMSA, como representante de STEINERT en México, ofrece una solución innovadora en clasificación por sensores que optimiza el procesamiento de minerales de manera más eficiente y respetuosa con el medio ambiente, contribuyendo así a una minería más sostenible.

Toda la energía que usted requiere.

United. Inspired.

Apoyamos la transición a una operación minera de cero emisiones, ofreciendo una flota probada de vehículos eléctricos y seguros, así como productos de recarga, baterías y servicio. Podemos apoyarlo en el plan de infraestructura cuando se realice la transición de los combustibles fósiles.
Y para acelerar el cambio y ahorrar recursos, convertimos las máquinas con motor de diésel a una versión eléctrica.
En Epiroc, aceleramos la transformación.

Epiroc

epiroc.com.mx

Ing. Luis Felipe Medina

Presidente de la Comisión de Minería de la Cámara de Comercio del Canadá en México | Director General de Minas San Nicolás

Qué nos puede decir del Proyecto San Nicolás de Teck Resources y Agnico Eagle?

Es uno de los grandes depósitos sin desarrollar de sulfuros masivos de origen volcánico (VHMS) y sería el tercer productor de cobre en el país. Es un proyecto muy maduro que se ha trabajado desde hace tiempo, son poco más de 30 años de exploración en los que se han realizado estudios geológicos, metalúrgicos, sociales, hidrológicos, ambientales y arqueológicos, por mencionar algunos. Desde hace 5 años se crearon lo que llamamos

"Casas de diálogo", donde se ha llevado una consulta permanente y se instaló una oficina encargada de explicar a las comunidades cercanas en que consiste el proyecto, se han registrado más de 20 mil interacciones con las comunidades, de las cuales el 78% son positivas, 20% neutrales y 2% negativas; los pobladores han realizado preguntas de todo tipo y se les ha respondido puntualmente.

Tenemos menos de un año de haber solicitado los permisos y nos encontramos en tiempo y forma para obtener la autorización en los próximos meses.

Se contempla que San Nicolás empiece su construcción tan pronto como se tengan los permisos, etapa que va a llevar un periodo de aproximadamente 1 año en preparación de infraestructura básica y preparación del sitio y dos años construcción.

San Nicolás es un proyecto en una región con enorme tradición minera; su ubicación es muy accesible, se localiza a 65 km de Zacatecas y tenemos acceso a dos carreteras, en el área de influencia directa del proyecto existen 15,000 habitantes y en un radio de 110 km se ubican tres aeropuertos internacionales (San Luis Potosí, Aguascalientes, Zacatecas).

Adicionalmente, la mancuerna conformada por Agnico Eagle y Teck (para la creación de San Nicolás), empresas que son referentes mundiales por la calidad y excelencia de sus operaciones, augura un gran futuro para el proyecto.

¿Cómo afectaría a San Nicolás la prohibición de la minería a cielo abierto?

Tendríamos que detener todo porque hasta el día de hoy es un proyecto diseñado a cielo abierto. Aunque San Nicolás tiene un potencial subterráneo abajo de los 600 metros, no se ha explorado con mayor precisión; si el proyecto tuviera que detenerse creo que sería lamentable. San Nicolás es un excelente ejemplo de la complejidad de la industria minera, es decir, la exploración comenzó desde 1992 y la siguiente etapa se está dando hasta 2024, son más de 30 años de intenso trabajo de exploración, pruebas metalúrgicas, ingeniería, análisis financieros, estudios geohidrológicos, ambientales, sociales , arqueológicos, etc, para desarrollar un proyecto y convertirlo finalmente en una mina en operación, somos una industria de largo plazo.

Cuál es la importancia de la industria minera en la transición energética y la sostenibilidad ambiental?

Su importancia radica en la gran cantidad de metales que son indispensables para la producción de energías limpias; por ejemplo, un automóvil convencional utiliza 15 kilos de cobre, pero un auto eléctrico puede requerir hasta 80 kilos, en la medida que aumenta la demanda de productos, crece la demanda de los metales que son esenciales como cobre, zinc, litio, tierras raras, para satisfacer las necesidades.

Cómo deben manejarse las campañas antiminería?

Personalmente, pensar o creer que alguien no entiende la importancia de la minería es como faltar a su inteligencia. Básicamente, los grupos pro minería y los anti minería se encuentren en los extremos y diría que son los menos, siento que la gran mayoría entiende la necesidad de la industria minera pero no se manifiesta de modo alguno. Por supuesto, habrá casos de opositores o gente muy radical en contra de la minería, lo cual me parece es una gran incongruencia porque se comunican por teléfonos móviles, hacen uso de los diferentes medios de transporte, utilizan diversos dispositivos, etc.

Al final, creo que todo se reduce a un tema de imagen y percepción, pero el problema no es exclusivo en Mexico, la imagen negativa de la minería es en todo el mundo. Por ejemplo, en The Prospectors & Developers Association Of Canada (PDAC), que es el evento de minería más importante del mundo y que congrega a compañías mineras, empresas proveedoras, consultores, autoridades de gobierno, instituciones legales y financieras etc., siempre se presentan grupos que se manifiestan en contra de la minería y abogan por su prohibición.

La solución no debe ser prohibir, sino hacer una minería de calidad con los mejores estándares. En México contamos con una regulación en materia minera muy robusta y la mayoría de las empresas se autoregulan. Entonces, lo importante es dar a conocer los estándares con los que trabajamos en el sector. La discusión y análisis tendría que ser en torno a operar en un marco normativo que beneficie a todos los grupos de interés, ponderando la seguridad de los trabajadores y el respeto al medio ambiente.

¿Cuáles considera que son los principales retos de la minería hoy en día?

Uno de ellos y quizá el más destacado es lo que va a suceder con las reformas constitucionales, la nueva ley y su reglamento, la seguridad en la regiones mineras. Existe mucha incertidumbre, en principio con el tema de los permisos, si se va a aprobar la reforma constitucional y su impacto en futuras operaciones. No sabemos tampoco si las reformas consideran a los productos de la minería como cemento, agregados, todos los materiales que se utilizan en la industria de la construcción, ya que son yacimientos que también se explotan a cielo abierto. Todavía faltan algunos procedimientos en las diferentes cámaras legislativas para saber cómo quedará su aplicación.

Yo entiendo que hay una preocupación genuina del gobierno por el tema minero, pero estoy convencido que la solución no son las prohibiciones, creo que la discusión debería ser la de tener las mejores prácticas. Eliminar la minería a tajo abierto nos traería más consecuencias negativas, porque para empezar, tendríamos que resolver qué hacer con el millón de trabajadores que laboran en la industria, además, habría que importar productos como el cemento, lo que incrementaría los costos.

Creo que todos los metales del mundo deberían de explotarse de forma responsable, para eso existe la figura de impacto ambiental, mucha gente la ve como un permiso, para mi es una herramienta para la toma de decisiones, desde el estudio de impacto ambiental te das cuenta si una región tiene características adecuadas para ser explotada y si es viable también la inversión.

Un reto sin duda destacado sería la creación de una política a largo plazo para el desarrollo sostenible del sector minero, establecer principios muy claros que impulsen su crecimiento. En un contexto anti minero, es una tarea que tenemos que llevar a cabo todos los involucrados en esta industria.

Qué hay de los retos tecnológicos en el sector? Cómo está nuestra industria en ese rubro?

Es un excelente tema para analizar, es un hecho que la Inteligencia Artificial plantea un gran reto, pero a la vez, muestra también un mundo de oportunidades para mejorar la manera en la que realizamos nuestro trabajo. Actualmente, en algunas minas los camiones trabajan sin operador o desde un cuarto de control una persona puede operar tres camiones, el trabajador manual por decirlo de alguna forma, se va a convertir en un operador técnico y administrativo y en este sentido, el reto será la capacitación de estos empleados.

Siento que el proceso será gradual y tendrá que analizarse individualmente en cada empresa minera. Trabajo para una compañía que tiene las minas más profundas de América, con más de 3000 metros de profundidad y el tiempo de traslado de la superficie hasta el nivel más bajo es de mas de una hora, y otra más de regreso, entonces, la implementación de tecnologías remotas que realicen ese proceso son más que bien vistas, yo creo que nadie está negado a mejorar sus condiciones laborales. Los avances teconológicos además de incidir de forma muy positiva en la productividad mejoran de manera muy importante las condiciones de los trabajadores y esta es una tendencia a nivel mundial.

Sobre su reciente nombramiento como Presidente de la Comisión de Minería de la Cámara de Comercio del Canadá en México, cuál es el plan de trabajo o las acciones más importantes a realizar?

Indudablemente, las circunstancias que rodean mi nombramiento son muy atípicas por todo lo que sucede alrededor de la Industria Minera. Una nueva Ley Minera 2023, una iniciativa de reforma constitucional en febrero de 2024 que pretende prohibir el minado superficial; nuevos diputados y senadores electos; así como nuevas autoridades en las dependencias con las que tenemos relación: Economía, SEMARNAT, SEDENA, STPS, SHCP y muchas otras mas. Ante esto, yo diría que mi primer reto al frente de la Comisión de Minería es continuar la unidad del sector. Las empresas canadienses y americanas que operan en México suman una tercera parte de la producción minera del país, 36% de las inversiones, generándose aproximadamente un millón de empleos. Y representan aproximadamente el 85% de la inversión extranjera. Lo anterior, nos puede dar una idea de la importancia de estas empresas en la industria minera del país.

Una tarea que hemos abordado de inmediato -por su importancia estratégica-, ha sido la generación muy puntual de datos duros; se ha corroborado con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), toda la información disponible a fin de contar con una base de datos muy completa del sector. Todo el trabajo que se realiza se da a conocer y se analiza en las reuniones que se efectúan cada mes, en las que se invita además a destacados representantes no sólo de la minería, sino de ámbitos diferentes al nuestro, nos han acompañado por ejemplo el embajador de Canadá en México, Graeme C. Clark; reconocidos analistas políticos, el Ing. Pedro Rivero, actual presidente de la Cámara Minera de México, entre otros. Quiero mencionar la importancia de trabajar de forma cercana con CAMIMEX porque es el organismo que representa aproximamente el 90% del valor de la producción minera del país.

Datos destacados del Proyecto San Nicolás

- Situado en Zacatecas, un importante estado minero de México, con un importante potencial geológico y numerosas oportunidades polimetálicas y de metales preciosos. Además,Zacatecas cuenta con un excelente acceso a infraestructura y mano de obra calificada.

- San Nicolás es el mayor depósito sin desarrollar de sulfuros masivos de origen volcánico (“VHMS”, por sus siglas en inglés) en México y es uno de los mayores depósitos de VHMS sin desarrollar a nivel mundial. Al 31 de diciembre de 2021, Teck estimó que San Nicolás contiene 105.2 millones de toneladas de reservas minerales probadas y probables con leyes promedio de 1.12% de cobre, 1.48% de zinc, 0.4 g/t de oro y 22 g/t de plata, o más de 2.0% de cobre equivalente.

- El estudio de prefactibilidad realizado por Teck en marzo de 2021 describe el atractivo económico y los parámetros del proyecto:
    - El proyecto contempla una moderna operación de minado superficial y proceso de flotación.
    - La primera producción está prevista para 2028, con una vida útil estimada para la mina de 15 años y un importante potencial de extensión de la vida útil de la mina y ventaja de exploración regional.
    - Se espera que produzca 63 mil toneladas anuales de cobre y 147 mil toneladas anuales de zinc en concentrado durante sus primeros cinco años de producción.
    - Las leyes promedio de la vida de la mina son de 1.13% de cobre y 1.49% de zinc.
    - La recuperación de la inversión es de 2.6 años y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 33% después de impuestos, sobre la base de USD$3.50/libra de cobre y USD$1.15/libra de zinc.

Teck y Agnico Eagle prevén que los costos de capital de desarrollo podrían estar en el rango de USD$1,000 millones de dólares a USD$1,100 millones de dólares, con base en el entorno de costos actual y la precisión de las estimaciones. Con los costos de capital de desarrollo en este rango, y asumiendo precios de mercado de aproximadamente USD$3.57/lb de cobre y USD$1.46/lb de zinc, el período de recuperación estimado sería de 2.2 a 2.8 años con una TIR estimada después de impuestos de 33% a 30%.

Para CANCHAM que diferencias hay entre la actual administración de la Dra. Claudia Sheinbaum y la del sexenio anterior?

Es muy poco tiempo todavía para marcar alguna diferencia, aunque debo decir que existe mucha apertura al diálogo y estamos trabajando y atentos a las solicitudes de información de parte del nuevo gobierno. Como gremio, debemos llevar a cabo una labor exhaustiva para dar a conocer nuestros indicadores sobre cuidado ambiental, generación de empleos, montos de inversión, etc. Nos encontramos en una etapa de conocernos y habrá de pasar un tiempo para ver resultados.

Cuál es la postura de las empresas canadienses y las junior ante los cambios en la Ley Minera?

Consideramos que la nueva Ley Minera debe de revisarse, tiene oportunidades de mejora, pero debemos de trabajar todos los grupos de interés para tener una Ley que nos de certidumbre, abordando temas como el cuidado al medio ambiente, respeto a las comunidades indígenas, etc. Todos queremos una ley robusta pero la única forma de conseguirlo es trabajando juntos.

Con el triunfo recientemente en EUA de Donald Trump ¿Habrá algún impacto, con las empresas canadienses?

Yo creo que no. El gran atractivo de México es el potencial geológico. Lo que es fundamental de verdad es que se respeten los derechos de los concesionarios. En lo que respecta al Tratado México, Estados Unidos, Canadá (TMEC), no existe hoy en día un capítulo de minería y aunque creo que es un tema que debiera subirse a la mesa, no soy de la idea de generar expectativas todavía porque ese asunto se discutiría hasta el 2026 y en tanto, tenemos un largo camino como sector para trabajar en acuerdos que satisfagan a todas las partes, porque partimos de un hecho irrebatible: La minería es necesaria para todos.

No quiero dejar de señalar un punto muy destacado, como ya lo decía en líneas anteriores, en nuestro sector tenemos una regulación bastante robusta.

Una historia de éxito de la que sienta particularmente orgulloso

Creo que cada etapa de la vida profesional tiene sus satisfacciones muy particulares, podría decir que de los 29 años de experiencia en esta industria, cada año me ha dejado un logro o una lección. A los 36 años ocupé los puestos de Director General, lo que significó un parteaguas en mi carrera y

seguir vigente en este nivel es un reto diario; sin embargo, debo decir que soy muy autocrítico y pienso que quizá en retrospectiva, habría hecho las cosas de modo distinto, cuando estás en la toma de decisiones siempre existe el riesgo de cometer errores, sólo se equivocan los que deciden, así que debo de asumir con responsabilidad los aciertos y aprender de los errores; a lo largo de 29 años continuos de trabajo quiero pensar que son mas los aciertos que los errores.

Por otro lado, quiero dejar en claro que cuando se trabaja para una organización los logros son de los equipos y ha sido una bonita experiencia haber estado al frente. Algunos de los premios obtenidos que podría resaltar, los cuales tienen un significado especial son el Towards Sustainable Mining (TSM), otorgado por la Mining Association of Canada (MAC). En 2019 se obtuvo el Premio a la Excelencia Ambiental por una innovadora iniciativa centrada en mejorar la regeneración del suelo a través de un programa de pastoreo de ganado de alta densidad; este premio tiene un significado especial para mi ya que combina dos actividades que quiero mucho como son la ganadería y la minería. En el 2021 se obtuvo el Premio en la categoría "Compromiso con la Comunidad" por la red de distribución de agua potable para beneficio de la comunidad de Yepachi, Chihuahua, la distinción siempre la llevaré presente por las muestras de agradecimiento de la población, y eso vale más que cualquier reconocimiento.

Destacado también por su trascendencia, la política de maternidad implementada en Agnico Eagle que otorga hasta 1 año de licencia a quienes tienen o adoptan un hijo.

También es una gran satisfacción el crecimiento de gente muy valiosa con la que trabajé dentro y fuera de la empresa, verlos ahora que se encuentran en cargos muy destacados. El aprendizaje de compañeros de trabajo y del gremio siempre tendrá un lugar especial para mí, 29 años ininterrumpidos, y ni un solo día creo, es un logro de constancia.

En la parte personal algunos de los logros mas destacados son haber realizado estudios de posgrado en una escuela de prestigio, incursionar en el ámbito empresarial paralelo a mis actividades profesionales, lo que me ha preparado para un futuro fuera de la minería.

Cómo se ve Luis Felipe Medina en 10 años más?

No me veo en la industria minera ……Me veo como fan de este sector, me veo como una persona pro-minería, aplaudiendo y celebrando los logros de la industria, pero ya fuera de ella, desde otra trinchera. Siempre dije que al cumplir 30 años de carrera haría una pausa, quiero tomarme un tiempo para dedicarlo a mi, a mi familia, me gustaría hacer algunas actividades relacionadas con el campo y la naturaleza que siempre he disfrutado. Al igual que muchos de los que trabajamos en la industria minera, me he perdido algunos de los momentos más importantes de mi vida personal, no puedo recuperar el tiempo pasado pero puedo intentar compensar y dar más tiempo de calidad a familia, amigos, a mí mismo y claro, trabajar los negocios familiares.

He vivido en 7 ciudades diferentes y me he mudado muchas veces de casa, pero eso lo considero como gajes del oficio, siempre voy a estar agradecido con la tierra que me ha dado de comer.

Amo profundamente esta profesión, me ha dado cosas que nunca soñé tener y cuando me retire, será satisfactorio que los planes de sucesión sean internos; estoy convencido que hay una nueva generación que requiere espacios y que seguro lo hará mejor, porque podrá evitar los errores que nosotros vivimos o de los que fuimos parte. Los últimos años de mi carrera disfrutaría muchísimo colaborar en Consejos Directivos de empresas, anteriormente, ya he estado en 2 de ellos y no tiene la exigencia de un trabajo de tiempo completo. Eso pienso pero vamos a darle tiempo al tiempo, como dice el refrán " El hombre propone y Dios dispone".

MLi-W

Sistema de inserción motorizado integral

MLi-W una solución integrada segura e inteligente para dispositivos de distribución.

Beneficios

Seguridad
- Incrementa la seguridad del sistema completo y protege al operador de los peligros de un arco eléctrico potencial.

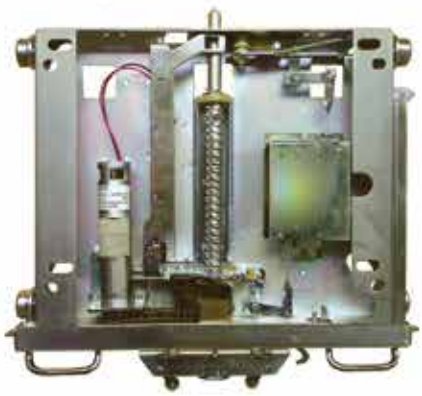
Confiabilidad
- 2000 operaciones certificadas de inserción motorizada.
- Certificado EMC (campo eléctrico).
- Prueba certificada de variación de alta y baja temperatura.
- Asegura energía cero y aislamiento seguro del sistema para bloqueo/etiquetado.

Solución compacta
- Diseño compacto de Motor-Clutch-Caja de velocidades, el cual se ajusta dentro de los interruptores W-VACi existentes sin cambios del tamaño exterior.
- Construido en la fábrica y/o actualizable en campo.

Operativo
- Incrementa el grado de control del usuario.
- Permite las operaciones remotas y automatizadas.
- Incrementa el tiempo de producción por medio de la implementación del aislamiento de los sistemas remotos.

Características

- Solución integrada sin ningún espacio adicional necesario en el panel.
- Motores de inserción permanentemente instalados que eliminan la necesidad de levantar, manipular y alinear el pesado y voluminoso equipo.
- Disponible en cuatro voltajes de control diferentes (24, 48, 125 y 220 V cc/V ca).
- Dos opciones de controlador, con todos los enclavamientos y las indicaciones necesarias, proporcionando una operación más segura.
- Los controles se pueden integrar en los circuitos de control secundarios del Switchgear de distribución.



Solicita más información escaneando este código

Powering Business Worldwide

www.eaton.com/mx

Se anuncia la XXXVI Convención Internacional de Minería 2025

Seyed Rezvani, Rubén Del Pozo, Teodora Ramírez, Simón Quiñones y Ricardo Moreno

En conferencia de prensa, organizada por la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM), el 16 de octubre del 2024 en la ciudad de México, se anunció que la Convención se llevará a cabo del 18 al 21 de noviembre de 2025. El presidente de la AIMMGM, M.C. Rubén Del Pozo Mendoza y Ricardo Moreno Trousselle aseguraron que se brindarán todas las garantías de seguridad para los asistentes. *"Hemos realizado una serie de encuentros con funcionarios de la administración estatal y municipal para garantizar la seguridad de convencionistas, conferencistas, expositores, estudiantes, proveedores, prestadores de servicios, representantes de la prensa, acompañantes de los convencionistas y los miles de personas que nos congregaremos en torno a la Convención"*.

Exitoso lanzamiento de la XXXVI Convención Internacional de Minería

Presidente de la AIMMGM, M.C. Rubén del Pozo

Coordinador General de la XXXVI Convención Internacional de Minería, Ing. Ricardo Moreno

Lic. Teodora Ramírez Vega, Sria. de Fomento y Desarrollo Económico de Guerrero

El Maestro Del Pozo señaló que durante 2024 y 2025 la industria minero–metalúrgica pondrá en marcha 10 proyectos o expansiones de oro y plata pendientes, cuya etapa de exploración se realizó durante administraciones

Director General de Mundo Imperial, Sr. Sayed Rezvani

anteriores. De estos proyectos, siete son nuevos, dos por expansión y uno por reactivación, en los estados de Durango, Jalisco, Sonora, Guerrero, Sinaloa, Zacatecas y Estado de México.

Por su parte, el Coordinador General de la Convención Internacional de Minería, Ing. Ricardo Moreno Trousselle, indicó que el evento es propicio para el intercambio de conocimientos y el fortalecimiento de lazos profesionales. *Acapulco es una ciudad que se ha convertido en el epicentro de la minería en México. La Convención es mucho más que una reunión de expertos; es una oportunidad de reconstruir un futuro más próspero para la entidad.*

La secretaria de Fomento y Desarrollo Económico de Guerrero, Teodora Ramírez Vega, en representación de la Gobernadora Salgado Pineda, dio a conocer que la actividad minera en Guerrero representa uno de los sectores más dinámicos de la economía estatal, pues genera más de cuatro mil empleos directos y más de 17 mil indirectos. “En las exportaciones, en la atracción de inversión nacional y extranjera, en la incorporación de proveedores locales es una importante cadena de valor”, añadió.

Al respecto, el secretario de Turismo de Guerrero, Simón Quiñones, destacó que el gobierno estatal trabaja incansablemente para reactivar la vida económica, turística y social de Acapulco. En esta recuperación, el puerto ya cuenta con 11,500 habitaciones disponibles y en invierno próximo estarían disponibles 15 mil.

Por su parte, el director General de Mundo Imperial, Seyed Rezvani, aseguró que para la reactivación, tan sólo en tres hoteles se han invertido más de 120 millones de pesos. Agradeció el apoyo brindado por la AIMMGM durante el huracán Otis que afectó seriamente la actividad de los hoteles de la zona y de los colaboradores en esos sitios.

XV Congreso Internacional Minero Sonora 2024

Presentación del gobernador de Sonora Lic. Alfonso Durazo

Maestro Rubén Del Pozo

Mientras persistan las limitaciones y prohibiciones para la exploración minera, en lugar de incentivos, se está cancelando la posibilidad de tener nuevos proyectos, nuevas inversiones y, en consecuencia, nuevas fuentes de empleo, alertó el presidente de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, Rubén del Pozo Mendoza, durante la inauguración del XV Congreso Internacional Minero Sonora 2024, evento que se llevó a cabo del 22 al 25 de octubre del 2024.

La prohibición de la minería a cielo abierto, la desaparición del Fondo Minero, la suspensión del otorgamiento de concesiones y la limitación a la exploración, son factores que limitan el desarrollo de la industria e inciden en el crecimiento de México y el bienestar de la población. Aseguró que los cambios a la Ley que reserva la exploración minera al Estado han generado un clima de incertidumbre en los inversionistas. De hecho, la Ley ya está afectando la economía de las comunidades mineras, en donde esta industria muchas veces es única fuente de empleo.

Del Pozo Mendoza subrayó que México requiere de manera urgente de políticas públicas acordes con los tiempos: *adecuadas y justas, que incentiven la inversión, el empleo, el crecimiento y el desarrollo sostenido de México.* Por lo tanto, dijo que *"los conocimientos, experiencia y esfuerzos de nosotros los especialistas y técnicos del sector, siempre estarán dispuestos para contribuir al impulso y consolidación del desarrollo nacional".*

A su vez, el Lic. Alfonso Durazo, Gobernador de Sonora, dijo que la entidad ha demostrado ser un estado de vanguardia en la transición energética, en la contribución en la lucha contra el cambio climático gracias a su posición de liderazgo en la generación de energías limpias, por esa razón debe destacarse también por ser vanguardia en el aprovechamiento de la riqueza mineral. Sonora tiene el reto de convertirse en un estado vanguardista en el aprovechamiento medio

Ing. David Ramos Felix, Presidente Distrito Sonora

Distinguidas personalidades participaron en la inauguración del XV Congreso Minero

ambiental de los recursos minerales y en el tratamiento de aguas negras porque enfrenta una crisis hídrica de dimensiones mayores, señaló.

"Tenemos un gran número de plantas de tratamiento que no están funcionando óptimamente que son operadas por los ayuntamientos y pocos tienen capacidad presupuestal para mantenerlas, así que la industria minera podría hacerse cargo de la operación y mantenimiento de esas plantas y que su aportación sea retribuida con agua".

Otro reto, precisó, es dar valor agregado a la producción primaria porque no hay posibilidad de generar mayor bienestar a las comunidades que se encuentran en el entorno de aprovechamientos mineros si no se le da valor agregado a la producción de minerales.

La Convención Internacional de Minería se realizará en Acapulco

Durante la presentación del XXXVI Convención Internacional de Minería Acapulco 2025, en el marco del XV Congreso Internacional Minero Sonora 2024, el M.C. Rubén del Pozo Presidente de la AIMMGM, señaló que el Consejo Directivo Nacional de la Asociación decidió celebrar por vigésima ocasión en el puerto de Acapulco la XXXVI Convención Internacional de Minería porque es una forma de corresponder a las innumerables muestras de cariño, apoyo y solidaridad de los guerrerenses con la familia minera.

Explicó que la convención se realizará del 18 al 21 de noviembre de 2025 para garantizar la seguridad de los asistentes, ante la eventualidad de algún fenómeno natural tras la experiencia con los huracanes Otis y John, y sus devastadores efectos en Guerrero.

Por su parte, el coordinador general de la XXXVI Convención Internacional de Minería, Ricardo Moreno Trousselle, dijo que la AIMMGM está comprometida en brindar un evento altamente seguro a los asistentes: *"De hecho, hemos estrechado nuestra colaboración con las autoridades locales e implementado medidas rigurosas para garantizar un evento seguro y tranquilo",* subrayó. Hemos constatado el intenso y acelerado trabajo para dejar en total funcionamiento el conjunto Mundo Imperial. La Expo y Foro Mundo Imperial ya operan de manera ordinaria. Lo mismo sucede en el hotel Palacio y la Torre Perla del Princess, El hotel Pierre Mundo en obras de mejoramiento y las torres Princesa y Pirámide en total renovación, su conclusión la veremos este mismo año.

El coordinador presentó el plano de los stands que ya están en línea y a disposición de los expositores interesados en formar parte de este gran evento, señalando que reunirá a los principales expertos del sector para abordar los desafíos actuales de la minería mexicana y explorar soluciones innovadoras en aspectos de sostenibilidad, digitalización, seguridad y desarrollo comunitario.

En su oportunidad, Selene Salas González, asesora de Promoción de la Secretaría de Turismo de Guerrero, agradeció que la AIMMGM haya dado el voto de confianza a Acapulco para organizar una vez más la convención y dijo que se superará el evento porque *"los acapulqueños ya no seremos los mismos. Hoy aprendimos, mejoramos y tenemos un destino renovado para todos ustedes".*

El mandatario estatal refrendó su compromiso de encabezar un gobierno facilitador de la inversión y dijo que será un coadyuvante en las gestiones necesarias para garantizar el éxito de la industria minero-metalúrgica.

Por su parte, el Ing. David Ramos Félix, Presidente del Distrito Sonora de la AIMMGM, reiteró el papel fundamental de la minería en el desarrollo económico y social de Sonora, al ser la entidad líder en producción minera de México con el 32% del total nacional y contar con los principales yacimientos de cobre, oro y otros minerales. *"La minería es motor en la economía y el desarrollo social, además de su gran importancia en la implementación de nuevas tecnologías y energías renovables, por lo que resulta fundamental trabajar en alianza con los tres niveles de Gobierno y sociedad"*.

Inauguración de la Expo de Equipo y Maquinaria

En el marco del Congreso recibieron el galardón Vite Picazo destacados integrantes del sector: Héctor Araiza Martínez; Luis Felipe Novelo; Jesús Leobardo Valenzuela García, Eva Lourdes Vega Granillo; Víctor Del Castillo Alarcón; así como las compañías mineras CanMex en perforaciones de Layne; y Minas de Oro Nacional, por su trayectoria, compromiso y profesionalismo dentro del sector minero.

CAMIMEX otorgó los "Cascos de Plata" a las compañías mineras con los mejores índices de seguridad industrial: Nonolaco de compañía minera Autlán; El Limón-Guajes, de Torex Gold; Molango de la compañía minera Autlán; Fertirey de Industrias Peñoles y Támos de compañía minera Autlán.

Al Congreso Internacional Minero Sonora 2024 acudieron más de 15 mil participantes nacionales y visitantes extranjeros procedentes de Canadá, Estados Unidos, Chile, Perú, China, Nueva Zelanda y Australia, quienes participaron en el amplio programa de capacitación técnica; networking, eventos deportivos, además de actividades culturales gratuitas.

En la ceremonia, estuvieron presentes también el presidente municipal de Hermosillo, Antonio Astiazarán; el Titular de la Unidad de Coordinación de Actividades Extractivas, Fernando José Aboitiz Saro; el presidente de la Cámara Minera de México, Pedro Rivero González; Lorenia Valles, presidenta de la Comisión de Minería del Senado; Iris Sánchez Chiu, presidenta de la Comisión de Minería del Congreso del Estado de Sonora; Roberto Gradillas, titular de Turismo y Economía de Sonora; Omar del Valle, diputado presidente del Congreso del Estado de Sonora; la presidenta de Mujeres WIM de México, Doris Vega y la Diputada Local, Iris Sánchez Chiu.

Rinden homenaje en Sonora al Dr. Salas Pizá, ex Presidente de la AIMMGM

El 15 de noviembre del 2024 en el marco de los festejos del 50 Aniversario del Departamento de Geología de la Universidad de Sonora se realizó durante la semana de geología un homenaje al Dr. Guillermo Armando Salas Pizá, Ex Presidente de la AIMMGM y fundador e incansable promotor de la minería en México.

La labor del Dr. Salas se reconoció con la develación de un busto en su honor en la Escuela de Geología. Se realizó un emotivo conversatorio y una serie de conferencias para reconocer el legado que dejó Salas Pizá (finado el 1 de enero del 2009).

Durante la serie de actividades, familiares, amigos, colegas y ex alumnos coincidieron en la invaluable trayectoria y contribuciones al campo de la geología no sólo en Sonora, sino en el país, por parte de quien fue mentor y referente de más de 10 mil estudiantes de licenciatura y maestría.

La admiración y respeto hacia el hombre que dedicó su vida a la enseñanza y la investigación está presente en todos los que lo conocimos, señaló José Ismael Minjárez Sosa, jefe del departamento de Geología de la Unison, ante la presencia de esposa e hijos de Salas Pizá.

Por su parte César Vázquez, director de la AIMMGM, en representación de Rubén Del Pozo, presidente, reconoció la gran labor de Salas Pizá, quien dirigió la Asociación en el bienio 2002-2004, con un impulso constante a la minería y la capacitación de los profesionistas, *"fue un pilar en la promoción de la geología, innovador y un gran ser humano".*
Sergio Trelles Monge, amigo entrañable, subrayó, *"Guillermo no solo fue un gran académico, sino también un amigo y mentor. Su pasión por la geología y su dedicación a la enseñanza nos inspiró a todos".*

En su discurso, Rogelio Monreal Saavedra, compañero y amigo, destacó la importancia del Dr. Salas Pizá en la formación de generaciones de geólogos: *"Su visión y compromiso fueron fundamentales para establecer una sólida base académica y humana. Su legado perdurará en cada uno de nosotros".*

Alberto López Santoyo, quien moderó el conversatorio efectuado en las instalaciones de la AIMMGM Distrito Sonora, en la sala de actos que lleva el nombre de Dr. Guillermo Salas Pizá, resaltó la trayectoria de quien es un referente de la geología *"Su legado vive en cada uno de nosotros y en el impacto que ha tenido en la academia e industria".*

Durante los emotivos eventos, su esposa e hijo, María del Carmen Tonella y Rodrigo, a nombre de toda la familia y en especial de Carolina y Guillermo, hijos de Salas Pizá, expresaron su gratitud por el reconocimiento a la entrega y compromiso con la educación y la geología, de quien también fue un excelente esposo y jefe de familia.

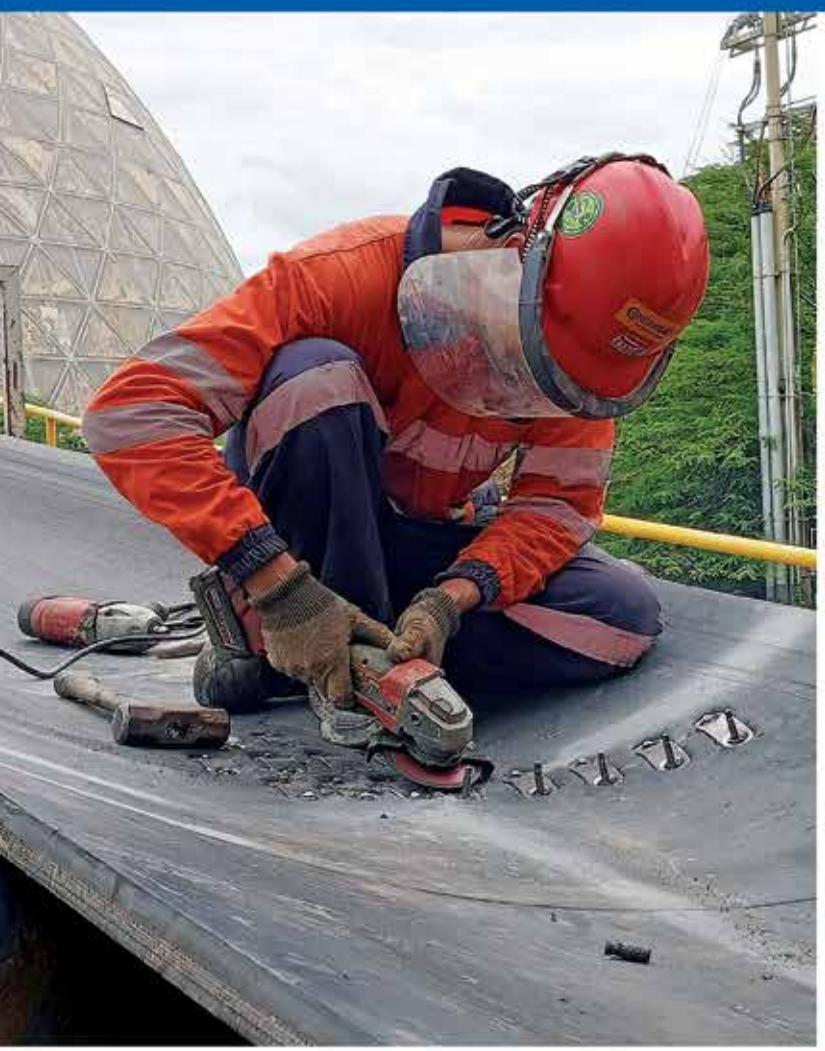
grupo VYSISA
Soluciones Integrales

UNA MARCA | UNA SOLUCIÓN | UN SISTEMA

Servicio Total a la Banda ■ Recubrimiento de Superficies ■ Ingeniería ■ Materiales para Reparación de Llantas

GARANTÍA DE CONFIABILIDAD
GRUPO VYSISA

* Suministro y mantenimiento de **bandas transportadoras.**
* **Recubrimiento de superficies contra desgaste** por abrasión, impacto, ataque químico, adherencia y corrosión.



Soluciones confiables para **proteger sus equipos** e instalaciones, **incrementando su vida útil** y aumentando su **productividad.**

VULCANIZACIÓN Y SERVICIOS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.
TIP TOP INDUSTRIAL S.A. DE C.V.
CDMX +52 (55) 5619.9665 5619.9157 **info@grupo-vysisa.mx**

Unidades de servicio: Apaxco, Aguascalientes, CDMX, Colima, Huichapan, Mazapil, Mérida, Morelos, Monterrey, Orizaba, San Luis Potosí, Tamuín, Tepeaca, Torreón, Xoxtla.

RECUBRIMIENTOS PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES S.A. DE CV.
Hermosillo, Sonora +52 (662) 219.7650 219.7651 **reprosi@prodigy.net.mx**

Unidades de servicio: Cananea, Cd. Juárez, Cobre del Mayo, Mexicali, Milpillas, Nacozari, Santa Rosalía.

Continental · RULMECA · MetaLine.com · CHESTERTON · fourthane · SIMONA · ZINGA

40 AÑOS DE EXPERIENCIA E INNOVACIÓN A SU SERVICIO

www.grupo-vysisa.mx **55 2937 5416**

NUESTRA ASOCIACIÓN

EL CDN INFORMA

NUESTROS DISTRITOS

OBITUARIO

EL CDN INFORMA

Análisis y discusión de los informes de trabajo

El 23 de octubre del 2024 se realizó en la ciudad de Hermosillo, Sonora, la Segunda Reunión de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México. El informe del presidente del Consejo Directivo Nacional, M.C. Rubén del Pozo Mendoza, resumió las actividades principales.

El 12 de octubre del presente año se llevó a cabo el Taller de Planeación Estratégica para el bienio 2024-2026, bajo la dirección del experto Pedro Facio; siete integrantes del Consejo Directivo Nacional, 10 Presidentes de Distrito y tres invitados nos reunimos para discernir y establecer las estrategias y los objetivos principales durante los próximos dos años. El ejercicio fue gratificante y motivador y los resultados nos brindarán insumos de gran valor para la actual Directiva. El reto es mayúsculo pues tenemos que establecer las acciones que hagan posible la consecución de los objetivos trazados. En el Anexo 1 se incluye el documento entregado por el instructor.

Asimismo, informamos que se publicó la convocatoria a los Premios Nacionales 2025 (Anexo 2). Invitamos a promover la postulación de candidatos para las cinco categorías. El paso siguiente será la formación y aprobación de los jurados calificadores en la próxima reunión.

Nos sumamos al Desplegado publicado el 1º de octubre por Cámara Minera de México en la Ciudad de México y las principales capitales de estados mineros en el que se felicita a la Dra. Claudia Sheinbaum por su toma de posesión como Presidenta de México. Adicionalmente, como Asociación, enviamos felicitaciones tanto a la Dra. como al Licenciado Marcelo Ebrard, por su designación como Secretario de Economía.

Uno de los eventos importantes a destacar en el periodo que se reporta es la participación en la instalación de la Comisión de Minería del Senado el 8 de octubre del presente año. Este acto tuvo una singular importancia. Por un lado, la mayoría de los integrantes de dicho órgano dieron muestras de apoyar a la minería. Y por el otro, la presidenta de la Comisión, Senadora Lorenia Iveth Valles Sampedro, inició un diálogo abierto y franco con la comunidad minera que debemos aprovechar para buscar una mayor presencia con los legisladores.

Se participó el 22 de octubre en la Presentación del Informe de Sustentabilidad de la Cámara Minera de México, un documento que reúne las acciones de las empresas mineras en esta materia en el año 2023, así como en la reunión del Consejo Directivo de este organismo, en el que se contó con la participación del Dr. Alfonso Durazo Montaño, Gobernador de Sonora.

Por otra parte, en la primera reunión extraordinaria, el Consejo Directivo Nacional aprobó en respuesta a la Secretaria de Desarrollo Económico de Guerrero, Teodora Ramírez, una ayuda hasta de 600 mil pesos para contribuir con maquinaria y equipo en la limpieza y reconstrucción de los caminos de Acapulco y localidades aledañas. La propia Maestra Ramírez está solicitando un redireccionamiento del apoyo puesto que ya se tienen cubiertas estas necesidades y se solicita canalizarlos al Programa de Apoyo a Empresas Siniestradas, que tendrá por objetivo el otorgamiento de apoyos económicos a micro y pequeñas empresas, de los sectores industria, comercio y servicios, con daños en sus instalaciones, maquinaria, materias primas, productos o económicamente por el cierre temporal (Anexo 4). Entendiendo que la petición del gobierno de Guerrero está debida-

La segunda reunión de la AIMMGM se realizó en el marco del XV Congreso Minero de Sonora

mente sustentada, solicitamos al Consejo aprobar el redireccionamiento solicitado, condicionado a que la Secretaría de Desarrollo Económico de Guerrero informe en detalle el destino de los recursos aprobados.

En mi calidad de presidente, fui invitado a la Toma de Protesta de la nueva mesa directiva de WIM Durango, el 29 de agosto pasado, en el marco del VIII Congreso de Minería de Durango 2024 y a la presentación del libro *"Biodiversidad Unidad Cozamin"* de la empresa Capston Coper, el pasado 17 de octubre.

Hemos continuado con activa presencia en los medios y se han dado entrevistas a medios nacionales y locales como son, entre otros, Milenio La Laguna, El Financiero, El Heraldo TV (Tiempo de Negocios), El Financiero Bloomberg, El Siglo de Durango, Excélsior, Radio Fórmula Sonora, Bnamericas y NTR (por escrito).

Por último, se reporta que una buena parte del tiempo se ha dedicado a sentar las bases de la organización de la XXXVI Convención Internacional de Minería. A la fecha se ha aprobado sede, agencias, precios y comité organizador. El pasado 16 de octubre se llevó a cabo el acto de lanzamiento de la Convención en la Ciudad de México con una buena concurrencia tanto presencial y a distancia. Se contó con la participación de los Secretarios de Desarrollo Económico y de Turismo del Gobierno de Guerrero, así como del Director General de Mundo Imperial. Si bien tuvimos un muy buen arranque, debemos trabajar mucho para continuar convenciendo que nuestra determinación de que la sede del evento fuera Acapulco, fue la mejor decisión.

Se participó el día de ayer en la inauguración del 15 Congreso Minero de Sonora, agradecemos al Distrito su invitación y les deseamos el mayor de los éxitos.

Vicepresidencia Administrativa

A. Geomimet

Se publicó la edición 371 de la Revista Geomimet que contiene la entrevista con el Ing. Pedro Rivero, presidente de Cámara Minera de México. Les recordamos que la revista es digital y que se puede consultar en línea en el sitio http://www.revistageomimet.mx/, con la opción de guardarla en pdf.

C. Convenios

Se firmó el Convenio con el Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México. Se estableció un convenio general y un convenio de comodato (Anexo 5) para formalizar la ubicación de este organismo en el inmueble de Avenida del Parque 54.

A sugerencia de la Ing. Mariel Marques, se ha trabajado en establecer un Convenio con la empresa Open English para dar una opción del aprendizaje del idioma inglés a los socios.

D. Asuntos legales

Con relación a la reclamación en contra de la B PRODUCTIONS, S.A. de C.V. para obtener una devolución de los honorarios no ejercidos con motivo del contrato de los artistas para la cena de clausura de la XXXV Convención Internacional de Minería, se suscribió un convenio, con el apoyo de la Lic. María Daniela Martínez Velasco, que consideró los siguientes compromisos de B PRODUCTIONS, S.A. de C.V:

a. Un primer pago de 800 mil pesos (pago realizado).
b. Un segundo pago por 150 mil pesos (derivado de la recuperación de la devolución de Reyli Barba) con un plazo no mayor de 60 días.
c. Cubrir los gastos relacionados con la contratación de un grupo de Banda Regional Mexicana Local y un Grupo Local de Música Variada para Pueblo Minero de la XXXVI Convención Internacional de Minería. Tanto para *b y c* el representante de la empresa firmó pagares para dar soporte a sus compromisos.

El Convenio quedó debidamente firmado y depositado ante la PROFECO.

Vicepresidencia Técnica

A fin de atender la solicitud del Distrito Parral para la impartición de una conferencia técnica en el Instituto Tecnológico de Parral en el evento denominado "Tecnoforum", en particular sobre la minería a cielo abierto, con el apoyo del Ing. Julián Chavira, el 15 de octubre el Ing. Edgardo Barrera Moreno presentó la conferencia "Principios Fundamentales de Geología y Geotecnia en la Explotación a Cielo Abierto en una Mina de Clase Mundial Buenavista Del Cobre.

Vicepresidencia Educativa

Se atendió una plática con el Sr. Jorge Pérez de la compañía Flint, que fabrica membranas y tubería de membrana para los depósitos de jal. Esta tecnología permite dar mejor seguridad en el manejo de los fluidos hacia los depósitos de jales. Ofrece capacitación en cursos de teoría y talleres de demostración sin ningún costo y en el lugar en que la AIMMGM decida, en función de las necesidades de las minas que tengan problemas en este rubro. Es necesario que se revise las actividades del CAP a fin de hacer la programación correspondiente y dar la logística necesaria para transmitir y grabar cursos y talleres que se ofrezcan y puedan participar no solo los asociados involucrados, sino también estudiantes y académicos. Con la finalidad de lograr una mayor difusión, es necesario actualizar y ampliar el directorio de asociados a nivel nacional y se pueda incrementar el nivel de convocatoria para los cursos y talleres que ofrezca el CAP.

Una vez definidas las estrategias y actividades para alcanzar los objetivos del Plan estratégico 2024-2026, se inicia con la actualización y ampliación del directorio de los asociados, promoviendo la captación de asociados con los egresados de las diferentes IES, así como de los empleados de las compañías mineras de reciente ingreso. Esto es a través de enviar una gaceta o revista electrónica que incluya noticias breves de las actividades que se realizan en los distritos mineros constituidos en el país. Con periodicidad variable. Es decir, que las noticias se difundan en cuanto ocurran, sin esperar a que se publique en Geomimet. En el mismo rubro se propone que la revista Geomimet o cuando menos las Memorias de la Convención Internacional de Minería tengan su registro ISSN con valor curricular.

En el Plan estratégico se considera que el CAP debe funcionar como un facilitador en el apoyo logístico a fin de que los expertos académicos de las IES y de las compañías mineras puedan ofrecer cursos, talleres y foros, tanto virtuales como presenciales que se programen a través de convenios con las IES y las compañías relacionadas con la actividad minera.

Dentro del Plan Estratégico 2024-2026 se está afinando el programa de acciones y actividades que impacten en beneficio y progreso de los asociados. Entre las acciones del plan estratégico se encuentran las siguientes actividades:

1. Captación de nuevos asociados a través de actualizar y ampliar el directorio.
2. Emisión de una gaceta electrónica que llegue a todos los asociados y asociados potenciales que se encuentren en el directorio, incluyendo a los egresados de las carreras de Ciencias de la Tierra de las diferentes IES del país, así como de los nuevos empleados de las compañías en el área de Ciencias de la Tierra y áreas afines.
3. Afinar los convenios con las IES con el objetivo ganar-ganar, donde el tema no solo sea el ofrecimiento de becas a estudiantes de alto rendimiento y escasos recursos, sino de la vinculación tanto de docentes como discentes con los asociados de las compañías con actividades en la minería de los diferentes distritos.
4. Hacer las adecuaciones necesarias para que el CAP sea la entidad que dé el apoyo logístico para la transmisión y grabación de los cursos, talleres y foros resultantes de los convenios con las IES y las compañías con actividades en la industria minera.
5. El CAP tendrá como objetivo capacitar y adiestrar profesionalmente las actividades laborales de la mayor parte de los asociados. Es decir, la oferta del CAP se enfocará en la certificación de las habilidades laborales de los asociados en las áreas mencionadas o registradas en la SEP o bien gestionar su registro en caso de que no se encuentren registradas. Para este objetivo es necesario privilegiar a los instructores certificados que desarrollen las habilidades laborales que requieren alcanzar los asociados en las compañías mineras.

Por otro lado, la Asociación está participando en la Jornada Minero-Metalúrgica 2024 organizada por la Sociedad de Alumnos de Ingeniería de Minas y Metalurgia de la UNAM con un panel, dos conferencistas y la instalación de un stand. La jornada se llevará a cabo los días 6 y 7 de noviembre en la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Vicepresidencia Relaciones con Gobierno y Asociaciones

Se reporta que el 4 de septiembre se asistió a la reunión convocada por Cámara Minera de México, el propósito fue mantener un puente de comunicación constante y coordinación entre los organismos del sector de cara a los retos que enfrentamos como industria. En el Anexo 6 presentamos el documento entregado por Cámara Minera de México en la reunión, se establece una serie de sugerencias de temas a tratar por los distintos agentes del sector minero.

El pasado 8 de octubre se acompañó al Maestro Rubén Del Pozo, presidente del CDN, al acto de instalación de la Comisión de Minería del Senado y la reunión sostenida con la presidenta de dicho órgano, la Senadora Lorenia Iveth Valles Sampedro.

Secretaría

Con relación a la membresía, al 14 de octubre de 2024 se tuvo un registro de 3,773 asociados. Por categoría la distribución es la siguiente:

Categoría	Número	%
Activo	1226	32.49
Adjunto	513	13.60
Afiliado	771	20.43
Estudiante	291	7.71
Honorario	91	2.41
No Especificado	881	23.35
Total	3.773	100

Con relación a los socios con categoría no especificada, reportamos que la Oficina Nacional realizó una primera campaña con los Distritos para solicitar la información y el formato de la AIMMGM de los socios en esta condición. Seguiremos insistiendo para lograr que disminuyan los socios con categoría no especificada.

Se recibió la solicitud para el cambio a la categoría de asociado honorario del siguiente socio: Asociado No. 4611 Ing. Carlos Francisco Yáñez Mondragón del Distrito Guadalajara. Fecha de nacimiento: 15 de marzo de 1954. Antigüedad en la Asociación: 33 años. Socio 4611.

El socio cumple con los requisitos de edad (65 años) y antigüedad (25 años) que establece el Artículo 12, inciso c, del Estatuto. Se solicita al Consejo Directivo Nacional ratificar el cambio de categoría.
En cuanto a la próxima reunión ordinaria del 2024 se tiene programada para el viernes 6 de diciembre y concluyendo realizaremos el convivio navideño del CDN.

Tesorería

Los recursos disponibles en la Oficina Nacional al 30 de septiembre de 2024 ascienden a 59 millones 393 mil pesos. El detalle es el siguiente:

OFICINA NACIONAL	SEPTIEMBRE 2024
Oficina Nacional	$4,526,076
Convención	$1,119,772
Convención Dólares TC 19.6697	$762,417
Fondo de Infraestructura	$1,138,652
Fondo de Operaciones	$20,373,432
Fondo Técnico	$3,688,744
Fondo de Defunción	$11,313,586
Apoyo Social	$3,435,419
CAP	$14,322
Informativos	
Reserva Distritos	$1,712,590
Fideicomiso Becas	$9,150,706
Fondo de Ahorro	$522,871
Provisión del Personal de Oficina	$425,639
Préstamo al Dto. Durango (Congreso) Sep-23	$500,000
Préstamo al Dto. Durango (Congreso) Dic 15	$500,000
Préstamo al Dto. Carbonífera (Congreso) Mar-20	$209,000
GRAN TOTAL	$59,393,228

Si bien no está reflejado en el reporte de saldos bancarios debido a que se recibió en el mes de octubre, se informa que el Distrito Durango liquidó el pago solicitado en el mes de diciembre de 2023 para apoyar su Congreso y otras adquisiciones. La liquidación de este adeudo fue gracias a los excelentes resultados económicos del Congreso. Enhorabuena.

El Distrito Durango solicita condonar el otro adeudo, otorgado en 2019, con el argumento de que los recursos disponibles después del pago del adeudo sean utilizados para mejoras del inmueble del Distrito y dejar una reserva a la siguiente administración distrital con finanzas sanas (Anexo 7). Sometemos a la consideración del Consejo Directivo Nacional la solicitud del Distrito Durango.

Las aportaciones y afectaciones a los Fondos en los meses de agosto y septiembre de 2024 se detallan a continuación:

a) Fondo de Operación

Afectación

Inyección a cta. corriente BBV 0153498530/Septiembre 2024 $4,817,011
Apoyo Libro, Mujeres Mexicanas. / Septiembre 2024 $24,797
Renta de Aula para Taller Planeación Estratégica / Septiembre 2024 $37,405

b) Fondo Técnico.

Afectación

Gasto operativo del proyecto CAP / Septiembre 2024 $119,016

c) Fondo de Defunción.

Afectación

Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Francisco Morales Dávila del Dto.Velardeña /Agosto 2024 $150,000

d)Fondo de Infraestructura.

Sin movimiento

e) Fondo Social.

Sin movimiento

Por su parte los saldos bancarios al 30 de septiembre del 2024 de los Distritos de la Asociación y de los Distritos de los Comités de Damas con cuenta bancaria son los siguientes:

DISTRITOS	SEPTIEMBRE 2024
DISTRITOS	
Baja California Sur	49,349
Caborca	231,413
Cananea	4,383,338
Capela	292,925
Chihuahua (cuenta BBVA)	988,058
Chihuahua (cuenta Inbursa)	3,046,678
Durango	1,463,255
Esqueda	302,697
Fresnillo	543,402
Guadalajara	507,968
Guanajuato	929,857
Laguna	2,266,799
Magdalena	170,960
México	440,575
Nacozari	192,487
Pachuca	195,384
Saltillo	279,894
San Dimas	43,323
San Luis Potosí	87,737
Sinaloa	5,055,793
Sombrerete Juan Holguín	137,981
Sonora (cuenta BBVA)	659,162
Sonora (Cuenta Inbursa)	22,370,300
Zacatecas (cuenta 0375)	4,314,214
Zacatecas (cuenta 0784)	32,559
Zacualpan	13,154
Zimapán	136,451
COMITÉ DE DAMAS	
Comité de Damas CDG	427,317
Comité de Damas Dto. Sonora	90,136
Comité de Damas Dto. Chihuahua	169,359
Comité de Damas Dto. Mexico	201,606
Comité de Damas Dto. Cananea	61,518
Comité de Damas Dto. San Luis Potosí	29,120
Comité de Damas Dto. Caborca	124,422

GRAN TOTAL	50,239,194

Seguimiento Presupuestal

En el Anexo 8 se incluye el seguimiento del presupuesto de agosto a septiembre del 2024 de la operación de la Oficina Nacional. Entre los aspectos más relevantes, destaca que no se lograron las metas en la captación de cuotas, es posible que se registre una recuperación en octubre con motivo del Congreso de Sonora. En cuanto al gasto, el ejercido fue muy similar al presupuestado,en tanto, se observó la disminución en Geomimet y otros gastos diversos, se observa un incremento importante en los gastos de traslado y hospedaje.

	AGOSTO-SEPTIEMBRE		
	PRESUPUESTO	EJERCIDO	DIFERENCIA
INGRESOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
1.1 Donativos			
1.1.1 Cuotas e Inscripciones 2024	94,938	42,638	- 55
Total de Ingresos de Oficina Nacional	94,938	42,638	-55
2. REVISTA GEOMIMET			
2.1 Anuncios en Revista	358,096	323,439	- 10
Total Ingresos por Revista GEOMIMET	358,096	323,439	-10
TOTAL INGRESOS DE LA OFICINA NACIONAL	453,034	366,077	-19
Utilización del Fondo de Operación	4,817,008	4,817,008	0
TOTAL	5,270,042	5,183,085	-2
EGRESOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
TOTAL DE GASTOS DE OPERACION DE LA OFICINA CENTRAL	2,294,838	2,281,499	- 1
2. REVISTA GEOMIMET			
TOTAL GASTOS DE REVISTA	345,850	304,638	- 12
TOTAL GASTOS OFICINA NACIONAL.	2,640,688	2,586,136	- 2

De los temas indicados en la reunión anterior, la situación prevaleciente de avances es la siguiente.

El adeudo con motivo de la organización del torneo de pesca realizado en el marco de la XXXV Convención Internacional de Minería, comprometido por el organizador del mismo, Andrés Robles, no se ha liquidado. El monto es por $140,848 (ciento cuarenta mil ochocientos cuarenta y ocho pesos 00/100 M.N.) más intereses, y el compromiso de pago venció el pasado 30 de junio del presente año. Haremos consultas con nuestros asesores jurídicos para determinar cómo proceder legalmente.

En cuanto al seguimiento sobre el rezago de la cobranza o comprobación de cobranza de los Distritos de enero a julio de 2024, la respuesta de los Distritos fue positiva, abatiéndose el 75 por ciento del rezago. Exhortamos a los Distritos que no lo han logrado, que hagan un esfuerzo para hacerlo. Este tema tendrá un seguimiento permanente por la Tesorería.

DISTRITO	!a Reunión	2a Reunión	PENDIENTE POR REPORTAR
BAJA CALIFORNIA	$ 5,000.00	$ -	0%
CABORCA	$ 36,271.55	$ 31,259.35	86%
CANANEA	$ 41,659.68	$ -	0%
CHIHUAHUA	$ 2,769.70	$ -	0%
DURANGO	$ 80,203.53	$ 18,250.69	23%
ESQUEDA	$ 5,877.44	$ -	0%
FRESNILLO	$ 110,621.20	$ 98,415.69	89%
GUADALAJARA	$ 10,455.85	$ -	0%
GUANAJUATO	$ 661,461.38	$ -	0%

LAGUNA	$ 135,444.15	$ -	
PACHUCA	$ 844.48	$ 844.48	100%
SALTILLO	$ 2,000.00	$ -	0%
SAN LUIS POTOSI	$ 18,555.00	$ 10,821.00	58%
SINALOA	$ 172,445.12	$ 172,445.12	100%
SONORA	$ 27,228.76	$ 7,638.29	28%
ZACATECAS 75	$ 33,656.02	$ 11,600.00	34%
ZACUALPAN	$ 19,942.00	$ 1,788.38	9%
COMITÉ DAMAS			
CANANEA	$ 3,000.00	$ -	0%
CHIHUAHUA	$ 10,406.00	$ -	0%
MEXICO	$ 12,500.00	$ -	0%
TOTAL	$ 1,390,341.86	$ 353,063.00	25%

Estamos agregando otro punto importante de seguimiento con los Distritos, es el de la facturación y seguimiento del pago a los recibos. Presentamos a continuación el detalle por Distrito para solicitar que este otro asunto sea atendido por los Distritos. Si bien Sonora tiene números muy altos, es completamente justificable puesto que el Congreso está en proceso.

DISTRITOS	RECIBOS EMITIDO PENDIENTES DE PAGO	DEPOSITOS POR IDENTIFICAR
CABORCA	$ -	$ 9,000.00
CANANEA	$ -	$ 700.00
CHIHUAHUA	$ 482,364.72	$ 473,039.00
DURANGO	$ 298,502.58	$ 469,026.95
ESQUEDA		$ 2,500.00
GUADALAJARA	$ -	$ 54,050.00
GUANAJUATO	$ 83,500.00	$ 411,689.50
LAGUNA	$ 38,000.00	$ 572,088.53
MEXICO	$ 1,250.00	$ 8,362.50
PACHUCA	$ -	
SAN LUIS POTOSI	$ 16,300.00	$ 105,263.00
SINALOA	$ -	$ 524,737.00
SONORA	$ 2,537,139.82	$ 962,586.81
ZACATECAS	$ 838,000.00	$ 352,500.00
COMITES DE DAMAS		
COMITÉ DE DAMAS DTO. CANANEA	$ 1,000.00	
TOTAL	$ 4,296,057.12	$ 3,945,543.29

Informe de XXXVI Convencion Internacional de Minería

Como es ya conocido, tenemos importantes definiciones en torno a la XXXVI Convención Internacional de Minería:

a. Sede: Acapulco
b. Fecha: del 18 al 21 de noviembre de 2025
c. Agencias operadoras: Turismo y Convenciones, Checkinmexico e Infoexpo
d. Se aprobaron los precios de la Expo, del registro y de los eventos sociales
e. Logo

f. Se integró el Comité Organizador, inclusive se ha iniciado el trabajo con algunos de los coordinadores designados. El Comité está integrado como sigue:

Por el Consejo Directivo Nacional:

PRESIDENTE	M. en C. Rubén de J. Del Pozo Mendoza
VP ADMINISTRATIVO	Ing., J. Julián Chavira Quintana
VP TÉCNICO	M. en C. Genaro de la Rosa Rodríguez
VP EDUCATIVO	Dr. Ignacio A, Reyes Cortés
VP DE SOSTENIBILIDAD	Ing. Francisco de J. Cafaggi Félix
VP DE RELACIONES	M. en C. Adalberto Terrazas Soto
DIRECTOR GENERAL DE LA AIMMGM, AC.	Lic. César Vázquez Talavera

Con tareas específicas en el Comité Organizador:

COORD. GENERAL	Ing. J. Ricardo Moreno Trousselle
COORD. DE TESORERÍA	C. P. Ricardo Ortiz Hernández
COORD. EXPO MINERA	Ing. Jesús Herrera Ortega
COORD. TRABAJOS TÉCNICOS	Dra. Ma. Jesús Mata Chávez
COORD. DE SEGURIDAD	Ing. Salvador García Ledezma.
COORD. PANELES ECONOMICO Y POLÍTICO	Ing. Alfonso Martínez Vera
COORD. CONFERENCIAS CEO	Ing. Fernando Alanís Ortega
COORD. CONFERENCIAS MAGISTRALES	Dr. Manuel Reyes Cortés
COORD. MESA DE SOSTENIBILIDAD	Ing. Francisco de J. Cafaggi Félix
COORD. SALA DE DESARROLLO TÉCNOLÓGICO	Ing. Ignacio Cano C.
COORD. MESA DE NEGOCIOS	Ing. Ángel Galindo Vilchis
COORD. MESA PROYECTOS MINEROS	Dr. Miguel Ángel Miranda Gasca
COORD. MESA LEGAL	Lic. Karina Rodríguez Matus
COORD. VISITAS TÉCNICAS	M. en C. Carlos F. Yáñez M.
COORD. FORO UNIVERSITARIO	Dr. Ignacio A. Reyes Cortes
COORD. TAZÓN ESTUDIANTIL	M. en C. José de J. Huezo C.
COORD. TORNEO DE GOLF	Ing. Alberto Gaytán
COORD. CARRERA ATLÉTICA	Ing. Luis O. Thomson Vázquez
COORD. TORNEO DE TENIS	Lic. David Berlanga López
COORD. TORNEO DE PESCA	Ing. Héctor Octavio Murillo V.
COORD. DE COMUNICACIÓN	M. en C. Esther Arzate Huitrón

Por el Consejo Directivo General del Comité de Damas

PRESIDENTA	Sra. Ma. Reyes Palomo
VP ADMINISTRATIVA	Sra. Sandra Idália Silva Pérez
VP TÉCNICA	Sra. Damaris Nathaly Salas G.
VP EDUCATIVA	Sra. Sandra L. Sánchez Q.
VP DE SOSTENIBILIDAD	Sra. Ma. del Rocío Padilla H.
SECRETARIA	Sra. Alejandra García Vázquez
TESORERA	Sra. Teresa de J. Terán López
COORDINADORA REGIONAL	Sra. Carmen Esther Rojo Padilla

COORDINADORA REGIONAL	Sra. Adriana P. Ramírez C.
COORDINADORA REGIONAL	Sra. Mireya K. Escobar A.

Con tareas específicas en el Comité Organizador

COORDINADORA GENERAL	Sra. Ma. Dolores J. Cardona A.
ASESORA	Sra. Sara Orozco Ponce de León

Se realizó el lanzamiento oficial del evento el pasado 16 de octubre en la Ciudad de México y el día de hoy se llevará a cabo una presentación en el marco del Congreso Minero de Sonora.

Como se informó en el lanzamiento, el 17 de octubre inició la venta de stands totalmente por internet en el sitio de la Convención. Con relación al diseño del plano de la Convención de 2023, se hizo una reubicación del Pabellón Minero dentro de las salas de exposición. Como se recordará, este Pabellón tiene el objeto de albergar a las empresas mineras, gobiernos de los estados y organizaciones gremiales hermanas.

En los primeros días se ha tenido buena respuesta de nuestros amigos los expositores.

Se pusieron a la venta 1071 stands más 50 del Pabellón Minero. Al 18 de octubre, 78 empresas tienen reservados 589 stands.

Se destaca que el lunes 7 de octubre se llevó a cabo una visita de revisión a Acapulco para verificar el recinto, el Foro Imperial y los hoteles del complejo de Mundo Imperial, a fin de sostener reuniones con Simón Quiñones, Secretario de Turismo de Guerrero, y Seyed Rezvani, Director General de Mundo Imperial, a fin de revisar los avances de la reconstrucción de Acapulco y de Mundo Imperial.

Se constató que el recinto Foro Imperial, los hoteles Palacio, la Torre Perla de Princess y Pierre Marques están perfectamente y en funcionamiento. En tanto que las torres Princesa y Pirámide se encuentran en trabajos de rehabilitación y remodelación con avances significativos. Según la Dirección General de Mundo Imperial, todo el complejo estará listo a mediados de diciembre de este año. Un punto importante que se dio a conocer son los cambios en las instalaciones para dar mayor seguridad, la habilitación de la comunicación satelital y la disposición de refugios en las instalaciones. Quedó pendiente la revisión a detalle de los protocolos de seguridad del complejo.

Por su parte la Secretaría de Turismo reportó la operación del aeropuerto y la habilitación de los accesos a Acapulco y de las principales avenidas del puerto y que los restaurantes de la zona diamante se encuentran recuperados de los daños causados por Otis y John.

Nuestra conclusión es que Acapulco estará listo al cien por ciento para nuestra Convención.

Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.
Presupuesto Agosto- Septiembre 2024

	AGOSTO-SEPTIEMBRE		
	PRESUPUESTO	EJERCIDO	DIFERENCIA
INGRESOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
1.1 Donativos			
1.1.1 Cuotas e Inscripciones 2024	94,938	42,638	-55
Total de Ingresos de Oficina Nacional	**94,938**	**42,638**	**-55**
2. REVISTA GEOMIMET			
2.1 Anuncios en Revista	358,096	323,439	-10
Total Ingresos por Revista Geomimet	**358,096**	**323,439**	**-10**
TOTAL INGRESOS DE LA OFICINA NACIONAL	**453,034**	**366,077**	**-19**
Utilización del Fondo de Operación	**4,817,008**	**4,817,008**	**0**
TOTAL	**5,270,042**	**5,183,085**	**-2**
EGRESOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
1.1 Nomina			
Total Gastos por Nomina	**792,630**	**881,981**	**11**
1.2 Impuestos, derechos y obligaciones patronales			
Total Impuestos, derechos y obligaciones patronales	**174,982**	**167,635**	**-4**
1.3 Gastos por liquidación y finiquitos			
Total de Gastos por liquidación y Finiquito	-		
1.4 Red de Comunicación			
Total Red de comunicación	**9,232**	**7,931**	**-14**
1.5 Mantenimiento de equipo de computo e impresoras			
Total Mantenimiento de equipo de computo e impresoras	**32,485**	**49,789**	**53**
1.6 Mantenimiento Tecnología Informatica			
Total Mantenimiento Tecnología Informatica	**67,889**	**66,302**	**-2**
1.7 Servicios			
Total Servicios	**7,882**	**10,510**	**33**
1.8 Mantenimiento de Edificio y Oficinas			
Total Mantenimiento de Edificio y Oficina	**57,804**	**55,884**	**-3**
1.9 Vehiculos			
Total Vehiculo Activo Fijo	**25,422**	**21,929**	**-14**
1.10 Seguros, Fianzas y Garantias			
Total Seguros, Fianzas y Garantias	**27,544**	**27,242**	**-1**
1.11 Gastos de Oficina			
Total Gastos de Oficina	**352,682**	**313,630**	**-11**
1.12 Gastos de logistica para Reuniones Generales y Asambleas			
Total Gastos de logistica para Reuniones Generales y Asambleas	**18,341**	**5,690**	**-69**
1.13 Gastos por Asistencia a integrantes del CDN para Reuniones Generales y Asambleas			
Total Gastos por asistencia a integrantes del CDN para Reuniones Generales y Asambleas	**84,118**	**212,330**	**152**
1.14 Gastos de viaje CDN Comsiones Especiales y Tomas de Protesta			
Total Gasto de viaje CDN Comisones y Tomas de Protesta	**295,303**	**177,673**	**-40**
1.15 Gastos de Viaje Personal Oficina Nacional			
Total Gastos de Viaje Personal Oficina Nacional	**50,132**	**55,957**	**12**
1.16 Gastos de Viaje de Presidentes de Distritos			
Total Gastos de Viaje de Presidente de Distrito	**105,700**	**32,185**	**-70**
1.17 Comunicación Institucional			
Total Comunicación Institucional	**192,692**	**194,831**	**1**
TOTAL DE GASTOS DE OPERACION DE LA OFICINA CENTRAL	**2,294,838**	**2,281,499**	**-1**
2. REVISTA GEOMIMET			
Total Nomina Revista	**160,074**	**144,799**	**-10**
2.2 Elaboración de Revista			
Total Elaboración de Revista	**144,353**	**131,626**	**-9**
2.3 Impuestos, derechos y obligaciones patronales			
Total Impuestos	**41,423**	**28,213**	**-32**
TOTAL GASTOS DE REVISTA	**345,850**	**304,638**	**-12**
TOTAL GASTOS OFICINA NACIONAL	**2,640,688**	**2,586,136**	**-2**

Reunión del Consejo
Directivo General del Comité
de Damas bienio 2024- 2026,
encabezado por la
Sra. Ma. Reyes Palomo

Reunión con la Mtra. Evelyn Salgado Pineda,
Gobernadora de Guerrero

El 5 de noviembre de 2024, en Acapulco, Guerrero, Evelyn Salgado Pineda, Gobernadora Constitucional del Estado de Guerrero, recibió a una comitiva de la AIMMGM encabezada por Rubén del Pozo, Presidente del CDN de la AIMMGM, Luis Humberto Vázquez, Expresidente del CDN de la AIMMGM, Ricardo Moreno, Coordinador General de XXXVI Convención Internacional de Minería y César Vázquez, Director General de la AIMMGM.

En la reunión el Maestro del Pozo entregó a la Gobernadora Evelyn Salgado la carta asignación a Acapulco como sede de la XXXVI Convención Internacional de Minería y destacó la magnitud de este evento, así como el impacto económico en la entidad. Adicionalmente, Del Pozo hizo un resumen de los apoyos otorgados a Acapulco con motivo del Huracán Otis que suman 2.7 millones de pesos, así también el apoyo aprobado recientemente por 600 mil pesos para la reactivación de los pequeños empresarios víctimas del Huracán John. Otro tema abordado por Rubén del Pozo y Luis Humberto Vázquez fue solicitar a la Gobernadora su respaldo a la minería ante la situación que afecta a esta industria por la falta de permisos ambientales y de otorgamiento de concesiones, así como la amenaza de los cambios legislativos en contra de la industria.

La Gobernadora Evelyn Salgado agradeció la asignación de la XXXVI Convención Internacional de Minería a Acapulco y resaltó lo importante que será para esta ciudad y el estado de Guerrero pues apuntalará los esfuerzos de los gobiernos federal y estatal para la reactivación de la economía guerrerense. Asimismo, la Gobernadora destacó el papel de la minería y su contribución para el desarrollo económico y social de las comunidades en Guerrero y se comprometió de hacer partícipe de este papel a la Presidenta Claudia Sheinbaum y a otras esferas del gobierno.

Finalmente, Rubén del Pozo recibió el respaldo de la Gobernadora Evelyn Salgado para organizar, primero en el próximo mes de marzo la reunión de Secretarios de Desarrollo Económico de los Estados Mineros y después, en el marco de la XXXVI Convención Internacional de Minería, la Cumbre de los Gobernadores de los Estados Mineros.

NUESTROS DISTRITOS

PARRAL

Por: Ing. J. Roberto Silva M.

Los días 15 y 16 de octubre de 2024 el Distrito Parral de la AIMMGM, AC, colaboró con los eventos técnicos del Instituto Tecnológico de Parral y de la Universidad Tecnológica de Parral. En ambas instituciones el Ing. Edgardo Barrero Moreno expuso su interesante plática “Principios fundamentales de Geología y Geotécnica en la explotación a cielo abierto en una mina de clase mundial” (Cananea, Son de Grupo México). El tema fue dirigido estratégicamente a estudiantes de la carrera Ingeniería de Minas de estas instituciones, con la visión de que la formación en su área sea integral y complementaria con perspectivas desde la realidad en el sector productivo.

Además de la participación de los socios del Distrito Parral, acudieron autoridades y estudiantes, quienes expresaron su satisfacción por este tipo de eventos organizados por el Distrito.

Conferencia Mensual a cargo del Ing. Edgardo Barrera Moreno

SONORA

Disfrutan la minería alumnos del CAME 25

Como parte del impulso a la inclusión en el sector minero y con el compromiso de promover la ciencia y la educación, el Distrito Sonora, mostró el uso diario y el beneficio de los minerales a alumnos del Centro de Atención Múltiple Estatal (CAME) 25.

David Ramos Félix, presidente de la AIMMGM Distrito Sonora, acompañado de Elizabeth Araux, vicepresidenta del CDL y fundadora del Pabellón Minero Infantil, resaltó las alianzas que constantemente realiza el sector minero a favor de la sociedad en general, al señalar que la minería es una industria inclusiva y con gran beneficio en el desarrollo de las distintas comunidades.

Para nosotros es muy importante que todos conozcan los beneficios de la minería, la minería es una industria inclusiva, un sector de buenas prácticas, y que constantemente apoya y promueve la educación y ciencia", subrayó, acompañado de Martha Estrada, presidenta del Comité de Damas.

Durante una educativa y amena jornada de ciencia llevada a cabo el 12 de noviembre, 18 jóvenes con discapacidad, alumnos del CAME 25 "Todos Trabajando", dirigido por Leticia Lamas Chávez, aprendieron y disfrutaron la proyección del documental Corazón Minero, así como del taller de Mineralogía y la visita al museo de minerales Porfirio Padilla.

El momento más asombroso de la visita se registró cuando las y los alumnos conocieron y observaron la luminiscencia de los minerales, para posteriormente acompañados de sus docentes, disfrutar y convivir con profesionistas del sector minero.

LA CARBONÍFERA

Por: M.C. Genaro de la Rosa Rodríguez

Impulsa proyectos de diversificacion del carbon

A través del Distrito La Carbonífera se apoyó económicamente a los socios de la AIMMGM y estudiantes, Yuriko Yarel Bueno Yamamoto y Genaro de la Rosa Rodríguez que cursan el sexto semestre del programa de Doctorado en Ciencias (DOCI) del Centro de Estudios e Investigaciones Interdisciplinarios (CEII) de la Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC), así como al director del proyecto de tesis, Dr. Juan Josué Enciso Cárdenas, para llevar a cabo una estancia internacional de investigación del 8 de septiembre al 14 de noviembre de año en curso en la Universidade Fernando Pessoa (UFP) en Oporto, Portugal. El apoyo se deriva como un complemento de beca otorgado por el programa de movilidad internacional de la Coordinación General de Relaciones Internacionales UAdeC.

Entre las actividades realizadas en el marco de la estancia de investigación en la Unidade de Investigação em Energia, Ambiente e Saúde UFP-ENAS, destacan:

1. Seguimiento de ensayos y obtención de resultados de adsorción/desorción para la interpretación de parámetros que influyen en el proceso de sorción de dióxido de carbono (CO_2) en mantos de carbón.
2. Preparación de un manuscrito de artículo científico para la divulgación de los resultados de la investigación en revista internacional.
3. Revisión del progreso de 2 tesis doctorales de alta relevancia para el sector minero del carbón en México.

Es importante destacar que los proyectos de tesis doctoral buscan atender el fortalecimiento del plan para la diversificación sostenible y aprovechamiento integral de la industria minera del carbón de la Región Carbonífera del estado de Coahuila, los cuales corresponden a la temática que se describe a continuación:

1. Evaluación de la capacidad de almacenamiento de CO2 en mantos de carbón de la Fm. Olmos, Cuenca de Sabinas, Noreste de México, desarrollado por el Mtro. Genaro de la Rosa Rodríguez.
2. Desarrollo de un sistema computacional para el cálculo del coeficiente de difusión de gases en el carbón, Cuenca Sabinas, bajo la responsabilidad de la Mtra. Yuriko Yarel Bueno Yamamoto.

Cabe señalar, que derivado de la presente estancia de investigación se formalizó un convenio marco de colaboración académica, científica y tecnológica entre la Universidad Autónoma de Coahuila y la Universidade Fernando Pessoa, así como también 2 convenios de cotutela de tesis doctoral que corresponden a los proyectos mencionados. Reafirmando de esta manera un estrecho vínculo de colaboración entre ambas universidades a través de su grupo de investigación.

Es así que en la AIMMGM refrendamos nuestra misión y compromiso para fortalecer las capacidades de los profesionistas de minería, metalurgia, geología y de otras ramas relacionadas con el sector minero, a fin de coadyuvar y buscar la mejora constante de las vocaciones mineras mediante la formación profesional para su incidencia en el desarrollo de la industria minera. Por lo que, a través de esta loable actividad, el Distrito La Carbonífera contribuye en promover el apoyo y generar profesionistas más comprometidos y conscientes con la industria, medio ambiente y la sociedad.

Los participantes de la estancia agradecen al Dr. Arturo Bueno Tokunaga (Presidente del Distrito La Carbonífera) por el apoyo otorgado, a los socios del Distrito La Carbonífera y a los ingenieros Fernando Mendoza Bernal, Jesús Herrera Ortega y Alberto Ramos Jiménez, por respaldo y contribución en las nuevas propuestas para el desarrollo de proyectos orientados en la diversificación económica en la Región Carbonífera de Coahuila.

AVISO>

Costo de membresía en la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México para el año 2025

A todos los socios
Se les informa que, por acuerdo de la Asamblea General Ordinaria del 27 de junio de 2024, las cuotas para el 2025 serán como sigue:

Cuota Anual	
Socio	$1,250.00
Socio Estudiante	$500.00
Socio Honorario	Exento

Requisitos para afiliarse a la AIMMGM (NUEVOS SOCIOS)

1. Pagar adicionalmente una cuota de admisión de $50
2. Comprobante de pago de la cuota anual y la cuota de admisión
3. Forma de registro con los datos del asociado y firmada (indispensable contar con la firma de los asociados que lo propusieron).
4. Copia del título y/o cédula profesional (en caso de ser estudiante una copia de su credencial).
5. Fotografía de rostro con fondo blanco en formato jpg.

Por favor contactar con su Distrito para realizar el pago correspondiente.
Para mayor información contacta con:

Fabiola Sandoval Gutiérrez | Ejecutivo de Registro de Asociados de la AIMMGM
5543-9139 Ext. 810 | socios@aimmgm.org.mx | www.geomin.com.mx

Great Place To Work. Certified
ESR
LA CANTERA
SOMOS LAS CANTERA DESARROLLOS MINEROS
18 AÑOS
EN INOVACIÓN EN LA MINERÍA
NUESTROS SERVICIOS
Desarrollo de obras mineras
Construcción de obra civil
Consultoría y evaluación de proyectos mineros
Capacitación técnica
Conoce más en:
www.mineralacantera.com
Carretera Guanajuato Juventino Rosas km. 6 Burócratas, Marfil, Gto.
473 733 39 78

Dr. Alejandro López Valdivieso
1953 - 2024

Su impresionante trayectoria profesional, que abarca casi cinco décadas, comenzó con sus estudios en la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas del Instituto Politécnico Nacional, donde se graduó como Ingeniero Químico Metalurgista en 1976. Más adelante, en 1980, obtuvo una Maestría en Ciencias en la Escuela de Minas y Tecnología del Sur de Dakota, Estados Unidos, gracias a la prestigiosa beca del US Bureau of Mines.

Su pasión por la investigación le permitió ser aceptado para realizar un Doctorado en Ciencias de Materiales e Ingeniería de Minerales en la Universidad de California, en Berkeley, como becario de la Fundación Jane Lewis, misma que solo otorga becas a jóvenes estudiantes excepcionales. El doctorado lo realizó bajo la dirección del Dr. Douglas W. Fuerstenau, quien es reconocido como un gigante en el procesamiento de minerales y la metalurgia extractiva a nivel internacional.

Trayectoria Profesional

El Dr. López Valdivieso inició su carrera como profesor en el Departamento de Metalurgia de la ESIQIE-IPN entre 1977 y 1980. Desde el 1 de diciembre de 1988, fue Profesor Investigador en el Instituto de Metalurgia de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, donde se consolidó como un referente en su campo. A su llegada a nuestra Alma Mater, con una visión clara sobre la educación en México, especialmente en un país con una fuerte actividad minera, impulsó programas educativos que buscaban formar a profesionales altamente especializados.

En el año 2000, fue colaborador en la creación de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Química en la Facultad de Ciencias Químicas de nuestra Universidad, así como en la Maestría y Doctorado en Ciencias Ambientales.

Al mismo tiempo, junto al Dr. Marcos Gustavo Monroy Fernández, fundó el posgrado Ingeniería de Minerales, cuyo objetivo era especializar a ingenieros del sector minero y establecer vínculo entre la educación y la industria, algo que era inédito en los programas educativos de México en el año 2000. Como resultado de esta visión y de su liderazgo, se lograron obtener colaboraciones con empresas mineras para el desarrollo de importantes proyectos.

Dichas colaboraciones permitieron no solo la expansión de la infraestructura del área de Metalurgia Extractiva del Instituto de Metalurgia, sino también el apoyo a estudiantes de excelencia que carecían de recursos. Fue defensor de la educación pública, accesible, buscando reducir costos de inscripción y ofreciendo apoyos para manutención.

A través de programas de repatriación de Conahcyt y otros mecanismos, buscó la manera de ampliar y fortalecer las líneas de investigación existentes en el área de Metalurgia Extractiva, gestionando junto con los Drs. Jesús Negrete y Marcos Monroy la incorporación de jóvenes especializados en las áreas de Electrometalurgia, Hidrometalurgia, Remediación Ambiental, Trituración y Molienda, Geomicrobiología Ambiental, Caracterización de Minerales, etc.

Durante su gestión como Coordinador del Posgrado en Ingeniería de Minerales, el Dr. López Valdivieso invitó a destacados profesores internacionales en el área de Procesamiento de Minerales, por ejemplo, al Profr. Alban J. Linch, de la Universidad de Queensland, Australia, fundador de Centro de Investigación Mineral Julius y pionero en modelamiento y simulación de trituradoras, molinos, e hidrociclones. También invitó al Profr. Janusz Laskowsky, de la Universidad de British Columbia, en Vancouver, Canadá, líder en Procesamiento de Minerales, brindando de esta manera, la oportunidad a los estudiantes de posgrado de tomar cursos con Profesores líderes en el campo.

Producción Científica y Reconocimientos

Entre sus numerosos premios y reconocimientos, destaca su distinción como Miembro Internacional de la Academia de Ingeniería de Estados Unidos, la cual, actualmente cuenta con más de 2,355 miembros, de los cuales 298 son internacionales; de México solo hay 5, siendo el Dr. Valdivieso, el primer integrante de una universidad pública en lograrlo. Miembro también de la Academia Mexicana de Ciencias y galardonado con el Premio Nacional de Metalurgia de la Asociación de Ingenieros, Mineros, Metalurgistas y Geólogos de México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) nivel III, máximo en el sistema y único miembro con este nivel en el gremio minero-metalúrgico. Cabe destacar que fue el primer Profesor-Investigador de la Facultad de Ingeniería y del IM en obtener esta distinción.

La trayectoria del Dr. Alejandro López Valdivieso es un testimonio impresionante de dedicación y liderazgo en el campo de la metalurgia y la educación en México. Desde sus inicios como ingeniero químico metalurgista hasta su papel fundamental como profesor e investigador en la UASLP, ha contribuido significativamente al desarrollo académico y profesional de numerosas generaciones de estudiantes. Su impulso en la creación de programas de posgrado y su capacidad para vincular la educación con la industria han sido cruciales para formar especialistas en el sector minero, fortaleciendo así la tradición minera del país. Su inclusión en prestigiosas academias internacionales y su reconocimiento por parte de organizaciones de renombre reflejan su influencia en la comunidad científica global.

Su legado perdura en la formación de nuevos profesionales que están llevando a cabo investigaciones y prácticas responsables en la metalurgia, asegurando un futuro más sostenible para la industria minera. Sin duda, su trabajo ha dejado una huella indeleble en la disciplina y ha enriquecido la vida académica y profesional de muchos, inspirando a futuras generaciones a seguir sus pasos.

Agradecemos profundamente al Dr. Alejandro López Valdivieso por su incansable dedicación y su inquebrantable compromiso con la educación y la investigación. Su pasión por formar profesionales y su generosidad al compartir su conocimiento han impactado a todos los que hemos tenido el privilegio de trabajar a su lado y aprender de él. Su liderazgo y su capacidad para inspirar han sido fundamentales para el crecimiento de muchos estudiantes y colegas, y su legado seguirá motivándonos a buscar la excelencia en nuestras propias trayectorias.

Dra. Aurora Robledo Carrera

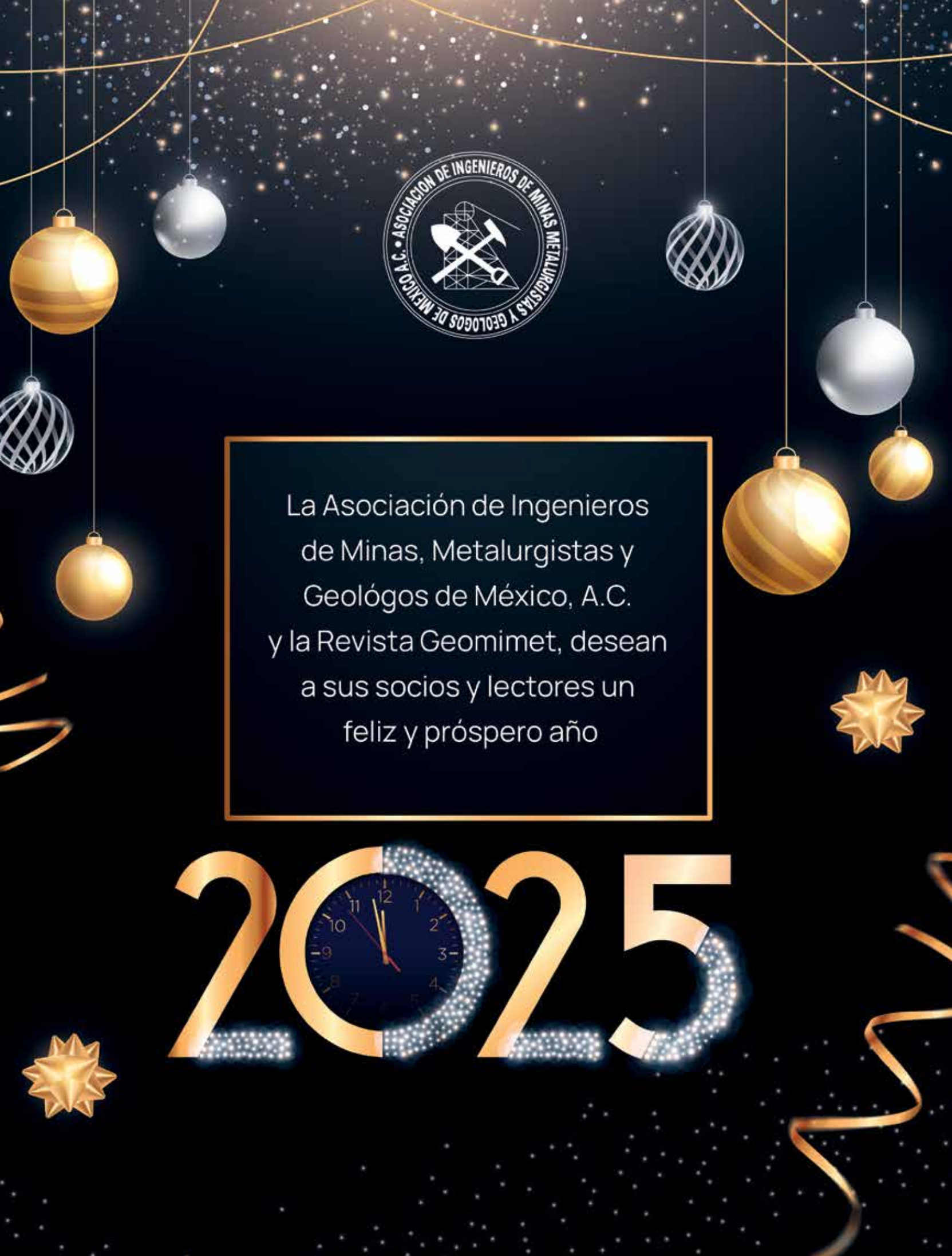
Sra. Tere Gómez Ruiz
1927 - 2024

Teresita del Niño Jesús Melo Franco nace el 16 de agosto de 1927 en Real del Monte, Hidalgo. Queda huérfana de padre a los 3 años, pero desarrolla y mantiene durante todas su vida el optimismo que siempre le hará ver el lado luminoso del mundo y, sobre todo, el de las personas que la rodearon.

Conoce a su futuro marido, el Ing. David Gómez Ruiz, en 1948 y se casa con él en septiembre de 1952. Engendró cuatro hijos en el Real y cuatro más en la Ciudad de México. Tere Gómez Ruiz fue una de las precursoras del Comité de Damas de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, iniciativa que impulsó María Teresa Franco López, esposa del entonces secretario del Patrimonio Nacional, formando parte de su primera directiva como encargada de la Secretaría de su primera directiva, de 1969 a 1971, bajo la presidencia de Otilia García Lozano.

El Comité de Damas en sus inicios se abocó al apoyo de las comunidades, con mejoras a escuelas, asilos y acciones en beneficio de personas en estado vulnerable y luego se orientó primordialmente al otorgamiento de becas a estudiantes de las carreras de las Ciencias de la Tierra.

Tere Gómez Ruiz fue una incansable promotora de la labor del Comité de Damas, en particular mantuvo una intensa participación en el Comité de Damas del Distrito México, en donde fue secretaria y durante el período 1992-1994, fue su presidenta. En el año de 2019 celebró sus “bodas de oro” -50 años-, como socia activa del Comité de Damas de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, año en que recibió, en el marco de la la XXXIII Convención Internacional de Minería, el Premio a la Excelencia 2019.


ASOCIACION DE INGENIEROS DE MINAS METALURGISTAS Y GEOLOGOS DE MEXICO A.C.
La Asociación de Ingenieros
de Minas, Metalurgistas y
Geológos de México, A.C.
y la Revista Geomimet, desean
a sus socios y lectores un
feliz y próspero año
2025

SANDVIK

Sistemas de sostenimiento para minería subterránea y túneles

Sistema Friction Bolt

Resinas Inyectables

Malla electrosoldada

Varilla roscada y forjada

Rollo de cable

Cartuchos de resina

rocktechnology.sandvik/groundsupport

Ranger™ DXi: todo está cubierto

Durante más de 30 años, la serie Ranger™ de Sandvik ha demostrado su versatilidad y rendimiento en innumerables sitios, consolidando su reputación en la industria. La serie Ranger™ DXi representa la cúspide de esta experiencia, llevando la perforación con martillo en cabeza a un nuevo nivel.

Su capacidad de gestión de datos mejora la productividad al proporcionar información detallada sobre la flota, facilitando el seguimiento de eficiencia y sostenibilidad. Con la interfaz de perforación abierta, las perforadoras Sandvik se conectan a sistemas de navegación, telemática o gestión de flotas de terceros, mientras que herramientas como My Sandvik Insight & Productividad y My Sandvik Onsite optimizan el tiempo de actividad y la integración con procesos mineros.

rocktechnology.sandvik

SANDVIK

blastweb® II

SISTEMA DE VOLADURA SUBTERRÁNEO LÍDER EN LA INDUSTRIA

Diseñado con una aplicación fácil de usar y una interacción limitada del usuario, BlastWeb II proporciona la mejor solución para cualquier aplicación de voladura subterránea vía remota.

Descubra cómo los productos y servicios de Dyno Nobel pueden mejorar sus operaciones en **dynonobel.com/south-america**

DYNO®
Dyno Nobel