

GEO MIMET

LII EPOCA, SEPTIEMBRE / OCTUBRE 2025 No. 377

BIENVENIDOS



XXXVI
CONVENCIÓN INTERNACIONAL DE
MINERÍA
ACAPULCO 2025
LA MINERÍA UNIDA POR MÉXICO



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
EXPLORE THE FUTURE





AUSTIN POWDER

Revolucionando las operaciones mineras en México con RED D GEM

Orgullosamente expositores en la Convención Internacional de Minería 2025. Compartimos nuestras últimas soluciones para el sector minero. Visítanos en nuestro stand, 566-572A, y conoce de cerca nuestras tecnologías de vanguardia.



A través del siguiente estudio de beneficio, se demuestra como en Austin Powder optimizamos las operaciones mineras con el Sistema RED D GEM. Anteriormente, logramos reducir costos y mejorar la recuperación del mineral utilizando este sistema en el Cuerpo de Mineral Diseminado (DOB). Debido a estos excelentes resultados, se decidió aplicar emulsión a granel en nuevas áreas Veta de Mineral, enfrentando el desafío de diseñar voladuras que minimicen la sobre-excavación y maximicen la productividad.

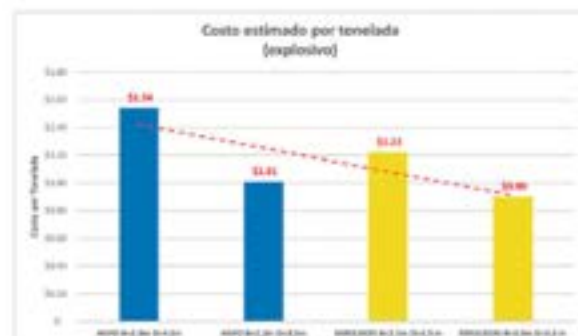
Utilizamos el software Paradigm para modelar y ajustar los patrones de perforación, burden y espaciamento, asegurando un diseño preciso de las voladuras. Complementamos este enfoque con monitoreo sísmico para ajustar la carga y el espaciamento en tiempo real, evitando problemas y optimizando el rendimiento de cada voladura.

Conseguimos los siguientes resultados:

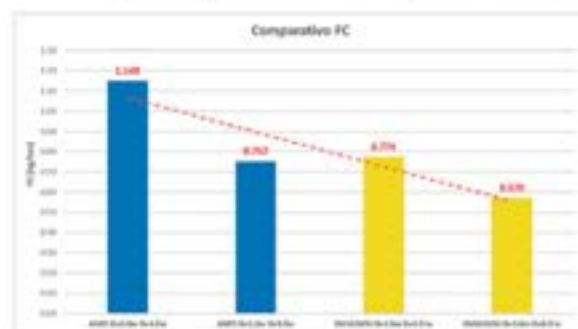
- **50%** menos en el consumo de explosivo.
- **90%** de aumento en la productividad por metro perforado.
- **41%** de disminución en el costo estimado por tonelada.

Estos resultados son un testimonio del potencial transformador de la tecnología en la industria minera. La implementación de Red D Gem / Paradigm está abriendo paso hacia operaciones más eficientes y rentables, estableciendo un nuevo estándar para la optimización de voladuras.

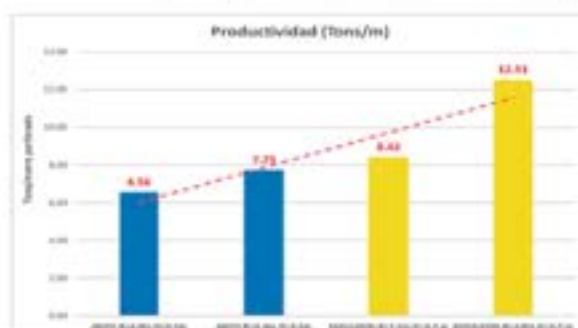
Descubre más de **Paradigm**



Comparación de costo por tonelada



Comparación del factor de carga



Comparación de productividad

Atendemos a todo el país
www.austinpoder.com
APMVentas@austinpoder.com

TORREÓN:
 (871) 759-1520

DURANGO:
 (618) 818-3763

MAZATLÁN:
 (669) 986-3312

GUADALAJARA:
 (33) 3615-4692

ZACATECAS:
 (492) 924-8985

HERMOSILLO:
 (662) 207-1175



PointStudio

Fotogrametría

Transforma los resultados de los drones en productos topográficos detallados.

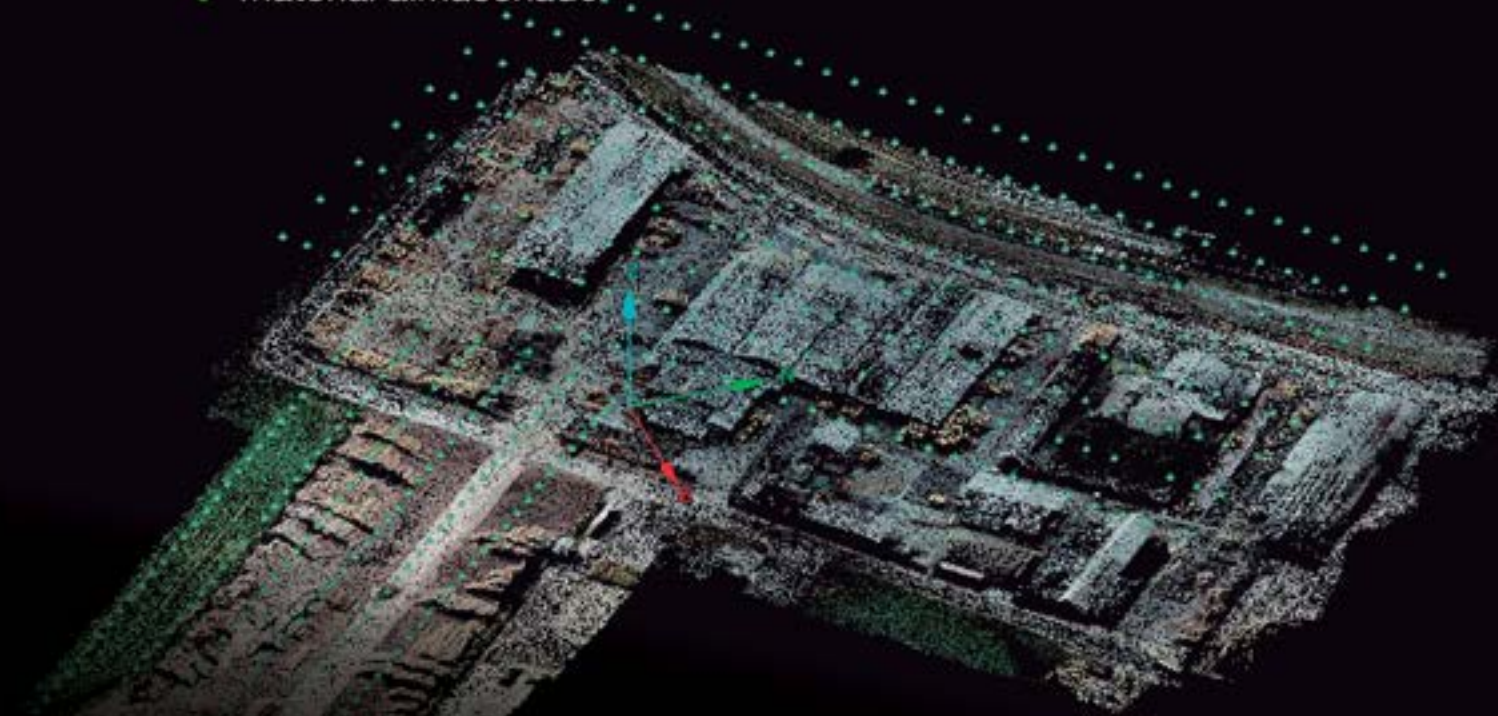
Genera superficies texturizadas y exporta ortofotos

Incorpora fácilmente el registro topográfico para georeferenciar y escalar los datos

Identifique automáticamente las imágenes con el objetivo en función de la selección

El eficiente procesamiento por lotes agiliza la entrega de datos

Aplicable a análisis geotécnicos, mapeo, volumetría de material almacenado.



¡Llámenos para hablar sobre sus necesidades!

www.maptek.com/mx | soporte@maptek.com.mx | +52 55 5250 8028

CONTENIDO 377

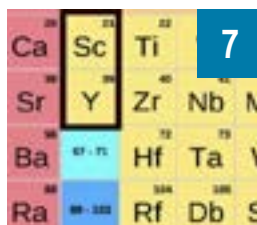
septiembre / octubre

Índice de Anunciantes

- 1 Austin Powder
- 43 Causa
- 35 Chevron
- 80 Condumex
- 63 DSI Undergroud
- 4ta. De Forros Dyno Nobel
- 75 Eaton
- 6 Epiroc
- 22-23 Fimsa
- 50-51 Flsmith
- 52 GCC
- 2 Maptek
- 63 Membranas Plasticas Internacionales
- 67 Minera La Cantera
- 31 Oberen
- 2nda. De Forros Orica
- 32 Quimica Teuton
- 3ra. De Forros Sandvik
- 44 Vysisia

GEOMIMET. Año LII, No. 377, septiembre - octubre 2025, 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](mailto: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 Corporación Printescorp S.A. de C.V. José Manuel Othón 111, Col. Obrera, C.P. 06800, México, D.F., este número se terminó de imprimir el 30 de octubre de 2025 con un tiraje de 2,000 ejemplares.

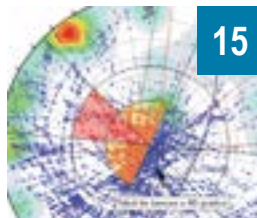
Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos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



7

Distribución litoestratigráfica y potencialidad de los yacimientos de tierras raras en Oaxaca, Chiapas, Guanajuato, Jalisco y Sonora

Por: Sergio Bazán Barrón y Sergio Bazán Perkins



15

Análisis de estabilidad de taludes: Caso Cantera "Chapalita"

Por: M.C. Ricardo Marín Herrera; Dr. Martín Caudillo; M.A. Víctor Quezada A.; M.C. Federico Vogel G.; M.C. Juan José Martínez Reyes



24

XXXVI Convención Internacional de Minería

Programa General



28

Actualidad Minera

- Noticias Legales. Por: Karina Rodríguez
- Economía, el negocio de la soledad. Por: Juan M. González



33

Innovación Tecnológica

- Química Teutón. Innovación química que optimiza procesos y recursos



36

La Entrevista

Lic. Ana Sofía Lanczyner



45

Notas Geomimet

- Prospectiva de la minería en los mercados internacionales
- Firman Convenio WIM y FIFOMI
- Toma de Protesta Unidad Académica de Ciencias de la Tierra, UASLP



48

El CIMMGM Informa

- Código CMRRM, avance



53

Nuestra Asociación

- El CDN Informa
- Premios Nacionales 2025
- Nuestros Distritos
- Obituario

DISTRITOS AIMMGM, A. C.



GEOMIMET

Publicación Bimestral

LII EPOCA SEPTIEMBRE / OCTUBRE 2025

www.geomin.com.mx

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. Fátima Rendon Meneses

37 DISTRITO CANANEA
Geol. Adolfo Gastelum Deolarte

78 DISTRITO CAPELA
Ing. Gilberto Esaul de la Torre Torres

01 DISTRITO CHIHUAHUA
M.C. Angélica Mena Escobar

25 DISTRITO DURANGO
Ing. Juan Morales Gómez

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. Antonio Loya Reta

08 DISTRITO GUANAJUATO
Ing. Victor M. Hernández Manrique

65 DISTRITO LA CARBONIFERA
Ing. Arturo Bueno Tokunga

61 DISTRITO LA CIENEGA
Ing. Roberto Gallegos Salazar

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

14 DISTRITO LAGUNA
Ing. José Luis Cervantes Segura

71 DISTRITO LOS FILOS
Ing. Carlos Amezcua Fuentes

79 DISTRITO MEDIA LUNA
Ing. Luis F. Sánchez Encinas

03 DISTRITO MÉXICO
Ing. Amador Nuñez Miranda

49 DISTRITO NACAZARI
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 Mireles Cervantes

72 DISTRITO SAN JULIÁN
Ing. Martín R. Castillo

18 DISTRITO SAN LUIS POTOSI
Dra. Rubicelia García Garnica

36 DISTRITO SINALOA
Ing. Juan Muñoz Sánchez

19 DISTRITO SOMBERETE JUAN HOLGUIN
Ing. Gonzalo Gatica Jiménez

09 DISTRITO SONORA
Ing. Roberto Sitten Ayala

73 DISTRITO VELARDEÑA
Ing. Edgar Martínez González

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.

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 Saldivar

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

Ing. Gabriel J. Zendejas Palacios

VICEPRESIDENTE EDUCATIVO

M.C. Genaro de la Rosa Rodríguez

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 Ortiz 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

La industria minera de México llega a la XXXVI Convención Internacional de Minería con la convicción de que el diálogo, la colaboración y la técnica son las herramientas más valiosas para enfrentar los desafíos del presente. Este encuentro internacional, que tendrá lugar en el majestuoso puerto de Acapulco, será un punto de convergencia para debatir los temas que marcarán la ruta de la minería nacional en los próximos años.

Entre los momentos más esperados destacan la inauguración de la Convención y la Expo Minera, donde a nombre de la AIMMGm entregaremos los Premios Nacionales a los expertos y expertas ganadoras en la categorías de Minería, Metalurgia, Geología, Educación en Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente en la Minería, en tanto que la Cámara Minera de México, otorgará la presea Cascos de Plata a las empresas con mejores índices de seguridad.

El programa de actividades refleja la vitalidad y diversidad del sector: conferencias técnicas, el Tazón Universitario, paneles especializados en periodismo y opinión con los comunicadores Alicia Salgado, Luis Miguel González y Sergio Sarmiento; así como el internacionalista Ex Ministro de Energía y Minas de Perú, Rómulo Mucho; el presidente de la International Copper Association, Juan Ignacio Díaz y Navad Rajzman, economista en jefe de la Cámara Argentina de Empresas Mineras.

Espacios como la salas de Innovación tecnológica, de conferencias en Material Legal y de Sostenibilidad, Mesas de Negocios y el Pabellón la Minería, serán un atractivo para los miles de asistentes que escucharán experiencias sobre competitividad, inversión y sostenibilidad en la minería global. Además, podremos disertar sobre la relevancia económica y social de la minería, el nuevo modelo de exploración estatal y los recientes criterios jurídicos que definen el marco de concesiones.

Los torneos de pesca, tenis y golf son parte de los atractivos previos a la Convención que promueven la actividad física, el espíritu deportivo y la convivencia social. Además, el programa de acompañantes organizará una pasarela de textiles y joyería guerrerense y tiene prevista la participación de los reconocidos conferencistas Gaby Vargas y José Antonio Lozano.

Más que un punto de encuentro, esta edición representa una oportunidad para seguir uniendo los lazos de quienes vivimos para y por la minería y, para reafirmar que la minería mexicana sigue avanzando con responsabilidad, conocimiento y compromiso, transformando sus desafíos en motores de desarrollo para el país.

La XXXVI Convención será, una vez más, el escenario donde técnicos, ingenieros, docentes, estudiantes, proveedores y empresarios ratifican su compromiso con una minería moderna, segura y responsable. Porque en cada avance tecnológico, en cada mejora operativa y en cada proyecto sustentable, se fortalece la misión común de construir una minería mexicana que transforme los desafíos en oportunidades para el desarrollo del país.

Bienvenidos a Acapulco, donde la innovación y la unidad minera escribirán un nuevo capítulo en la historia de nuestra industria



United. Inspired.

Renovación de Componentes.

Con el uso, los componentes se desgastan, disminuyendo el rendimiento y aumentando el riesgo de fallas. En casos severos, se requiere una renovación mayor para recuperar el funcionamiento óptimo.

Reconstrucción Midlife.

Reemplazamos piezas críticas, mejoramos el estado general e incorporamos actualizaciones técnicas, devolviendo la máquina a su máxima productividad.

Beneficios.

Restauración casi como nueva por una fracción del costo, con servicio y garantía extendida.

Inversión Sostenible.

Renovar en vez de reemplazar reduce costos e impacto ambiental, una decisión rentable y responsable.

¿Listo para extender la vida de su máquina?



Visítenos en: epiroc.com/es-mx/nosotros
Escribanos: epiroc.servicio@epiroc.com

Distribución litoestratigráfica y potencialidad de los yacimientos de tierras raras en Oaxaca, Chiapas, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Sonora (Primera parte)

Por: Sergio Bazán Barrón y Sergio D. Bazán Perkins

Resumen

La distribución de los yacimientos de Tierras Raras en los estados de Oaxaca, Chiapas, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Sonora, se debe a la exploración de minerales radiactivos de uranio y el torio, en la sucesión litoestratigráfica del territorio nacional. Por su escasa concentración en la corteza, comúnmente se consideran difícil de detectar cuando basta un simple contador Geiger-Müller para cuantificar la emisión de radiación ionizante de zonas prospectivas. Esto es, medir partículas alfa, beta y gamma emitidas por el torio y uranio asociados con las Tierras Raras (TR), en rocas de ambientes sedimentario, ígneos y metamórficas. La radiactividad evidencia las TR asociadas en solución sólida con el torio y uranio, en los minerales refractarios como circón, monacita, xenotima, torianita, bastnasita, loparita, bastita, apatita, esfena, torita, magnetita, ilmenita, allanita, betafita, euxenita, biotita, clinopiroxenos, anfíbolos, entre otros más.

Se parte que varios depósitos de titanio en Oaxaca, Chiapas, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Sonora emiten excesiva radiactividad de fondo, mediante contadores Geiger-Müller, dosímetros, espectrómetros y difracción por fluorescencia de rayos "X", con la presencia de TR. Por lo general, se distribuyen sobre discordancias tectónicas, oblicuas, paralelas basales de secuencias precámbricas muy erosionadas, de gran extensión regional que exponen miles de millones de toneladas potenciales para su exploración y eventual extracción económica. En conjunto, afloran bastante accesibles para su análisis y evaluación geoquímica, explotables a cielo abierto, para los acarrees, su concentración y eventual refinación metálica, en un proceso bastante costoso y complicado que requiere experiencia.

El gran interés de las TR radica en las extensas aplicaciones y usos en vehículos eléctricos, instrumentos médicos, como en infinidad de

tecnologías de punta y de sofisticados misiles espaciales, satélites y armamento. Son base de los chips para mejorar el gran uso de instrumentos de la vida cotidiana, como partes de los componentes de imanes infinitamente pequeños, para emisión de colores en las pantallas de celulares y los zumbidos de llamadas externas. De gran aplicación para mantener girando las turbinas eólicas, como de varios aditamentos en instrumentos espaciales y los inalámbricos con infinidad de accesorios, entre muchos más.

Los yacimientos de TR en estudio, comprenden su localización, distribución y las características geológicas que definen su control litoestratigráfico y espacial, que no se cuantificaban ni evaluaban en las pasadas décadas, debido al poco interés tecnológico y científico que representaban. Por otra parte, su explotación y la concentración metalúrgica implicaba disponer de especialistas para los procesos de refinación bastante compleja. Sin embargo, debido a su gran demanda en la actualidad, los depósitos que se abordan representan miles de millones de toneladas potenciales para su evaluación económica y de reservas, para sostener avanzada investigación en su concentración química, para cada uno de los 17 elementos que integran las Tierras Raras.

Respecto a la distribución y génesis de los depósitos de TR se inicia con la sucesión litoestratigráfica del arco volcánico sedimentario del Supergrupo Telixtlahuaca, originado por la subducción del Supergrupo Acatlán hacia el oriente, en los ~1,600 Ma, que generó el rifting de apertura oceánica (back-arc spreading), de la Faja Estructural Oaxaqueña, durante el Mesoproterozoico. Este evento generó la dorsal del ortogneis máfico y las migmatitas alcalinas del área tipo El Catrín, del Grupo Oaxaca, como parte basal del arco volcánico de Supergrupo Telixtlahuaca, que yace en discordancia tectónica sobre los paragneis del Grupo El

Trapiche, parte basal del Supergrupo Zimatlán, del Paleoproterozoico. La apertura oceánica se inicia al nivel de 1550 Ma, durante el Mesoproterozoico, hacia la parte oriental del rifting, mientras que al poniente se desarrollaban las facies del Subgrupo Tenexpan de naturaleza sedimentaria, consistente de una plataforma carbonatada marina y cuña clástica litoral alternante. Finaliza la secuencia con una sucesión volcánica marina de andesitas, dacitas y riolitas alcalinas, con pillow lavas del Subgrupo La Unión.

Por tanto, la génesis de los yacimientos de la Faja Estructural Oaxaqueña se interpreta con la sucesión litoestratigráfica del Precámbrico, que se basa en los depósitos de Huitzo-Etla, Telixtlahuaca, ubicados al noroccidente del Valle de Oaxaca. Consisten de una sucesión de paragneis con bandas cuarzo feldespáticas de hornblenda y biotita de color verdegris oscuro con ilmenita, rutilo, magnetita, apatito y nelsonitas. Las bandas de titanio alternan con bandas cuarzo feldespáticas y calcosilicatos magnesianos de color crema claro y material pelítico, enriquecidas por hidrotermalismo por apófisis del batolito granítico de biotita y hornblenda de Huitzo-Etla, del Paleozoico que intrusan al Subgrupo Tenexpan y Subgrupo La Unión, del Grupo Oaxaca, del Mesoproterozoico. Este evento de plutonismo paleozoico generó las pegmatitas no deformadas con alto contenido de TR asociadas al torio, en solución hidrotermal, derivados del mismo paragneis del Subgrupo Tenexpan.

Ese proceso hidrotermal se puede apreciar hacia el Valle de Oaxaca, por la anatexis líquida gaseosa que asimiló los paragneis del Subgrupo Tenexpan para generar un extenso plutonismo de anortositas paleozoicas. Se considera que la anatexis afectó la sucesión del Grupo Oaxaca basal y las facies del Subgrupo Tenexpan y Subgrupo La Unión de la parte basal del Supergrupo Telixtlahuaca del Mesoproterozoico. Estos, forman una sucesión de gabros, basaltos alcalinos, calcosilicatos, plataformas marinas y areniscas litorales de playas que definen una cuña clástica, durante la subducción marina al oriente, del Supergrupo Acatlán del Mesoproterozoico.

Dentro del arco del Supergrupo Telixtlahuaca de la Faja Estructural Oaxaqueña, destaca por su riqueza la mina de titanio-rutilo La Libertad-Cristina, Acacoyagua, Chiapas, próxima a las fallas Polochic-Motahua de la placa Caribeña, que implica varias intrusiones plutónicas del Paleozoico. Otro importante yacimiento lo constituye la mina de Pluma-Hidalgo, Oaxaca, al norte de Pochutla, emplazados por anortositas alcalinas, con plagioclasas de andesina, antipertitas, entre 20-30% de cuarzo, cristales de rutilo, ilmenita y apatita, diseminados en forma lenticular. La importancia de estos depósitos radica en que asocian el mismo proceso genético en tiempo y espacio con los yacimientos de Huitzo-Etla, del arco del Supergrupo de Telixtlahuaca, como los del Gneis Novillo, para integrar una extensión de 1200 km de la Faja Estructural Oaxaqueña, desde Chiapas hasta el estado de Tamaulipas.

Podemos concluir que la génesis de las TR parten de los extensos placeres de plataformas marinas y litorales del Subgrupo Tenexpan

del Mesoproterozoico que contenían ilmenita, rutilo, brookita, esfena, apatita en una matriz cuarzofeldespática, enriquecidos durante la expansión oceánica del Grupo Oaxaca. Las nelsonitas en Huitzo-Etla, siguen el bandeamiento de la foliación del paragneis alterado, en contenidos entre 0.52% a 4.82% de P₂O₅ y de 8.20% a 36.10% de TiO₂. En tanto, que en el Gneis Novillo, sobre el Cañón de la Peregrina, próximo al rancho El Asbesto y sobre el arroyo de los Alamos, afloran secuencias del Grupo Oaxaca y del Subgrupo Tenexpan, con nelsonitas tabulares que reportan: TiO₂ – 29.46%; FeO – 32.75%; P₂O₅ – 12.64%. Las nelsonitas siguen los estratos foliados del paragneis, asociadas con eventos plutónicos de anortositas alcalinas paleozoicas, que intrusionan al arco volcánico del Supergrupo Telixtlahuaca.

Por otra parte, se analiza la génesis de otro tipo de depósitos de TR que ocurren en las secuencias de “iron formation”, tipo BIF Superior, de los grupos Valdeflores y Coyotillo, de la cima del Geosinclinal de El Rosario, del Supergrupo Zimatlán del Paleoproterozoico, distribuidos en los estados de Oaxaca y Sonora respectivamente, con edad de 2,500 Ma. Su importancia radica por la gran radiactividad emitida con alto contenido de torio en minerales refractarios, asociados con la magnetita, torita, apatito, monacita y circón, asociados con el hierro y la sílice. Si bien, las secuencias de los “iron formation” se presentan muy erosionadas por discordancias tectónicas, todos los yacimientos de hierro de Oaxaca, Michoacán, Jalisco, Colima, Sinaloa, Sonora y Chihuahua se deben a concentraciones sedimentarias del Cretácico Inferior, dejadas durante la expansión oceánica del Geosinclinal Mexicano, con minerales refractarios que contienen al torio asociado con apatita rica en tierras raras. En tal sentido, se establece que las concentraciones de magnetita en secuencias del Cretácico Inferior tienen su origen por la erosión de los “iron formation” del Grupo Valdeflores, del Supergrupo Zimatlán del Geosinclinal de El Rosario del Paleoproterozoico.

Es importante destacar que los yacimientos de TR son de fácil acceso, debido a su control litoestratigráfico para su exploración en el tiempo y espacio. Es decir, que su evaluación y la investigación científica, implica gran avance sobre la naturaleza de la secuencia del Precámbrico en México, que ante su extensa distribución se desconoce en las diversas cartas geológicas del territorio nacional. Esto es, que la investigación geológica de las TR implicará apreciar la extensa distribución de las rocas precámbricas y la sucesión en la corteza.

Como tema principal, se describen seis modelos con la presencia de Tierras Raras, documentados en la sucesión litoestratigráfica, a partir de la elevada radiactividad que exhiben asociadas con el titanio, estrechamente vinculados con el alto contenido del torio y menor cantidad de uranio en detriticos refractarios de circón, monacita, xenotima, bestita, esfena, torita, apatita, ilmenita, magnetita, biotita, hornblenda, clinopiroxenos, torianita, bastnasita, loparita, euxenita, entre otros. En ellos, destaca que las TR son de mucho mayor concentración y contenido que la del torio, al variar según la especie mineralógica. Esto es, derivado de los estudios químicos en los laboratorios de la

entonces Comisión Nacional de Energía Nuclear, realizada a partir de las pegmatitas de la región de Huitzo-Etla y del Valle de Oaxaca y después en todo el territorio nacional.

De los reconocimientos realizados se concluye que el país es autosuficiente en la producción económica de las TR para las próximas décadas y su aplicación en tecnologías avanzadas. Sin embargo, es necesario aplicar métodos de explotación con especialistas en minería a cielo abierto, con altas medidas de higiene y salud, contra la contaminación de polvos y agua, debido a que afloran de fácil extracción. En cambio, respecto a la concentración, refinado y purificación deberá capacitarse a especialistas en su metalurgia, para cada elemento de TR que implica un proceso *sui generis*, de la especie mineralógica que los contiene.

Para la explotación, se exige aplicar todas las medidas de prevención ambiental y de higiene, tanto para los poblados aledaños, como de los trabajadores dedicados a los procesos metalúrgicos y de refinación. Esta medida no se debe soslayar, por la nociva experiencia tóxica que se tiene durante la concentración del titanio y minerales radiactivos asociados, que resultan como subproductos. Es decir, evitar tanto en polvos como en suelos, arroyos y del agua de pozos de uso doméstico.

Para arribar al potencial final de 32.4 millones de toneladas de tierras de raras en los estados de Oaxaca, Chiapas, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Sonora, se aplicaron datos mínimos promedio, para garantizar que los estudios geológicos-económicos de detalle en cada zona minera, sean congruentes en su conjunto. Esto es, que las exploraciones mineras con las de barrenación, podrán ampliar el potencial con nuevas aportaciones geológicas y económica, sobre la distribución de TR para cada región en estudio, mediante secciones, con espesores y contenidos químicos. Dentro de este contexto, se considera que el principal objetivo geológico será conocer la extensión basal del Grupo Oaxaca, en discordancia tectónica con TR explotables, que se estima pueda exceder de más del kilómetro. Para este propósito, tomará algunos años conocer las leyes precisas en % de tierras raras de cada zona prospectiva, con desarrollo de la geología de detalle y múltiples análisis químicos con inversión de grandes recursos.

Abstract

The distribution of Rare Earth deposits in the states of Oaxaca, Chiapas, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas, and Sonora is due to the exploration of radioactive minerals such as uranium and thorium, in the lithostratigraphic succession of the national territory. Due to their low concentration in the crust, they are commonly considered difficult to detect when a simple Geiger-Müller counter is enough to quantify the emission of ionizing radiation from prospective areas. This means measuring alpha, beta, and gamma particles emitted by thorium and uranium associated with Rare Earths (RE) in rocks from sedimentary, igneous, and metamorphic environments. Radioactivity indicates the RE associated in solid solution with thorium and uranium, in refractory minerals such as zircon, monazite, xenotime, thorianite, bastnaesite,

loparite, bastite, apatite, sphene, thorite, magnetite, ilmenite, allanite, betafite, euxenite, biotite, clinopyroxenes, amphiboles, among others.

It is reported that several titanium deposits in Oaxaca, Chiapas, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas, and Sonora emit excessive background radioactivity, using Geiger-Müller counters, dosimeters, spectrometers, and X-ray fluorescence diffraction, with the presence of TR. Generally, they are distributed over tectonic discordances, oblique, basal parallel sequences of highly eroded Precambrian sequences, of great regional extent that expose billions of tons potentially available for exploration and eventual economic extraction. Collectively, they are quite accessible for their analysis and geochemical evaluation, exploitable through open-pit mining, for hauling, concentration, and eventual metal refining, in a process that is quite costly and complicated and requires expertise.

The great interest in Rare Earth Elements (REE) lies in their extensive applications and uses in electric vehicles, medical instruments, as well as in countless cutting-edge technologies, sophisticated space missiles, satellites, and armaments. They are the basis for chips to enhance the widespread use of everyday life instruments, such as parts of infinitely small magnet components, for color emission on cell phone screens and the buzzing of external calls. They are highly useful for keeping wind turbines spinning, as well as various attachments in space instruments and wireless devices with countless accessories, among many others.

The REE deposits under study encompass their location, distribution, and the geological characteristics that define their lithostratigraphic and spatial control, which were not quantified or evaluated in past decades due to the little technological and scientific interest they represented. On the other hand, their exploitation and metallurgical concentration required specialists for the quite complex refining processes. However, due to their high demand today, the deposits being addressed represent billions of tons potential for economic evaluation and reserves to support advanced research into their chemical concentration for each of the 17 elements that make up the Rare Earths.

Regarding the distribution and genesis of the TR deposits, it begins with the lithostratigraphic succession of the sedimentary volcanic arc of the Telixtlahuaca Supergroup, originating from the subduction of the Acatlán Supergroup to the east, around 1,600 Ma, which generated the rifting of oceanic opening (back-arc spreading) of the Oaxaca Structural Belt during the Mesoproterozoic. This event generated the mafic orthogneiss ridge and the alkaline migmatites of the El Catrín type area, which form the basal part of the volcanic arc of the Telixtlahuaca Supergroup, lying tectonically discordant over the paragneiss of the El Trapiche Group, the basal part of the Zimatlán Supergroup, from the Paleoproterozoic. Oceanic opening begins at the level of 1550 Ma during the Mesoproterozoic, towards the eastern part of the rifting, while to the west, the sedimentary facies of the Tenexpan Subgroup were developing, consisting of a marine carbonate platform and alternating coastal clastic wedge. The sequence concludes with a marine volcanic

succession of andesites, dacites, and alkaline rhyolites, with pillow lavas from the La Unión Subgroup.

Therefore, the genesis of the deposits of the Oaxaca Structural Belt is interpreted with the lithostratigraphic succession of the Precambrian, which is based on the deposits of Huitzo-Etla, Telixtlahuaca, located to the northwest of the Oaxaca Valley. They consist of a succession of paragneiss with hornblende and biotite quartz-feldspathic bands of dark green-gray color with ilmenite, rutile, magnetite, apatite, and nelsonites. Titanium bands alternate with quartz-feldspathic bands and light cream-colored magnesium silicate phyllite rocks material, enriched by hydrothermal processes from the apophyses of the biotite and hornblende granitic batholith of Huitzo-Etla, from the Paleozoic that intrude the Tenexpan Subgroup and the La Unión Subgroup of the Oaxaca Group from the Mesoproterozoic. This Paleozoic plutonism event generated undeformed pegmatites with high content of TR associated with thorium, in hydrothermal solution, derived from the same paragneiss of the Tenexpan Subgroup.

This hydrothermal process can be seen towards the Valley of Oaxaca, due to the liquid-gaseous anatexis that assimilated the paragneiss of the Tenexpan Subgroup to generate extensive plutonism of Paleozoic anorthosites. It is believed that anatexis affected the succession of the basal Oaxaca Group and the facies of the Tenexpan Subgroup and La Unión Subgroup in the basal part of the Telixtlahuaca Supergroup from the Mesoproterozoic. These form a succession of gabbros, alkaline basalts, calci silicates, marine platforms, and coastal sandstones of beaches that define a clastic wedge, during the marine subduction to the east of the Acatlán Supergroup from the Mesoproterozoic.

Within the arc of the Telixtlahuaca Supergroup of the Oaxaqueña Structural Belt, the titanium-rutile mine La Libertad-Cristina, Acacoyagua, Chiapas, stands out for its richness, located near the Polochic-Motahua faults of the Caribbean plate, which involves several plutonic intrusions from the Paleozoic. Another important deposit is the Pluma-Hidalgo mine, Oaxaca, north of Pochutla, consisting of alkaline anorthosites, with plagioclases of andesine, antiperthites, between 20-30% quartz, rutile crystals, ilmenite, and apatite, dispersed in a lenticular form. The significance of these deposits lies in their association with the same genetic process in time and space as the deposits of Huitzo-Etla, from the arc of the Telixtlahuaca Supergroup, as well as those of the Novillo Gneiss, to integrate an extension of 1200 km of the Oaxaqueña Structural Belt, from Chiapas to the state of Tamaulipas.

We can conclude that the genesis of the TRs originates from the extensive pleasures of marine and coastal platforms of the Tenexpan Subgroup from the Mesoproterozoic, which contained ilmenite, rutile, brookite, sphene, apatite in a quartz feldspathic matrix, enriched during the oceanic expansion of the Oaxaca Group. The nelsonites in Huitzo-Etla follow the banding of the foliation of the altered paragneiss, with contents ranging from 0.52% to 4.82% P₂O₅ and from 8.20% to 36.10% TiO₂. Meanwhile,

in the Novillo Gneiss, over the Peregrina Canyon, near the El Asbesto ranch and the Alamos stream, sequences of the Oaxaca Group and the Tenexpan Subgroup outcrop, with tabular nelsonites reporting: TiO₂ – 29.46%; FeO – 32.75%; P₂O₅ – 12.64%. The nelsonites follow the foliated strata of the paragneiss, associated with plutonic events of Paleozoic alkaline anorthosites, which intrude into the volcanic arc of the Telixtlahuaca Supergroup.

On the other hand, the genesis of another type of TR deposits occurring in the sequences of “iron formation”, type superior BIF, of the Valdeflores and Coyotillo groups, at the top of the El Rosario Geosyncline, of the Zimatlán Supergroup of the Paleoproterozoic, distributed in the states of Oaxaca and Sonora respectively, with an age of 2,500 Ma, is analyzed. Its importance lies in the high radioactivity emitted with a high content of thorium in refractory minerals associated with magnetite, thorite, apatite, monazite, and zircon, associated with iron and silica. Although the sequences of the “iron formation” are very eroded due to tectonic discordances, all iron deposits in Oaxaca, Michoacán, Jalisco, Colima, Sinaloa, Sonora and Chihuahua are due to sedimentary concentrations from the Early Cretaceous, left during the oceanic expansion of the Mexican Geosyncline, with refractory minerals containing thorium associated with rare earth-rich apatite. In this sense, it is established that the concentrations of magnetite in Lower Cretaceous sequences originate from the erosion of the “iron formations” of the Valdeflores Group, from the Zimatlán Supergroup of the El Rosario Geosyncline of the Paleoproterozoic.

It is important to note that the REE deposits are easily accessible due to their lithostratigraphic control for exploration in time and space. In other words, their assessment and scientific research represents significant progress regarding the nature of the Precambrian sequence in Mexico, which, due to its extensive distribution, is unknown in the various geological maps of the national territory. This means that geological research on the REE will involve appreciating the extensive distribution of Precambrian rocks and the succession in the crust.

As the main topic, six models with the presence of Rare Earth Elements are described, documented in the lithostratigraphic succession, based on the high radioactivity they exhibit associated with titanium, closely linked with high thorium content and lesser amounts of uranium in refractory detritals of zircon, monazite, xenotime, bastnäsite, sphene, thorite, apatite, ilmenite, magnetite, biotite, hornblende, clinopyroxenes, thorianite, bastnasite, loparite, euxenite, among others. It stands out that the Rare Earths are of much higher concentration and content than thorium, varying according to the mineral species. This is derived from chemical studies in the laboratories of the then National Commission of Nuclear Energy, conducted from the pegmatites of the Huitzo-Etla region and the Valley of Oaxaca and later throughout the national territory.

From the assessments made, it is concluded that the country is self-sufficient in the economic production of the rare earths (RE) for the coming decades and their application in advanced technologies. However, it is

necessary to implement exploitation methods with specialists in open-pit mining, with high standards of hygiene and health, against dust and water pollution, due to their easy extraction. In contrast, regarding the concentration, refining, and purification, specialists in metallurgy must be trained for each RE element, which involves a unique process, depending on the mineralogical species that contains them.

For exploitation, it is required to apply all environmental prevention and hygiene measures for nearby communities, as well as for workers engaged in metallurgical and refining processes. This measure should not be overlooked, due to the harmful toxic experience during the concentration of titanium and associated radioactive minerals, which result as by-products. That is to say, avoiding both dust and contamination in soils, streams, and well water intended for domestic use.

To reach the final potential of 32.4 million tons of rare earths in the states of Oaxaca, Chiapas, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas, and Sonora, minimum average data were applied, to ensure that detailed geological-economic studies are conducted in each mining area are consistent as a whole. That is, mining explorations combined with drilling will be able to enhance the potential with new geological and economic contributions regarding the distribution of rare earth elements (TR) for each region under study, through sections, with thicknesses and chemical contents. Within this context, it is considered that the main geological objective will be to know the basal extent of the Oaxaca Group, in tectonic discordance with exploitable TR, which is estimated to exceed more than a kilometer. For this purpose, it will take several years to determine the precise grades, in % of rare earth elements in each prospective area, with the development of detailed geology and multiple chemical analyses involving significant investment.

Introducción

Usos y Aplicaciones Tecnológicas de las Tierras Raras.

Por lo que respecta al uso y aplicaciones de las TR, existe una extensa literatura sobre cada uno de los 17 elementos que las constituye, tanto en la industria espacial como en la doméstica, algunas ilustradas y bastante completas. Por otra parte, para usos y aplicaciones domésticas en el hogar es variada y generalizada, de gran cantidad de instrumentos que incluye instalaciones médicas. Con el propósito de conocer la utilidad del uso y aplicación de las TR, se documentó el presente artículo con una compilación de las publicaciones siguientes: Capparelli, Alberto et. al. (2021); Global Threat Report (2025); C.H. Evans (1996); Turkovi, A. Z. Cmjak Orel (1997); Balusamy et al. (2012), entre las de mayor contenido.

Los elementos de TR se utilizan en muchas tecnologías de la vida cotidiana, como imanes permanentes infinitamente pequeños, que permiten colorear las pantallas de los celulares y hacer zumbir las llamadas. También, mantener girando las turbinas eólicas, como instrumentar los movimientos de vehículos eléctricos, hacer zoom en infinidad de tecnologías de punta, sobre todo en armamento de tipo digital, entre otras muchas aplicaciones. Por tanto, las TR son vitales para las sociedades

industrializadas de todo el mundo, al utilizar una gama de componentes en instalaciones de reactores nucleares, teléfonos celulares, pantallas, imanes, lentes, cámara, vehículos eléctricos, satélites y baterías, entre muchos más.

Las TR destacan por sus grandes usos y aplicaciones, ahora de gran demanda mundial como materias primas no energéticas, con inusitado crecimiento sin precedentes en el siglo XXI. Por esta razón, se aplican importantes recursos económicos ante la gran demanda en el sector industrial. Sin embargo, algunos elementos que incluyen al escandio, itrio y los lantánidos, se manipulan en forma inadecuada para provocar graves daños ambientales. De ahí, que tanto en los grandes yacimientos como en las estructuras industriales de concentración y refinación, deben estar asistidos con técnicos experimentados y especialistas.

Las TR consisten en 17 elementos, quince de ellos se agrupan en la Tabla Periódica como lantánidos, más escandio y el itrio. China controla el mercado de la extracción y del refinado de estos elementos; además, de fabricar aleaciones metálicas. Se denominan Tierras Raras por su aparente escasez, cuando en la corteza son bastante abundantes, dispersas por todo el planeta, pero difícil de explotar y de aislar en los procesos metalúrgicos. Sin embargo, desde su extracción minera, acarreo, hasta su concentración química, representa un problema social contra el medio ambiente por la gran contaminación generada en suelos y cuerpos de agua.

El interés económico y estratégico que representan las TR para las grandes naciones industriales, radica en sus cualidades químicas y físicas asombrosas, debido al singular arreglo orbital de los electrones en los átomos. Los electrones se enlazan con otros elementos en forma sorprendente, para emitir luz y potenciar cualidades magnéticas. Por ejemplo, el Cerio funciona como catalizador para refinar petróleo y el Gadolinio permite capturar neutrones en los reactores nucleares, los demás elementos de TR emiten propiedades electrónicas peculiares que tienen aplicaciones específicas en la industria espacial.

Además de emitir color por fluorescencia en papel moneda, al someterlo a luz ultravioleta comprueban su autenticidad, así como potenciar señales en distancias kilométricas mediante alambres de fibra óptica, bajo los océanos. Evita usar imanes permanentes más grandes, potentes y fiables, infinitamente más pequeños en muchos instrumentos motrices. Generan sonidos en auriculares que impulsan la información digital del espacio para cambiar las trayectorias de los misiles balísticos buscadores de calor. Así pues, en este espacio se limitan las interminables aplicaciones y los usos sobre las TR y las que están por advertir.

Podemos resumir que las cualidades de los átomos de las TR, radican en la disposición de las zonas orbitales electrónicas, más alejadas del núcleo, que facilitan los enlaces con otros átomos. Por tanto, existen diferencias notables para cada elemento en propiedades magnéticas y de luminiscencias para emitir longitudes de onda muy precisas, aún para láseres de alta potencia.

Las abreviaturas de las Tierras Raras

Las TR de nombre colectivo asignado para los 17 elementos metálicos de química similar, comprende los 15 elementos de lantánidos, más escandio e itrio, que ocurren en más de 200 especies mineralógicas de la corteza. Se presentan en contenidos variables asociadas principalmente con el torio, en minerales refractarios a la disolución meteórica. Los minerales que más destacan por su mayor contenido de TR son la monacita, torita, torianita, bastnasita, xenotima, loparita, apatita, circón, ilmenita, comúnmente en yacimientos de titanio de placer.

Generalmente las TR se dividen en elementos de tierras raras ligeras (LREE) y en elementos de tierras raras pesadas (HREE). Estos últimos se encuentran en concentraciones relativamente más bajas en la corteza.

Debido a sus similitudes químicas, la extracción de TR implica un proceso técnicamente complicado, que requiere experiencia metalúrgica y de refinación costosa y con medidas higiénicas intensas del medio ambiente. Sin embargo, la concentración de las TR es menos complicada que para el titanio que implica un proceso altamente tóxico por la contaminación del suelo, el aire y agua, que afecta a las poblaciones aledañas.

Las TR se presentan como inclusiones cristalinas en casi todos los minerales de ambiente sedimentario; tanto en rocas metamórficas, como en las ígneas de cualquier tipo. El tulio y el lutecio son los elementos de TR menos abundantes, cada uno tiene promedios de casi 200 veces mayor que la del oro. Sin embargo, los elementos de TR son difícil de extraer por la muy baja concentración en la corteza, que requieren condiciones geológicas para cada depósito primario. Esto se origina por el arrastre detrítico de corrientes fluviales hacia las playas litorales, donde las oscilaciones fluctuantes de mares por transgresiones y regresión, enriquece las arenas cuarcíferas con minerales refractarios de alto contenido de TR y titanio.

Los elementos de tierras raras más abundantes son cerio, itrio, lantano y neodimio, con abundancia promedio similar a los metales industriales del cromo, el níquel, cobalto, molibdeno, tungsteno y la plata, raramente en concentrados de alta pureza extraíble. Por fortuna, en México su exploración aparece muy accesible para investigar su gran extensión y extracción con movimiento de grandes volúmenes de roca. Una vez definido un yacimiento potencial de TR con grandes reservas económicas, el siguiente proceso será tomar medidas de higiene del medio ambiente.

Las abreviaturas en inglés son comunes a nivel mundial para entender cualquier contexto donde se introduzcan, simplificadas, como sigue: LREE = light rare-earth element (elementos ligeros de tierras raras) y HREE = heavy rare-earth element (elementos pesados de tierras raras). Los 17 elementos de tierras raras en la Tabla Periódica comprenden los términos siguientes: cerio (Ce), disprosio (Dy), erbio (Er), europio (Eu), gadolinio (Gd), holmio (Ho), lantano (La), lutecio (Lu), neodimio (Nd), praseodimio (Pr), prometio (Pm), samario (Sm), escandio (Sc), terbio (Tb), tulio (Tm), iterbio (Yb) e itrio (Y). A menudo se encuentran en minerales asociados al torio (Th), en solución sólida y con menos frecuencia en minerales con uranio (U), debido a su gran movilidad, como se distribuyen en la tabla periódica siguiente:

TIERRAS RARAS EN LA TABLA PERIÓDICA

Las características y propiedades de las Tierras Raras

- Las propiedades comunes se aplican tanto a los lantánidos como a los actínidos.
- Las tierras raras son metales plateados, blancos con brillo o grises. Los metales tienen un alto brillo, pero se alteran fácilmente con el aire.
- Los metales tienen alta conductividad eléctrica.
- Las tierras raras comparten muchas características y propiedades comunes.
- Esto hace difícil separarlos o incluso distinguirlos entre sí.
- Existen diferencias muy pequeñas en solubilidad y formación entre los elementos.
- Los metales de tierras raras ocurren asociados como en la monacita y bastnasita.
- Las tierras raras se encuentran en los no metales, en estado de oxidación 3+.
- Tienen poca tendencia a variar la valencia.
- El europio tiene valencia de 2+ y el cerio valencia de 4+.

Descubrimiento histórico de las Tierras Raras

Según relatos históricos documentados por Baran, J. E. (2016), sobre la fascinante historia del descubrimiento de las tierras raras, se resumen a partir del primer elemento descubierto por Carl Axel Arrhenius en 1787, en una cantera del pueblo de Ytterby, Suecia, rebautizado después como gadolinita en 1800. Mas tarde en 1794, en la mina Bastnäs de Riddarhyttan en Suecia, en un mineral de hierro y tungsteno, examinado por Jöns Jacob Berzelius y Wilhelm Hisinger en 1803, obtienen óxido blanco que llamaron cerio. Por tanto, había dos elementos conocidos de tierras raras, itrio y cerio, con similitud de propiedades químicas en los dos metales que dificultaba su clasificación.

Hacia 1839, Carl Gustav Mosander, un asistente de Berzelius descubridor del cerio, separó con ácido nítrico sal soluble de lantano y didimio. En 1842, Mosander del itrio separó tres óxidos: itrio puro, terbio y erbio, derivados de la ciudad «Ytterby». No hubo descubrimientos durante 30 años y el elemento didimio se incluyó en la tabla periódica de elementos con masa molecular de 138. Hacia 1879, Delafontaine utilizó el nuevo proceso físico de espectroscopía de llama óptica y encontró varias líneas espectrales nuevas en el didimio. Asimismo, en 1879 el elemento samario fue aislado por Paul Émile Lecoq de Boisbaudran, del mineral samarskita.

Del elemento samario Lecoq de Boisbaudran y Jean Charles Galissard de Marignac en 1886, obtuvieron resultados similares por aislamiento directo de la samarskita, que llamaron gadolinio en referencia a Johan Gadolin y al óxido se llamó "gadolinia". Otros análisis espectroscópicos entre 1886 y 1901 del samario, itrio y samarskita por William Crookes, Lecoq de Boisbaudran y Eugène-Anatole Demarçay arrojaron varias líneas espectroscópicas nuevas que indicaban un elemento desconocido, por cristalización fraccionada de los óxidos para el europio en 1901.

El uso del espectro por cristalografía de rayos X, permitió a Henry Gwyn Jeffreys Moseley asignar números atómicos a los elementos. Moseley descubrió que el número exacto de lantánidos debían ser 15 y ese elemento 61 aún no se había descubierto.

Las fuentes principales de TR comprenden minerales de bastnäsita, monacita, loparita y las arcillas lateríticas de adsorción de iones. A pesar de su alta abundancia relativa, los elementos son difíciles de extraer, para resultar relativamente caros. El uso industrial entonces está limitado, en desarrollar técnicas analíticas de separación eficientes, debido al intercambio iónico, la cristalización fraccionada y la extracción de líquido a líquido. Por ejemplo, los concentrados de ilmenita contienen pequeñas cantidades de escandio y otros elementos de TR, analizadas mediante técnicas de difracción por fluorescencia de rayos "X". Así, los elementos existentes se pueden conocer por muestras representativas del depósito para su evaluación económica.

Clasificación de Tierras Raras ligeras y las pesadas

La clasificación más común entre los elementos de TR, se realiza me-

dante números atómicos; aquellos que tienen números atómicos bajos se denominan elementos de tierras raras ligeras (LREE), los que tienen números atómicos altos son elementos de tierras raras pesadas (HREE). A los intermedios, generalmente se denominan elementos de tierras raras medias (MREE).

Los elementos de TR con números atómicos del 57 al 61 se clasifican como ligeros y aquellos con números atómicos mayores al 62, correspondiente al samario, se clasifican como elementos de TR pesadas. El europio está exento de esta clasificación, ya que tiene dos estados de valencia. El itrio se agrupa como un elemento pesado debido a las similitudes químicas. A continuación, se presenta la agrupación de tierras raras ligeras y pesadas. Los elementos de tierras raras ligeras comprenden: Lantano, Cerio, Praseodimio, Neodimio, Prometiό, Samario. Los elementos de tierras raras pesadas son: Europio, Disprosio, Terbio, Erbio, Holmio, Lutecio, Iterbio, Tulio, Gadolinio, Itrio.

La diferencia de las Tierras Raras con otros elementos

Los metales de TR, cuando se observan anatómicamente, parecen ser inseparables entre sí. Son casi exactamente iguales en términos de sus propiedades químicas. Sus propiedades electrónicas y magnéticas, son únicas, ocupan pequeños espacios en tecnología, para los imanes en motores eléctricos y generadores. En las baterías recargables son comunes para vehículos eléctricos y dispositivos electrónicos. Tienen amplia aplicación en pantallas de televisores, teléfonos móviles y computadoras. Como catalizadores se emplean en la industria del petróleo y en la reducción de emisiones de gases en vehículos.

A pesar del nombre, las TR no son extrañas en términos de abundancia en la corteza, pero su extracción y procesamiento es complejo y costoso. Se declara necesario explotar grandes volúmenes de millones de toneladas métricas sostenibles, para evitar depender de otros países productores que las contiene en exceso. Cuando ocurren en baja concentración y limitado tonelaje, no son explotables por su bajo rendimiento económico, o bien cubiertas por grandes espesores de rocas. Por otra parte, algunas TR aparecen en particulares tipos de yacimientos que las hacen codiciables. Por ejemplo, el neodimio, es importante para fabricar imanes permanentes, de alta potencia, sin ellos no podrían generarse altos campos magnéticos, presentes en la resonancia magnética nuclear. Tampoco podríamos tener los motores de molinos de viento para generar energías renovables, así como en motores de patinetas eléctricas. Por su propiedad móvil en placas fotovoltaicas, tienen amplia aplicación en la industria aeroespacial que utiliza el neodimio, del cual China es gran exportador. Todas las tierras raras son fundamentales y parte del problema del gran desabasto, para las naciones altamente industrializadas.

Reservas y producción mundial de Tierras Raras

Hasta 1948, la mayoría de TR provenían de los depósitos de arenas de placer en India y Brasil. Durante la década de 1950, Sudáfrica fue

la fuente de TR del mundo, gracias a un arrecife rico en monacita de la mina Steenkampskraal en la provincia de Western Cape. Durante la década 1960 hasta la de 1980, la mina de TR Mountain Pass en California, convirtió a los Estados Unidos en el principal productor. Los depósitos indios y sudafricanos todavía producen algunos concentrados de TR, pero la gran producción de China los empuja a la periferia. En 2017, China produjo el 80% del suministro mundial de TR, principalmente de Mongolia Interior, aunque solo tenía el 37% de las reservas. Australia fue el segundo y único productor importante con el 15% de la producción mundial hasta 2020. La demanda aumenta por la creciente importancia de las energías renovables en todo el mundo. Los elementos como el neodimio y el praseodimio son indispensables para energías limpias de alta tecnología. Por supuesto, se usan en vehículos eléctricos, los híbridos, satélites, misiles espaciales, pantallas, instrumentos y aparatos médicos de toda especie que requieren de la producción de TR.

Casi todas las TR pesadas del mundo, como el disprosio, provienen de fuentes chinas del depósito polimetálico Bayan Obo. La mina Browns Range, ubicada a 160 km al sureste de Halls Creek, en el norte de Australia Occidental, desarrolla un gran yacimiento para convertirse en el primer productor significativo del disprosio fuera de China. La estadística de producción y de reservas es imprecisa año con año por falta de información veraz, debido a que la mayoría de las naciones inician la exploración, desarrollo y explotación de sus yacimientos.

Cualquier información sobre reservas y producción de concentrados y refinados de tierras raras, será muy diferente en los próximos años y podrán aparecer nuevos países en la estadística mundial. Es necesario insistir que la estadística de producción y reservas es bastante aleatoria por inexacta y por falta de información confiable. Sin embargo, China seguirá destacando por el gran potencial de sus reservas y la producción de elementos de las TR refinadas. La gran cantidad de información sobre reservas y producción de concentrados y refinados de elementos de TR en su gran mayoría, son reiterativas, que dejan más dudas que certeza.

Otra forma de medir el potencial de reservas de TR, con índices más bien comparativos en kilotoneladas, son referencias del orden siguiente: Australia: 17; Brasil 2; China 250; India 3; Madagascar 3; Rusia 12; Tailandia 8; Ucrania 5; USA 6; Vietnam 22, para destacar el gran potencial que representa China en reservas. Se insiste que la estadística de producción y reservas es bastante aleatoria por inexacta. Cuando Suecia, Dominicana y Birmania arriben tendrán gran potencialidad futura.

La gran producción de China, encabezará por décadas las mayores reservas de TR, al poseer enormes yacimientos estimados en 44 millones de toneladas métricas. Hacia 2023, lideró la producción mundial con 240,000 t/M. Desde la década de 1970, destina significativas inversiones en la extracción y procesamiento de estos elementos, para consolidar su dominio no solo en la minería, sino también en la refinación, en una etapa clave para aplicación con tecnologías avanzadas.

Para estas notas, se consideran los tres países principales que encabezan las reservas y la producción mundial, sólo con fines comparativos y del resto, para sumar doce entidades, como potenciales para los siguientes años, como sigue:

País	Reservas en millones de Tierras Raras en t/M	Producción de Concentrados de Tierras Raras en t/M
1. China	44	240,000
2. Vietnam	22	Sin Prod.
3. Brasil	21	1,000
4. Rusia	12	2,700
5. India	7	3,000
6. Australia	6	21,000
7. Ucrania	5	Sin Prod.
8. USA	2	45,000
9. Groenlandia	1.5	Sin Prod.
10. Birmania	Reservas Poten.	8,000
11. Dominicana	Reservas Poten.	Sin Prod.
12. Suecia	Reservas Poten.	Sin Prod.

Extracción de Tierras Raras: un proceso desafiante

Al contrario de lo que ocurre con otros minerales, las tierras raras no suelen encontrarse en depósitos concentrados. En lugar de eso, están dispersas en diferentes tipos de rocas y minerales, lo que obliga a procesar grandes cantidades de material para obtener pequeñas cantidades de estos elementos.

Los elementos más requeridos por los grandes consumidores y de mayor precio son 8 de los 17, relacionados con la industria aeronáutica, drones, imanes, robots, misiles, y la energía renovable, turbinas, vehículos eléctricos, son el escandio, disprosio, gadolinio, lutecio, samario, holmio, escandio, terbio.

Continuará...

Análisis de Estabilidad de Taludes: Caso Cantera “Chapalita”

Por: M.C. Ricardo Marín Herrera¹, Dr. Martín Caudillo G, M. A. Víctor Quezada A., M.C. Federico Vogel G., M.C. Juan José Martínez Reyes

Resumen

Los deslizamientos de grandes masas de roca de taludes o laderas, constituyen los principales riesgos de accidentes en las operaciones de minería a cielo abierto, por lo tanto, el estudio y la prevención de este tipo de eventos constituye una tarea primordial durante el diseño de los taludes tanto en tajos como en canteras.

La Cantera “Chapalita”, ubicada en el estado de Jalisco, explota material constituido principalmente por basaltos que están afectados estructuralmente por varios juegos de diaclasas o fracturas de enfriamiento con paredes lisas y abiertas que originan infinidad de planos de deslizamiento. La combinación de las familias de estructuras forma bloques y cuñas prácticamente a todo lo largo y alto del talud general propiciando muchos puntos de atención debido al riesgo de caídas de roca. Debido a que la explotación está cerca de llegar a su límite final de diseño, con el objetivo de prevenir cualquier tipo de riesgo, se realizaron evaluaciones de los factores de seguridad de los taludes actuales y se compararon contra el diseño del talud final propuesto para definir el riesgo que puede significar continuar con su explotación. La metodología de evaluación incluyó Modelos de Análisis Cinemático y Modelos de Probabilidad de Falla.

Abstract

Landslides of large masses of rock are the main hazards in open pit mining operations, therefore, the study and prevention of such events is a basic task in the slope design process for open pits and quarries.

Quarry "Chapalita", located in the state of Jalisco, exploits material composed mainly of basalts that are structurally affected by several sets of joints or fractures with open, smooth walls that cause numerous slip planes. The combination of the families of structures forms numerous blocks and wedges along almost in the entire length and height of the quarry, generating numerous alert points due of the risk of rock falls. Since the mining operation is close to reaching its final design limit, to prevent any risk, assessments of the safety factors of existing slopes were

performed and compared with the safety factor of the final slope at design limit, to define the risk if the mining operation continues. The assessment methodology included Kinematic Analysis and Failure Probability Models.

1. Introducción y objetivos

Los deslizamientos de roca en taludes constituyen uno de los principales problemas de seguridad en todas las operaciones de minería a cielo abierto, entre las que se incluyen las canteras para extracción de materiales para construcción. Por esta razón, el diseño de los taludes de los bancos individuales y del talud general, deben realizarse de tal forma que se pueda integrar toda la información geomecánica y estructural posible, ya que precisamente de ésta información se desprenden los principales parámetros que gobiernan la estabilidad de los taludes, tales como la cohesión y ángulo de fricción de los diversos materiales explotados, así como las direcciones o rumbos, ángulos de buzamiento y orientaciones de las principales estructuras geológicas (fallas, diaclasas o fracturas, etc.)

La cantera “Chapalita”, se localiza en el estado de Jalisco; consta a la fecha de 4 bancos con altura media de 12 metros y ángulos de talud entre 80° y 90°; el ángulo general de la cantera está entre los 53° y los 57°. Durante su operación se han presentado algunos problemas de inestabilidad y está muy cerca de llegar a los límites de diseño por lo que se requiere definir si es viable continuar con su explotación.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la estabilidad de los taludes actuales y comparar contra los propuestos a límite final de diseño, integrando información estructural y de resistencia del macizo rocoso (Rock Mass Strength) para definir los riesgos por deslizamiento de roca que se puedan presentar si se decide continuar la operación.

2. Metodología

2.1. Caracterización Geomecánica del Macizo Rocosó

El material que se explota en el banco Chapalita, se constituye por basaltos que están afectados estructuralmente por varios juegos de diaclasas

¹ r_marin@ugto.mx

Departamento de Ingeniería en Minas, Metalurgia y Geología Universidad de Guanajuato

A PROFUNDIDAD

o fracturas de enfriamiento con planos lisos y abiertos (sin relleno que los “solde”); la información sobre los parámetros geométricos y características que definen a los juegos de juntas, se obtuvo previamente mediante un mapeo estructural a detalle (Martínez, N., 2014). El área de estudio es prácticamente seca, a reserva de las condiciones de humedad que se originan durante la temporada de lluvias.

Además de la información obtenida con el mapeo estructural, para estimar los parámetros geomecánicos de los macizos rocosos de los taludes generados durante la explotación, se utilizó el programa RocData. Este programa integra diversas variables que definen la resistencia global de la roca; entre éstas, se incluyen:

- El GSI (Geological Strength Index, Marinos, P. et al, 2000): define la calidad de un macizo rocoso en función de las estructuras que lo integran (Figura 1).
- La resistencia a la compresión simple de muestras de roca intacta.
- El módulo de roca intacta (m_i , Hoek, E. et al, 2002).

Tanto el GSI como el m_i , dependen de la estructura del macizo rocoso y sus valores se estimaron a partir de la base de datos del RocData integrando también las observaciones realizadas en campo (Fotografía 1). Es importante mencionar que no se cuenta con datos de resistencia de la zona de estudio ya que de acuerdo a las observaciones de los encargados de la operación en la cantera, “el material está bastante fracturado y su constitución en lascas no permitió obtener muestras de roca intacta” para pruebas de resistencia a compresión. Por lo tanto se estimó un valor de 70 MPa, que corresponde a una roca entre regular a media calidad geomecánica.



Figura 1. GSI, Geological Strength Index (RocData 2024).

Tomando como fundamento las estructuras que afectan el macizo rocoso de la cantera, se estimaron los valores de GSI, m_i y de σ_c (resistencia a compresión simple) y se aplicaron al programa RocData para definir los parámetros de resistencia global del macizo rocoso (Rock Mass Strength o RMS) obteniéndose los siguientes resultados: cohesión (c)=169 KPa; ángulo de fricción (ϕ)= 32.79° (Figura 2).

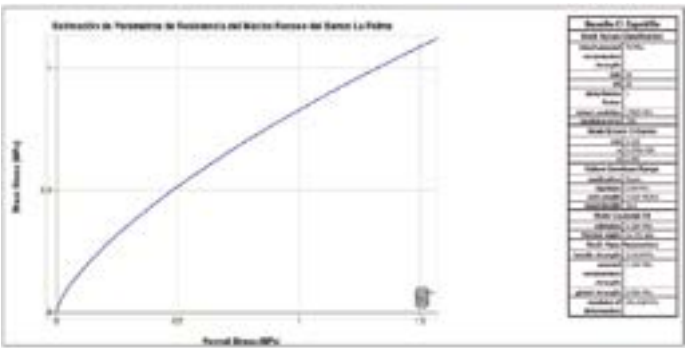


Figura 2. Estimación de parámetros de resistencia del Macizo Rocos.



Fotografía 1. Aspecto del macizo rocoso en uno de los bancos de explotación de la capa superficial. Se puede apreciar la naturaleza laminada o “en lascas” del material y los planos estructurales lisos.

En la fotografía 1 se aprecia con claridad que la litología corresponde a un macizo rocoso (MR) entre regular a mala calidad (comparar contra clasificación GSI) debido a las diferentes familias de estructuras que lo afectan.

2.2 Análisis Cinemático

Uno de los métodos básicos para evaluar la estabilidad de taludes es el análisis cinemático. Éste consiste primordialmente en la comparación entre los diferentes ángulos que conforman la geometría del talud, de las estructuras que lo afectan y del ángulo de fricción estimado, ya sea para las propias juntas o para el macizo rocoso. El análisis cinemático permite estimar de manera más o menos rápida, la posibilidad de deslizamiento de bloques debido a fallas planas, fallas de cuña o fallas por volteo o toppling.

En función de la modelación estereográfica de todas las estructuras identificadas en los taludes de la cantera se definieron 6 familias de juntas (Tabla 1 y Figura 3). Dadas las condiciones de riesgo, no se pudo realizar levantamiento estructural en algunas áreas.

Familia	Rumbo	Dip	Dip Direction
F1	NE 25 SW	84	144
F2	NW 66 SE	29	204
F3	NW 43 SE	85	227
F4	NE 8 SW	85	98
F5	NE 4 SW	81	274
F6	NE 88 SW	85	178
Talud General	NE 25 SW	53-57	115
Taludes Bancos	NE 25 SW	60-80	115
Bancos según diseño	NE 25 SW	80	115

Tabla 1. Datos Generales de las familias de juntas de Cantera Chapalita



Fotografía 2. Vista de Taludes de la cantera Chapalita en la que se aprecian los planos de las caras de los bancos casi verticales. Nótese también la posición de la pala con respecto a una zona de riesgo.

análisis cinemático, se considera que una estructura puede originar fallas planas o de toppling cuando el ángulo entre su rumbo y el rumbo del talud es menor a 20°.

- Por el contrario, las familias 4 y 5 pueden originar por si solas fallas planas y por toppling directo (éstas son prácticamente fallas planas originadas por estructuras con buzamiento mayor al ángulo del talud, pero que al intersectarse con otras familias de juntas for-

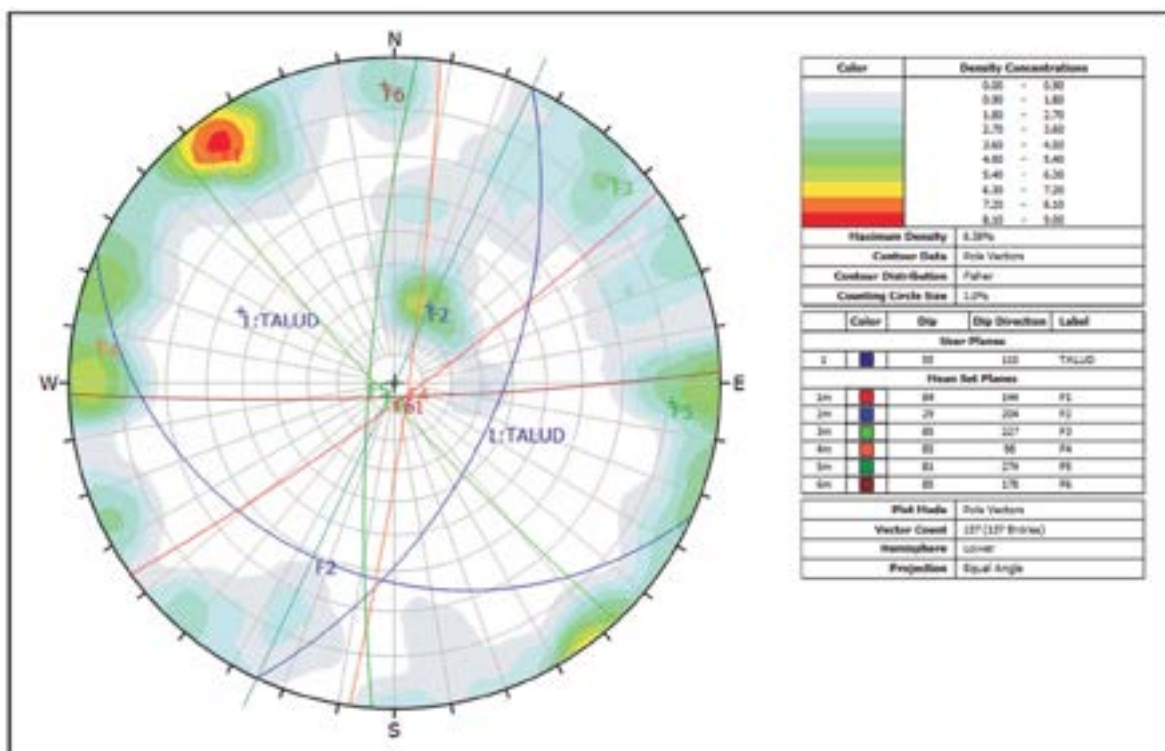


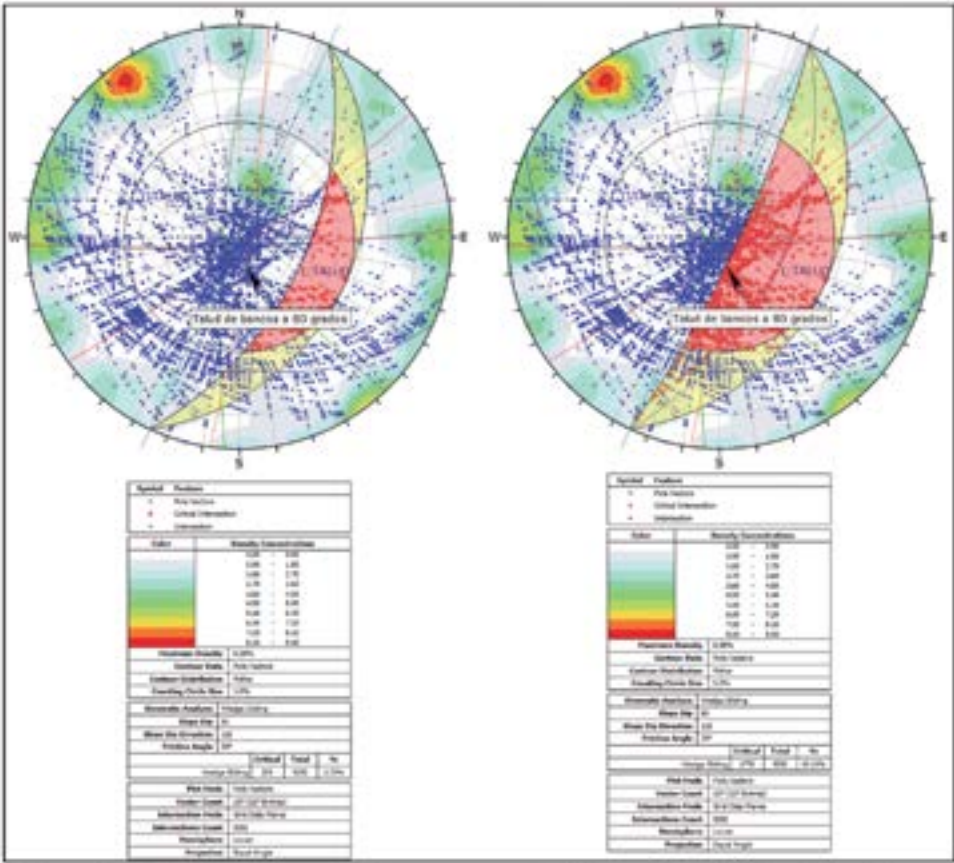
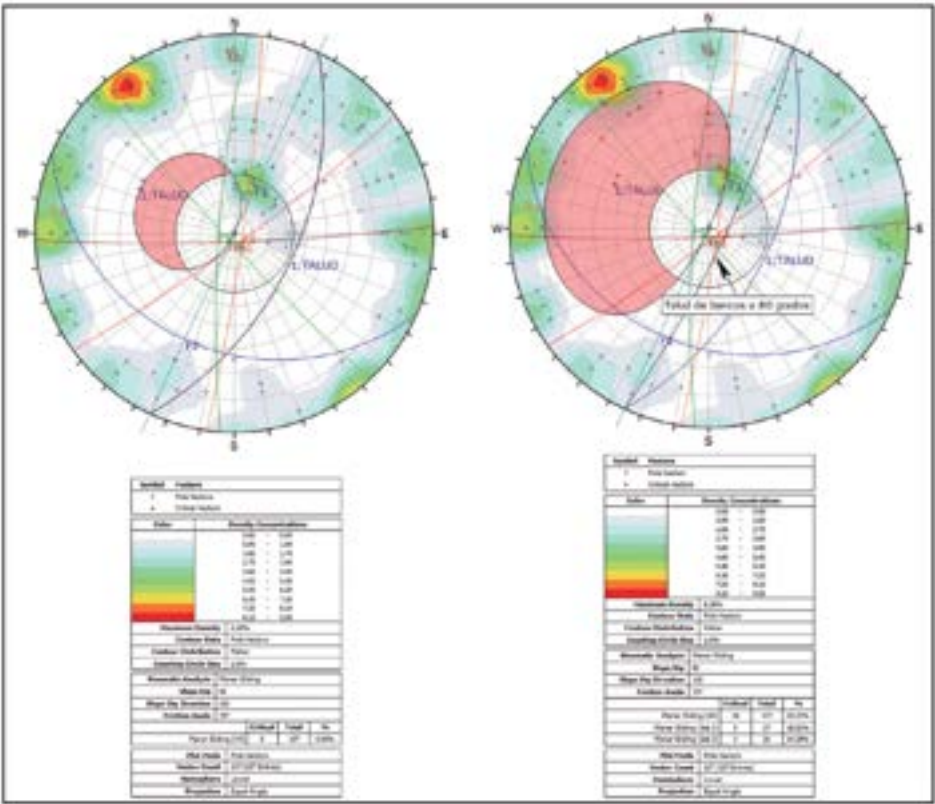
Figura 3. Proyección Estereográfica de levantamiento estructural de cantera Chapalita. Familias de Juntas

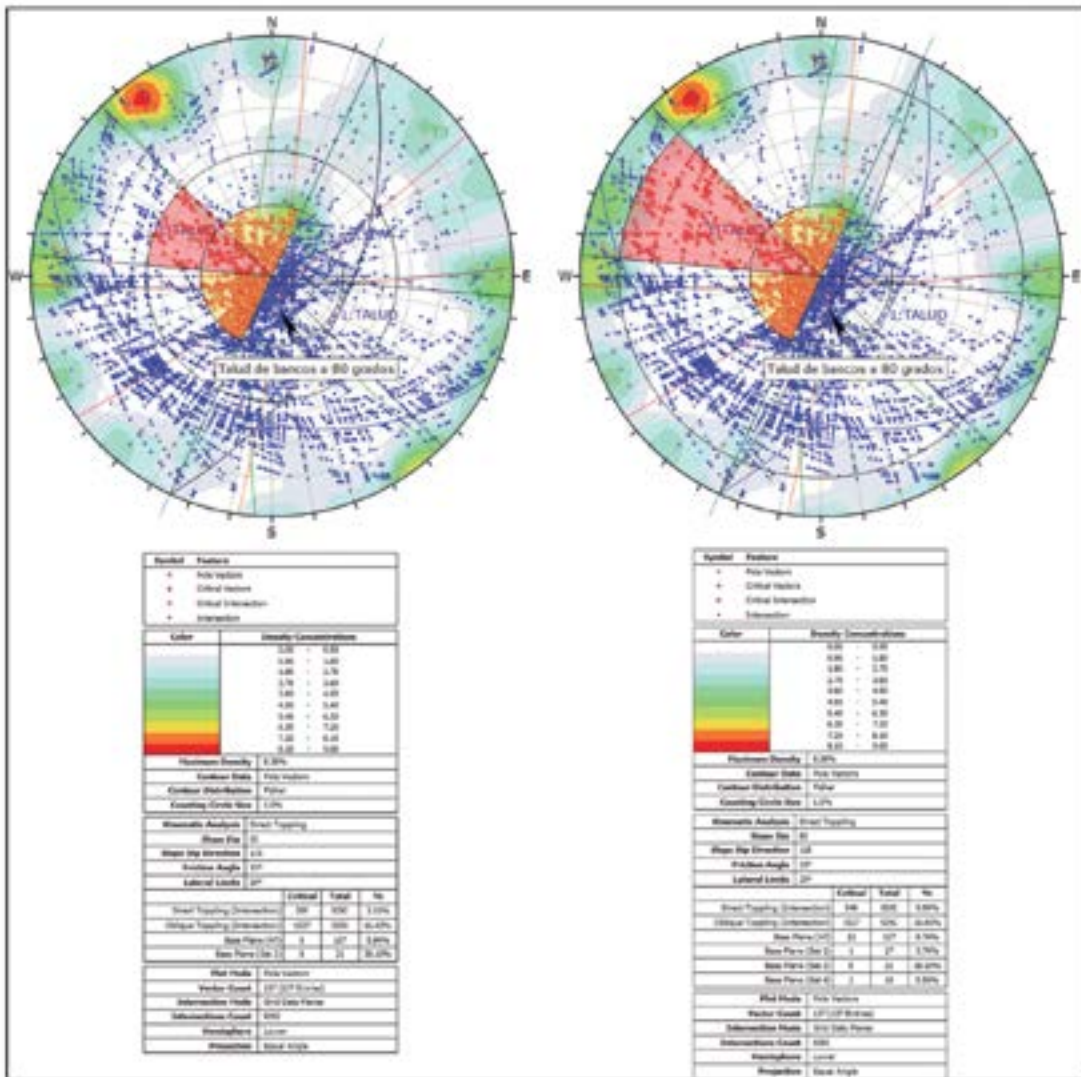
Si se considera individualmente a cada una de las familias de juntas descritas, podemos concluir lo siguiente:

- Las familias 1, 2, 3 y 6, no generan por si mismas zonas de falla (planas, de cuña, o por toppling) debido a que sus rumbos con respecto al rumbo principal de los taludes, forman ángulos mayores a 25° y por lo tanto los rumbos de estas juntas que constituyen a tales familias “penetran” hacia la cara del talud. En

ma bloques que al desprenderse exponen una cara casi vertical) respectivamente ya que sus rumbos son sensiblemente paralelos a la cara del talud (Fotografía 2).

La combinación de las diversas familias de estructuras, forma una cantidad considerable de intersecciones que originan infinidad de fallas de cuña y principalmente fallas por toppling directo; también se presentan fallas planas, originadas principalmente por la familia 4, (Figuras 4 a 9).





Figuras 8 y 9. Intersecciones que originan posibles fallas por toppling directo con respecto a talud general y taludes de bancos (dip 80°), izquierda y derecha respectivamente.

2.3 Modelos de Probabilidad de Falla

A efecto de evaluar la estabilidad global de la cantera actual y comparar contra la cantera a límites de diseño se prepararon modelos de probabilidad de falla de los taludes en diferentes secciones (Figura 10) con el programa SLIDE. En ambos casos se integran las topografías presente y propuesta y los parámetros de resistencia del macizo rocoso (RMS) estimados en el punto 2 Caracterización Geomecánica de MR.

De acuerdo a la metodología aplicada, la estabilidad de cierto volumen de roca sobre una superficie de falla en un talud, se establece mediante la comparación del

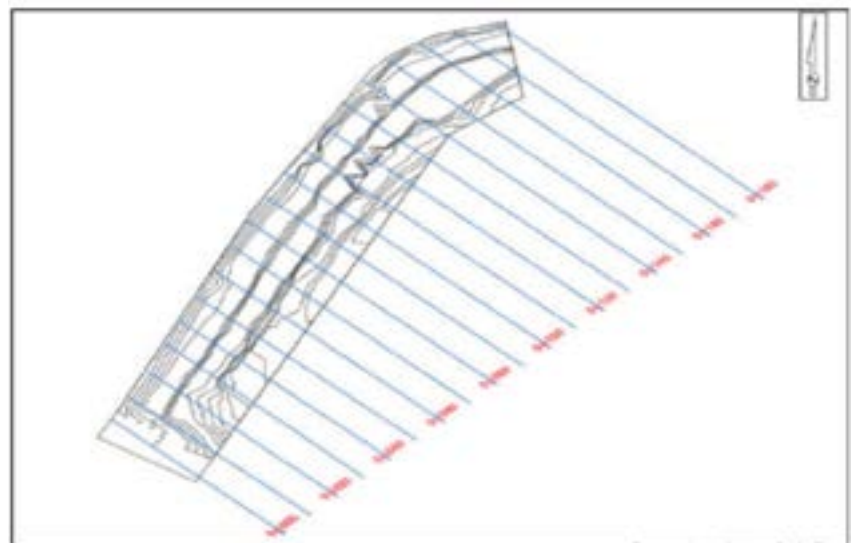


Figura 10. Planta topográfica y ubicación de las secciones utilizadas en la modelación con SLIDE.

factor de seguridad obtenido mediante el análisis estático de todas las fuerzas involucradas en el problema, tanto las que lo pueden “detonar”, como las que se “oponen” a que ocurra, entonces, una superficie con probabilidad de falla es aquella cuyo factor de seguridad es menor a 1, aunque en excavaciones mineras, el factor de seguridad mínimo aceptable es regularmente mayor a 1.3

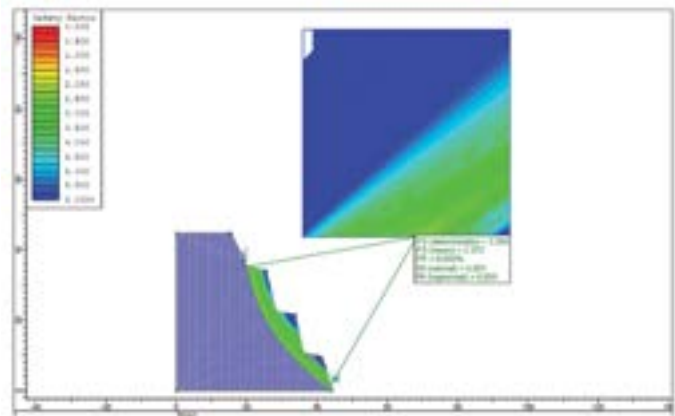


Figura 11. Modelo para Análisis de Probabilidad de Falla. Sección 100 cantera Chapalita.

Entre los factores detonantes de un deslizamiento se pueden numerar: el propio peso del macizo rocoso, que se ve incrementado en época de lluvias por el proceso de infiltración y absorción de humedad en los poros y fracturas de la roca, el daño ocasionado durante el proceso de excavación (mal control de voladuras), la sismicidad, y por supuesto, la mala calidad de las rocas. Prácticamente las únicas variables en contra de una posible falla, son: la resistencia global del macizo rocoso y el diseño adecuado de las excavaciones. Las figuras 11, 12 y 13 representan ejemplos de los modelos realizados.

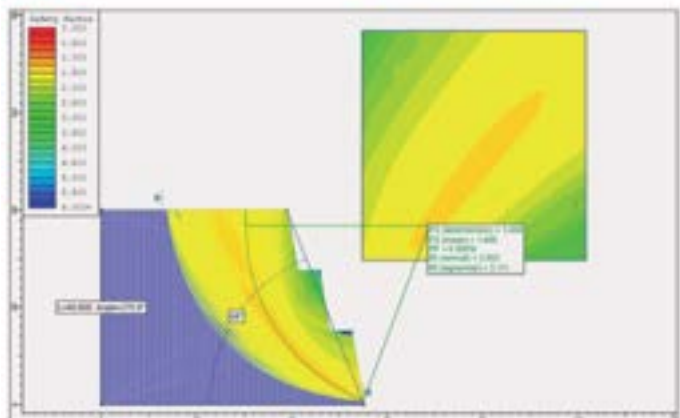


Figura 12. Modelo para Análisis de Probabilidad de Falla. Límites de Explotación de acuerdo a Proyecto

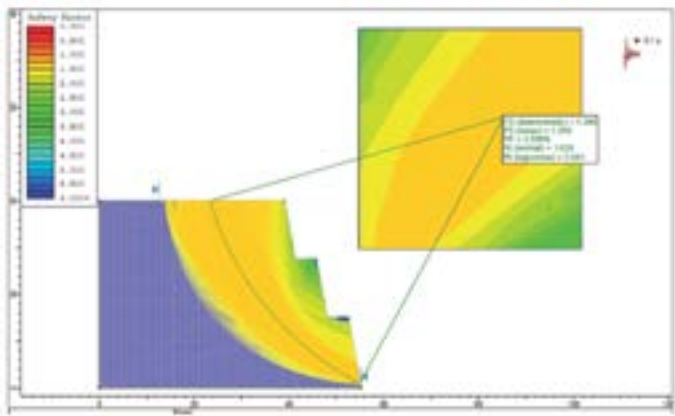


Figura 13. Modelo para Análisis de Probabilidad de Falla. Límites de Explotación de acuerdo a Proyecto incluyendo Sismicidad

Resultados y conclusiones

Del análisis de los estereogramas presentados en la sección 2.2, se puede concluir que los principales tipos de posibles fallas son por cuña y por toppling directo. Otro aspecto que salta a la vista es que la posibilidad de deslizamientos se incrementa de manera directamente proporcional al ángulo del talud, de tal forma que son los bancos individuales los más afectados y no tanto el talud general. Debemos esperar por lo tanto que si se pretende alcanzar el límite de diseño con taludes de bancos a 80°, el riesgo de desprendimientos sea mayor.

Por otro lado, el deterioro sistemático de los macizos rocosos debido al intemperismo en combinación con los bloques y cuñas formadas por las intersecciones de las familias de juntas y las caras de los taludes de los bancos, puede ocasionar caídas de pequeños bloques de roca originando bermas que tienden a ser más angostas que las propuestas en el diseño del límite final. Como efecto de lo anterior se tienen bancos más altos con ángulos sensiblemente verticales y por lo tanto también con mayor riesgo.

En función del análisis de los modelos de probabilidad de falla (Tabla 2) se puede concluir que los taludes actuales tienen factores de seguridad medios (FS) mayores al que se obtuvo para el talud a límite final de diseño, si bien en todos los casos, la probabilidad de una falla global es nula y todos los FS están por encima del límite mínimo aceptable de 1.3. Es claro que al llevar la explotación a límite final de diseño el FS medio disminuye y más aún si se considera que durante la operación regular, los taludes se ven afectados por la sismicidad inducida por las voladuras; para evaluar el efecto de éstas sobre los factores de seguridad, se incluyó en el modelo de talud final de acuerdo a proyecto y el FS medio bajó hasta 1.33 quedando prácticamente al límite de lo mínimo aceptable.

Sección	Factor de seguridad medio
S 30	1.945
S 60	2.055

Sección	Factor de seguridad medio
S 80	1.944
S 100	2.372
S 120	1.877
S 140	2.042
S 150	2.833
Límite de Explotación Proyectado	1.496
Límite de Explotación Proyectado con Sismicidad	1.330

Tabla 2. Resumen de Resultados del Análisis de Probabilidad de Falla

Conclusiones

- El macizo rocoso que conforma los taludes en la cantera Chapalita está afectado por infinidad de fracturas o diaclasas que se pueden agrupar en 6 familias. Dado lo anterior, se considera que el MR es de calidad regular a mala.
- El análisis cinemático muestra una correlación directa entre el incremento del ángulo del talud y el aumento de las intersecciones que pueden ocasionar fallas planas, de cuña y por toppling directo.
- La afectación al MR de los taludes se nota más en los bancos individuales ocasionando una cantidad notable de pequeños deslizamientos que afectan el ancho de las bermas, en consecuencia éstas se adelgazan tanto que tienden a desaparecer.

- En los modelos de estabilidad, los FS para todas las secciones de la topografía actual, resultaron muy superiores a límite aceptable de 1.3. La probabilidad de una falla global en el talud, bajo las condiciones actuales es prácticamente nula pero tiende a incrementarse conforme se adelgazan las bermas y aumentan los ángulos individuales de los bancos y el ángulo general.
- Para toda cantera en operación, se debe tomar en cuenta la sismicidad inducida por las voladuras ya que afecta sistemáticamente la cohesión del MR, sobre todo cuando está afectado por infinidad de fracturas o diaclasas. Cuando se incluyó el factor de sismicidad en el modelo de talud final de diseño el FS bajó de 1.49 a 1.33, apenas mayor al límite aceptable.
- De acuerdo a las conclusiones previas, no es recomendable forzar la explotación del banco Chapalita hasta el límite de talud final propuesto en el diseño original debido a que de hacerlo, se estaría incrementando la exposición a riesgos de accidente por deslizamientos o fallas en los taludes.

Referencias

1. Martínez, N., 2014. Levantamiento Estructural en Cantera Chapalita, Jalisco.
2. Marinos, P. and Hoek, E. (2000). GSI — A geologically friendly tool for rock mass strength estimation. Proc. GeoEng 2000 Conference, Melbourne
3. Hoek, E., Carranza, C., Corkum, B., 2002. Hoek-Brown failure criterion – 2002 Edition

Innovación global con ingeniería y fabricación mexicana



En la industria minera, la productividad, la confiabilidad y la sustentabilidad no son solo metas, sino condiciones indispensables para la competitividad de cualquier proyecto.

Con esta visión, dos referentes en el sector trabajan de la mano para ofrecer soluciones de alto nivel: Sandvik líder global en innovación y tecnología de equipos de trituración y cribado, y Fimsa, empresa mexicana con más de 55 años de experiencia en el diseño, fabricación e instalación de plantas completas de trituración para las industrias de la minería y de los agregados de la construcción.

El resultado es una alianza estratégica que no solo ofrece equipos de vanguardia, sino también soluciones completas y confiables para las necesidades del mercado mexicano y latinoamericano.

Sandvik: innovación y eficiencia en cada equipo

Sandvik se ha consolidado como un referente mundial en el procesamiento de rocas y minerales gracias a su apuesta permanente por la innovación, la seguridad y la eficiencia operativa.

Su portafolio incluye trituradoras de cono, de quijadas e impactores horizontales y verticales, diseñados para ofrecer altas capacidades de producción, control preciso de granulometría y reducción de emisiones, al mismo tiempo que optimizan el consumo de energía.

Un elemento diferenciador es la incorporación de tecnologías inteligentes que permiten el monitoreo en tiempo real. Estas herramientas facilitan la toma de decisiones estratégicas, aumentan la confiabilidad y garantizan operaciones más seguras y sustentables.





FIMSA: experiencia mexicana con respaldo internacional

FIMSA es una empresa certificada bajo la norma ISO 9001:2015, reconocida por su capacidad para entregar proyectos llave en mano, que van desde el diseño e ingeniería hasta la instalación y puesta en marcha de plantas completas de trituración, cribado y manejo de materiales.

A lo largo de los años, Sandvik y FIMSA han colaborado en múltiples proyectos dentro y fuera del mercado mexicano. Desde la venta de equipos estacionarios, como trituradoras o cribas, la ejecución de proyectos completos llave en mano, hasta el refaccionamiento y soporte técnico especializado, asegurando una larga vida útil de los equipos.

Más que una colaboración comercial, se trata de una alianza estratégica que evoluciona junto con las necesidades de la industria, esto ha permitido que los clientes encuentren en Sandvik y Fimsa un socio confiable a largo plazo.



OPTIMIZACIÓN Y NUEVOS PROYECTOS

Gracias a la combinación de capacidades, la alianza responde a dos necesidades clave del sector:

✓ Optimización de plantas existentes:

Sandvik aporta la tecnología y Fimsa la fabricación y el soporte local, logrando mejoras en capacidad de producción, eficiencia operativa y reducción de costos.

✓ Nuevas plantas de trituración:

Fimsa desarrolla proyectos llave en mano, desde el diseño y la ingeniería hasta la instalación, integrando equipos Sandvik que garantizan confiabilidad y desempeño desde el inicio.

El objetivo es claro: ayudar a los clientes a lograr operaciones más rentables, seguras y sustentables.

Sandvik y Fimsa ofrecen una propuesta integral para el futuro de la minería.

PROGRAMA GENERAL

XXXVI CONVENCION INTERNACIONAL DE MINERIA

Martes
18
noviembre

Evento	Lugar	Horario
Visita Técnica Mina Capela	Salida Explanada Forum M. Imperial	6:00 a.m.
Torneo de Pesca	Salida Explanada Forum M. Imperial	6:00 a.m.
Torneo de Golf	Princess, Campo de Golf	07:00-14:00
Torneo de Tenis Vs Pádel	Hotel Pierre Marques / Canchas Arena GNP	08:00-12:00
Tazón Estudiantil	Mundo Imperial, Salones C10-C12	09:00-13:00
Seminario de Periodistas	Mundo Imperial, Salón Auditorio	16:00-18:00

Miércoles
19
noviembre

Evento	Lugar	Horario
Torneo de Golf	Princess, Campo de Golf	08:00-14:00
Torneo de Tenis Vs Pádel	Hotel Pierre Marques / Canchas Arena GNP	08:00-12:00
Tazón Estudiantil	Mundo Imperial, Salones C10-C12	09:00-13:00
Seminario de Periodistas	Mundo Imperial, Salón Auditorio	08:00 - 14:00
Cumbre de Gobernadores Mineros (Sonora, Chihuahua, Guerrero, Durango, Zacatecas y Sinaloa)	Mundo Imperial, Sala A	16:00 - 17:30
Ceremonia de Inauguración	Forum Mundo Imperial	18:00 -19:00
Inauguración Expo	Mundo Imperial	19:00 - 20:00

Actividades fuera del Programa General

Reunión de CAMIIMEX	Mundo Imperial Salón B-10 - B11	14:00 - 16:00
---------------------	---------------------------------	---------------



PROGRAMA GENERAL

XXXVI CONVENCION INTERNACIONAL DE MINERIA

Jueves
20
noviembre

Evento	Lugar	Horario
Carrera Atlética Minera	Acceso de Hotel Palacio Viejo, por Av. Barra Vieja	6:30 - 9:00
Programa de radio de Sergio Sarmiento y Lupita Juárez. El Heraldo Radio	Mezzanine Expo	7:00 - 9:00
Desayuno de Ex Presidentes CDN	Hotel Princess. Salón Princesa 2	8:00 - 9:00
Conferencias Técnicas	Mundo Imperial, Salones C1 -C6	9:00 - 14:00
EXPO/ Pabellón de la Minería	Mundo Imperial	10:00 - 18:00
Sala de Conferencias de Sostenibilidad	Mundo Imperial, Salón C-7	9:00 - 14:00
Sala de Conferencias Materia Legal	Mundo Imperial, Salón C-8	9:00 - 14:00
Sala de Innovación Tecnológica (Conferencias de expositores)	Mundo Imperial, Salón C-9	9:00 - 14:00
Mesa de Negocios	Mundo Imperial, Salones B-7 y B-8	9:00 - 14:00
Panel: Minería, Periodismo y Opinión Pública. Con Alicia Salgado, Sergio Sarmiento Luis M. González <i>Moderador: Armando Ortega</i>	Mundo Imperial, Sala A	14:00 - 15:00
COMIDA EMPRESAS	Diversas sedes	15:00 - 16:30
Pueblo Minero	Mundo Imperial, La Piazza	19:00 - 24:00



Actividades fuera del Programa General

Toma de Protesta WIM	Mundo Imperial, Salón C-10	11:30 -12:30
Inauguración México Minero	Explanada del Zócalo de Acapulco	17:30 - 18:00

PROGRAMA GENERAL

XXXVI CONVENCIÓN INTERNACIONAL DE MINERÍA

Viernes
21
noviembre

Evento	Lugar	Horario
Desayuno CDN y Presidentes Distrito	Mundo Imperial, Salones B-1 y B-2	8:00 -11:00
Conferencias Técnicas	Mundo Imperial, Salones C1 -C6	9:00 - 14:00
EXPO/ Pabellón de la Minería	Mundo Imperial	10:00 - 18:00
Sala de Conferencias de Sostenibilidad	Mundo Imperial, Salón C-7	9:00 - 14:00
Sala de Conferencias Materia Legal	Mundo Imperial, Salón C-8	9:00 - 14:00
Sala de Innovación Tecnológica (Conferencias de expositores)	Mundo Imperial, Salón C-9	9:00 - 14:00
Mesa de Negocios	Mundo Imperial, Salones B-7 y B-8	9:00 - 14:00
Sala FIFOMI	Mundo Imperial, Salón C-10	9:00 - 14:00
Macario Schettino		
Conferencia "Un mundo nuevo"	Mundo Imperial, Sala A	13:00 - 14:00
Panel de Expertos Internacionales*Minería: oportunidades actuales y futuras*		
Rómulo Mucho, Juan I. Díaz; Navad Rajzman Moderadora: Valeria Moy	Mundo Imperial, Sala A	14:00 -15:00
Encuentro Lic. Fernando Aboitiz con Estudiantes	Mundo Imperial, Sala A	17:00 - 18:00



Sábado
22
noviembre

Evento	Lugar	Horario
EXPO/ Pabellón de la Minería	Mundo Imperial	9:00 - 14:00
Foro Universitario	Mundo Imperial, Salones C-7 y C-8	9:00 -12:00
Asamblea General AIMMGM	Mundo Imperial, Salones C-1 y C-3	12:00 -14:00
Cena Show de Clausura	Mundo Imperial, Sala A	20:00 - 24:00

PROGRAMA DE ACOMPAÑANTES

XXXVI CONVENCION INTERNACIONAL DE MINERIA

Jueves
20
noviembre



Evento	Lugar	Horario
Desayuno Presidentas Distrito	Hotel Princess, Salón Princesa 1	8:00 -10:00
Conferencia "El poder de tu energía" Por: Gaby Vargas	Hotel Princess, Salón Diamante	10:00 -11:15
RECESO		11:15 - 11:30
Pasarela Textiles y Joyería Artesanal Guerrerense	Hotel Princess, Salón Diamante	11:30 -13:00
RIFA 1	Hotel Princess, Salón Diamante	13:00 -14:00

Viernes
21
noviembre



Evento	Lugar	Horario
Conferencia "Cómo vamos a enfrentar la era de la artificialidad" Por Dr. José A. Lozano	Hotel Princess, Salón Diamante	10:00 -11:15
RECESO		11:15 - 11:30
Entrega de Reconocimientos y Homenaje a Sras. Bárbara de Martínez y María Teresa vda. de Franco López	Hotel Princess, Salón Diamante	11:30 -12:00
Show Andreas Zanetti	Hotel Princess, Salón Diamante	12:00 -13:15
RIFA 2	Hotel Princess, Salón Diamante	13:15 -14:00

Sábado
22
noviembre

Evento	Lugar	Horario
Asamblea General Comité de Damas	Hotel Princess, Salón Atlantis	10:00 -12:00



CENA SHOWDE CLAUSURA
"MARGARITA LA DIOSA DE LA CUMBIA"

SÁBADO 22 DE NOVIEMBRE

\$ 100.00 U.S.D.

Noticias Legales de interés para la minería

Por: Karina Rodríguez Matus*

I. Publicaciones relevantes en el Diario Oficial de la Federación

Minería

- Orden de Exploración número OE 01/2025, a favor del Servicio Geológico Mexicano, Organismo Público Descentralizado del Gobierno Federal. DOF 21 agosto 2025.
- Orden de Exploración número OE 02/2025, a favor del Servicio Geológico Mexicano, Organismo Público Descentralizado del Gobierno Federal. DOF 21 agosto 2025.
- Orden de Exploración número OE 03/2025, a favor del Servicio Geológico Mexicano, Organismo Público Descentralizado del Gobierno Federal. DOF 21 agosto 2025.
- Listado del Registro de Peritos Mineros vigentes, suspendidos y cancelados (01/2025). DOF 22 agosto 2025.

Energía

- Acuerdo por el que se establecen acciones de simplificación y mejora administrativa por parte de la Comisión Nacional de Energía, a través de la eliminación de trámites y servicios. DOF. 30 septiembre 2025.

Medio Ambiente

- Oficio número 349-B-141 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 2025. DOF: 13 agosto 2015
- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030. DOF. 8 septiembre 2025.

General

- Aviso por el que se dan a conocer las bases de regulación tarifaria para el cobro por el uso de infraestructura portuaria, aplicables en diversos puertos de México. DOF: 14 agosto 2015.
- Aviso por el que se dan a conocer las bases de regulación tarifaria para el cobro de diferentes servicios portuarios, aplicables en diversos puertos de México. DOF: 14 agosto 2015.
- Creación del organismo público descentralizado denominado Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS-BIENESTAR), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de agosto de 2022. DOF. 15 agosto 2025.

- Suplemento del Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad 2025. DOF. 25 agosto 2025.
- Programa Especial para la Eficiencia de la Gestión Pública 2025-2030. DOF. 29 agosto 2025.
- Lineamientos para regular las publicaciones en el Diario Oficial de la Federación. DOF. 29 agosto 2025.
- Programa Sectorial de Gobernación 2025-2030. DOF. 3 septiembre 2025.
- Plaguicidas que se determinan como prohibidos en el territorio nacional. DOF. 4 septiembre 2025.
- Programa Nacional de Financiamiento del Desarrollo 2025-2030. DOF. 4 septiembre 2025.
- Programa Sectorial de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes 2025-2030. DOF. 5 septiembre 2025.
- Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Procedimiento del artículo 10.12 (Revisión ante un Panel Binacional) del Tratado entre los Estados Unidos Mexicanos, los Estados Unidos de América y Canadá. DOF. 23 septiembre 2025.

II. Noticias de la Corte

- La Nueva Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) cambio su imagen institucional, incorporando el bastón de mando como un nuevo elemento del símbolo institucional. Junto al bastón de mando, se mantienen los símbolos del águila libertaria, la balanza, la rama de olivo, la hoja de laurel, el pergamino y la espada.
- La SCJN confirmó que las reformas que regulan las concesiones de minería y agua respetan el principio de seguridad jurídica. Por ello, determinó que las modificaciones de 2023 a la Ley Minera, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos son válidas, ya que buscan proteger el interés público, el derecho al agua y el dominio de la Nación sobre recursos estratégicos. La SCJN validó el artículo 5° transitorio del decreto de reformas, que estableció que las solicitudes en curso de concesiones de exploración y explotación debían desecharse sin mayor trámite. La Corte concluyó que las empresas que solicitaron permisos antes de los cambios en las leyes no tenían un derecho adquirido, sino una expectativa que aún no había sido completada.
- La SCJN determinó invalidar preceptos de la Ley de Salud Mental del estado de Chihuahua, al considerar que estas normas

*Rodríguez 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 krodriquez@rmfe.com.mx



afectaban la vida de las personas con discapacidad psicosocial y, por lo tanto, debían ser consultadas de forma previa e informada. Con esto, reafirmó la obligación del Congreso local de llevar a cabo dicha consulta en un plazo de doce meses, garantizando así la participación de poblaciones históricamente vulneradas.

- La SCJN resolvió que todas las personas tienen derecho a acceder a la información pública digitalizada, sin que su capacidad económica sea un obstáculo. Por ello, invalidó artículos de las leyes de ingresos de 21 municipios de Michoacán, Durango y Guerrero que permitían cobrar por la entrega de información en medios digitales. La Corte consideró que esto violaba el principio de gratuidad previsto en el artículo 6, apartado A, de la Constitución Política Federal, y que las tarifas, que iban desde 22 hasta 565.70 pesos por hoja digitalizada, eran desproporcionadas y no reflejaban el costo real del servicio, vulnerando así el principio de proporcionalidad tributaria.
- La SCJN resolvió que, para garantizar el derecho a acceder al servicio de alumbrado público, este debe pagarse según su costo real y no mediante cobros arbitrarios por parte de los municipios. En este sentido, se invalidaron los primeros dos párrafos del artículo 143 Quáter de la Ley de Hacienda del Municipio de Tulum, Quintana Roo, que establecían un cobro adicional del 5% sobre el recibo de consumo de energía eléctrica de la CFE para el servicio y mantenimiento del alumbrado público. La SCJN determinó que dicha norma constituye un impuesto sobre el consumo de energía eléctrica, cuya regulación solo compete al Congreso de la Unión. Además, los municipios deben cobrar el servicio de alumbrado público en función de su costo real y no del consumo de las personas, ya que, de lo contrario, se vulneran los principios de proporcionalidad y equidad tributaria.
- La SCJN resolvió que los cobros municipales no pueden invadir

las facultades del Congreso de la Unión, por lo que invalidó las disposiciones de las leyes de ingresos de ocho municipios de Coahuila que imponían cobros por licencias de funcionamiento para edificaciones dedicadas a la extracción de gas y perforación de hidrocarburos. El Pleno determinó que la regulación de estas actividades corresponde al Congreso Federal porque tanto el gas como los hidrocarburos son recursos estratégicos de dominio directo e inalienable de la Nación, por lo que su regulación y cobro no pueden ser municipales. De igual manera, se invalidaron los cobros por licencias de construcción de edificaciones relacionadas con la extracción de gas e hidrocarburos, ya que el artículo 73 de la Constitución Política Federal establece que esta es una facultad exclusiva del Congreso Federal.

- La SCJN resolvió que la transparencia y la protección de datos personales son dos derechos que se complementan. Por un lado, la sociedad tiene derecho a conocer información sobre las instituciones y el ejercicio de las responsabilidades públicas, mientras que las personas, incluidas las servidoras públicas, deben contar con medidas efectivas que protejan su privacidad y dignidad. En este sentido, la Corte resolvió tres casos en los que la Fiscalía General de la República (FGR) se negó a entregar información. En dos de ellos, la SCJN determinó que la FGR debe proporcionar datos sobre el nivel, cargo, área y salario de dos servidoras públicas, ya que se trata de información pública. En el tercer caso, se indicó que la información sí puede afectar la privacidad, dado que se refiere a personas servidoras que se encuentran acreditadas en una controversia legal.
- La SCJN confirmó la decisión del Congreso de Yucatán de que el costo del impuesto predial sea razonable y no afecte de manera desproporcionada a los habitantes de Mérida. En este sentido, validó el artículo 46 de la Ley de Hacienda de dicho municipio, que contiene las tablas de valores unitarios de suelo y construcciones. La SCJN subrayó la necesidad de que cualquier actualización de los costos esté debidamente justificada y derive de mesas de análisis entre el Congreso local y el municipio, para que se alineen con criterios objetivos y equitativos que beneficien a la población en general.
- La SCJN resolvió que el artículo 133-A del Código Fiscal de la Federación no permite a la autoridad hacendaria solicitar información a terceros o autoridades extranjeras sobre las operaciones de los contribuyentes. Al no existir esta facultad, la SCJN determinó que tampoco hay una obligación para la autoridad de establecer un procedimiento para regular la situación. El caso resuelto involucró a un contribuyente que consideró vulnerado su derecho de audiencia durante una revisión fiscal. Sin embargo, la SCJN concluyó que la norma únicamente regula cómo y en qué plazos deben cumplirse las resoluciones fiscales, sin otorgar poderes adicionales a la autoridad.

Economía, el negocio de la soledad

Por: Juan Manuel Gonzalez Cerda



El sentimiento de estar crónicamente solo se está expandiendo rápidamente en todo el mundo y ello aumenta los costos de salud y la pérdida de productividad, pero también representa grandes ingresos para algunas empresas.

Existen plataformas en internet que, gracias a la inteligencia artificial, mediante los llamados chatbots -programas informáticos diseñados para simular conversaciones humanas-, las personas que los usan pueden generar amigos. El mes anterior, una de estas plataformas recibió 194 millones de visitas de personas alrededor del mundo. Esto es un hecho, la inteligencia artificial, mediante inteligencia emocional simulada, puede servir como un sustituto altamente convincente de compañía humana.

Dichas plataformas indican la epidemia de soledad que está devastando el planeta como una amenaza implacable para los costos públicos de salud y causando pérdida de productividad en los negocios. También es muy importante mencionar que esa crisis está dando increíbles ganancias a una naciente industria.

Más de mil millones de personas experimentan soledad frecuente o severa, especialmente después de la pandemia del COVID-19. Paradójicamente, esta crisis de soledad surge en una era de constante conexión, caracterizada por dispositivos tecnológicos e infraestructura de transportes. La Organización Mundial de la Salud y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, reconocen la magnitud del problema.

De acuerdo con un reporte de la Brigham Young University, de Utah, el impacto del aislamiento y la soledad, es comparable con los problemas de fumar y de la obesidad. Por lo general, la soledad es un sentimiento involuntario y no deseado. Es un sentimiento subjetivo que se caracteriza por un deseo de contacto humano.

El costo que causa la soledad en los países en desarrollo es un asunto que no se analiza en su magnitud. Sin embargo, tiene consecuencias significantes para la salud física y mental de las personas y también un gran impacto económico. La soledad aumenta el riesgo de depresión, ansiedad, problemas del corazón y demencia. Todo eso está asociado a una mayor necesidad de servicios de salud y medicamentos. También aumenta el riesgo de muerte prematura en un 26%, y cerca de la mitad de ese porcentaje ha pensado en el suicidio. También tiene un impacto profundo en la educación y en la participación en el mercado laboral.

En España el costo de la soledad es de \$16 mil millones anuales, solo en visitas al doctor y medicamentos, el costo anual es de \$7 mil millones, y los costos asociados a la pérdida de productividad han llegado a \$9 mil millones.

De acuerdo con Vivek Murthy, ex Cirujano General de los Estados Unidos, más del 50% de los adultos norteamericanos experimentaron significati-

vamente la soledad. El ausentismo en las empresas le cuesta al país \$460 millones anuales -reportado por el Center for Brain Health. Y agregaron que el costo de la baja en productividad y la participación de la fuerza laboral son mucho mayores.

Hay tendencias globales que provocan la disminución en la conexión social de las personas y aumentan la fragilidad de nuestras relaciones. El cambio de familias con muchos hijos a familias con pocos miembros, el aumento en la polarización social y política, la aceleración de los cambios y la inestabilidad, la pérdida de espacios para relacionarse y la excesiva digitalización. La soledad se expande e infecta a personas de todas las edades y clases sociales, aunque tiene un impacto particular en las personas mayores, de la tercera edad, personas discapacitadas, migrantes y personas de comunidades LGBTQ+.

El mundo de los negocios no ha pasado por alto la oportunidad de capitalizar esta situación. A nivel mundial hay una nueva Economía de la Soledad que está creciendo rápidamente. Prometer facilitar el contacto humano se ha convertido en una mina de oro con un valor difícil de precisar dada la amplitud y el alcance. Ya está moviendo miles de millones en lo que se considera uno de los principales negocios del futuro y el mas importante generador de ideas de nuevos negocios.

Existen varias cantidades que nos dan una idea de la magnitud de la industria de la soledad. La consultora de negocios Grand View Research estima que el mercado de amigos virtuales de IA alcanzara \$141 mil millones para el año 2030. Las plataformas de citas alcanzaran \$17 mil millones. El mercado de las apps de salud mental ya alcanzó \$7 mil 500 millones y se espera que aumente a \$21 mil millones en 2033. El mercado global de artículos y cuidado de mascotas alcanzó en 2024 la cantidad de \$260 mil millones y se espera que llegue a \$427 mil millones en el año 2032.

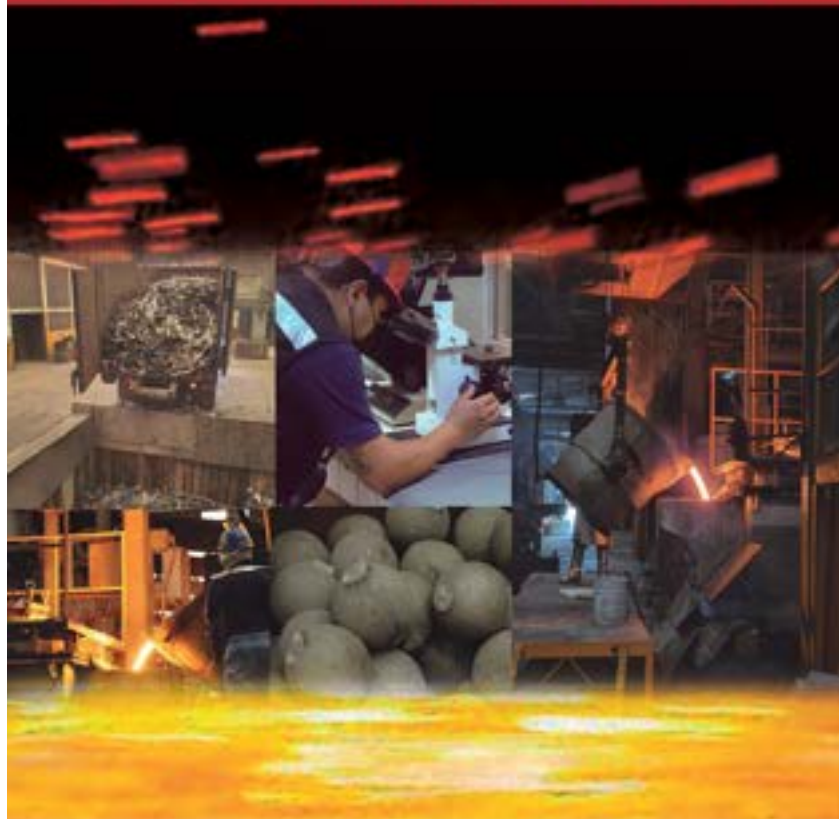
La lista de productos y servicios relacionados con la soledad incluye mascotas reales y virtuales, robots sociales para los adultos mayores, mentoría en programas intergeneracionales, plataformas de amistades generadas por IA, apps para citas, empresas que suministran amigos en renta, cursos, clínicas digitales de salud mental, residencias que promueven socialización y actividades físicas, espacios sociales, clubes de viajes, un Club Anti Soledad en California llamado Groundfloor que ofrece co-working, acceso ilimitado a eventos y una comunidad en línea, por \$200 dolares al mes.

Otra área de estos negocios y que merece más atención es la de plataformas digitales de salud mental. Ofrecen acceso a mas de 28 mil terapeutas en mas de 200 países y otra empresa de apps que conecta a los usuarios con profesionales de salud mental. *¡Definitivamente, Economía de la Soledad!*

Fuentes de referencia. Las indicadas en el texto y Sandra López Letón. Bridget T. Bryan. Andrew S. Nevin. Harvard Business Review. University of Texas, Dallas.

BOLAS PARA MOLIENDA DE ALTO CROMO

La calidad certifica nuestros productos



SERVICIOS

Monitoreo periódico del rendimiento
de las bolas de molienda de alto cromo

Asesoría técnica en las minas de
nuestros clientes

Facilidad de probar nuestros productos
sin afectar la economía

Servicio técnico directo en sitio
en no mas de 48 horas

CONTACTANOS

Teléfonos: 55 3092-0182

55 3092-0134

contacto@oberen.com.mx

Julio.perez@oberen.com.mx

Móvil: +52 662 256 2374



WWW.OBEREN.COM.MX



QUIMICA TEUTON

PRODUCTOS QUIMICOS PARA LA INDUSTRIA MINERA

LÍDER EN EL MERCADO

CON 36 AÑOS EN LA
INDUSTRIA MINERA

SERVICIOS DE
**INVESTIGACIÓN
METALÚRGICA**



✓ FLOTACIÓN DE MINERALES

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

✓ SUPRESORES DE POLVO

✓ TRATAMIENTO DE AGUA

- FLOCULANTES
- ANTIINCRUSTANTES
- DISPERSANTES

✓ AYUDAS DE FILTRADO

- DESHIDRATANTES



CONTACTO@QUIMICATEUTON.COM -- WWW.QUIMICATEUTON.COM
TEL. (33) 3811-0370 -- (33) 3810-0493 -- (33) 3810-9323



Innovación química que optimiza procesos y recursos

Desde hace más de 36 años, Química Teutón acompaña a la industria minera con soluciones que optimizan cada etapa del proceso de concentración de minerales, reforzando la productividad y sostenibilidad del sector



La industria depende cada vez más de soluciones tecnológicas y científicas que permitan obtener minerales con la mayor eficiencia posible. Los reactivos químicos juegan un papel determinante, son la diferencia entre procesos limitados y operaciones de alto rendimiento. Desde hace más de tres décadas, Química Teutón ha sido protagonista en este ámbito, con productos y servicios diseñados para optimizar la concentración de minerales.

Esta empresa mexicana se especializa en la venta y desarrollo de productos químicos aplicados a las etapas de molienda, flotación, espesamiento, filtrado y tratamiento de aguas. Ha acompañado de cerca a productores de cobre, molibdeno, plomo, zinc, hierro, oro y plata, entre otros, siempre con un mismo objetivo: garantizar que cada cliente cuente con los reactivos adecuados para maximizar sus procesos.

Un portafolio integral

Los productos de Química Teutón se agrupan en cuatro grandes áreas:

Flotación: destacan los espumantes, que estabilizan las burbujas de aire para transportar minerales; los colectores, encargados de modificar la superficie de los minerales para volverlos hidrofóbicos; los depresores, que inhiben la flotación de materiales no deseados; y los modificadores de superficie, que recuperan la parte activa de minerales contaminados o parcialmente oxidados.

Tratamiento de agua: ofrece procesos de clarificación que eliminan partículas finas y coloides imposibles de separar con métodos convencionales, así como inhibidores de incrustación que previenen depósitos de sales en tuberías y sistemas.

Ayudas de filtrado: en forma de deshidratantes, facilitan la remoción del agua en las tortas de filtrado al reducir la tensión superficial y mejorar la hidrofobicidad de las partículas.

Supresores de polvo: a base de resina emulsificada de petróleo, permiten estabilizar suelos y reducir emisiones de partículas en caminos y áreas de operación minera.

Este portafolio se complementa con una amplia gama de reactivos, como xantatos, tionocarbamatos, ditiofosfatos y mercaptobenzotiazoles, así como xantatos tipo FLEX, diseñados con propiedades específicas para diferentes condiciones operativas.



La clave del crecimiento de Química Teutón reside en que ha entendido que la química aplicada a la minería debía ser dinámica y adaptable, pues cada yacimiento plantea retos únicos. Por ello, estableció un modelo de trabajo basado en la investigación metalúrgica y en el diseño de productos personalizados que responden a necesidades específicas de cada planta.

La empresa cuenta con una planta operativa ubicada en Tlajomulco, Jalisco, con una superficie de 20,000 metros cuadrados. Ahí procesa hasta 10,000 toneladas de productos químicos al año, mientras que el área de almacenamiento tiene capacidad para resguardar alrededor de 700 toneladas de los productos de mayor demanda.



Investigación, motor de innovación

Química Teutón ha hecho de la investigación metalúrgica una de sus principales fortalezas. El análisis detallado de procesos en campo permite desarrollar reactivos que resuelven problemas inmediatos y también elevan la eficiencia global de una planta.

Su equipo de especialistas analiza de primera mano los procesos de concentración en las minas y diseña reactivos a medida, alineados con las metas de producción y sostenibilidad de sus clientes. Garantiza así soluciones precisas, evita pérdidas en la recuperación de minerales y optimiza recursos.

Además, su equipo técnico realiza investigaciones directas en las plantas productoras de concentrados minerales, para identificar problemas mineralógicos concretos y diseñar reactivos específicos para solucionarlos. De esta forma, Química Teutón no se limita a vender productos, es un socio estratégico que aporta conocimiento, soporte y soluciones prácticas.

INDUSTRIAL
LUBRICANTS

 **Chevron**
LUBRICANTES PREMIUM

EL CAMBIO PERFECTO PARA SUS EQUIPOS MINEROS



Cumplir con los estándares de limpieza ISO e implementar un Programa de Confiabilidad que pueda ayudarle a mejorar el rendimiento de sus equipos todo terreno y la producción de su mina. **¿Le gustaría saber cómo lograrlo?** Acérquese a nosotros y conozca los casos de éxito donde hemos ayudado a nuestros clientes y trabajemos juntos para llevar a su negocio al siguiente nivel.

Conozca más:





Lic. Ana Sofía Lanczyner

Subdirectora del Área de Salud de Fundación Grupo México

Cuál es la importancia de la salud en un país con un territorio tan grande como el nuestro?

La salud es el principio de todo, sin ella, no existe la posibilidad de tener una calidad de vida plena y satisfactoria. La salud debería ser un derecho, el acceso a médicos especialistas y medicamentos tendría que ser una realidad en todos los niveles socio económicos, creo que sentirnos bien nos permite disfrutar y aprovechar cada día en nuestras distintas actividades. Desde hace dos años y medio estoy al frente del Área de Salud de Fundación Grupo México y en este tiempo, acompañada de un gran equipo, he entendido el propósito y los objetivos de un Programa como el Dr. Vagón, fundado en 2014.

Inicialmente, cuando llegué a esta área y supe el trabajo que había que realizar me impresioné porque era enorme la cantidad de personas o vidas que iba a tener la oportunidad de tocar y eso era una gran responsabilidad.

Nos dimos a la tarea de desarrollar de forma ordenada una estrategia y un programa o agenda y a la vez, se buscó robustecer toda la labor que ya se había hecho. Sumamos talento a un trabajo previo. Fue un ejercicio de aprendizaje, de reto personal, de innovación, de renovación y eso ha sido extremadamente estimulante.

Hablemos de la Fundación Grupo México

Fundación Grupo México se conforma por tres áreas principales: *Salud, Medio Ambiente y Diversión con Sentido*. En el área de *Salud* tenemos dos programas, el *Dr. Vagón*, que es un tren de la salud o un tren clínica. El otro es *Escuchar sin Fronteras*, programa que dona implantes cocleares bilaterales para niños que nacen con hipoacusia severa o profunda, es decir, sordos. Estos implantes permiten que los niños aprendan a escuchar y a hablar y de esta forma, tengan un desarrollo de vida perfectamente funcional.



Otra área de la Fundación es la de *Medio Ambiente*, aquí tenemos la gran fortuna de contar con *Viveros México*. Son unos viveros bastante amplios, porque son más de 100 especies y se producen más de 7 millones de plantas al año, que en su gran mayoría se donan; en el programa *Islas Verdes*, se retoman espacios públicos para arbolearlos, cabe señalar que estos espacios son destinados principalmente a las infancias para que los niños en México puedan jugar bajo la sombra de un árbol. Adicionalmente, también hacemos reforestaciones masivas en regiones diversas del territorio nacional.

Finalmente, la tercer área que conforma la Fundación Grupo México es *Diversión con Sentido*, que comprende a *Cinemex*, *Alboa*, que son los boliches y *Arena*, que son salas de entretenimiento. La gente acude a estas tres unidades de negocio, y a la par, también pueden ayudar, adquiriendo los productos o combos, gracias a los cuales se impulsan las causas más importantes de México; en el *Cineminuto Social* se comparten historias extraordinarias que crean conciencia social sobre algunas problemáticas. A través de estos tres medios se hacen importantes donaciones a ciertas causas que van siendo itinerantes a lo largo de cada año.

¿Cómo se conforma el programa Doctor Vagón?

Es un programa muy robusto, lo integran mas de los 75 profesionales de la salud a bordo de un tren, son dos plantillas espejo que trabajan en rutas mensuales, porque cuando una sube, la otra descansa. Están además los ingenieros ferroviarios; Ferromex es quien nos mueve, Dr. Vagón corre sobre sus vías para llegar al 80% de la República Mexicana, a lo largo de 23 estados; y conforme arribamos a los distintos puntos, se van sumando también otras áreas de la empresa. Nos gusta decir que el tren es un reflejo, porque lleva un pedacito de la empresa en todo lo que hacemos, y es muy cierto.

Por otro lado, somos un gran número de personas las que intervenimos en trazar la ruta del tren. Es muy interesante, y para hacerlo posible nos centramos en los usuarios. Esto quiere decir que tratamos de diversificar las comunidades

a las que visitamos, porque si bien tenemos la capacidad de llegar hasta 300 comunidades, no en todas las poblaciones cabe el tren, ni tampoco existe la densidad poblacional para quedarnos mucho tiempo. El tren permanece entre 4 y 5 días por comunidad, dependiendo del número de habitantes, y buscamos que sea itinerante para no acudir tanto a las mismas regiones.

La vía de atención que recorren los pacientes es muy específica. Diariamente se entregan 500 fichas para atender a 500 personas; primero se hace un diagnóstico completo, después pasan a los distintos servicios de salud (normalmente cada persona requiere de 3 a 5 servicios médicos); se expiden las recetas y se dirigen al vagón farmacia donde se les entrega el tratamiento completo.

Existen en otros lugares programas como estos?

La respuesta corta es no, y es algo de lo que todos los mexicanos podemos sentirnos muy orgullosos. En 11 años desde su fundación, Dr. Vagón ha logrado consolidarse como una clínica de primer nivel. Para lograr lo anterior, nos hemos abocado a la prevención, a la detección oportuna y tratamiento temprano de los diversos temas de salud. El programa se ha robustecido para poder atender a personas de distintas comunidades, sin importar su edad o su género. Atendemos de forma universal, y eso ha ido sumando y también acotando los servicios que se brindan en el tren.

Tengo el conocimiento de programas similares en otros países, uno en la India que atiende temas visuales y otro en Argentina que ofrece consulta general. Ninguno de ellos cuenta con la infraestructura que nosotros manejamos. En *Dr. Vagón* además de las consultas generales y de especialidades, contamos con un laboratorio en el tren, donde tenemos la capacidad de procesar 43 pruebas y entregar los resultados completos al paciente en menos de una hora.

Como parte de la atención que se brinda, nuestros especialistas realizan un diagnóstico completo de cada paciente para conocer su estado de salud y derivarlo a los distintos protocolos, según lo que se detecte. Obviamente, lo mejor que nos puede pasar es decirle al paciente que se encuentra en perfectas condiciones de salud, y verlo el siguiente año, pero desafortunadamente, cuando llegan con nosotros es porque sienten que ya hay algo que deben atender.

Cómo se difunde o promueve el trabajo que se realiza en Dr. Vagón?

A través de un programa de vinculación/comunicación muy sólido. Debo decir que nuestros esfuerzos se canalizan hacia personas que viven en situaciones de vulnerabilidad. La invitación para conocer todos los servicios que ofrece el *Dr. Vagón* se hace en espacios como bardas, volanteo, perifoneo, vallas móviles, en camiones públicos de transporte, etc. y este trabajo de promoción se lleva a cabo justo en la circunscripción cercana o aledaña a donde va a llegar el tren, ya que por lo general en esos espacios se encuentran las comunidades que más requieren la atención médica.



Se tienen alianzas de trabajo con otras instituciones, cómo ha resultado el trabajo conjunto?

Ha sido muy fructífero y valioso para todas las partes. Es un hecho y siempre lo repetimos, en Grupo México somos expertos en logística, en Ferromex tenemos toda la experiencia en trenes, pero no ostentamos ser expertos en salud. Y por citar un ejemplo, si vamos a tener una clínica integral de la mujer, el aliado natural para ponerla en marcha es la Fundación de Cáncer de Mama A.C. (FUCAM), líder indiscutible en el tema. En México, las principales causas de muerte entre las mujeres hoy en día son el cáncer de mama y cáncer cervicouterino. La demografía de los pacientes que acuden a consulta en *Dr. Vagón* nos indica que en su mayoría son mujeres entre 35 y 55 años, y para nosotros es una gran oportunidad poder contribuir en la detección temprana de este tipo de enfermedades para que puedan ser tratadas a tiempo.

Cuál ha sido tu mayor aprendizaje en este tiempo al frente de la Subdirección de Salud de la Fundación Grupo México?

El mayor aprendizaje es darme cuenta de lo afortunadas que somos todas las personas que tenemos acceso a la atención médica. Esto tal vez nos tendría que motivar para buscar la manera de forjar lazos de empatía con la gente que carece de los servicios básicos de salud.

En diferentes medios escuchamos hablar de fundaciones varias que ayudan en países remotos con enormes necesidades como en África, o quizá en Centroamérica, pero creo que es muy importante voltear hacia nuestra gente y ofrecerles la oportunidad de mejorar su calidad de vida.

Por otro lado, me sorprende sobremanera la resiliencia de las personas que atendemos, acuden a los servicios que presta el *Dr. Vagón* como una opción de salud y de vida. Me parece extraordinaria su actitud y valor al buscar la ayuda que necesitan para toda la familia.

Cuáles han sido los mayores retos al frente de esta Subdirección?

Somos un programa que se centra en el paciente, y en ese sentido, el mayor reto es que todas las personas que acuden al *Dr. Vagón* reciban una atención digna y de primer nivel, que sean bien atendidas y sientan la calidez de nuestro personal, y al final del día, se vayan con una sonrisa porque obtuvieron lo que necesitaban. Con la seguridad de que recibieron una excelente atención con los mejores especialistas y con un equipo médico de primer orden.

Cómo ha sido tu experiencia en el marco laboral con el llamado techo de cristal que viven las mujeres en los sectores profesionales?

De algún modo creo que el llamado síndrome del impostor es algo que tenemos muy latente las mujeres profesionistas. Sabemos que existe este techo de cristal y estamos alertas de alguna diferencia que pueda haber por el hecho de ser mujer. Personalmente, he tenido el privilegio de trabajar tanto en sector público como en el privado y en ambientes predominantemente masculinos; puedo decir que soy afortunada porque siempre he encontrado un lugar o tierra fértil donde las ideas son bienvenidas y existe mucho respeto entre los colaboradores. En Grupo México no ha sido distinto, al contrario; no obstante que no poseo una trayectoria en fundaciones, en temas médicos o ferroviarios, se me incentivó a aprender, me dieron las herramientas para hacer mi trabajo y prueba de lo anterior es que ahora estoy al frente de una Subsecretaría de Salud que tiene entre sus mayores logros la implementación del programa *Dr. Vagón*.

Orgullosamente, puedo decir que no sólo soy yo, sino que gran parte de nuestro equipo está conformado por mujeres, y en Ferromex, la gerente del tren que se encarga del *Dr. Vagón* es también una mujer. Entonces, en esta empresa, lejos de sentir algún tipo de techo de cristal, es un lugar donde las oportunidades y la innovación se trabajan todos los días de forma equitativa sin importar el género.

Cuál crees que ha sido el mayor impacto del *Dr. Vagón* a lo largo de más de 11 años de su fundación?

Definitivamente, yo creo que ha sido devolverle a las personas su autonomía en el tema de la salud por todas las complejidades que esto conlleva. Reitero lo que mencioné en líneas anteriores, para mucha gente es relativamente sencillo buscar ayuda médica cuando se necesita y en general, no somos conscientes del privilegio que eso representa. Me explico, para las personas que viven en comunidades muy alejadas de los centros po-



¿Qué te ha sorprendido al frente del Dr. Vagón?

Son muchas historias. Honestamente, creo que las vivencias más entrañables que tenemos son las de la tripulación o personal que atiende en el tren. En sus horas de descanso, es muy reconfortante escuchar a mis compañeros y colegas al cabo de una larga jornada de trabajo. Hablan con gran satisfacción por la labor realizada, por la cantidad de gente a la que ha sido posible ayudar a cambiar sus expectativas de vida. Es también contagioso su entusiasmo cuando abrimos el vagón quirófano o recibimos equipo médico nuevo. Todo lo anterior es solo una muestra del impacto que ha tenido el Dr. Vagón, no sólo entre la gente que acude a las consultas, sino entre todos los que formamos parte de esta gran labor.

Tus mayores satisfacciones?

Mi mayor satisfacción sin lugar a dudas es mi equipo de trabajo, tanto el cercano como el extendido, porque somos muchas personas las involucradas para hacer posible el funcionamiento del Dr. Vagón, son los ingenieros ferroviarios que nos acompañan a bordo y los que se suman en cada trayecto, la gente que desde una oficina implementa la estrategia de comunicación, la parte administrativa, etc. Es una coordinación muy precisa, lo que nos da la certeza administrativa para operar con absoluta transparencia. Para todos los que formamos parte del Dr. Vagón es una gran responsabilidad hacer que funcione un programa de estas dimensiones y que pueda llegar con la gente que mas lo necesita.

blacionales, recibir la atención médica del Dr. Vagón es una oportunidad única de tener acceso a los mejores especialistas, respaldados además por un equipo técnico de primer nivel. Para alguien que padece presbicia (la primera discapacidad a nivel mundial) y que nunca ha tenido anteojos, es una oportunidad de vida salir de la consulta con lentes graduadas que le permitirán recuperar su vista y con ello su calidad de vida.

La audiometría es otra de las pruebas que realizamos en Dr. Vagón. Si una persona no escucha bien, difícilmente va a lograr tener las destrezas o el éxito de la persona que lo hace al 100%. La hipoacusia es otra discapacidad, silenciosa, porque no se ve, no se toca hasta que se hace una valoración. En Dr. Vagón entregamos de forma gratuita auxiliares auditivos o diademas óseas para corregir el problema. A mi me gusta decir que es un vagón de los milagros porque los pacientes entran sin poder ver o escuchar y salen mirando su entorno y apreciando todos los sonidos que les rodean.

¿Cuáles son los retos del programa del Dr. Vagón en el futuro?

En principio, tenemos un reto de infraestructura porque Dr. Vagón ha crecido mucho, es un tren muy grande conformado por 18 vagones, es decir, son 580 metros de longitud y ya no cabemos en cualquier lugar; con la ayuda de Ferromex estamos analizando las regiones a las que podemos llegar o bien a cuales comunidades no dejar a un lado para aprovechar todos los servicios que ya brindamos. Tal vez la solución, sería establecer ahora un Dr. Vagoncito para poder visitar las comunidades muy pequeñas.

¿Ha cambiado tu percepción de vida antes, hace dos años, a la que tienes ahora?

Definitivamente. Creo que reconocer los grandes retos que existen en el sector salud me ha convertido en una persona más sensible y más empática. Ahora soy mas consciente de la importancia de la salud y de lo afortunados que somos quienes tenemos un acceso inmediato y oportuno a la atención médica cuando así lo requerimos.



Dr. Vagón, 11 años de cuidar la salud en México

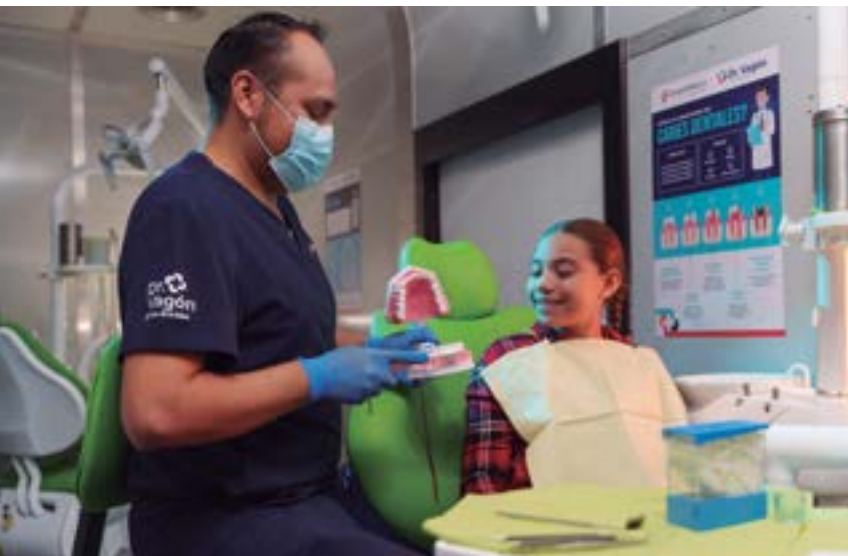


Con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas a través de un programa integral de atención gratuita, en el año de 2014 surge Dr. Vagón, El Tren de la Salud. un programa sin precedente en todo el continente americano, creado por Fundación Grupo México con el apoyo de Grupo México Transportes.

Dr. Vagón es un tren con 18 vagones adaptados con la mejor tecnología para brindar servicios de salud y medicamentos gratuitos en más de 300 comunidades de 23 estados de la República

Mexicana. A través de recorridos programados y gracias a la infraestructura de Grupo México Transportes, se visitan comunidades vulnerables y de difícil acceso del país.

El éxito del programa se basa en un enfoque integral que combina la responsabilidad social, la equidad y excelencia médica con un fuerte compromiso con la accesibilidad y la inclusión.



Ejes de acción:

- Prevención
- Detección oportuna
- Tratamiento Temprano

Cobertura Nacional

- | | |
|-------------------|--------------|
| • Aguascalientes | • Nayarit |
| • Baja California | • Nuevo León |
| • Chihuahua | • Oaxaca |
| • CDMX | • Puebla |
| • Coahuila | • Querétaro |
| • Colima | • Sinaloa |
| • Durango | • Sonora |
| • Edo. De México | • Tamaulipas |
| • Guanajuato | • Tlaxcala |
| • Hidalgo | • Veracruz |
| • Jalisco | • Zacatecas |
| • Michoacán | |



Con 18 vagones y un quirófano móvil, el Tren de la Salud ofrece consultas médicas gratuitas generales, estudios de laboratorio y gabinete, químicas sanguíneas, biometrías hemáticas, exámenes generales de orina, pruebas de glucosa y de embarazo, detecciones de enfermedades de transmisión sexual, pruebas de antígeno para el SARS-CoV-2, mastografías, radiografías, ultrasonidos, colposcopias, electrocardiogramas, entre otros.

Los 465 códigos de medicamentos que se entregan también de forma gratuita, son prescritos por los médicos del Dr. Vagón y están enfocados en tratar los principales padecimientos que prevalecen a nivel nacional.



Servicios Médicos

- Laboratorio; Gabinetes y Telemedicina
- Consultas General, Odontología y Especialidad
- Servicios Quiropráctica; Rehabilitación; Optometría; Audiometría
- Clínicas Especializadas: Mujer; Salud Audiovisual; Diabetes; Planificación Familiar; Soluciones Auditivas
- Quirófano: Cirugías de cataratas
- Farmacia: Entrega de medicamentos

Datos importantes del Dr. Vagón

- 607,230 pacientes atendidos
- Se han entregado 98,355 de anteojos
- 791,535 de medicamentos gratuitos
- 4,606 auxiliares auditivos
- 942,359 Pruebas de laboratorio
- 180,000 asistentes a talleres
- Se atienden más de 1,000 niños cada mes
- 67% de los pacientes son mujeres de 35 a 55 años de edad
- Se han realizado más de 36,065 mastografías
- 55% del total de pacientes presentan alguna complicación por sobrepeso u obesidad
- Se atiende la presbicia, principal discapacidad a nivel mundial
- Sólo el 25% de los pacientes cuenta con acceso a servicios de salud

Reconocimientos y certificaciones





CONVENCIÓN INTERNACIONAL DE MINERÍA ACAPULCO 2025

Mundo Imperial, Acapulco,
Guerrero, México

Del 19 al 22 de Noviembre 2025



+SEGURIDAD +CALIDAD
EN CADA METRO

Visita nuestro stand y conoce más sobre nuestras soluciones en perforación



www.causa.com.mx



CAU, SA de CV



causa_mx



CAU SA DE CV



**RECUBRIMIENTOS, PRODUCTOS
Y SERVICIOS INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.**



STAND 2106

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



- * **Asesoría técnica - Servicio 24/7**
- * **Amplio inventario de productos**
- * **Cobertura a nivel nacional**



RECUBRIMIENTOS PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.
VENTA Y DISTRIBUCIÓN DE BANDAS TRANSPORTADORAS INCLUYENDO LOS
COMPONENTES (TEXTILES, PVC Y CABLE DE ACERO); ASÍ COMO TAMBIÉN LOS
SERVICIOS DE RECUBRIMIENTO AHULADO Y CERÁMICO. CERT-AVRQ-18-01-162

Hermosillo, Sonora (662) 219.7650 219.7651
reprosi@prodigy.net.mx

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

Distribuidores autorizados de las marcas



37 AÑOS DE EXPERIENCIA E INNOVACIÓN A SU SERVICIO

www.reposisa.com.mx

México debe prepararse ante la creciente demanda de minerales para la electromovilidad y energías renovables



Lic. Ángel Diego Gómez y Mtro. Rubén Del Pozo

El 4 de septiembre de 2025, en el marco del 91 aniversario del Fideicomiso de Fomento Minero (Fifomi) el presidente de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM), Rubén Del Pozo Mendoza, impartió la conferencia *“Prospectiva de la Minería en los Mercados Internacionales”*.

Señaló que México debe prepararse ante la creciente demanda de cobre, litio, níquel, manganeso y otros minerales estratégicos para la electromovilidad y las energías renovables, sectores que dependen directamente de una minería sólida y responsable. Estos minerales, además de las llamadas tierras raras son necesarios para la transición energética y el desarrollo tecnológico.

En el auditorio del Fifomi, Del Pozo Mendoza recordó que la Agencia Internacional de Energía (AIE) estima que en 2024 la inversión energética mundial superó los 3 billones de dólares, de los cuales 2 billones se destinaron a tecnologías e infraestructura de energía limpia –renovables, redes, almacenamiento y eficiencia energética–.

Este impulso global sostiene el crecimiento acelerado de la capacidad renovable y la electrificación, lo que, según la AIE, duplicará la demanda de minerales hacia 2040 en el escenario de políticas vigentes. Ante este panorama, el presidente de la AIMMGM destacó la importancia de incentivar la exploración minera en México, recordando que nuestro país concentra 5.9% de las reservas mundiales de plata y 6% de cobre, pero enfrenta el reto de aumentar la tasa de reposición de reservas.

Es necesario incentivar la exploración de minerales y el desarrollo de proyectos mineros para que México aproveche su potencial geológico y se consolide como un actor estratégico en la transición energética mundial.

Al término de la conferencia, el director general de Fifomi, Ángel Diego Gómez entregó un reconocimiento al presidente de la AIMMGM y ofreció un recorrido por las instalaciones del Fifomi que incluyen un museo inaugurado en 2019.

Firman convenio Mujeres WIM de México y Fifomi para impulsar la inclusión de mujeres en la industria minera



Firma del Convenio

Asimismo, acordaron celebrar convenios específicos de colaboración en los que se definirán con precisión las actividades, metas, presupuestos y mecanismos de evaluación de los proyectos conjuntos. El convenio establece también la posibilidad de conformar un Comité Coordinador y designar enlaces institucionales, que darán seguimiento a las acciones y programas derivados de esta alianza.

En su oportunidad, el director general de Fifomi, Ángel Diego Gómez, destacó que el convenio es relevante para favorecer a mujeres que están en comunidades, ciudades, empresarias o emprendedoras que pueden tener una necesidad de financiamiento, capacitación o asistencia técnica.

Con el propósito de transformar la industria minera hacia un modelo más incluyente y equitativo, la organización Mujeres WIM de México y Fideicomiso de Fomento Minero (Fifomi), celebraron el 5 de septiembre un convenio de colaboración mediante el cual se establecen bases y mecanismos generales de cooperación para abrir mayores oportunidades a las mujeres en el sector. El acuerdo signado por la presidenta de Mujeres WIM de México, Doris Vega y el director general del Fifomi, Ángel Diego Gómez, tiene como finalidad facilitar el acceso de mujeres emprendedoras a financiamiento, capacitación, asistencia técnica y redes profesionales, que les permitan desarrollar su potencial y participar activamente en la minería y su cadena de proveeduría. El convenio se enmarca en el Programa Nacional de Desarrollo 2025-2030, en el eje general “Economía moral y trabajo”, así como en el fortalecimiento de los Polos de Bienestar con vocación minera. Entre los principales alcances del convenio destacan:

- Impulsar proyectos mineros sostenibles liderados por mujeres.
- Desarrollar cursos, talleres, seminarios y diplomados para el empoderamiento técnico, económico y social femenino.
- Fortalecer redes profesionales y espacios de asesoría técnica.
- Compartir buenas prácticas en inclusión, sustentabilidad, seguridad laboral y liderazgo.
- Coordinar acciones de comunicación y participación en eventos que promuevan la equidad en el sector.

Detalló que en línea con los objetivos de elevar la equidad e inclusión, en el Fifomi el 44 por ciento de la plantilla laboral son mujeres; se estableció la primera sala de lactancia y hay espacios asignados para que los niños puedan permanecer con sus padres en el centro de trabajo en condiciones de responsabilidad, porque la salud y la familia son muy importantes.

Previo a la firma del convenio en el que la directora general de Desarrollo Minero de la Secretaría de Economía, Luz Hiram Laguna Morales, participó como testigo de honor, la presidenta de Mujeres WIM de México, Doris Vega expuso el tema “*Minería Incluyente: la evolución de las mujeres en la industria minera*” como parte del ciclo de conferencias que organizó el Fifomi para celebrar su 91 aniversario.

La dirigente destacó la importancia de fomentar las capacidades económicas y de gestión de las mujeres emprendedoras y empresarias de las comunidades de influencia directa a las operaciones mineras en México. “*Hoy más que nunca es necesario fortalecer a quienes son el corazón de estas regiones, mujeres que con su talento y esfuerzo sostienen a sus familias y generan bienestar colectivo*”.

Rubén Del Pozo rinde protesta como Director General de la Unidad Académica de Ciencias de la Tierra de la UAZ



Nuevo Director de la Unidad Académica de Ciencias de la Tierra UAZ

En una sesión solemne que reunió a autoridades universitarias, gubernamentales y representantes del sector minero, el Maestro en Ciencias, Rubén Del Pozo Mendoza asumió por quinta ocasión la Dirección de la Unidad Académica de Ciencias de la Tierra (UACT) de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ).

Señaló que ya inició la elaboración del Plan de Desarrollo de la Unidad Académica, en el que participan estudiantes, profesores y trabajadores, y que se alinea al Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

“Nuestra unidad ha aportado talento a la industria minero-metalúrgica del país durante décadas. Pero el reto ahora es reposicionarla como un referente nacional e internacional, no solo en la formación de profesionistas, sino también como generadora de soluciones para los grandes desafíos del sector”.

Entre esos retos, mencionó la transición energética, la innovación en procesos metalúrgicos, la gestión ambiental, la seguridad en las operaciones y la relación armónica con las comunidades. El director hizo hincapié

en la necesidad de fortalecer la vinculación entre academia e industria, trabajando de la mano con cámaras empresariales, clústeres mineros y asociaciones gremiales.

Cabe mencionar que la ceremonia se enmarcó en la Semana de Ciencias de la Tierra 2025, que del 23 al 25 de septiembre reunió a especialistas, investigadores, ejecutivos y estudiantes en torno a conferencias magistrales, cursos y talleres sobre mecánica de rocas, geología aplicada, minería inteligente, innovación tecnológica y desarrollo sustentable.



Asistentes a la Toma de Protesta

EL CIMMGM INFORMA

Por: Armando Ernesto Alatorre Campos, Vicepresidente



Código Mexicano de Recursos y Reservas Minerales. (Código CMRRM) *Estatus del avance a octubre 2025*

Por un lado, México es un gran país minero reconocido mundialmente por sus grandes yacimientos, potencial aún no suficientemente explorado, tener niveles relevantes de producción en 22 minerales distintos: nueve metales (plata, molibdeno, cadmio, zinc, plomo, oro, cobre, manganeso y hierro) así como 13 minerales y rocas industriales (fluorita, wollastonita, sulfato de sodio, celestita, barita, sulfato de magnesio, diatomita, yeso, sal, caolín, grafito, arena sílica y fosforita); además de todos los esfuerzos realizados en materia ambiental y social de las últimas décadas. Sin embargo, todavía se tenía el pendiente de contar con un instrumento, como los que existen en las grandes naciones mineras del planeta, que hiciera transparente y confiable los informes públicos sobre recursos, reservas y leyes.

Desde 1994 existe el Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards (CRIRSCO), que, en la actualidad, encabeza y dirige los esfuerzos de la industria minera del planeta a fin de contar con instrumentos que avalen de manera muy profesional, honesta y transparente los informes públicos sobre los que los inversionistas basan sus decisiones y reducir al mínimo posible los fraudes financieros; el muy lamentable Bre-X como ejemplo más conocido. Bajo el auspicio de CRIRSCO, hoy, existen 15 países que cuentan con un código sobre informes públicos de recursos y reservas minerales; de esos documentos, los más conocidos son el famoso NI43-101 (Canadá), el JORC (Australia), el SAMREC (Sudáfrica) y el SME Guide (Estados Unidos) aunque, Brasil, Chile, Colombia, Europa (6 regiones), Filipinas, India, Indonesia, Kazakstán, Mongolia, Turquía y Rusia también han desarrollado sus sistemas. Un aspecto fundamental de estos 15 códigos es que todos absolutamente están alineados a una guía de CRIRSCO llamada *International Reporting Template* de donde se desprenden y uniformizan las definiciones de que características deben reunir los tonelajes para ser llamados, en algunas ocasiones, recursos minerales y, en otras, reservas minerales, así como, también, establece las características mínimas que deben tener las personas que elaboran, firman y son técnica y legalmente responsables de esos informes. Este Template es el concreto que une y da fuerza a los 15 códigos mencionados.

Derivado de los dos comentarios anteriores, el Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (CIMMGM) se fijó el objetivo de crear un código para nuestro país, totalmente alineado a CRIRSCO y,

en consecuencia, equiparable a los 15 mencionados anteriormente. El primer paso se dio a mediados de octubre de 2024 con la firma de un Memorando de Entendimiento (MoU) entre CRIRSCO y el Colegio para sentar la base de trabajo colaborativo. A partir de ahí se formó un equipo de trabajo con tres miembros del mismo Colegio, dos de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM), uno del Servicio Geológico Mexicano (SGM) y otro más de la Cámara Minera de México (CAMIMEX); de ese grupo de siete colaboradores, cuatro cuentan con el reconocimiento de las contrapartes en Canadá o Estados Unidos, lo que da mayor certeza al trabajo que se viene elaborando.

Este equipo ya tiene totalmente elaborada la propuesta del Código Mexicano de Recursos y Reservas Minerales, de aquí en adelante Código CMRRM o simplemente CMRRM, con 102 páginas de extensión, que actualmente se encuentra en una revisión de estilo y redacción, después se hará la traducción al inglés a fin de llevarlo a aprobación del comité que CRIRSCO determine para tal efecto. En paralelo, se está trabajando en una revisión del código de ética del CIMMGM, a fin de adecuarlo, en caso necesario, a los de los 15 países citados; esta parte ética es requisito *sine qua non* para el buen funcionamiento de cualquier código de recursos y reservas minerales.

Capítulos	
	Prefacio
	Antecedentes
	Glosario
1	Introducción
2	Alcance
3	Competencia y Responsabilidad
4	Terminología del Informe
5	Informe de Objetivos de Exploración
6	Informe de Resultados de Exploración
7	Informe de Recursos Minerales
8	Informe de Reservas Minerales
9	Estudios Técnicos
10	Informe de Leyes Equivalentes
11	Precios y Comercialización de los Minerales
12	Permisos y Requerimientos Legales
13	Consideraciones sobre Sostenibilidad (ESG)
14	Informe de Rellenos Mineralizados, Remanentes, Pilares, Mineralización de Baja Ley, pilas de almacenamiento, Jales, Colas y Tepetateras
15	Informe de Resultados de Exploración, Recursos y Reservas Minerales de Carbón
16	Informe de Resultados de Exploración, Recursos y Reservas Minerales para Piedras Preciosas y Semipreciosas
17	Informe de Resultados de Exploración, Recursos y Reservas Minerales de Minerales y Rocas Industriales

Capítulos	
18	Informe de Resultados de Exploración, Recursos y Reservas Minerales de Rocas Dimensionables
Tabla 1	Lista de Verificación de Criterios de Evaluación y Presentación de Informes Públicos
Tabla 2	Guía para los Estudios Técnicos
Apéndice 1	Formato de Consentimiento de la persona Competente que Refrenda los Documentos y Estudios
Apéndice 2	Declaraciones de Conformidad

Los capítulos 1 al 18 constan de los elementos claves del CRMMR identificados como “Código”, de criterios complementarios o de aclaración llamados “Guía” y de “Definiciones” que deberán seguirse al pie de la letra. Además, de particular importancia para los ingenieros geólogos, mineros y metalurgistas del país, está el capítulo 3, donde se define, entre otras cosas, que

las personas que elaboran, firman y son técnica y legalmente responsables de esos informes públicos serán denominados Profesional Competente (PC) quien “se ha dedicado a desarrollar su carrera profesional en funciones relacionadas con la prospección, exploración, explotación y beneficio de minerales que se encuentran registrados en el CIMMGM, sujetos a su código de ética”, que cuente con mínimo de 10 años de experiencia general en el sector minero e incluyan, un mínimo de 5 años de experiencia relevante en la actividad que se está desempeñando. Para este fin, el CIMMGM está trabajando, igual, en los procesos de acreditación para Profesionales Competentes.

Se confía en tener el CMRRM funcionando completamente, con la aprobación de CRIRSCO y avales de la Secretaría de Economía y de la Bolsa Mexicana de Valores en algún momento del 2026; tan solo como comparativo, a excepción de Colombia, ninguno de los países reconocidos por CRIRSCO ha implementado su código en menos de dos años.



Sistemas FLS para tiros de mina

Protegiendo a las personas, impulsando la productividad.

Alcance niveles inigualables de seguridad, confiabilidad y eficiencia con equipos de alta calidad y soluciones integrales diseñadas según sus necesidades y objetivos.

Aproveche más de 100 años de experiencia, tecnología comprobada y un portafolio completo de equipos para tiros, diseñados para ofrecer un rendimiento sostenible y consistente.

Desde el diseño y la fabricación, hasta modernizaciones, refacciones y servicios, confíe en FLS.

- Malacates, frenos, controles de seguridad e integración eléctrica
- Poleas
- Dispositivos de seguridad y arrestadores
- Accesorios para cables
- Mecanismos de descarga (de rodillo fijo y motorizados)
- Rodillos guía
- Jaulas
- Cage Guardian™ (dispositivo de seguridad para guías de acero)
- Skips (tolvas de extracción)
- Contrapesos
- Plataformas de trabajo
- Estaciones de carga y soportes de jaula



Conozca más sobre
Sistemas FLS para tiros de mina



SOLUCIONES INNOVADORAS PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN



Ventas:

 **800 1111 422**

www.gcc.com

 productos especiales@gcc.com
Av. Homero 3507 Complejo Industrial CP 31109, Chihuahua, Chih.



NUESTRA ASOCIACIÓN

EL CDN INFORMA

NUESTROS DISTRITOS

OBITUARIO

EL CDN INFORMA



Séptima Reunión Ordinaria de la AIMMG

El 22 de agosto en la ciudad de México se realizó la Séptima Reunión Ordinaria de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México. El Presidente del Consejo Directivo Nacional, Maestro Rubén Del Pozo, dio a conocer lo más relevante del periodo.

Se continuó la labor de ampliación de los intercambios institucionales de la Asociación; gracias al esfuerzo del Dr. Ignacio Reyes, Vicepresidente Educativo, y el Ing. José Porfirio Pérez, Presidente del Distrito Parral, se concretaron los Convenios de Colaboración (26 de junio) con el Instituto Tecnológico de Parral y la Universidad Tecnológica de Parral. La idea es lograr la cooperación que beneficie tanto a esas instituciones universitarias como a la Asociación.

Se reporta nuestra participación en un evento especial con la presencia de los directores ejecutivos de Minas San Nicolas, el 15 de julio, por invitación del Ing. Luis Felipe Medina, quien está a cargo del proyecto en México. Un día después se asistió a la Feria del Empleo para la Minería, realizada el 16 de julio en la ciudad de Zacatecas y convocada por el Gobierno de ese estado. De igual forma, el 4 de julio se tuvo presencia en la Junta de Consejo de Cámara Minera de México en la ciudad de Guanajuato. Se asistió también a la ceremonia del Día del Ingeniero e Ingeniera, convocada por la UMAI, el 1º de julio.

A fin de renovar el inventario de publicaciones de divulgación de la Asociación, se ha iniciado un proyecto editorial 2025-2026, considerando la Colección "Minería para todos", que incluye 4 tomos impresos (cuadernillos de entre 24 y 32 páginas) con información general, clara y actualizada sobre el mundo de la minería y la publicación infantil "Mineralín y el Tesoro de la Tierra", que consiste en un cuento ilustrado dirigido a niñas y niños de 6 a 10 años. A través de un personaje entrañable llamado Mineralín, se narra un viaje por México en el que el protagonista conoce distintos minerales (como

el cobre, la plata, el litio o el grafito) y aprende por qué cada uno es valioso para el mundo que habitamos. El costo total en los dos años del proyecto ascenderá a 600 mil pesos. Las publicaciones estarán disponibles para apoyar la labor de los Distritos.

De acuerdo a lo que determinó este Consejo Directivo Nacional, el proyecto *Excalibur* ha ido avanzando con las entrevistas de los Ingenieros Jaime Lomelín Guillen y Octavio Alvírez Cano. Ambas se encuentran en etapa de edición. Queda pendiente la considerada para el Ingeniero Eduardo Luna Arellano, quien ha manifestado su resistencia a ser entrevistado por motivos personales. De continuar así, procederemos a sustituirlo, solicitando la autorización del CDN para que la Presidencia realice dicha sustitución entre alguna de las personalidades propuestas en la 6ª reunión de la AIMMG. El paso siguiente es determinar el foro en el que se darán a conocer las entrevistas. Se promoverá la realización de homenajes a estos prominentes ingenieros; se recuerda que está disponible también la entrevista del Ingeniero Enrique Gómez de la Rosa.

El Consejo Directivo Nacional ha dado seguimiento a la renovación de las mesas directivas locales. Se extiende la bienvenida a quienes en las últimas semanas asumieron la presidencia de sus Distritos. Asistimos a las tomas de protesta de las nuevas mesas directivas de los Distritos México, Chihuahua, Sonora, Durango, San Luis Potosí y Guanajuato. A este último, lo visitamos en dos ocasiones, ya que semanas antes, el 5 de julio, participamos en la celebración del Día del Minero.

Integrantes del Consejo Directivo Nacional acudieron a otros importantes eventos. El Ingeniero Juan Antonio Calzada atendió la invitación de la Secretaría de Economía al Foro "Oportunidades en Sectores Estratégicos del Plan México: Semiconductores, Productos Farmacéuticos, Dispositivos Médicos



Análisis de los informes de trabajo

y Minerales Críticos” realizado el 26 de junio de 2025 y asistió al Panel “El Talento como Motor de la Transición Minera en México” convocado por WIM que se llevó a cabo el 7 de agosto. Por su parte, el Ingeniero Adalberto Terrazas participó el 29 de julio en la reunión para dar conocer al sector minero el programa “Hecho en México”, evento presidido por el titular de la UCAE, Lic. Fernando Aboitiz, y la responsable de “Hecho en México”, Lic. Bárbara Botello. En tanto, el Ing. Francisco Yáñez estuvo presente en el Segundo Congreso Nacional Minero, celebrado el 24 de junio y organizado por la FMM Minería Nacional S.C., agrupación de pequeños mineros.

En las últimas semanas se han acelerado los preparativos de la XXXVI Convención Internacional de Minería. De las actividades realizadas, queremos destacar las reuniones con el General de Brigada Diplomado de Estado Mayor, Ernesto José Zapata Pérez, Comandante de la IX Región Militar, y con la Mtra. Evelyn Salgado Pineda, Gobernadora Constitucional del Estado de Guerrero, ambos encuentros muy productivos y con excelentes resultados.

Por último, una felicitación a los Ingenieros Miguel Muñoz y Luis Humberto Vázquez por sus recientes designaciones, el primero como Director de Minas y el segundo como Director del Proyecto Racaycocha, ubicado en Perú, del Grupo Peñoles. Les deseo lo mejor a ambos.

Vicepresidencia Administrativa

A. Geomimet

Se publicó la edición 376 de la Revista Geomimet que contiene la entrevista con el Ing. Octavio Alvidrez Ortega, Director General de Fresnillo plc. Les recordamos que la revista es digital y se puede consultar en línea en el sitio <http://www.revistageomimet.mx/>, con la opción de guardarla en pdf.

B. Renovación de las Directivas de los Distritos

De los dos Distritos que tuvieron elecciones, México y Sinaloa, con el apoyo de la empresa Evoting, se reporta que se llevaron a cabo sin incidentes y tampoco se recibieron inconformidades. Gracias a la participación de los socios, se tuvo un proceso intachable.

Tanto con los Distritos que realizaron elecciones como aquellos que solo tuvieron una sola planilla con cambio en la Directiva, se tienen las renovaciones siguientes:

Distrito	Presidente
Caborca	Ing. Fátima Rendon Meneses
Chihuahua	M.C. Angelica Mena Escobar
Durango	Ing. Juan Morales Gómez
Guadalajara	Ing. Antonio Loya Reta
Guanajuato	Ing. Víctor M. Hernández M.
Laguna	Ing. José Luis Cervantes Segura
Media Luna	Ing. Luis Fernando Sánchez E.
México	Ing. Amador Núñez Miranda
San Luis Potosí	Dra. Rubicelia García Garnica
Sinaloa	Ing. Juan Muñoz Sánchez
Sonora	Ing. Roberto Sitten Ayala
Velardeña	Ing. Edgar Martínez González

Les damos la bienvenida.

C. Convenios firmados

En el lapso que se informa, se reporta la formalización de los siguientes convenios:

- Convenio General de Colaboración que Celebran por una parte la Universidad Tecnológica de Parral y por la otra parte, la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.
- Convenio Marco de Colaboración Académica. Científica y Tecnológica, que celebran por una parte, el Instituto Tecnológico de Parral y por la otra parte, la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.

Estaremos atentos al seguimiento de ambos convenios.

Se ha iniciado el trabajo de integración de un convenio más con otra institución universitaria, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Los mantendremos informados.

D. Premios Nacionales

Después de una larga labor de revisión y deliberación, los jurados de las diversas categorías emitieron los fallos respectivos y los entregaron para

su ratificación a este Consejo Directivo Nacional. Conforme a los fallos recibidos, los premios nacionales quedaron como sigue:

Categoría	Nombre
Minería	Ing. Luis H. Vázquez San Miguel
Metalurgia	Dr. Roel Cruz Gaona
Geología	Ing. Guillermo Gastelum Morales
Educación en Ciencias de la Tierra	Mtra. Elizabeth Araux Sánchez
Medio Ambiente en la Minería	Mtro. Héctor D. G. Ordaz Sabag

Conforme al Estatuto, solicitamos a este Consejo Directivo Nacional, ratificar los fallos emitidos por los jurados.

La entrega de los premios nacionales 2025 se realizará en la ceremonia de inauguración de la XXXVI Convención Internacional de Minería.

El Jurado de la categoría de Geología concluyó además que es necesario actualizar el Reglamento de dicha categoría e hizo llegar una serie de propuestas a la consideración del Consejo Directivo Nacional, que tendría que turnarse a una asamblea general para su revisión y en su caso, aprobación.

Informe Vicepresidencia Técnica

Durante los meses de julio y agosto cada 15 días se continúa con la participación virtual en el Grupo de Trabajo para la modificación de la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-032-STPS-2024, Seguridad para minas subterráneas de carbón, en colaboración con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). Asimismo, en las actividades realizadas se han revisado y propuesto importantes acuerdos para mejorar las condiciones laborales y de seguridad de los trabajadores de la industria minera del carbón de nuestro país.

En cuanto a los trabajos relativos a la integración del "Código Mexicano de Recursos y Reservas Minerales (Código CMRRM), elaborado bajo los estándares internacionales de CRIRSCO, el Ing. Carlos Yáñez reporta que después de once borradores, se tiene ya la versión final del documento, su finalidad es la aplicación en México (Anexo 5). El Código se trabajó con personal de las siguientes organizaciones:

- a. Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México: M. en C. Armando Alatorre Campos; Ing. Enrique Gómez de la Rosa e Ing. Jorge Villaseñor Cabral.
- b. Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México: M. en C. Carlos Francisco Yáñez Mondragón y Dr. Sergio Alan Moreno Z.
- c. Servicio Geológico Mexicano: Ing. Héctor Alfonso Alba Infante.
- d. CAMIMEX: M. en C. Edwin Alexander Gutiérrez Palma.

Recapitulando sobre este proyecto, el 15 de octubre de 2024, el Colegio firmó memorándum de entendimiento con CRIRSCO (Committee for mineral reserves international reporting standards) para la elaboración del

Código. Los trabajos iniciaron el 6 de marzo de 2025, mediante reuniones no presenciales por ocho sesiones, concluyendo el pasado 31 de agosto. Su integración fue una labor ardua y rápida, con la participación de los representantes de cada organización. La siguiente etapa será la presentación ante CRIRSCO, para su autorización. Asimismo, se llevará a cabo una reunión del Colegio con la Secretaría de Economía, para mostrar el documento y ver la posibilidad de manejarlo como una NOM. Entre las actividades pendientes están la corrección de estilo y la traducción al inglés, en el grupo se acordó solicitar el pago de su realización a la Asociación. Se recibió la cotización y la solicitud formal está en proceso de autorización.

Vicepresidencia Educativa

En cuanto al Centro de Actualización Profesional (CAP) el Ing. José de Jesús Huezco reporta que los webinar transmitidos en el periodo reportado son:

Periodo: 01 de julio - 31 de agosto 2025				
Fecha de inicio	Fecha	Temática	Total de inscritos	Total de asistentes
1	10 de julio	Estado de la minería de metales en México	125	75
2	24 de julio	Avances en la industria de procesamiento de minerales del futuro	132	95
3	28 de julio	Soluciones eficientes para la minería: Ventajas del PNEC en los procesos de construcción	82	45
4	21 de agosto	Lean Mining/Processing: Eficiencia, valor y sostenibilidad para la minería moderna	55	En desarrollo
Total			394	255

En cuanto los cursos en línea se informa que se impartieron los siguientes cursos al personal de Negociación Minera La Paz:

Periodo: 01 de julio - 31 de agosto 2025				
Fecha de inicio	Temática	Formas de acceso	Participantes	Estado
16 de julio	Capacitación de calidad minera	Introducción a la planeación minera	95	Completado
11 de agosto	Capacitación de calidad minera	Geología, exploración y procesamiento en proyectos tipo Open	34	En desarrollo
Total			129	

Asimismo, se incorporaron a la cartera de cursos conocidos como Learning by Yourself, los cursos "Introducción a la Planeación Minera" y "Seguridad en la Industria Minera".

Vicepresidencia de Sostenibilidad

Respecto a la solicitud de la presidencia de la AIMMG a SEMARNAT para que nuestra Asociación participe en la revisión de la NOM-147-SEMARNAT/SSA-2004, que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio, se recibió el pasado 15 de agosto un comunicado por parte de la Dirección de Normatividad de la Industria Minera y Metalúrgica de esa secretaría a efecto de solicitar la designación de representantes para dicha labor. Por así estimar conveniente y con la labor de supervisión a cargo del Ing. Francisco J. Cafaggi, se confirió la representación de la Asociación a los siguientes especialistas en la materia: Como representante titular: M. en C. Adrián Hernández Zúñiga y Como representante suplente: Ing. Pedro Rubén Mireles Calixto.

Según el comunicado recibido, se han realizado tres reuniones y el próximo 20 de agosto se tiene programada la cuarta reunión. Se envió el registro para que surta efecto de inmediato la incorporación de los representantes de la AIMMG al grupo de trabajo. Los mantendremos informados.



Vicepresidencia de Relaciones con Gobierno y Asociaciones

El 29 de julio se participó en la reunión para dar conocer al sector minero el programa “Hecho en México”, estuvo presidida por el titular de la UCAE, Lic. Fernando Aboitiz y la responsable de “Hecho en México”, Bárbara Botello Santibáñez. Por parte del sector minero asistieron:

Karen Flores; Cámara Minera de México; Jimena Valverde, Minera Autlán; Raúl García, Colegio de IMMGM; C.P. Alonso Fernández, Minera Santa Cruz, Zimapán, Hgo; Eduardo Ramírez, Frisco; Christopher Ávila; Peñoles y Fresnillo; Javier Reyes dueño de Luca Mining y Ramón Pérez; Adalberto Terrazas S. AIMMG.

La presentación estuvo a cargo del Titular de la Unidad de Coordinación de Actividades Extractivas, Fernando José Aboitiz Saro. Se propone crear políticas que incentiven la inversión para aprovechar todos los minerales que se producen en México y fabricar productos terminados. Se habló de producir refacciones para el sector minero, la industria automotriz, para diferentes empresas donde se requiera lo que hoy se produce de minerales.

El representante de Bacis señaló que el cambio a la Ley Minera y el Reglamento ha terminado con la exploración. Señaló que hoy Minera Bacis tiene sus días contados pues no pueden explorar fuera de sus lotes que es hacia donde va el potencial y terminándose lo que hay en sus lotes, la mina tendrá que cerrar. No hubo reacción de los presentes a estos planteamientos. Por su parte, Karen Flores habló de estadísticas de producción de diferentes minerales y de la inversión, está pendiente el Reglamento.

Barbara Botello puntualizó que la minería como industria de gran tradición debe ser el punto de lanza para lanzarse al mercado y promover el consumo interno de minerales. Pero la realidad es que no hay estímulos fiscales y certeza jurídica para inversiones, hicieron notar que con Aboitiz al frente se apoyará a la industria minera en todas sus áreas. Barbara Botello señaló que todo producto que se produzca en México deberá llevar el sello de “Hecho en México”, esto se logra con una certificación y no tiene costo, pero deberá presentar varios requisitos. El Ing. Adalberto Terrazas explicó porqué ha trabajado con la Agenda 2030 de la ONU y dijo que la estarán pidiendo para quienes se registren. Los 17 Objetivos de Desarrollo Soste-

nible (ODS) de la Naciones Unidas no son fáciles de cumplir y realmente podría ser un problema para quienes lo desconocen.

Respecto a la reunión de UMAI, celebrada el 12 de agosto, los asuntos abordados son: la entrega de Premios a la Excelencia Profesional en el marco del 73º Aniversario de UMAI, A.C. ; la Toma de Protesta del Comité de Capítulos Estudiantiles; y la entrega de Reconocimientos de Jóvenes Ingenieros, en el marco de la Noche Mexicana de UMAI, que se celebrará el sábado 5 de septiembre de 2025. Se hizo también el recordatorio de la Convocatoria para los Reconocimientos a la Excelencia Gremial, los que se entregarán en la Cena de Fin de año, el viernes 5 de diciembre de 2025.

Existen varias invitaciones a conferencias diversas, como la de “Rocas de baja permeabilidad en Cd. Victoria el 13 de agosto. Foro Generación Eólica 2025; jueves 21 de agosto. Encuentro Nacional Biocombustibles y sus mezclas 2025; Convención Geológica Nacional en el Palacio de Minería el próximo 3 al 5 de septiembre de 2025.

Lo sobresaliente fue que el Ing. Marco Antonio Méndez, presidente de UMAI, hizo una invitación a nuestra Convención. Dijo que este evento es uno de los más grandes a nivel nacional; él participó en la inauguración de la Convención de 2023 y habló sobre las afectaciones en Acapulco. Finalmente, el Ing. Terrazas subrayó la importancia de la minería en México y extendió una invitación a la XXXVI Convención en Acapulco en la que se presentarán temas diversos y de gran relevancia nacional e internacional.

Secretaría

Con relación a la membresía, al 13 de agosto de 2025 se tienen 3,975 socios con cuota pagada. Como se acotó en la reunión pasada, el Distrito Caborca cumplió con su regularización de cuotas. Algunos Distritos han logrado un aumento significativo del número de socios a los registrados en 2024, como son Chihuahua, México, Guanajuato, Fresnillo, Caborca y Nacozari.

Por categoría la distribución es la siguiente:

Categoría	Número	%
Activo	1374	34.6

Categoría	Número	%
Adjunto	505	12.7
Afiliado	904	22.7
Estudiante	437	11.0
Honorario	119	3.0
No Especificado	636	16
Total	3975	100%

La Directiva del Distrito Fresnillo ha iniciado una campaña de documentación de sus socios. Nuestro reconocimiento y una invitación a que sigan con esa labor.

Se recibieron las solicitudes para el cambio a la categoría de socio honorario de los siguientes socios:

- Asociado No. 3180 Ing. Raúl Palacios García del Distrito San Luis Potosí. Fecha de nacimiento: 7 de abril 1949. Antigüedad en la Asociación: 25 años (según antecedentes y trayectoria).
- Asociado No. 3017 Ing. Amador Núñez Miranda del Distrito México. Fecha de nacimiento: 14 de agosto de 1960. Antigüedad en la Asociación: 28 años.
- Asociado No. 4002 Ing. José Manuel Sánchez Mier del Distrito Sombrerete "Juan Holguín". Fecha de nacimiento: 18 de mayo de 1955. Antigüedad en la Asociación: 25 años (según antecedentes y trayectoria).
- Asociado No. 54 Ing. José Luis Aguilar Pérez del Distrito Durango. Fecha de nacimiento: 24 de julio de 1951. Antigüedad en la Asociación: 29 años.
- Asociado No. 2482 Ing. Miguel Ángel Marín Payán del Distrito Sonora. Fecha de nacimiento: 12 de septiembre de 1954. Antigüedad en la Asociación: 25 años.

Los socios cumplen 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 a este grupo de socios.

Por último, el Distrito Sonora solicita la autorización para el cambio de fecha del 16 Congreso Internacional de Minería Sonora 2026, del mes de octubre al mes de noviembre, como fecha tentativa del 9 al 14 de noviembre del 2026.

Tesorería

Los recursos disponibles en la Oficina Nacional al 31 de julio de 2025 están disponibles a través de los presidentes de Distrito.

Las aportaciones y afectaciones a los Fondos en los meses de abril y mayo de 2025 se detallan a continuación:

a. Fondo de Operación.

Afectación

Egreso para apoyo de pago de agua al Dto. San Luis Potosí 2025
\$76,257

b. Fondo Técnico

Afectación

Gastos Proyecto CAP Junio-Julio 2025
\$283,367

c. Fondo de Defunción

Afectación

Ing. Julio O. Cortés, del Dto. La Carbonífera en Julio 2025
\$150,000

d. Fondo de Infraestructura

Sin Afectación

e. Fondo Social

Afectación

Apoyo al proyecto " Minería Siglo XXI" Junio-Julio 2025
\$55,274
Proyecto Excalibur, Historias de Valor. Julio 2025
\$101,384
Convenio México Minero CAMIMEX
\$1,500,000
Proyecto Chema Tierra
\$238,728

Seguimiento Presupuestal

En el Anexo 8 incluimos el seguimiento del presupuesto de enero a julio del 2025 de la operación de la Oficina Nacional. Entre los aspectos más relevantes, destaca que se cumplieron las metas en ingresos. En cuanto al gasto, el ejercido estuvo por debajo de lo presupuestado.

	Enero-Julio Ejercido 2024	Enero-Julio Presupuesto 2025	Enero-Julio Ejercido 2025	Variación % Ejercido 2025 Vs Ejercido 2024	Variación % Ejercido Vs Programado 2025
Ingresos					
1. Operación de la Oficina Nacional					
Total de ingresos de Oficina Nacional	\$ 2,139,812	\$ 2,161,211	\$ 2,270,264	6	5
2. Revista Geomimet					
Total ingresos por Revista Geomimet	\$ 1,174,956	\$ 1,096,255	\$ 1,060,128	-10	-3
Total ingresos de la Oficina Nacional	\$ 3,314,768	\$ 3,257,466	\$ 3,330,392	0	2
Utilización del Fondo de Operación	0	\$ 5,271,569	\$ 5,271,569	NA	-
Total	\$ 3,314,768	\$ 8,529,035	\$ 8,601,961	160	2
Egresos					
1. Operación de la Oficina Nacional					
Total de gastos de operación de la oficina central	\$ 6,957,683	\$ 7,715,565	\$ 6,979,631	0	-10

	Enero-Julio Ejercido 2024	Enero-Julio Presupuesto 2025	Enero- Julio Ejercido 2025	Variación % Ejercido 2025 Vs Ejercido 2024	Variación % Ejercido Vs Programado 2025
2. Revista Geomimet					
Total gastos de revista	\$ 979,288	\$ 1,045,814	\$ 919,922	-6	-12
Total gastos Oficina Nacional.	\$ 7,936,971	\$ 8,761,379	\$ 7,899,553	-0	-10

Seguimiento de ingresos y gastos XXXVI Convención Internacional de Minería al 31 de julio de 2025.

Ingresos

Concepto	Venta en pesos	Venta en USD	Total en pesos al TC
Venta de Expo M.N	\$7,636,540		\$7,636,540
Venta de Expo USD		\$2,558,796	\$48,095,132
Patrocinios M.N.	\$761,556		\$761,556
Patrocinios USD		\$56,600	\$1,063,854
Registro M.N.	\$362,570		\$362,570
Total			\$57,919,652

T.de C. 18.76

Gastos

Conceptos	Importe pagado
Organización pre-convencion (visitas, poster, promocionales)	\$425,593
Recinto	\$7,000,000
Conferencias Técnicas	\$32,644
Programa de acompañantes y accesorios	\$502,460
Plan Estudiantil	\$566,077
Registro	\$603,837
Monedas conmemorativas	\$106,720
Difusión	\$81,200
Gastos de logística	\$1,496
Mochilas y bag pack	\$1,716,481
App y web	\$105,084
Anticipo turismo y convenciones (gastos de eventos)	\$7,366,448
Total	\$18,508,040

En los siguientes días el despacho Gossler, S.C., miembro de Crowe Global, estará haciendo entrega de la auditoría financiera anual de los ingresos y gastos de la Asociación correspondiente al ejercicio 2024. En cuanto la recibamos se enviará a todo el CDN y los Presidentes de Distrito.

Informe de XXXVI Convención Internacional de Minería

Se presentan a continuación los avances en la organización de la XXXVI Convención Internacional de Minería. Se reporta una intensa labor de organización de pre-convención, el Maestro Rubén Del Pozo, el Ing. Salvador García, Coordinador de Seguridad, el C.P. Ricardo Ortiz, Tesorero, y el Lic. César Vázquez, Director de la Asociación, llevaron a cabo las siguientes actividades del 31 de julio al 2 de agosto:

- Visita de inspección a los hoteles Palacio Mundo Imperial, Princess y Pierre Marques, así como al Foro Imperial, las salas del Recinto de Convenciones, las canchas de tenis, el campo de golf y club de yates.
- Reunión de seguimiento con el Maestro Simón Quiñones, Secretario de Turismo del Gobierno de Guerrero, y su equipo de colaboradores. Uno de los temas destacados fue la ampliación de la oferta de vuelos para la Convención.
- Reunión de coordinación de seguridad con las dependencias federales, estatales y municipales de Guerrero.
- Reunión de seguimiento con el Mtro. Noé Peralta Herrera, Secretario de Turismo del Municipio de Acapulco y su equipo de colaboradores.
- Selección del menú de cena de clausura.

Por su parte, la Señora María Reyes de Del Pozo, Presidenta del Comité de Damas, junto con las Señoras Teresa De Jesús Terán de Ortiz y Celia del Socorro Díaz de García, Tesorera e Integrante de la Junta de Honor del Comité de Damas, respectivamente, llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Revisión del Programa de Acompañantes.
- Presentación de la Pasarela de Textiles y Joyería Artesanal Guerrerense por la Maestra Teodora Ramírez, Gobierno de Guerrero.
- Recorrido por los salones sede del Programa de Acompañantes.
- Selección de menús de desayunos y entremeses para las reuniones.

El 13 de agosto, el Maestro Del Pozo, acompañado por el Ing. Salvador García, Coordinador de Seguridad, y el Lic. César Vázquez, Director de la Asociación, se reunieron con el General de Brigada Diplomado de Estado Mayor, Ernesto José Zapata Pérez, Comandante de la IX Región Militar, y su estado mayor para presentar la agenda de la Convención y establecer la coordinación necesaria para la misma.

Adicionalmente, el 14 de agosto, se efectuó una reunión de seguimiento con la Mtra. Evelyn Salgado Pineda, Gobernadora Constitucional del Estado de Guerrero, participaron los representantes de las empresas mineras que tienen presencia en el estado de Guerrero, los Ingenieros Rubén Al-

vidrez Ortega de Luca Mining Campo Morado y Luis Humberto Vázquez de Industrias Peñoles, así como el Licenciado José Luis Peralta Flores de Minera Media Luna, con el propósito de transmitir a la Gobernadora que la Convención tiene el respaldo de las empresas mineras que operan en suelo guerrerense. También se solicitó a la funcionaria su apoyo para la invitación a los otros Gobernadores de los Estados Mineros al evento de Cumbre de Gobernadores y a la Inauguración de la Convención.

Expo

En cuanto al avance de la Expo, el Ing. Jesús Herrera, Coordinador de la Expo, hizo el reporte correspondiente. El avance de la reservación de stands es el siguiente:

Total Stands	Reservados	
1121	1103	98%

- Libres en Expo 0
- Libres Pabellón 18

Del total reservados, 128 stands son de expositores provenientes de China.

Aún se tiene cancelación de reservaciones, sin embargo se ha tenido buena respuesta de expositores que no habían participado en la Expo de otras ediciones. Como dato alentador es que algunas de las empresas que determinaron no asistir, decidieron tener una presencia de imagen mediante patrocinios. Del Pabellón Minero, se evalúa un ajuste para liberar espacios de esta zona y ponerlos a la venta a empresas proveedoras.

Registro

Se opera el registro en línea y se están atendiendo las solicitudes de las empresas.

Hospedaje

CheckinMéxico está operando el servicio de reservación de hospedaje con normalidad. Al 8 de agosto el avance es el siguiente:

Hotel	# Habit. Solicitadas	# Habit. Reservadas	% de Ocupación
Princess Mundo imperial 1/	800	629	79%
Palacio Mundo imperial 2/	600	596	99%
Pierre Mundo Imperial	120	114	95%
Camino Real	80	7	9%
Las Brisas	60	2	3%
One Diamante	60	45	75%
Holiday Inn la Isla	20	8	40%

Hotel	# Habit. Solicitadas	# Habit. Reservadas	% de Ocupación
Vidanta Mayan Palace	60	28	47%
Total	1800	1429	79%

1/ Incluye 45 bloqueos del Comité Organizador. 2/ Incluye 80 bloqueos del Comité Organizador

El Plan Estudiantil considera los hoteles Copacabana y Amares (antes Calinda).

Torneos

Se designó al Ing. Héctor Ordaz, del Distrito Laguna y organizador del Torneo de Golf del Distrito Laguna, como Coordinador del Torneo de Golf de la Convención, puesto que estaba vacante ya que el antecesor por motivos laborales desistió de participar. El Ing. Ordaz de inmediato ha tomado las riendas de la organización de este importante torneo.

Se publicaron las convocatorias de los torneos y la carrera atlética

Programa

Ha concluido el periodo de recepción de trabajos técnicos. La Doctora Ma. Jesús Mata Chávez, Coordinadora de Trabajos Técnicos, dio a conocer el informe correspondiente.

En lo que corresponde a los conferencistas CEO, el Ing. Fernando Alanís señaló que están en proceso de confirmación los siguientes conferencistas y temas:

- Ing. Pedro Rivero (Director General de Minera Autlán) “Minería Estratégica del Siglo XXI”.
- Ing. Octavio M. Alvidrez Ortega (Director General de Fresnillo PLC) “Minería Esencial en el Combate al Cambio Climático”.
- Mrs. Jody Bueno (Presidenta y Directora General del Consejo de Torex Gold) “Minería como Motor del Desarrollo Social”.
- Lic. Maribel Dos Santos (Presidenta Oracle México) “Minería e Inteligencia Artificial”.
- Ing. Faysal Rodríguez (Vicepresidente Senior México Torex, Gold) “Seguridad en las Minas”.

En cuanto a las demás mesas se tienen los siguientes avances:

En la Mesa de Sostenibilidad, el Ing. Francisco Cafaggy nos adelanta los conversatorios considerados:

- ¿Minería sostenible? desafíos y oportunidades desde miradas diversas.
- Arquitectura metodológica para visualizar la sostenibilidad aplicada en la minería mexicana.
- Gestión del agua en zonas mineras: desafíos y soluciones compartidas.
- Áreas Naturales Protegidas: oportunidades y límites para la actividad minera.
- Transición postminera: desafíos sociales y construcción de futuro tras el cierre de mina.

En la Mesa de Innovación Tecnológica, el Ing. Ignacio Cano nos adelanta lo siguiente:

- Empresas interesadas: 20. Empresas con información completa: 13. Empresas pendientes por confirmar datos: 7
- En la Mesa Legal, la Lic. Karina Rodríguez informó que están en proceso de confirmación los paneles en la materia.
- Por último, en la Mesa de Negocios, el Ing. Ángel Galindo señaló que se está invitando a las empresas mineras a participar. Su asistencia es clave para el éxito de la Mesa por lo que se les ha ofrecido dos cortesías de inscripción para sus gerentes de compras.

Se han enviado 659 correos, con una tasa de respuesta del 69% e inscritos actualmente 62 empresas expositoras. Se prevé tener 50 futuras inscripciones.

Se espera un aforo aproximado en los dos días del evento de más de 400 personas durante los circuitos preparados para Networking.

Tazón Estudiantil

A efecto de garantizar la transparencia en la selección y aplicación de las preguntas, se acordó crear el Comité de Seguimiento de la Aplicación del Banco de Preguntas, de acuerdo con los siguientes lineamientos:

- Formación de un comité de seguimiento de la aplicación del banco de preguntas para la competencia del Tazón Estudiantil con las universidades participantes.
- Tomando en cuenta que el registro de universidades concluye el 31 de agosto, el comité se instalará el lunes 8 de septiembre.
- El banco de preguntas para la competencia del Tazón estudiantil quedará bajo resguardo de la Oficina Nacional de la AIMMG, como responsable el Lic. César Vázquez Talavera, Director General de la AIMMG. La entrega será el 14 de octubre a las 10:00 horas en un USB con contraseña de acceso.

El Lic. César Vázquez Talavera, Director General de la AIMMG pondrá a la disposición del Comité el banco de preguntas para la competencia del Tazón estudiantil el 18 de noviembre a las 20:00 horas a fin de proceder al análisis forense de la competencia de conocimientos realizados ese día.

Difusión

Con relación a las actividades para promover la Convención se reporta lo siguiente:

- Se tiene operando el sitio de la Convención.
- Se continuó la campaña permanente en redes. La promoción ha sido replicada por nuestros aliados de medios.
- El video promocional de la Convención se ha distribuido a los Distritos y se tiene previsto que se proyecte en el evento México Mining Forum.

- Se continuó la campaña de cápsulas video grabadas. Se agregaron las realizadas por los Ingenieros Héctor Octavio Murillo y Alfonso Martínez, la Maestra Flor de María Harp y los Licenciados David Berlanga y Esther Arzate. Además de uno adicional del Maestro Rubén Del Pozo.

Cortesías

La aplicación de las cortesías para la Convención se llevará a cabo conforme a la siguiente matriz.

	Inscripción (Incluye Esposa)	Hospedaje	Alimentos	Cena de Clausura	Traslado Aéreo
Consejo Directivo Nacional	Si	Si	Si	Si	Si
Comité Organizador	Si	Si	Si	Si	Si
Presidentes Dtos.	Si	Si	No	Si	No
Expresidentes CDN por invitación	Si	Si	No	Si	No
Invitados especiales por invitación	Si	Si	No	Si	No

En cuanto a las cortesías de inscripción de convencionista y acompañante se otorgarán conforme a la siguiente tabla:

De 20 a 75 socios | 2
De 76 a 150 socios | 4
Más de 150 socios | 6

Los Distritos determinarán los criterios para la asignación de las cortesías, solo con el compromiso de hacerlo del conocimiento al CDN en razón de que prevalezca la transparencia debida. El único requisito por parte del CDN es que tanto el convencionista como su acompañante deberán tener vigente la cuota correspondiente al 2025.



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

Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.
Presupuesto Enero-julio de 2025

	ENERO-JULIO PRESUPUESTO 2025	ENERO-JULIO EJERCIDO 2024	VARIACIÓN % EJERCIDO VS PROGRAMADO 2024
INGRESOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
1.1 Donativos			
1.1.1 Cuentas e Ingresos 2025	3,161,219	3,275,264	5
Total de Ingresos de Oficina Nacional	3,161,219	3,275,264	5
2. REVISTA GEOMIMET			
2.1 Anuncios en Revista	1,096,235	1,860,526	70
Total ingresos por Revista Geomimet	1,096,235	1,860,526	70
TOTAL INGRESOS DE LA OFICINA NACIONAL	4,257,454	5,135,790	21
Utilización del Fondo de Operación	5,271,899	5,271,899	-
TOTAL	8,529,353	10,407,689	22
GASTOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
Total Gastos por Asesoría	3,218,023	3,181,802	-1
1.2 Impuestos, derechos y obligaciones patronales			
Total Impuestos, derechos y obligaciones patronales	822,178	871,743	6
1.3 Gastos por liquidación y finiquitos			
Total de Gastos por liquidación y finiquitos	-	6,671	-
1.4 Red de Comunicación			
Total Red de comunicación	32,742	32,807	0
1.5 Mantenimiento de equipo de cómputo e impresoras			
Total Mantenimiento de equipo de cómputo e impresoras	184,622	130,536	-30
1.6 Mantenimiento Tecnología Informática			
Total Mantenimiento Tecnología Informática	335,487	332,284	-1
1.7 Servicios			
Total Servicios	21,179	54,898	26
1.8 Mantenimiento de Edificios y Oficinas			
Total Mantenimiento de Edificios y Oficinas	172,818	121,890	-29
1.9 Vehículos			
Total vehículo Autos Pijo	80,436	80,402	0
1.10 Seguros, Fianzas y Garantías			
Total Seguros, Fianzas y Garantías	502,251	501,849	0
1.11 Gastos de Oficina			
Total Gastos de Oficina	488,000	390,363	-20
1.12 Gastos de logística para Reuniones Generales y Asambleas			

Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.
Presupuesto Enero-julio de 2025

	ENERO-JULIO PRESUPUESTO 2025	ENERO-JULIO EJERCIDO 2024	VARIACIÓN % EJERCIDO VS PROGRAMADO 2024
Total Gastos de logística para Reuniones Generales y Asambleas	74,717	268,408	359
1.12 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	726,804	963,367	33
1.13 Gastos de Viaje CON Condiciones Especiales y Tarifas de Protección			
Total Gastos de viaje CON Condiciones Especiales y Tarifas de Protección	240,368	171,731	-33
1.14 Gastos de Viaje Personal Oficina Nacional			
Total Gastos de Viaje Personal Oficina Nacional	143,548	114,486	-20
1.15 Gastos de Viaje de Presidentes de Distritos			
Total Gastos de Viaje de Presidentes de Distritos	287,738	93,388	-33
1.17 Comunicación Institucional			
Total Comunicación Institucional	663,364	624,758	-6
TOTAL DE GASTOS DE OPERACIÓN DE LA OFICINA CENTRAL	7,776,540	8,878,831	14
2. REVISTA GEOMIMET			
2.1 Normas Revista	501,177	516,272	3
2.2 Elaboración de Revista			
Total Elaboración de Revista	448,540	313,581	-30
2.3 Impuestos, derechos y obligaciones patronales			
Total impuestos	88,234	86,871	-2
TOTAL GASTOS DE REVISTA	1,038,051	916,724	-12
TOTAL GASTOS OFICINA NACIONAL	8,814,591	9,795,555	11

Con motivo de la lamentable pérdida del Dr. Ignacio Alfonso Reyes Cortés, quien ocupaba el cargo de Vicepresidente Educativo del Consejo Directivo Nacional de la AIMMG, A.C. Bienio 2024-2026 , el Consejo Directivo Nacional, con base en el artículo 22 del Estatuto de la Asociación, adoptó los siguientes acuerdos:

COMUNICADO >

A todos los socios de la AIMMG

Vicepresidente Educativo del CDN
M. en C. Genaro de la Rosa Rodríguez



Vicepresidente Técnico del CDN Ing. Gabriel Jesús Zendejas Palacios
Ingeniero de Minas y Metalurgia, egresado de la Universidad Autónoma de Chihuahua en 1970. Su actividad profesional la ha desarrollado en diversas empresas del sector minero: Minera Río Tinto; Minera y Metalúrgica del Boleo; Minerales y Minas Mexicanas; Minera Cimarrón y Roca Fosfórica Mexicana, entre muchas más.

Actualmente, es un renombrado consultor minero en el estado de Chihuahua y en paralelo, desarrolla una activa labor empresarial y comercial con empresas como Grupo México, Grupo Silveyra y Gorminmet, Capstone Gold.

Socio destacado y con una extensa trayectoria gremial en la AIMMG, el Ing. Zendejas ha sido Presidente de los Distritos Taxco (1981-1982), La Paz (2010-2011) y Chihuahua (2021-2023).

Anclajes dinámicos MD / MDX

Los anclajes MD (Mecánico dinámico) y MDX (Mecánico Extra Dinámico) son anclajes con tecnología híbrida, diseñados para la fortificación en condiciones de terreno difíciles y con altos niveles de sismicidad.

Anclaje universal adecuado para rocas fracturadas, muy débiles, resistentes y sísmicas.

Instalación rápida y sencilla.

No requiere resinas ni lechada.

Se instala con herramientas y equipos estándares de perforación.

Diseño elástico capaz de absorber cargas dinámicas elevadas.

Alta resistencia a la tracción y al cizallamiento.

Totalmente galvanizado que lo protege de la corrosión.



 Sandvik Mining
mining.sandvik/es-la/productos/ground-support/
InformacionDSIMexico@sandvik.com



Tu proveedor confiable de MANGAS DE VENTILACIÓN en México.

Desarrollados para los entornos más exigentes.



Para mayor información
Ingresar a este QR.



Solicita tu cotización
800 026 5009

 /Megaplast.corp

 Fortoflex.com

 contacto@megaplast.com.mx



VISITA NUESTRO
STAND 633C

Certificados por las normas de:



Premios Nacionales

2025



Geología | PhD. Guillermo Gastelum Morales

Ingeniero Geólogo egresado en 1987 de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Cuenta con una Maestría en Ciencias por la Queen's University de Ontario, Canadá, especialidad en Exploración Minera (1996), y un PhD por la Universidad de Arizona.

Actualmente, es Director de Exploración de Fresnillo Plc. Responsable del diseño y ejecución de programas de exploración por metales preciosos en México, Perú y Chile, y análisis de oportunidades de inversión en otros países (responsabilidad compartida). Preparación y correcta aplicación de presupuestos. Formación y mantenimiento de equipos de exploración y staff asociado con alto grado de capacitación y enfoque en objetivos estratégicos de la empresa.

Ingeniero Geólogo con 38 años de experiencia en el campo de exploración minera, con enfoque al descubrimiento de nuevos yacimientos aplicando trabajo de campo combinado con la mejor tecnología disponible, con prioridad en la seguridad, trabajo en equipo y mejores prácticas de sostenibilidad.

Socio de la AIMMG, desde el año 2006, ha sido presidente (2014-2016) y vicepresidente (2012-2014) del Distrito Chihuahua. Adicionalmente, ha sido miembro del Consejo Directivo Nacional de la AIMMG durante los bienios 2018-2020 y 2022-2024.



Minería | Ing. Luis Humberto Vázquez San Miguel

Ing. de Minas y Metalurgista egresado de la Universidad Autónoma de Coahuila en 1977. Obtiene una Maestría en Administración de Empresas por la Universidad Autónoma de Sonora en 2005. Cursó un Diplomado en Operaciones Mineras en la Escuela de Minas de Nancy, Francia (1978-1979) y un Diplomado en Técnicas Administrativas por el ITAM (2016-2017).

El Ing. Luis H. Vázquez tiene una extensa trayectoria profesional llevada a cabo en Grupo Peñoles. En la División de Ingeniería y Construcción de la empresa (1994-1997), formó parte del equipo que encabezó el nacimiento de uno de los proyectos más exitosos de Peñoles: La Herradura, en Caborca, Sonora. En el periodo 2001-2007 estuvo a cargo de la gerencia y fue testigo del crecimiento de esta unidad, que alcanzó la mayor producción de oro en

México. Como Subdirector de Proyectos Mineros (2011-2015) vio cristalizados los Proyectos de Velardeña, Durango; El Saucito, Zacatecas; San Julián en Chihuahua y Capela en Guerrero.

Socio destacado de la AIMMGM, el Ing. Vázquez ha sido presidente del Distrito Laguna; en las directivas nacionales fue Coordinador Regional, Vicepresidente de Relaciones con el Gobierno y finalmente, fue Presidente de la AIMMGM durante el bienio 2022-2024.



Metalurgia | Dr. Roel Cruz Gaona

Actualmente, el Dr. Roel Cruz es Director del Instituto de Metalurgia de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Con 30 años de experiencia en ingeniería química-metalúrgica, se ha abocado a la investigación científica y tecnológica orientada a la optimización de procesos, el aprovechamiento eficiente de los recursos y el desarrollo sostenible del sector minero-metalúrgico en México.

Socio de la AIMMGM desde el año 2010, el Dr. Roel Cruz es Ingeniero Químico egresado de la Universidad Autónoma de Coahuila en 1993. Obtiene una Maestría en Ciencias e Ingeniería Química por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y un Doctorado en Ciencias Básica e Ingeniería por la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

El Dr. Roel Cruz cuenta con una extensa trayectoria en la UASLP: Jefe de Área en Ingeniería de Minerales (2010-2016); Coordinador Académico de Posgrado en Ingeniería de Minerales (2018-2020). Hoy en día, es también Profesor Investigador Nivel VI de la Facultad de Ingeniería de la UASLP.

Desde la Dirección del Instituto de Metalurgia de la UASLP, se ha impulsado el trabajo de grupos especializados en metalurgia extractiva y de transformación, promoviendo el enfoque de economía circular mediante proyectos de reprocesamiento de residuos para la recuperación de metales críticos. Se coordina además un grupo de investigación enfocado en el procesamiento de arcillas de litio, atendiendo demandas estratégicas del Estado Mexicano.



Educación en Ciencias de la Tierra | M.C. Elizabeth Araux Sánchez

Con una trayectoria académica de más de 34 años en la Universidad de Sonora, la Maestra Araux cuenta con una vasta experiencia en la materia. Su firme compromiso con la educación en Ciencias de la Tierra le ha permitido el acercamiento con diversas generaciones de jóvenes, quienes han recibido sus enseñanzas en materias como mineralogía, petrología, estructuras geológicas y geología económica, entre muchas otras.

Ha ocupado cargos diversos en la universidad de Sonora, destacan algunos de ellos: Coordinadora del Programa de Ingeniero Minero del Departamento de Ingeniería Civil y Minas; Responsable del Proyecto de Vinculación con el Fideicomiso de Fomento Minero para cursos de capacitación a la Micro, Pequeña y mediana minería, así como proyectos específicos de asesoría o de investigación; Responsable del Proyecto Curricular de Ingeniero Minero Metalurgista aprobado en diciembre del 2004; Secretaria Académica del Departamento de Ingeniería Civil y Minas; Presidente de la Academia Geomecánica e Infraestructura de operaciones mineras a partir de mayo 2018 hasta julio 2022; Líder del Proyecto Fortaleciendo a la Minería Artesanal Sostenible de la red de Desarrollo sostenible de la Agenda 2030 de la ONU.

Por su trayectoria como docente, la maestra Elizabeth Araux ha recibido distintos reconocimientos por parte del sector minero. En noviembre de 2024 obtuvo el Reconocimiento Internacional WIM UK 100 como una de las 100 mujeres líderes en la industria minera global.



Medio Ambiente en la Minería | **Ing. Héctor David G. Ordaz Sabag**

Ingeniero Industrial Químico egresado en 1983 del Instituto Tecnológico de La Laguna, obtiene en el 2000 una Maestría en Ciencias, Ingeniería Ambiental por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Cuenta con una destacada trayectoria de más de 38 años en el diseño, implementación y gestión de proyectos de ingeniería ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional en sectores clave como el minero, metalúrgico, químico, energético y de manufactura. Especialista en la formulación e implementación de estrategias de sostenibilidad, con un enfoque probado en la reducción de impactos ambientales, la optimización de recursos y el cumplimiento normativo.

Actualmente, el Ing. Héctor David Ordaz es líder MASS Grupo Metales-Químico en Met-Mex Peñoles. Responsable de diseñar e implementar programas ambientales integrales con impacto en todo el Grupo Metales-Químicos. Líder de un equipo de más de 60 profesionales, ha logrado mantener certificaciones ISO-14001, ISO-45001, así como reconocimientos de Industria Limpia, Industria Segura y ESR. Representante técnico ante instancias regulatorias (PROFEPA, STPS, SSA). Coordinador de auditorías ambientales, estudios de impacto y riesgo.

El Ing. Héctor David Ordaz mantiene un compromiso con la sostenibilidad que trasciende el ámbito empresarial, extendiéndose a la esfera normativa y social. Es miembro activo y referente técnico en diversos comités de normalización, aportando su vasta experiencia práctica y conocimientos técnicos para la creación y revisión de NOMs en materia ambiental, de salud y de seguridad industrial.

LA CANTERA
DESARROLLOS MINEROS

10 Aniversario

*Somos La Cantera
Desarrollos Mineros*

*19 años
de innovación*

Nuestros servicios

Desarrollo de obras mineras

Consultoría y evaluación
de proyectos mineros

Construcción de obra civil

Capacitación técnica

PRESENTES EN:



XXXVI
CONVENCIÓN INTERNACIONAL DE
MINERÍA
ACAPULCO 2025
LA MINERÍA UNIDA POR MÉXICO

STAND 362 A 365

Conoce más en:
www.mineralacantera.com



📍 Carr. Guanajuato
Juventino Rosas Km. 6,
Burócratas, Marfil, Gto.

☎ 473 733 3978

NUESTROS DISTRITOS PARRAL

Por: Ing. Jesús R. Silva Montiel

El 28 de agosto del 2025 se llevó a cabo la 5ta Sesión Ordinaria en el Club Tecolotes de la Unidad Sta. Bárbara, Chih. Se presentó la Mesa Directiva 2025-2027, la cual quedó integrada de la siguiente forma:

PRESIDENTE	Ing. José Porfirio Pérez Guzmán
VICEPRESIDENTE	Ing. Federico Alvírez Ovalle
SECRETARIA	Ing. Edith Selene Luna Sandoval
CORRESPONSAL	Ing. Jesús Roberto Silva Moriel
VOCAL VINC. y PROM.	Ing. Bertha Alicia Núñez Caraveo
VOCAL VINC. y PROM.	Ing. Melchor Omar Grijalva Delgado

Posterior a los temas a tratar, se dictó la conferencia “Lean Mining” una metodología innovadora de Grupo México aplicada en la Unidad Sta. Bárbara; impartida por el Ing. Iván Hermosillo González, Gerente de esa Unidad Minera. El tema fue de gran interés para los asistentes, sin lugar a duda, una charla ligera en su metodología, pero muy interesante en su contenido.

Agradecemos a Grupo México por facilitarnos sus instalaciones.



Sesión del mes de agosto

Visita a Mina Nueva y Proyecto Alfareña de Grupo México

Dando seguimiento a los trabajos y compromiso contenidos en el convenio celebrado entre la AIMMGM y las escuelas de nivel superior de la región, en el que uno de los objetivos era el “desarrollo de prácticas académicas”, el distrito solicitó a Grupo México, Unidad Santa Bárbara, la oportunidad de acudir con un grupo de maestros a visitar las instalaciones de la empresa.



Durante el recorrido, llevado a cabo el 20 de septiembre de este año, el Ing. Julio Jaime mostró de forma muy amplia la planeación y control de la operación. En el interior de mina Nueva se pudieron apreciar los equipos de perforación, los sistemas de minado, refugios mineros, la señalética. En la visita al Proyecto Alfareña, se observó como “nace” literalmente, una mina, buena experiencia.

Adicionalmente, en la planta de beneficio se observó cada uno de los procesos, desde que llega el mineral a la planta, hasta que sale el producto final, que es el concentrado de los diferentes elementos (Pb, Cu y Zn).

Los maestros asistentes coincidieron en que la visita fue una excelente oportunidad para mirar de cerca los diferentes procesos de una mina. Calificaron la experiencia de enriquecedora y motivadora, lo cual será sin duda, en beneficio de los propios maestros así como de los alumnos.

Agradecemos al Ing. Iván Hermosillo, Gerente de Unidad Santa Bárbara la oportunidad de visitar las instalaciones su unidad y asignamos a un equipo de primer nivel para que nos mostraran cada segmento de la visita. Estamos seguros que seguiremos contando con el apoyo del Ing. Hermosillo para futuras visitas, conocemos ese espíritu que lo caracteriza de promover la integración de la academia con la industria.

Los asistentes a la visita fueron: José P. Perez Guzmán; María Elisa Hernández; Bertha A. Núñez Caraveo; Edith S. Luna Sandoval; Rocío T. Vázquez Contreras; Jorge E. Tobías Valles; Melchor O. Grijalva Delgado; Gamaliel Ramos Contreras; Ma. Guadalupe Guevara Quiñonez; Erick D. Cepeda Alcón y Luis isidro Saenz.



Visita a la Mina Nueva y Proyecto Alfareña Grupo México

DURANGO

El 5 de septiembre de 2025 se efectuó la octava reunión ordinaria del Distrito Durango, de acuerdo a la orden del día, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

1. Presentación de las actividades del Consejo Directivo Local de los meses de julio y agosto de 2025.
2. Plática técnica, que en esta ocasión estuvo a cargo de la empresa Camionera de Durango S.A. de C.V. (CADUSA). El tema fue *"Potencia, seguridad, eficiencia y confort: razones de la vida en la minería y en los camiones International-Cadusa, la razón de ser"*.

En la charla, se mencionó el confort, la tecnología, pero sobre todo, la seguridad que brindan las unidades de esa empresa, resaltando la importancia y el compromiso por estar a la vanguardia, de cubrir las necesidades de sus clientes en todos los aspectos, en especial la in-

dustria minera, ya que conocen la demanda que implican las unidades de carga al estar expuestas a las condiciones propias de esta industria.

Los expositores hicieron énfasis en la importancia y la aceptación que han tenido en esta industria, reafirmando el compromiso que tiene la marca en la implementación de nuevas tecnologías para hacer más eficiente el ahorro de combustibles y mantenimientos, así como las capacitaciones y el monitoreo que realizan para que las unidades se encuentren en óptimas condiciones.

3. Al finalizar la plática, se realizó la inauguración de la terraza del edificio de la AIMMG, inversión realizada por el consejo directivo local 2023-2025 presidida por el Ing. José Jorge Villaseñor Cabral y que permitirá a los Asociados contar con más espacios dignos para el desarrollo de las actividades.

SONORA

Impulsa sector minero turismo regional en La Colorada con exitoso programa de verano

Con la participación de 180 personas, el programa de verano Tour Minero La Colorada logró su objetivo de impulsar el turismo regional, dando a conocer los atractivos de esta región que recibe a los visitantes con nueva infraestructura, deliciosa gastronomía y un paseo por 280 años de historia que tiene esta comunidad minera desde su fundación.

Durante 9 sábados de julio y agosto el programa, en una alianza entre la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM) Distrito Sonora; la empresa Heliostar y el Ayuntamiento de La Colorada, ofreció a familias la oportunidad de conocer de cerca parte de los procesos que de manera responsable y sustentable lleva a cabo la actividad minera, visitando la comunidad y sus puntos de interés turístico. En el trayecto, las familias disfrutaron del primer mirador escénico público a un tajo minero en México; se adentraron a la historia de la comunidad a través del recorrido por el nuevo Museo Regional, los murales artísticos y el área del Frontispicio; y guiados por el grupo de Scouts Hermosillo 10, apreciaron la naturaleza en el Represo.

Orietta Fupen, jefa de Relaciones Públicas y Comunicación de la empresa Heliostar, resaltó que esta actividad tuvo gran aceptación por parte de familias de Hermosillo, quienes conocieron un poco más sobre los procesos de la industria minera responsable que se realiza con una visión de sustentabilidad, priorizando el cuidado del medio ambiente, la seguridad de las personas y el desarrollo social de la comunidad; además de mostrarles el potencial turístico de La Colorada.

Por su parte, Rigoberto Bujanda Reyes, Cronista Municipal y responsable del Museo Regional La Colorada, señaló que el Tour Minero contribuyó favorablemente a impulsar el turismo dando a conocer el atractivo de esta comunidad y promover la economía local.



Sector minero, con visión de futuro y respeto al entorno

La minería, pilar histórico de la economía de Sonora y de México, enfrenta hoy nuevos desafíos; en un ambiente cada vez más exigente, no es suficiente con hacer minería: debemos hacerla bien, con visión de futuro y con profundo respeto al entorno, señaló Adriana Monreal, prosecretaria del Comité Directivo Local del Distrito Sonora, durante el IV Simposio Técnico "Ingeniería de Presas de Jales: Retos Geotécnicos y Soluciones Actuales", organizado por la empresa Maccaferri.

El evento, celebrado el 12 de septiembre de este año, fue organizado en colaboración con la AIMMGM Distrito Sonora y reunió a expertos nacionales e internacionales, cuyos conocimientos y experiencia son fundamentales para trazar el rumbo hacia soluciones efectivas e innovadoras.

Adriana Monreal señaló que los aspectos geotécnicos, regulatorios y operativos de las presas de jales nos llaman a redoblar esfuerzos, a innovar, a fortalecer los estándares que garanticen seguridad, transparencia y sostenibilidad.

Agregó que el IV Simposio Técnico "Ingeniería de Presas de Jales: Retos Geotécnicos y Soluciones Actuales", es un intercambio de ideas que permite identificar mejores prácticas, alinear acciones con estándares globales y sobre todo, construir juntos una minería que inspire confianza, que

genere valor y que fortalezca la cohesión social de las comunidades. Los ponentes César Roberto Torres Chung, gerente sector minero LATAM; Leopoldo Muñoz, consultor minero; Víctor Luis Hernández Bartolo, WSP México; y Ricardo Altuna Sotomayor, WSP México, compartieron sus amplio conocimiento y experiencia.



Se capacita sector minero sonorense en Tucson, Arizona

Como parte del impulso y promoción de la capacitación continua para la formación integral, profesionistas y académicos del sector minero se capacitaron con enfoque en innovación tecnológica, seguridad y sostenibilidad en Tucson, Arizona.

Roberto Sitten Ayala, presidente del Distrito Sonora, comentó que esta actividad de cooperación transfronteriza, realizada en coordinación con la Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Sonora, y la Universidad de Arizona, representa una oportunidad estratégica para conocer de primera mano un modelo educativo y de vinculación que combina práctica, investigación y colaboración con la industria.

“Con este tipo de programas y actividades reforzamos conocimientos y habilidades para fortalecer nuestra industria minera. La visión de los que trabajamos en el sector minero es de operar con responsabilidad, innovación y sostenibilidad. Una minería bien hecha, con gran beneficio social”, resaltó Sitten Ayala.

La visita técnica a la que acudieron el 17 de septiembre integrantes del Comité Directivo de la AIMMGM Distrito Sonora; representantes de Mujeres WIM Sonora; sector académico de Sonora, y de empresas mineras,

consistió en un recorrido por el San Xavier Underground Mining Laboratory y una reunión de presentación del programa de formación.

San Xavier Underground Mining Laboratory, perteneciente a la School of Mining and Mineral Resources de la University of Arizona, es un espacio único en su tipo en Estados Unidos, el cual ofrece una experiencia inmersiva en la operación, investigación y formación minera, con un enfoque en innovación tecnológica, seguridad y sostenibilidad.

“Estamos convencidos de que esta experiencia enriquecerá la visión del sector minero e instituciones educativas, fortaleciendo la cooperación transfronteriza y abriendo nuevas posibilidades para la formación de talento especializado en minería responsable y de clase mundial”, subrayó Sitten Ayala.



MÉXICO

Por: Ing. y ME. Javier López Islas

El pasado jueves 25 de agosto, en las oficinas nacionales de la AIMMGM, la Directiva del Distrito México organizó la reunión mensual con la presentación de la Conferencia *“La Importancia de la representatividad de las muestras minerales en la toma de decisiones”*, tema a cargo de la Maestra Flor de María Harp Iturribarría, Directora General del Servicio Geológico Mexicano (SGM).

A la reunión asistieron más de 65 personas entre socios e invitados. Entre las personalidades que acudieron: los Ings. Enrique Gómez de la Rosa, Raúl Morales, David Cárdenas F. y Sergio Almazán E., todos ellos ex presidentes del CDN. También asistieron los expresidentes del Distrito México, Ings. Juan Antonio Calzada C., Andrés Robles O., Raúl García R., presidente del CIMMGM, Abril Pérez, representante de Mujeres WIM, así como un nutrido grupo de ingenieros geólogos, mineros, metalurgistas, geofísicos y estudiantes de Ciencias de la Tierra de la UNAM y el IPN.

La conferencia fue un éxito, y conforme al plan de trabajo de la actual directiva, se ha incrementado la membresía al Distrito México y se ha registrado un aumento del interés de los estudiantes, profesionistas recién egresados, de experiencia intermedia, Senior y Honorarios para participar en las reuniones gremiales. Adicionalmente, continuamos fomentando la participación conjunta de socios del Colegio de Ingenieros de Minas Metalurgistas y Geólogos de México y de la asociación Mujeres WIM.

Posteriormente, el 25 de septiembre en la reunión mensual, la Ing. Geóloga, Luz Esmeralda Martínez Sánchez, del Servicio Geológico Mexicano (SGM), presentó la interesante Conferencia Técnica: *Carta Geocronológica de México*. En la exposición se hizo un amplio recorrido por el desarrollo histórico de la Geocronología; Principales métodos analíticos para dataciones de las rocas; Colecta y preparación de muestras para datación; Dataciones realizadas por el Servicio Geológico Mexicano y Carta Geocronológica de México

La Ing. Martínez mencionó que existe una base de datos histórica de más de 7600 dataciones realizadas en toda la República Mexicana y de 122 nuevas dataciones realizadas por el SGM en los últimos años, que desde luego son de libre acceso a través de la plataforma GEOINFOMEX. La conferencia fue un éxito por el innovador tema.

Finalmente, continuamos fomentando la participación conjunta de socios del Colegio de Ingenieros de Minas Metalurgistas y Geólogos de México y en esta reunión participaron por Mujeres WIM, la Presidenta del Distrito México, Antropóloga Rosario Uzcanga y la Vicepresidenta, Bióloga Diana Corona.



Reunión del mes de agosto



Asistentes a la reunión de septiembre

DAMAS MÉXICO

El 4 de septiembre la Presidenta del Consejo Directivo General del Comité de Damas, Sra. Ma. Reyes Palomo, tomó protesta a la nueva Mesa Directiva de Distrito México bienio 2025-2027, la cual quedó conformada de la siguiente manera:

PRESIDENTA	Sra. Ligia Berlanga
VICEPRESIDENTA	Sra. Coquis García
TESORERA	Sra. Ysis Camacho
SUB TESORERA	Sra. Alma de León
SECRETARIA	Sra. Cristina Magaña
COORD BECAS	
Distrito México	Sra. Laura Huevo
Nacional	Sra. Xóchil Plata



Nueva Directiva del Comité de Damas Distrito México

Recibe Homenaje el Ing. Miguel Ildefonso Vera Ocampo

Por: MC. Amadaor Núñez Miranda y ME. Javier López Islas



El pasado 26 de septiembre, colegas y amigos nos reunimos para organizar un Homenaje por su 50 aniversario como profesor, al Ingeniero Geólogo y Maestro en Educación, Miguel Ildefonso Vera Ocampo, quien también es socio activo de la Asociación de Ingenieros de Minas, metalurgistas y Geólogos de México, Distrito México.

Las autoridades de la UNAM, en meses pasados ya habían realizado el reconocimiento oficial; sin embargo, sus alumnos de muchas generaciones diferentes decidimos unirnos para hacer este reconocimiento muy particular entre amigos.

El evento se llevó a cabo en el Auditorio del Posgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM, Raúl J. Marsal; acudieron más de 125 colegas ingenieros geólogos y familiares que viajaron desde diferentes partes del país para estar presentes.

Posteriormente, se realizó una comida y brindis en su honor en la Terraza El Puma, del restaurante Casa Club del Académico.

Algo de lo más destacable es que con motivo de este homenaje de amigos y colegas, se lograron reencontrar y convivir geólogos de más de 5 décadas diferentes. consideramos que la foto del recuerdo será única y guardada por siempre.

Una gran y sincera felicitación a nuestro profesor, colega y amigo, Miguel I. Vera Ocampo.

Rendimiento energético confiable en operaciones a cielo abierto y subterráneas.

EESMX
Sector Eléctrico de Eaton México



Menos
tiempo de
inactividad.



Uso más
eficiente de
la energía.



Máxima
seguridad para
tu operación.

Sabemos que cada segundo cuenta. El sector eléctrico de Eaton ofrece soluciones avanzadas en calidad de energía, protección de equipos, eficiencia energética y automatización.

- Cuartos eléctricos
- Conectores de media tensión
- Switchgear de media y baja tensión
- Centros de control de motores en media y baja tensión
- Variadores de velocidad de media y baja tensión
- Tableros de distribución de bajo voltaje
- Fusibles
- Bancos capacitores, filtros, restauradores y reguladores de voltaje
- Transformadores de distribución / electroducto
- UPS
- Medidores y relevadores de protección
- Monitoreo y Control de equipos

EATON

Powering Business Worldwide

Contáctanos:



mktmx@eaton.com

Dr. Ignacio Alfonso Reyes Cortés

1953 – 2025



El doctor Reyes nació en la ciudad de Torreón, Coah. el 14 de junio de 1953. Cursó sus estudios de ingeniero geólogo en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, obtuvo el reconocimiento al mejor alumno de la generación, pero además fue ganador de la medalla “Gabino Barreda” en el mismo año 1976, Premio que se le otorga al mejor alumno de las escuelas y facultades de toda la universidad. Posteriormente, becado por el CONACYT estudió en la UTEP, donde obtuvo los títulos de Master y PhD of Geological Sciences.

En sus primeros proyectos trabajó en el INEN y en URAMEX en los estados de Tamaulipas y de Chihuahua; después en la CFE en Durango y en la compañía Materias Primas Magdalena S.A. de C.V. en el estado de Sonora. Finalmente, dedicó una buena parte de su vida a la academia y a la investigación como Profesor Investigador Titular nivel C de Tiempo completo en la Universidad Autónoma de Chihuahua.

Publicó 5 capítulos de libros de Ciencias Geológicas, más de 200 artículos de divulgación científica, Apuntes para los cursos de Geología, fue coeditor de libretos guía para excursiones geológicas. Impartió más de 100 conferencias de carácter técnico, muchas de ellas fueron conferencias magistrales. Impartió 6 diplomados, algunos cursos y talleres extra clase, “Solo por difundir el conocimiento” decía él. Siempre invitado como jurado calificador de concursos estudiantiles y magnífico organizador de prácticas de campo. Tan aceptado por los alumnos que 3 generaciones de ingenieros llevan el nombre de “Ignacio A. Reyes Cortés”. Fue consejero universitario, Coordinador de la licenciatura de Ingeniero Geólogo, Coordinador de la maestría en Hidrología Subterránea y Secretario Académico de la Facultad de ingeniería de la UACH.

Por más de 20 años se desempeñó como Miembro de la Comisión técnica de Ciencias de la Tierra del CACEI que es una institución dedicada a la evaluación y acreditación de todas las carreras de Ciencias de la Tierra impartidas por las instituciones de educación Superior en México y en algunos países de Latinoamérica.

Mi papá fue un gigante y no lo digo solo porque fue un hombre alto y de presencia imponente. Era mucho más que eso, tenía una risa que se podía escuchar desde lejos; algunas temporadas también se dejaba un bigote impresionante que combinaba con sus carcajadas, mi papá era tan grande que no era solo mío, de mi hermana, era de mis primos, de sus alumnos y sus amigos, con quienes tuvo muchos momentos bonitos y grandes aventuras. Mucho antes era de mi mamá, con quien compartió los mejores momentos de su vida y quien lo acompañó fielmente hasta el último momento, también le perteneció a sus alumnos de quienes siempre contaba anécdotas y que ahora llevan consigo sus enseñanzas; son generaciones y generaciones de grandes ingenieros....Mi papá ahora vive en los corazones y memorias de tantas personas que se siente injusto decir que es solo mío. Aunque ahora ya no esté aquí puedo verlo en todas las personas aquí presentes. Me siento tranquila porque sé que allá lo esperan mis abuelitos y mi hermana Sandrita.

Emma Reyes Sánchez

Ing. Darío Guadalupe Trejo Segura 1995-2025



Darío, conocido siempre por ofrecer una mano cuando se necesitaba, con espíritu malhumorado, pero siempre lograba sacar una sonrisa. Era un ingeniero y profesor ejemplar, con una sólida trayectoria profesional en Negociación Minera Santa María de la Paz. Apoyó a formar nuevos ingenieros en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí; querido por alumnos y compañeros, reconocido por la dedicación que dio en su trabajo, fue y será fuente de admiración para muchos por su ímpetu en seguir aprendiendo.

Su partida deja un vacío en todas las personas que lo quieren y admiran. Descanse en paz, hijo, amigo y compañero. Su legado perdurará en cada uno de nuestros corazones.

Ing. Miguel Angel Lazarin Coronado 1943-2025



Egresado de la Universidad Autónoma de Coahuila en 1966 como Ingeniero de Minas y Metalurgista, Miguel A. Lazarin Coronado deja un legado de trabajo, esfuerzo y visión; siendo pionero familiar y ejemplo de superación. Su vida unió la minería, la docencia y el emprendimiento, formando generaciones dentro y fuera de su hogar.

Con una gran trayectoria en el sector, trabajó en diferentes empresas al norte del país. En Asarco Mexicana, Chihuahua (1966- 1968); Minas de Barroterán, Coahuila (1969-1980); Superintendente de Minas II y III en Mimosa, Palau Coahuila; De 1985 a 1987 tuvo la satisfacción personal de regresar como docente a su alma mater, la Universidad Autónoma de Coahuila.

Los últimos años de su actividad profesional, el Ing. Lazarin llevó a cabo con gran éxito trabajos de emprendimiento. Laboró por 35 años en la empresa comercial Productos Forestales del Norte y desde 1999 fue proveedor para las minas de la región carbonífera.

Descanse en Paz

Ing. Rafael Vázquez Tortoledo 1959- 2025



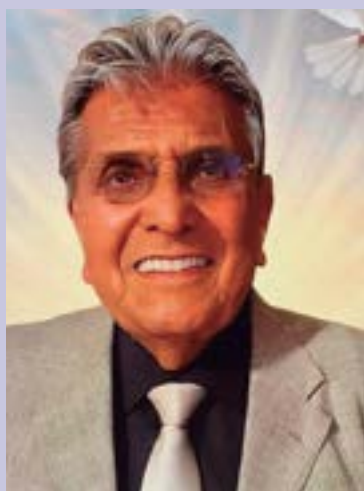
El 7 de agosto del 2025 el Ing. Rafael Vázquez Tortoledo partió a la casa del señor, dejando un legado y un recuerdo invaluable. Por su trayectoria personal y profesional, siempre se distinguió como una persona muy ética y de gran generosidad.

El Ing. Vázquez Estudió en la U.N.A.M., la carrera de Ingeniero Geólogo especializado en Geoquímica. En su vida profesional destaca que trabajó en Grupo Peñoles por dos años y durante 32 años en el Servicio Geológico Mexicano, en su último puesto, ocupó el cargo de subgerente del área de Geoquímica en el Occidente de México.

Su memoria perdura en su familia, amigos y compañeros de profesión.

El Distrito Guadalajara de la AIMMG desea pronto descanso a nuestro gran amigo.

Ing. Marco Antonio Lomas Aguirre **1948-2025**



Con gran tristeza y profundo respeto, la familia Lomas Sosa comunica el sensible fallecimiento del Ing. Marco Antonio Lomas Aguirre acaecido el día 18 de agosto de 2025. Nacido en Guadalupe Distrito Bravo, Chihuahua, el 16 de enero de 1948, fue hijo de Francisco Lomas y Marcelina Aguirre, y el mayor de quince hermanos.

Durante su infancia vivió en Topia, Durango, un pueblo minero enclavado en la sierra, donde nació su vocación por la minería, pasión que guiaría su vida entera.

En 1977 obtuvo el título de Ingeniero Geólogo por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), consolidando una trayectoria profesional marcada por la dedicación, el esfuerzo y el compromiso con la industria minera. Su experiencia inició en 1966 en Minera Mexicana Peñoles, en Topia, Durango, y a lo largo de los años colaboró con importantes compañías como: Cía. Minera La Campaña, en Reforma, Chihuahua; Fluorita de Río Verde, en Guanajuato; Diseño de Sistemas Estructurales, S.A. de C.V., en Ciudad de México; Philippe Consultores, S.A. de C.V.; Smith de México, S.A. de C.V., en Guadalajara, Jalisco; Longyear de México, S.A. de C.V., en Ciudad de México; Brocas Mineras, S.A. de C.V., en Guadalajara, Jalisco; JKS-Boyles

Canadá y Universal Drilling Systems Australia y Astralloy Steel Products, Inc., en Birmingham, Alabama, EUA.

Además, se desempeñó como profesionista independiente, asesorando a diversas empresas mineras en perforación de diamante. Fue socio activo de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, (AIMMGM) durante más de 40 años, participando en diferentes distritos como Chihuahua, Ciudad de México y Guadalajara.

Su vida no solo estuvo marcada por los logros profesionales, sino también por su calidad humana. Será siempre recordado por su gran sonrisa, su alegría de vivir y su inquebrantable sentido del humor.

Hombre íntegro, de principios firmes y ética intachable, supo ganarse el cariño y respeto de todos los que le rodearon. Como esposo amoroso, padre ejemplar, hermano mayor solidario y amigo leal, dejó en cada encuentro una huella imborrable.

El Ing. Marco Antonio Lomas Aguirre deja tras de sí un legado de esfuerzo, dedicación y amor. Su memoria vivirá para siempre en el corazón de su familia, colegas y amigos, quienes lo recordaremos con gratitud, orgullo y profundo cariño.

¡Descanse en Paz!

Ing. Raúl Fernando Castillo Nieto

1937 - 2025



Después de una fructífera carrera, el Ing. Raúl Fernando Castillo Nieto falleció en la ciudad de Querétaro el pasado 5 de octubre. Siempre recordaremos su bonhomía y su optimismo permanente en el futuro del país y de sus colegas. Siendo muy joven se casó con la que sería su compañera de toda la vida, Magda (Magdalena Reyes) por lo que tuvo que realizar lentamente los estudios de su carrera profesional (los concluyó en 1964), y formó parte de una generación muy brillante de Ingenieros Geólogos de la UNAM en el campo de la Geología Minera.

Su trayectoria profesional la realizó en empresas diversas. Fue Dibujante en Geoca, y ahí siguió hasta 1970 explorando por uranio; ingresó a Minera Frisco y participó en la exploración de las que llegarían a ser las minas operativas de Lampazos y Cumobabi, en Sonora, hasta 1977. Su experiencia en uranio lo llevó al Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares y a ser parte de la creación de Uramex, donde ocupó diversos cargos, llegando a ser Asesor de la Dirección General hasta su cierre en 1986; un breve paso por la Comisión de Fomento Minero y después fue nombrado director general del Consejo de Recursos Minerales, cargo que ocupó de junio de 1987 a enero de 1989, en este periodo se realizó el cambio de sede de la institución a Pachuca y el Ing. Castillo reorganizó toda la operación. Regresa a Minera Frisco, hasta 1991, impulsando la exploración en todo el país e ingresa a la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía como director de Planeación hasta 1994; vuelve al Consejo de Recursos Minerales (hoy Servicio Geológico Mexicano) en las áreas de investigación de recursos minerales en la cartografía de la institución hasta su retiro en 2012.

De manera paralela, ingresa como profesor de asignatura en la Facultad de Ingeniería de la UNAM desde 1983 hasta 2013, donde finalmente se jubila.

Fue miembro activo de la AIMMGM, del CIMMGM, de la SocGeolMex y de SEFI. Dictó conferencias, publicó un libro y representó dignamente a nuestro país en diversos eventos internacionales.

Descanse en Paz el muy estimado amigo, Fernando Castillo Nieto

Ing. Ramón Farías García

1941 – 2025



Ingeniero Geólogo de la Universidad Nacional Autónoma de México, titulado en 1964. Realizó estudios de Maestría en Ciencias en la Universidad de Arizona en 1977. Su desempeño laboral inició en el Consejo de Recursos Minerales como Geofísico de 1964 a 1965. Entre 1966 y 1982, colaboró en las empresas Azufrera Olmeca, Azufres Nacionales Mexicanos, Barita de Apatzingán e Industrial Minera México. De 1983 a 1985 ocupó el puesto de Director General de Roca Fosfórica Mexicana. Es designado en este mismo cargo pero en el Consejo de Recursos Minerales (ahora Servicio Geológico Mexicano), en el cual permanece de 1986 a 1987. De 1988 a 1995, fue Director de Exploración de Luismin. Director de las empresas Panamerican Gold y Minera Pam, en la primera de 2005 a 2007 y en la segunda de 2005 a 2006. Fue fundador y presidente del Grupo Anfaza.

Con una destacada y activa trayectoria en la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, AC, el Ing. Ramón Farías García fue Presidente de este organismo en el periodo 1986 a 1988 y Presidente de la Junta de Honor, periodo 1996- 1998.

Fue un persona con una ética de trabajo impecable y al mismo tiempo, generoso al compartir su conocimiento con todos los que tuvimos la oportunidad de trabajar con él. Su familia y amigos lamentamos profundamente su fallecimiento.

Descanse en Paz



CONDUMEX^{M.R.}

MinLed

Mining technology

Aprobado por:



condumex.com





Nos enorgullece llevar la innovación más allá de los límites.

Sandvik México te invita a descubrir los productos, servicios, tendencias y tecnología que están marcando el cambio hacia la Minería del Futuro en la XXXVI Convención Internacional de Minería México 2025.



¡NOS VEMOS EN
Acapulco!

digishot plus **XR** Φ



EL DETONADOR
DEFINITIVO PARA OBTENER
RESULTADOS EXTREMOS