

ISSN 0185-1314

# GEOMIMET

LI EPOCA. JULIO/ AGOSTO 2024 No. 370



# i-kon™ III

# OBTENGA MÁS VALOR



## CONNECT



El sistema i-kon™ III de calidad superior incluye nuevas características y equipos que aumentan la productividad y permiten despliegue y configuración más rápidos, tanto para voladuras a menor escala como a gran escala.

## PROTECT



El sistema i-kon™ III es confiable aun en condiciones de minería adversas, reduce los retardos de las voladuras.

## PERFORM



Amplia el rango de resultados usando técnicas de voladuras avanzadas con mayor precisión, el Sistema i-kon™ III de calidad superior.

## EL MEJOR SISTEMA DE VOLADURA DEL MUNDO

Viva la experiencia con i-kon™ III y obtenga más valor para su empresa. Complete más voladuras en la ventana de disparos con un mínimo de configuración y equipos. Maximice su producción mediante voladuras en más puntos en minas Subterráneas o cubriendo grandes distancias en minas a Tajo Abierto

[www.oricaminingservices.com](http://www.oricaminingservices.com)

**i-kon™ III**  
Electronic Blasting System

**ORICA**

Oficinas Monclova: Tel. (866) 158 0300  
Oficinas Guadalajara: Tel. (33) 3793 8640

Alto desempeño de eficacia comprobada en la industria

# Magnum DS

Interruptor de potencia de baja tensión, con extinción de arco de aire.

**Magnum ofrece desempeño líder en la industria en términos de capacidades nominales soportadas en tiempo corto y de interrupción.**

**Características:**

- Configuraciones de tres y cuatro polos.
- Fijos y removibles.
- Se comunican con traductores a los protocolos comunes tales como Modbus, INCOM, Profibus y Ethernet.
- Bloqueos mecánicos y eléctricos para impedir funcionamiento accidental.
- Común para todos los tamaños de marco.

Los interruptores de potencia de aire de baja tensión Magnum DS® son diseñados bajo estándares ANSI, sometidos a prueba y certificados para UL® 1066.



# EATON

Powering Business Worldwide

Para más información  
escanee este código QR  
o bien, escriba al correo  
[marketingPD@eaton.com](mailto:marketingPD@eaton.com)



[www.eaton.com/mx](http://www.eaton.com/mx)

**EATON**  
**DAY**  
**GUADALAJARA**  
SEMINARIO TÉCNICO

**SAVE THE DATE**  
**23 DE OCTUBRE 2024**

Pláticas simultáneas | Working Lunch | Networking | Cocktail.

Eaton ofrece una amplia gama de productos que nos permiten brindar un conjunto único de beneficios a nuestros clientes: marcas líderes, conocimiento del mercado, innovación en productos, excelentes relaciones comerciales y óptimos niveles de servicio.

Arrow Hart  
Royer

BUSSMANN  
SERIES

CPDI

CROUSE-HINDS  
SERIES

EESS

POWER  
DISTRIBUTION

POWER  
SYSTEMS

TRIPP LITE  
SERIES

LA CANTERA  
DESARROLLOS MINEROS

Orgullosamente

# UNA GRAN EMPRESA PARA TRABAJAR

Great  
Place  
To  
Work.<sup>®</sup>  
Certified



Great  
Place  
To  
Work.

Conoce más en:  
[www.mineralacantera.com](http://www.mineralacantera.com)



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

☎ 473 733 3978

# CONTENIDO 370

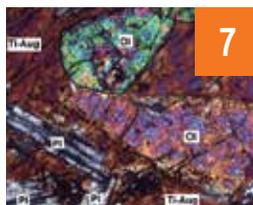
julio / agosto

## Índice De Anunciantes

42	Austin Powder
64	Causa
24	ConduMex
57	DSI Underground
4ta. De Forros	Dyno Nobel
1	Eaton
41	Epiroc
2	Minera la Cantera
37	Oberen
2nda. De Forros	Orica
6	Química Teuton
3a. De Forros	Sandvik

GEOMIMET. Año LI, No. 370, julio - agosto 2024, es una publicación bimestral publicada por la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C. Av. Del Parque No. 54, Col. Nápoles, C.P. 03810, México, D.F. HYPERLINK "http://www.geomin.com.mx/www.geomin.com.mx, HYPERLINK "http://us.mc1616.mail.yahoo.com/mc/compose?to=asociacion@aimmgm.org.mx"asociacion@aimmgm.org.mx. Editor responsable: Alicia Rico Méndez. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2011-060609365500-102, ISSN: 0185-1314, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derechos de Autor. Licitud de Título No. 13012, Licitud de Contenido No. 10585, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. PP09-0016 Impresa por Corporación Printescorp S.A. de C.V. José Manuel Othon 111, Col. Obrera, C.P. 06800, México, D.F., este número se terminó de imprimir el 20 de agosto de 2024 con un tiraje de 1,000 ejemplares.

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



## 7 Simulación fractal usando sistemas iteradas en geología: En el ejemplo del gabro del cerro El Chalio, Coahuila, México.

Por: Karla Rosalyne Lira Méndez, Alberto Hernández Rosales y Roberto Díaz Martínez



## 12 Megaseleinitas del Distrito Minero de Naica

Por: Ricardo Marín H., Federico Vogel G., Manuel Quezada, Martín Caudillo G. y Juan José Martínez Reyes



## 18 Actualidad Minera

- Noticias Legales. Karina Rodríguez
- Qué es la transformación de una empresa. Juan M. González Cerda



## 22 Innovación Tecnológica

- Vertimill © para una reducción de costos y una molienda más versátil



## 25 La Entrevista

M.C. Rubén del Pozo Mendoza



## 30 Notas Geomimet

- Cierra con éxito RIM 2024, supera expectativas de la industria minera
- Toma de Protesta Consejo Directivo Nacional AIMMGM, bienio 2024 - 2026



## 43 Nuestra Asociación

- El CDN informa
- Nuestros Distritos
- Obituario



## 62 Anécdotas de la Minería

Un largo e increíble viaje por la industria minera

Por: Jaqueline Escobedo Rodríguez

# DISTRITOS AIMMG, A. C.



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

40 DISTRITO BAJA CALIFORNIA SUR  
**Ing. Lourdes González C.**

75 DISTRITO CABORCA  
**Ing. Gustavo A. Guzmán Loya**

37 DISTRITO CANANEA  
**Geol. Adolfo Gastelum Deolarte**

78 DISTRITO CAPELA  
**Ing. Gilberto Esaul de la Torre Torres**

01 DISTRITO CHIHUAHUA  
**Ing. Bernardo Olvera Picón**

25 DISTRITO DURANGO  
**Ing. Jorge Villaseñor Cabral**

59 DISTRITO ESTADO DE MEXICO  
**Ing. Carlos Tavares**

68 DISTRITO ESQUEDA  
**Ing. Héctor Hidalgo Correa**

21 DISTRITO FRESNILLO  
**Ing. Hugo Silva**

06 DISTRITO GUADALAJARA  
**Ing. Carlos Yáñez M.**

08 DISTRITO GUANAJUATO  
**Ing. Ernesto Rocha S.**

65 DISTRITO LA CARBONIFERA  
**Ing. Arturo Bueno Tokunga**

61 DISTRITO LA CIENEGA  
**Ing. Héctor J. Toledo Castillo**

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

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

71 DISTRITO LOS FILOS  
**Ing. José Edgardo Sánchez Tapia**

79 DISTRITO MEDIA LUNA  
**Ing. Alfonso Álvarez**

03 DISTRITO MÉXICO  
**Ing. Juan A. Calzada Castro**

49 DISTRITO NACCOZARI  
**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. Jesús T. Licerio V.**

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

36 DISTRITO SINALOA  
**Ing. Ignacio Cano Corona**

19 DISTRITO SOMBERETE JUAN HOLGUIN  
**Ing. Gonzalo Gatica Jiménez**

09 DISTRITO SONORA  
**Ing. David Ramos Felix**

73 DISTRITO VELARDEÑA  
**Ing. Fernando Gómez Martínez**

12 DISTRITO ZACATECAS  
**Ing. Abel Gonzalez**

63 DISTRITO ZACAZONAPAN  
**Ing. José G. de Ávila Pacheco**

41 DISTRITO ZACUALPAN  
**Ing. Francisco Hernández R.**

28 DISTRITO ZIMAPAN  
**Ing. José C. Bravo M.**

## GEOMIMET

Publicación Bimestral  
LI EPOCA JULIO / AGOSTO 2024  
[www.geomin.com.mx](http://www.geomin.com.mx)

### COMITÉ EDITORIAL

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

### DIRECTOR

M.I.E. Mónica Morales Zárate

### COORD. DE PUBLICACIONES

Alicia Rico M.  
[alicia\\_rico@yahoo.com](mailto:alicia_rico@yahoo.com)

### MARKETING

Lourdes Fernández  
[lourdes.fernandez@aimmgm.org.mx](mailto: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](mailto:j.torrecilla@aimmgm.org.mx)  
Tel: 55 5543 9130 | 55 5543 9131

# CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL

## PRESIDENTE

M. C. Rubén del Pozo Mendoza

## VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO

Ing. Julián Chavira Quintana

## VICEPRESIDENTE TECNICO

M.C. Genaro de la Rosa Rodríguez

## VICEPRESIDENTE EDUCATIVO

Dr. Ignacio A. Reyes Cortés

## VICEPRESIDENTE SUSTENTABILIDAD

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

Ing. José Martínez Gómez  
Dr. Manuel Reyes Cortés  
Ing. Salvador García Ledesma  
Ing. Sergio Almazán Esqueda

## DIRECTOR

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

# MENSAJE DEL PRESIDENTE

Es un enorme gusto dirigirme a ustedes e iniciar este nuevo capítulo de nuestra historia como Asociación. Agradezco la oportunidad de unirme a este organismo tan valioso para México.

Como sabemos, la minería es una industria exigente que requiere de un trabajo arduo y coordinado. trabajo que cada uno de ustedes aporta día con día, su talento y esfuerzo son la base para hacer de la AIMMG un referente en la industria minero-metalúrgica.

Quiero invitarlos a construir juntos una nueva era para la Asociación, una era marcada por la unidad y el trabajo en equipo. La unidad nos permitirá superar cualquier obstáculo, aprovechar nuestras fortalezas y alcanzar metas que individualmente serían imposibles. El trabajo en equipo nos hará más eficientes, más innovadores y más resilientes.

Es momento de que todas y todos asumamos compromisos comunes: Debemos promover una imagen positiva de la industria minera e impulsar el desarrollo profesional.

Lograr la transparencia será una obligación compartida, la sostenibilidad ambiental un quehacer ineludible y la defensa del interés minero un deber inexcusable.

Cuento con su experiencia y conocimiento para tomar las mejores decisiones. Sé que, en unión, podemos encontrar nuevas soluciones, nuevas ideas que nos permitan crecer y prosperar.

En los próximos días, tendremos la oportunidad de definir juntos nuestra visión para el futuro. Quiero escuchar sus ideas, sus inquietudes y sus propuestas.

Mi compromiso con la Asociación y con ustedes es total. Trabajaré incansablemente para crear un ambiente de trabajo justo y estimulante, donde todos tengamos la oportunidad de desarrollarnos profesionalmente y alcancemos nuestro máximo potencial.

Estoy convencido de que en unidad daremos lo mejor de nosotros para superar obstáculos y continuar haciendo de la minería un referente de bienestar para los mexicanos.

Agradezco infinitamente su confianza y los invito a que, en este emocionante viaje, logremos también grandes cosas a favor de nuestra Asociación y de la industria, practicando una minería más responsable, más profesional y más comprometida. Sigamos demostrando porqué somos Orgullosamente Mineras y Mineros.



# QUIMICA TEUTON

PRODUCTOS QUÍMICOS PARA LA INDUSTRIA MINERA



## LÍDER EN EL MERCADO

CON 35 AÑOS EN LA INDUSTRIA MINERA



Presentes en 15 Congreso Internacional Minero, Sonora 2024

Visítanos del 22 al 25 de Octubre en el Stand 270 y 271

SERVICIOS:

## INVESTIGACIÓN METALÚRGICA



### CONTACTO

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

CONTACTO@QUIMICATEUTON.COM  
WWW.QUIMICATEUTON.COM

PRODUCTOS

### ● FLOTACIÓN DE MINERALES

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

### ● SUPRESORES DE POLVO

### ● TRATAMIENTO DE AGUA

- FLOCULANTES.
- ANTIINCRUSTANTES.
- DISPERSANTES.

### ● AYUDAS DE FILTRADO

- DESHIDRATANTES.

# Simulación fractal usando sistemas de funciones iteradas en geología: En el ejemplo del gabro del cerro El Chalio, Coahuila, México

Por: <sup>1</sup>Karla Rosalyne Lira Méndez, <sup>1</sup>Alberto Hernández Rosales, y <sup>1</sup>Roberto Díaz Martínez.

## Resumen

En este trabajo de investigación, se hace una simulación de un fractal natural, correspondiente a una muestra de gabro perteneciente al cerro El Chalio, ubicado al norte del estado de Coahuila de Zaragoza, México. Para la simulación se usan sistemas de funciones iteradas; el proceso es realizado con ayuda del software IFS Construction Kit, un software de iteración aleatoria. El resultado obtenido se presenta en la Figura 5. Este resultado es una primera aproximación, se pueden obtener más alterando las transformaciones contractivas dadas en la Tabla 2.

**Palabras clave:** fractales, simulación, geología, sistemas iterados, transformaciones contractivas.

## Abstract

*In this research work, we are presenting the result of the simulation of a natural fractal, corresponding to a sample of gabro belonging to the Chalio hill, located in the north of the state of Coahuila de Zaragoza, Mexico. For the simulation, we used iterated function systems; the iterative process was carried out with the help of IFS Construction Kit software. The result obtained is presented in Figure 5. This result is a first approximation, more can be obtained by altering the contractive transformations of Table 2.*

**Key words:** fractals, simulation, geology, iterated systems, contractive transformations.

## Introducción

Mandelbrot (1967) llama “fractal” a objetos geométricos cuya estructura es irregular. Según Mandelbrot, la palabra fractal proviene del latín fractus, que significa “quebrado o fracturado”, del verbo frangere, “romper”. En la actualidad, se tiene la siguiente clasificación: fractales lineales, no lineales y fractales autoafines o naturales.

La geometría fractal es reciente en la matemática, su desarrollo se ha acelerado debido a su diversidad de aplicaciones en diferentes campos de la

ciencia y la tecnología, gracias al desarrollo informático (González et al., 2019). Algunos ejemplos de formas naturales son: los perfiles costeros, la hoja de un helecho, las fronteras de los paisajes, la superficie rugosa de una roca, el ramaje de un arbusto, la ramificación alveolar en los pulmones, la frontera de una nube y las fluctuaciones de precios en un mercado (Talanquer, 2011). En la actualidad, la geometría fractal es muy aplicada en la física, medicina, computación, química, biología, economía, fisiología, arte, etc. ya que ha permitido reformular y resolver problemas complejos de una forma muy simplificada (Alfaro et al., 2010).

En todos los objetos naturales o fractales afines a los que se ha hecho referencia en el párrafo anterior, se ha usado el concepto de escala o escalado. Según Gumiel (1996) una de las percepciones físicas clave en la definición conceptual de un fractal, es que todo proceso u objeto muestra características semejantes a diferentes escalas, por consiguiente, es invariante al cambio de escala. Estas propiedades siguen distribuciones hiperbólicas, donde la propiedad ( $P$ ) está relacionada con el tamaño ( $t$ ) mediante la ecuación  $P = Ct^{-D}$ ,  $D$  es la dimensión fractal del sistema, la cual se obtiene de la siguiente manera (Gumiel, 1996):

$$P = Ct^{-D}$$

$$\log P = \log C - D \log t$$

por lo tanto,

$$D = \frac{(\log P - \log C)}{\log\left(\frac{1}{t}\right)}$$

La ecuación anterior cuantifica el grado de irregularidad y fragmentación de un conjunto geométrico, o un sistema geológico, u objetos naturales.

En la naturaleza son más frecuentes los fractales autoafines, aquellos en los que el objeto es parecido a diferentes escalas, pero no como un calco (fractales naturales o autoafines) (Barnsley, 1988).

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Coahuila, Escuela Superior de Ingeniería “Lic. Adolfo López Mateos”. Boulevard Adolfo López Mateos s/n. Nueva Rosita, Coahuila, México. C P. 26800. karla.lira@uadec.edu.mx.

Gumiel (1996) menciona que en geología el concepto de fractal se empezó a usar principalmente en los campos de Geomorfología y Sismología, cuando en la zona de la Falla de San Andrés en California, E.U., se descubrió que los sismos de magnitud 6 o menor tenían una distribución fractal en el espacio y en el tiempo. Al comprobar que los temblores se presentaban en grupos autosemejantes y no en intervalos regulares.

Existen varias aplicaciones de fractales en la geología, algunas de estas son las siguientes: Turcotte (1986) comprobó que las relaciones tonelaje – ley de algunos yacimientos de Hg, Cu y U de Estados Unidos presentaban también distribuciones fractales. Análisis cartográfico de la dimensión fractal para la variación espacio-temporal de ríos (González et al., 2019). Uso del modelo fractal para caracterizar la distribución de tamaño de partícula en suelos (Filgueira et al., 2002). En el caso de Hernández et al. (2021) estudian las relaciones de las características geológicas y la dimensión fractal de las Sierras de Obayos y Santa Rosa, del estado de Coahuila, México. Estimación de la distribución geométrica de fallas en macizos rocosos (Moná et al., 2019). Y finalmente, Hernández et al. (2023) estudian las relaciones de las características geológicas y la dimensión fractal de afloramientos rocosos ubicados en Melchor Múzquiz, Coahuila, México.

Por otro lado, existen trabajos relacionados con el uso de sistemas de funciones iteradas para la generación de fractales autoafines. Algunos son los siguientes: en (Barnsley y Demko, 1985) usan la teoría de sistemas de funciones iteradas para generar diversos fractales autoafines y fractales matemáticos. En (Hodges y Naylor, 1985) también se usan sistemas de funciones iteradas para crear objetos fractales como gráficos de interpolación fractal, hojas de Arce, hojas de Arce Alicatada, y hojas de helecho.

En este sentido, se puede apreciar que es posible aplicar la geometría fractal a través de sistemas de funciones iteradas para crear distintos objetos fractales vinculados con formaciones geológicas. Por esta razón, en la presente investigación se realiza una simulación de una muestra de gabro perteneciente al cerro El Chalio, ubicado al norte del estado de Coahuila, México; usando Sistemas de Funciones Iteradas. Esto se justifica porque a simple vista en la muestra de gabro se puede observar distribuciones que se repiten a diferentes escalas, característica fundamental de los fractales afines.

**Descripción geológica y ubicación de la muestra de gabro**

La imagen que se presenta en la Figura 1 corresponde a una muestra de gabro natural, dicha estructura atiende características fractales naturales. Para atender el objetivo de esta investigación, la imagen de la Figura 1 será simulada usando sistemas de funciones iteradas con la ayuda del software IFS Construction Kit.

La muestra objeto de estudio se recolectó en un afloramiento de rocas ígneas perteneciente al cerro El Chalio, ubicado al norte del estado de Coahuila. Sus coordenadas UTM son las siguientes: X=707429; Y=3190445 (Figura 2).

Esta roca se describió petrográficamente con ayuda de un microscopio de luz polarizada marca Leica, definiéndose como un gabro de grano grueso, de color oscuro muy fresco en la que se observa plagioclasa (Pl) euhedral con las características ópticas de la labradorita, abundante titanioaugita (Ti-Aug) y olivino (Ol); este último, atendiendo a su muy alto relieve, color y pleocroísmo parece ser fayalita o un olivino muy rico en hierro. Es común observar al olivino incluido dentro de grandes cristales de titanioaugita (Figura 3).

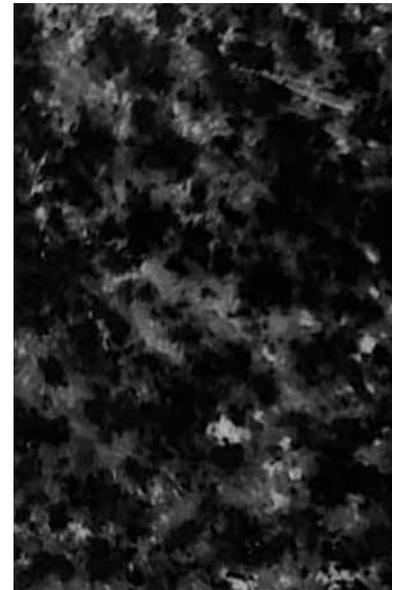


Figura 1. Fotografía del gabro pulido perteneciente al cerro El Chalio, Coahuila.



Figura 2. Cerro Chalio, ubicación satelital.

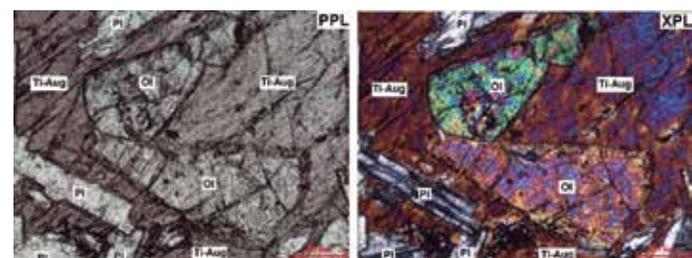


Figura 3. Microfotografía del gabro del cerro El Chalio. a) Se observa cristales de plagioclasa alargados euhedrales incluidos dentro de la titanioaugita. b) La misma imagen con nicoles cruzados.

### Sistemas De Funciones Iteradas

Definición 1.

Sea  $(X, d)$  un espacio métrico. Se denota con  $\mathcal{F}(X)$ , la familia de todos los subconjuntos compactos no vacíos de  $X$ , es decir:

$$\mathcal{F}(X) := \{K \subseteq X \mid K \text{ es compacto, } K \neq \emptyset\}.$$

Definición 2.

Sea  $(X, d)$  un espacio métrico, sean  $x \in X$  y  $A, B \in \mathcal{M}(X)$ .

Se define la distancia de  $x$  al conjunto  $A$  como

$$d(x, A) = \min\{d(x, y) \mid y \in A\},$$

y la distancia de  $A$  a  $B$  como  $d(A, B) = \max\{d(x, B) \mid x \in A\}$  (Figura 4), para más información sobre las definiciones anteriores consultar (Iribarren, 2008).

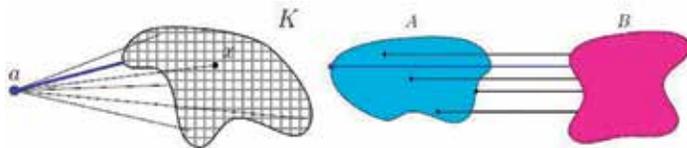


Figura 4. Distancia de un punto  $a \in X$  a un conjunto compacto  $K$  y la distancia entre compactos  $A$  y  $B$ . Fuente: (Sabogal y Arenas, 2011).

Proposición 1. Sea  $(X, d)$  un espacio métrico, y sea la función que se define como:

$\forall A, B \in \mathcal{M}(X), h(A, B) = d(A, B) \vee d(B, A)$ , entonces  $h$  es una métrica sobre  $\mathcal{M}(X)$ .

Para más información sobre la Proposición 1, consultar (Iribarren, 2008).

Teorema 1. Sea  $(X, d)$  un espacio métrico completo, entonces el espacio métrico  $(\mathcal{M}(X), h)$  es completo.

La demostración del Teorema 1 se puede consultar en (Iribarren, 2008).

El espacio métrico antes mencionado también es conocido como métrica de Hausdorff.

Definición 3. Sean  $(X_1, d_1)$  y  $(X_2, d_2)$  dos espacios métricos. Una función  $f: (X_1, d_1) \rightarrow (X_2, d_2)$  es una función de Lipschitz, si existe un número real positivo  $\alpha$  tal que

$$\forall x, y \in X_1, d_2(f(x), f(y)) \leq \alpha d_1(x, y),$$

al número  $\alpha$  se le llama un factor de Lipschitz de la función  $f$ . Si se cumple que  $0 \leq \alpha < 1$ , entonces  $f$  es llamada una contracción y  $\alpha$  un factor de contracción para  $f$  (Figura 5).

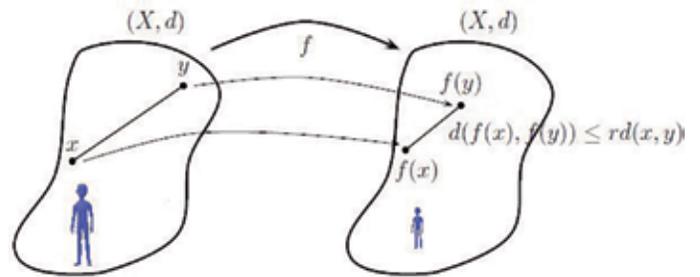


Figura 5. Notación intuitiva de función contractiva. Fuente: (Sabogal y Arenas, 2011).

Teorema 2. (Teorema del punto fijo). Si  $(X, d)$  es un espacio métrico completo y  $f: X \rightarrow X$  una contracción, con  $\alpha$  un factor de contracción de  $f$ , entonces existe un único  $x_f \in X$  tal que  $f(x_f) = x_f$ , a  $x_f$  se le llama el punto fijo de la contracción. Para más información revisar (Mahanta, 2018).

### Sistemas de funciones iteradas

Proposición 2. Sea  $(X, d)$  un espacio métrico completo y sea para  $i \in \{1, \dots, n\}$ ,  $f_i: (X, d) \rightarrow (X, d)$  contracciones con  $\alpha_i$  un factor de contracción para  $f_i$ . Sea  $F: (\mathcal{M}(X), h) \rightarrow (\mathcal{M}(X), h)$  la función definida por

$$\forall A \in \mathcal{M}(X), F(A) = \bigcup_{i=1}^n f_i(A)$$

entonces  $F$  es una contracción y  $\alpha = \max\{\alpha_i \mid i \in \{1, \dots, n\}\}$  es un factor de contracción para  $F$ . Para más información sobre la Proposición 2, véase (Mahanta, 2018).

Definición 4. Un sistema de funciones iteradas o SFI, consiste de un espacio métrico completo y una familia finita de contracciones  $\{f_i: (X, d) \rightarrow (X, d) \mid i \in \{1, \dots, n\}\}$ , al SFI se le denota por  $\{(X, d); f_1, f_2, f_3, \dots, f_k\}$ , y se llama un factor de contracción del SFI al número  $\alpha = \max\{\alpha_i \mid i \in \{1, \dots, k\}\}$ , donde el número  $\alpha_i$  es un factor de contracción para  $f_i, i \in \{1, \dots, k\}$ . Más información sobre la Definición 4, se puede encontrar en (Mahanta, 2018).

De acuerdo con la Proposición 2, dado un sistema de funciones iteradas  $\{(X, d); f_1, f_2, f_3, \dots, f_k\}$ , se puede definir una contracción  $F$  en el espacio métrico completo  $(\mathcal{M}(X), h)$ , y por el Teorema 2 existe un único  $A_f \in \mathcal{M}(X)$ , tal que este es el punto fijo de la contracción, el conjunto  $A_f$  es llamado el conjunto fractal asociado al SFI y a  $F$  la contracción inducida por el SFI, véase (Juárez y Correa, 2012).

En la Tabla 1 se tiene un ejemplo de un sistema de funciones iteradas para generar el fractal lineal conocido como triángulo de Sierpinsky.

Usando el software IFS Construction Kit y las transformaciones afines de la Tabla 1 que conforman el sistema de funciones iteradas, se obtiene el fractal de la Figura 6. Éste fue calculado con 281,100 puntos de resolución.

## A PROFUNDIDAD

$T_i$	$p$	$r$	$s$	$t$	$b_1$	$b_2$
$T_1$	$\frac{1}{2}$	0	0	$\frac{1}{2}$	0	0
$T_2$	$\frac{1}{2}$	0	0	$\frac{1}{2}$	50	0
$T_3$	$\frac{1}{2}$	0	0	$\frac{1}{2}$	25	45

Tabla 1: Transformaciones afines para generar el Triángulo de Sierpinsky.

Para generar la simulación de la muestra de gabro perteneciente al cerro El Chalio, ubicado al norte del estado de Coahuila, México, se usa el software IFS Construction Kit, el cual hace uso de un algoritmo aleatorio, y usa sistemas de funciones iteradas, véase (Barnsley, 1988) y con la ayuda de las transformaciones contractivas de la Tabla 2.

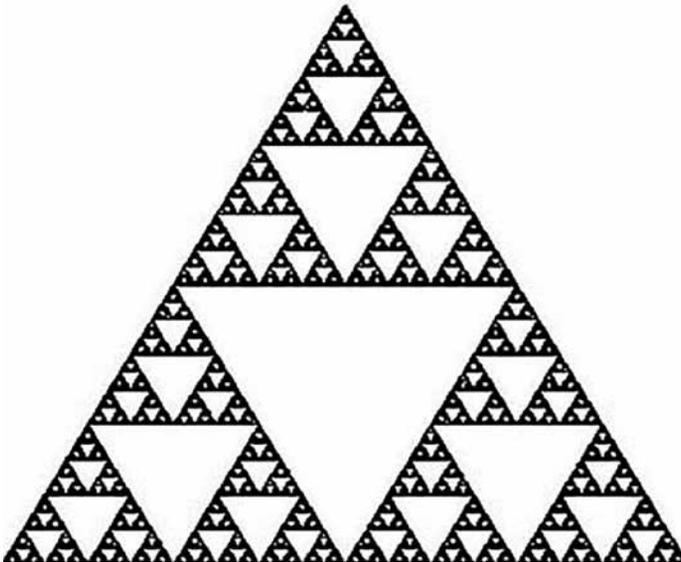


Figura 6: Triángulo de Sierpinsky construido. Creación propia.

### Resultados y discusión

El resultado de la iteración del sistema de funciones iteradas mediante el software IFS Construction Kit, se puede apreciar en la Figura 7. Esta imagen se obtiene de acuerdo con el sistema de funciones iteradas dado en la Tabla 2.

*La simulación tiene 1,000,000 de puntos de resolución.*

Se debe mencionar que la imagen presentada en la Figura 7 no es única, porque si se alteran las transformaciones afines dadas en la Tabla 2 resultaría una imagen totalmente diferente. Por lo que se debe tener cuidado al elegir las transformaciones contractivas. Lo que conocemos como teoría del caos en matemáticas, se hace presente en este proceso al cambiar los datos de las transformaciones afines.

$T_i$	$p$	$r$	$s$	$t$	$b_1$	$b_2$
$T_1$	0.382	0.00	0.00	0.382	0.00	0.00
$T_2$	0.382	0.00	0.00	0.382	0.618	0.00
$T_3$	0.382	0.00	0.00	0.382	0.809	0.588
$T_4$	0.382	0.00	0.00	0.382	0.309	0.951
$T_5$	0.382	0.00	0.00	0.382	-0.191	0.588
$T_6$	0.164	0.582	-0.499	0.130	0.183	0.887

Tabla 2. Transformaciones afines que generan la simulación de gabro.

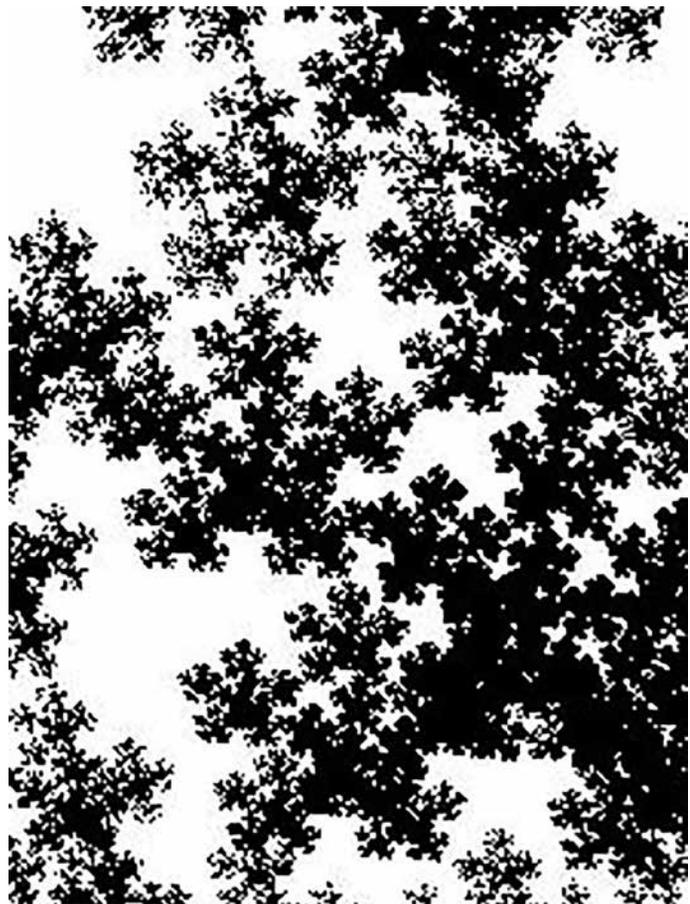


Figura 7. Simulación de la muestra de gabro usando el sistema de funciones iteradas de la Tabla 2.

La geometría fractal hoy en día es la única herramienta capaz de crear simulaciones de objetos naturales, con un nivel de precisión muy alto, véase (Gumiel y Hernández, 1996), (Álvarez, 2021) y (Juárez y Correa, 2012). Y si se desea estudiar la forma de los objetos o sistemas geológicos naturales, se tiene que recurrir forzosamente a la geometría fractal para poder tener acceso a su forma física.

## Conclusiones

La geometría fractal presenta una nueva geometría de la naturaleza y ofrece una nueva herramienta poderosa para abordar estudios geométricos de sistemas naturales complejos. La geometría fractal nos ofrece la posibilidad de comprender las leyes que gobiernan dichos sistemas y en un futuro obtener mediante el desarrollo de los ordenadores, modelos matemáticos que ayuden a predecir el comportamiento de sistemas dinámicos naturales.

## Referencias

1. Alfaro, M., Murillo, M. y Soto, A., 2010, Fractales, Primera edición, Costa Rica: Ed. Revista digital matemática educación e internet, 87 Pp.
2. Álvarez, Y., 2021, Sistema de Funciones Iteradas, Fractales y Multifractales [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma Metropolitana. [https://bindani.izt.uam.mx/concern/file\\_sets/wh246s331?locale=es](https://bindani.izt.uam.mx/concern/file_sets/wh246s331?locale=es).
3. Barnsley M. F., 1988, Fractals everywhere, Academic Press, Inc. 394 p.
4. Barnsley, M. F. & Demko, S., 1985, Iterated Function and the Global Construction of Fractals. Proceedings of the Royal of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences, Volumen 399, Issue 1817 (Jun. 8, 1985), 243-275.
5. Filgueira, R., García, M., Roggiero, M., Aragón, A. y Sarli, G., 2002, Uso del modelo fractal para caracterizar la distribución de tamaño de partículas en suelos. Ciencia del Suelo. 20 (2): 114-117.
6. González, H., Argüeyes, L. y Álvarez, M., 2019, Análisis cartográfico de la dimensión fractal para la variación espacio temporal de ríos. Revista Geoespacial. 16 (1): 78-97.
7. Gumiel, P., 1996, Fractales, su importancia en geología. Simulación de patrones fractales naturales, Geogaceta, 20 (6), 1382-1384.
8. Gumiel P. y Hernández, R., 1996, Simulación de Patrones de Fracturación en Roca, Distribución y Características de su Geometría Fractal. Conectividad y Percolación, Geogaceta, 20 (6), 1409-1412.
9. Hernández, A., Almaguer, Y., Díaz, R., Lira, K., López, F. y Valdés, A., 2021, Dimensión fractal de las redes de drenaje superficial de las Sierras de Obayos y Santa Rosa, Coahuila. Ciencia Cierta. 67: 146-169.
10. Hernández, A., Almaguer, Y., Lira, K., Díaz, R., López, F., Briseño, H. y Martínez, R., 2023, Dimensión fractal de macizos carbonatados naturalmente. Ejemplo de la formación aurora, noreste de México. CienciaCierta. 75: 183-218.
11. Hodges, L., and Naylor, B., 1985, Construction of fractal objects with Iterated Function Systems. SIGGRAHP '85. 19: 271-278.
12. Iribarren, I., 2008, Topología de espacios métricos. Limusa, 253 Pp.
13. Juárez, S. M. y Correa, F. M., 2012, Sistemas de funciones iteradas por partes. Morfismos, Vol. 16, 1, 9-27.
14. Mahanta, A., Sarmah, K. and Choudhury, G., 2018, Iterated function systems as a generator of fractal objects. International Journal of Creative Research Thoughts, Volume 6, 123-142.
15. Mandelbrot, B., 1967, How long is the coast of Britain? Statistical self-Similarity and fractional dimension. Science, New Series. 156, (3775), p. 636-638.
16. Moná, J., Echeverri, R. y Brasil, A., 2019, Aplicación de la teoría fractal para la estimación de la distribución geométrica de fallas en macizos rocosos [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77499?show=full>
17. Sabogal, S. y Arenas, G., 2011, Una introducción a la geometría fractal. [En línea]. Disponible en: [http://matematicas.uis.edu.co/libros/\\_geofrac.pdf](http://matematicas.uis.edu.co/libros/_geofrac.pdf). Fecha de consulta: 20 de mayo de 2022.
18. Talanquer, V., 2011, Fractus, fracta, fractal, fractales de laberintos y espejos. México: Ed. Fondo de cultura económica. 114 pp.
19. Turcotte, D. L., 1986, A Fractal Approach to the Relationship between Ore Grade and Tonnage, Economic Geology. 81, p. 1528-1532.



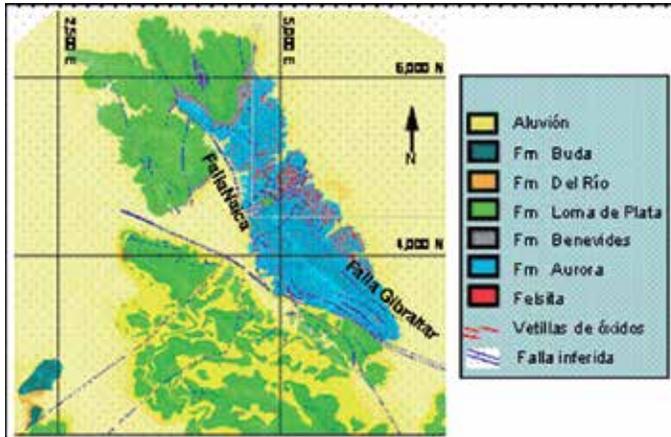


Figura 2. Geología superficial Distrito Minero Naica, Depto de Geología/ Unidad Naica

que presentan recristalización. Wilson (1956) la divide localmente en tres franjas: Inferior, Media y Superior, estas no tienen sus límites bien definidos y no constituyen unidades mapeables. Las franjas Inferior y Media están constituidas por calizas marmorizadas de color gris oscuro a blanco, de grano fino a medio y los rasgos de la estratificación han desaparecido por completo. Es en estas dos franjas donde se hospedan la mayor parte de los cuerpos mineralizados. La franja Superior está integrada en su mayor parte por calizas de color gris claro a oscuro, de grano muy fino, con abundantes bandas delgadas y nódulos de pedernal. El espesor de esta formación se supone superior a 800 metros.

*Formación Benevides.* Es concordante a la formación Aurora y está constituida por lutitas calcáreas de color gris oscuro que intemperizan a color amarillo ocre; su espesor varía de 30 metros en la Sierra de la Mina a 60 metros en la Sierra del Monarca. Su edad es del Albiano Medio Superior.

*Formación Loma de Plata.* Aflora en toda la Sierra de Naica y tiene un espesor aproximado de 450 metros. Se pueden diferenciar dos miembros: uno inferior de 30 a 40 metros de espesor, constituido por una micrita de estratificación media (0.6 a 0.8 metros) de color gris claro, con escasos microfósiles. El miembro superior está constituido por caliza de estratificación gruesa a masiva. Tanto su contacto superior como el inferior son claros y concordantes. Su edad es del Albiano Superior.

*Formación Del Río.* Formada principalmente por lutitas y limonitas arcillosas de color gris, con estratificación delgada. Aflora únicamente en las Sierras de Enmedio y Monarca, ya que ha sido erosionada en la Sierra de la Mina. Sus contactos son concordantes, su espesor es de 20 a 30 metros y su edad estimada corresponde al Albiano Superior-Cenomaniano.

*Formación Buda.* Se constituye por calizas color gris crema dispuestas en estratos gruesos y masivos, su espesor se desconoce debido a la erosión que presenta en su cima. Esta formación pertenece al Cenomaniano Inferior.

Cubriendo a las formaciones anteriores y en discordancia angular con las mismas, se emplazan gruesas capas de material detrítico no consolidado,

que en algunas zonas alcanza los 15 metros de espesor. Estos depósitos tienen una edad reciente, aunque su periodo de formación, según Duarte (1964), pudo haber iniciado en el terciario.

### Rocas Ígneas

Las únicas rocas ígneas identificadas en el Distrito están representadas por sills y diques lenticulares de textura afanítica y composición félsica. En las zonas no alteradas presentan un color gris claro, fracturamiento concoidal y marcado bandeamiento de flujo paralelo a las paredes de la roca encajonante.

Existen divergencias en cuanto a la clasificación de estas estructuras, Basset (1955) sugiere que pudiese tratarse de un depósito de minerales de alta temperatura. Black en Wilson (1956) reporta que estos diques y sills están formados casi en su totalidad por albita. La edad isotópica (K/Ar) obtenida para estas rocas es de 26 millones de años (Clark et al, 1979).

### Rocas Metamórficas

Se encuentran dos tipos de rocas metamórficas en el Distrito: La primera es un skarn de silicatos cálcicos y el otro es un mármol originado por el pirometamorfismo de la caliza Aurora. Existen variaciones en la coloración del mármol, de gris a blanco, ocasionados principalmente por diferencias de composición original y textura, además de las condiciones variables de metamorfismo. En la vecindad inmediata a los cuerpos de mineral el mármol ha sido lixiviado, ya que el entrelazamiento marcado de los granos de calcita ha sido destruido y los bordes han sido corroídos, además de que la calcita de estas áreas es intensamente fluorescente bajo la lámpara de luz ultravioleta, al contrario de la calcita que está alejada de los cuerpos.

La marmorización de la caliza es muy común en las zonas mineralizadas o bien en los contactos con las mismas y aunque se ha sugerido que existieron horizontes preferenciales para el depósito de la mineralización (Ruiz y Barton et al., 1985 referenciado en Villasuso, 2002), esto no se ha confirmado en el depósito de Naica.

### Geología Estructural

La Sierra de Naica está formada por tres sierras menores que constituyen un extenso domo alargado con dirección NW-SE de 12 km de longitud con ancho máximo de 7 km. En el área de la mina se puede notar un intenso fracturamiento anterior, contemporáneo y posterior a la mineralización. El fracturamiento previo corresponde a un sistema de fallas y fracturas con rumbo NW-SE, paralelas al eje mayor del domo mencionado, con inclinaciones que varían desde unos cuantos grados hasta casi verticales y buzamientos predominantes al SW. Es en este sistema donde se emplazan la mayoría de los cuerpos mineralizados.

El segundo sistema está representado por fracturas y fallas mineralizadas con dirección NE-SW, algunas de ellas con desplazamientos de decenas de metros. Este sistema fue económicamente muy importante en los niveles superiores de la mina, desde la zona de oxidación cercana a superficie, hasta los niveles 240 y 290 (metros bajo el brocal del tiro, localizado a

## A PROFUNDIDAD

1385 m.s.n.m). Dos fracturas de este sistema con echados contrarios originaron la Chimenea Torino-Tehuacán, cuerpo mineralizado muy rico en sulfuros masivos con diámetro promedio de 70 metros y uno de los más importantes del yacimiento.

Un tercer sistema, posterior a los descritos y también a la mineralización, está integrado por fracturas y fallas con rumbo NW-SE con desplazamiento del orden de decenas de metros. Este sistema es importante porque sus fracturas y fallas sirven como conductos principales del acuífero dentro del cual está el yacimiento. A través de estas fracturas y fallas corre agua con temperatura que alcanza lo 55 °C y a profundidad se han cortado volúmenes importantes con presiones hasta de 4 MPa. Entre las fallas más notables de este sistema se encuentran la Falla Gibraltar y la Falla Naica que buzan hacia el SW y tienen desplazamientos verticales cercanos a los 50 metros y 200 metros respectivamente y la Falla Montaña que buza hacia el NE, que merece especial atención ya que en esta se aloja la “Cueva de las Espadas”, famosa por sus bellos ejemplares de Selenita.

Recientemente (1999), hacia el alto de la falla Naica se descubrieron nuevas cavernas con megacristales de selenita que superan con mucho en calidad y belleza a los encontrados en la Cueva de las Espadas.

### Yacimientos Minerales

El yacimiento de Naica es un depósito de reemplazamiento de Ag-Pb-Zn, de alta temperatura emplazado en rocas carbonatadas (Megaw, Ruiz, Titley, et al., 1988 en Villasuso, 2002). Los cuerpos mineralizados se han clasificado en: mantos y chimeneas en base al contenido de minerales calco-silicatos de +5% para el primer caso y -5% para el segundo (Stone, 1959, en Villasuso, 2002), más que la tradicional definición referida a su estrecha relación estratigráfica. A su vez, los mantos se han subdividido en endoskam y exoskam indicando la presencia o ausencia de los diques de felsita (Palacios et al., 1991 en Villasuso, 2002). Las chimeneas se han clasificado de acuerdo a su contenido mineralógico en: sulfuros masivos y de sulfuros-silicatos. (Figura 3).

### Mantos

El término manto se aplicó localmente a cuerpos tabulares sensiblemente horizontales y casi paralelos a la estratificación; están compuestos principalmente con silicatos que contienen sulfuros diseminados. A medida que las operaciones profundizaron, el echado de este tipo de cuerpos fue cada vez mayor, hasta alcanzar en algunos casos la vertical, sin embargo por costumbre, se siguió aplicando el mismo término para definirlos.

Se conocen aproximadamente 20 mantos en el área de la mina, muchos de ellos interconectados entre sí. Sus dimensiones son muy variables y

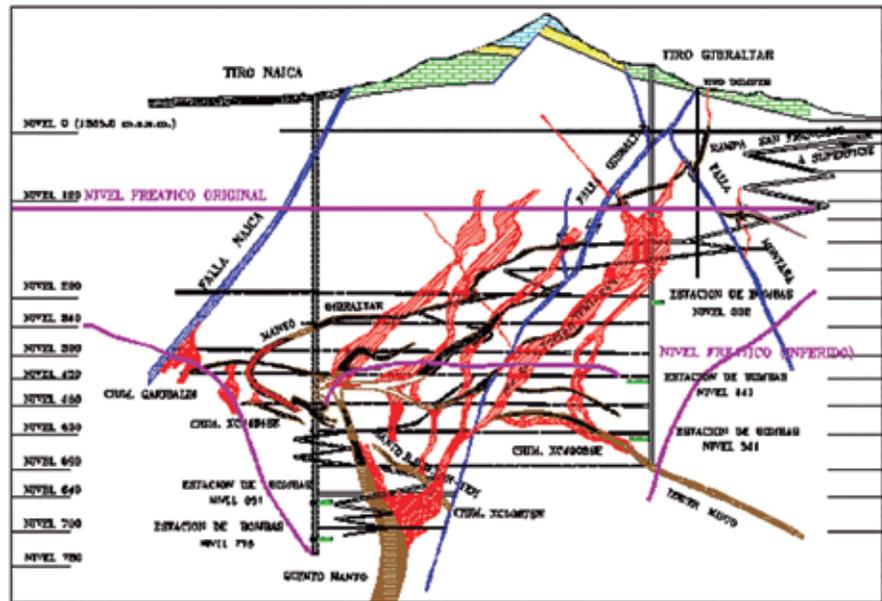


Figura 3. Sección típica del yacimiento de Naica.

Las principales chimeneas se muestran en rojo y los mantos en café. Depto. de Geología/Unidad Naica

van desde unos cuantos centímetros hasta cerca de los 40 metros de potencia, con longitudes que pueden extenderse a más de 500 metros. Se ubican prácticamente en todos los niveles de la mina, desde muy cerca de superficie hasta cerca de los 900 metros (ubicados con barrenación de diamante). Los más importantes son los mantos Gibraltar y Quinto Manto.

### Chimeneas

Son cuerpos mineralizados integrados principalmente por sulfuros masivos, con cantidades variables de silicatos. Sus inclinaciones generalmente son mayores a los 45° y sus secciones vistas en planta son cercanas a la elíptica, aunque irregulares.

En Naica se conocen cerca de 60 chimeneas pero las más importantes, sin lugar a dudas, han sido la Chimenea Torino-Tehuacán y la Chimenea 5087, esta última al parecer representa la continuidad de la primera a profundidad.

Las diferencias principales entre los mantos y las chimeneas, además de la forma, son su constitución mineralógica y sus leyes. Mientras que los mantos están compuestos principalmente por silicatos y los sulfuros se encuentran en los contactos o diseminados, las chimeneas están compuestas principalmente por sulfuros masivos.

### Origen del Yacimiento

Todas las evidencias indican que los yacimientos minerales de Naica son de origen hidrotermal. El sistema geotérmico fue originado por la presencia de un cuerpo intrusivo que se localiza a más de 2,000 metros de profundidad, como lo sugiere un estudio magnetométrico (informe interno-Unidad Naica). La interacción de este cuerpo intrusivo con las aguas connatas de la secuencia sedimentaria generó un sistema hidrotermal con sal-



Foto 1. Fotografía de la cueva de las espadas tomada a mediados del siglo pasado. Archivo Unidad Naica.



Foto 2. Misma vista que en la foto anterior tomada en el año 2002. Autor: R. Marín

mueras con alta capacidad para transporte de metales. Los cuerpos minerales se formaron a partir de soluciones ricas en silice, alúmina, manganeso, hierro, plomo, zinc, plata, flúor, y azufre, las cuales ascendieron siguiendo zonas de debilidad como los contactos de los diques félsicos emplazados casi simultáneamente en la caliza encajonante, reemplazando a ambos y tomando parte de sus elementos constituyentes (Ca-Mg) para formar nuevos minerales. Los datos de inclusiones fluidas (Erwood et al, 1979) y las observaciones de texturas y mineralógicas indican que las soluciones hidrotermales variaron en composición a medida que evolucionó el sistema. La variación más notable es que la fugacidad del cloro fue disminuyendo a medida que la fugacidad del azufre aumentaba, produciendo así la precipitación de sulfuros, en ocasiones a expensas de los silicatos previamente formados.

Por su posición estructural y relaciones geométricas, se deduce que los mantos o cuerpos ricos en silicatos preceden en su formación a las chimeneas y por lo tanto fueron formados en el máximo energético del fenómeno geotérmico.

Según los datos isotópicos, el proceso hidrotermal tuvo lugar en el Oligoceno Tardío, probablemente coincidiendo con los últimos episodios del magmatismo de la Sierra madre Occidental, de la cual Naica no está muy distante.

### Mineralogía

Como la mayoría de los yacimientos tipo skarn, el de Naica presenta una mineralogía muy variada. En la zona de oxidación se encuentran óxidos de hierro y manganeso; también óxidos de plomo como cerusita, anglesita y wulfenita; smithsonita y hemimorfita son óxidos de Zinc y la presencia de

cuprita, malaquita, azurita y crisocola indican la oxidación de la calcopirita primaria.

En casi toda la zona de oxidación se encontraron cristales de selenita, algunos con inclusiones de cobre nativo.

La mineralización de los skarn en los mantos es rica en silicatos: cuarzo, wollanstonita, granates de la serie grosularita-andradita, hedembergita y vesuvianita. Además se puede encontrar calcita, fluorita, molibdenita, pirita, pirrotita y marcasita. Todos estos constituyen los minerales de ganga.

Entre los principales minerales de mena que se encuentran en los mantos están: galena, esfalerita, calcopirita y scheelita (en un tiempo Naica exportó concentrados de tungsteno). La plata se encuentra incluida en la galena, en forma de cristales microscópicos de sulfosales ricas en bismuto.

En las chimeneas se encuentran grandes concentraciones de sulfuros como galena y esfalerita como principales minerales de mena. Entre la ganga se encuentran también pirita, calcopirita, fluorita, calcita, cuarzo, selenita y anhidrita.

### Ambiente geológico y minerales de Naica

Definitivamente, la mina de Naica fue durante más de 50 años líder en la producción de plomo en nuestro país, siendo además una importante productora de zinc. Esto se debe a que además de un gran yacimiento, formado bajo condiciones geológicas muy favorables, el personal que la ha administrado siempre se preocupó por implementar las técnicas de operación y equipo más modernos, constituyéndose en su momento, en "punta de lanza" y ejemplo a seguir en lo que se relaciona a seguridad, productividad, ventilación, bombeo, técnicas de desarrollo de mina y explotación.

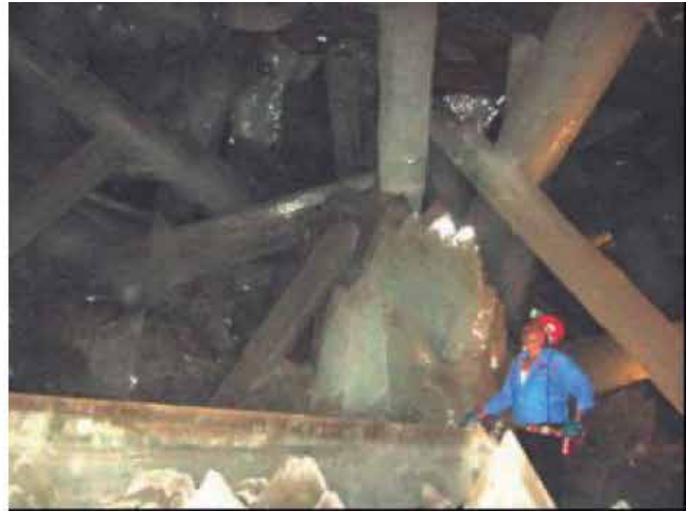


Foto 3 y 4. Interior de la cueva de los cristales gigantes.  
En camisa azul claro, Eloy Delgado, Jumbero que comunicó a la cueva. Autor: R. Marín

El yacimiento de Naica y su mina, son también conocidos nacional e internacionalmente por su famosa "Cueva de Las Espadas", que se descubrió en 1910 al estar realizando obras para preparar la explotación de un bloque de mineral. Tal cueva se ubica en el nivel 120 sobre la estructura geológica conocida como Falla Montaña; tiene sus paredes, piso y techo cubiertos por magníficos cristales de selenita, algunos de los cuales alcanzan longitudes mayores a 2 metros.

Preservada por casi ya más de un siglo a partir de su descubrimiento, sigue siendo un importante atractivo para geólogos y mineros de todo el mundo (Fotografías 1 y 2).

Sin embargo, el más importante atractivo de Naica, mineralógicamente hablando, no es su citada Cueva de las Espadas. El 22 de Julio de 1999 mientras se desarrollaba una obra para explorar hacia el alto de la falla Naica en el nivel 290, se descubrió por casualidad una nueva caverna, metros más adelante se interceptó una segunda cueva (la más espectacular de todas) el 3 de Diciembre del mismo año. Dos cavernas más se comunicaron en la misma área durante el año 2000. Estas "nuevas" cuevas están repletas de fabulosos megacristales de selenita. En la segunda y más importante, algunos ejemplares tienen dimensiones espectaculares ya que alcanzan más de 14 metros de longitud y tienen anchos que sobrepasan a 1 metro. Para algunos expertos estos cristales están entre los más grandes jamás encontrados a nivel mundial (Fotografías 3, 4, 5 y 6). La temperatura en el interior de las cavernas alcanza un promedio superior a los 47 °C y el aire está saturado de humedad (Badino et al, 2002).

La belleza, transparencia y dimensiones de los ejemplares que se encuentran en la serie de cuevas descubiertas en el nivel 290, superan por mucho a las de los cristales de la Cueva de las Espadas.

Si bien, los cristales de Selenita son lo más notable de Naica, la riqueza y concentración de elementos en las soluciones mineralizantes, el notablemente favorable ambiente geológico conformado por rocas calizas cretácicas, la existencia de un importante acuífero y los sistemas de fallas descritos con anterioridad, dieron lugar a la formación de excelentes ejemplares de muchos otros minerales: cuarzo, fluorita, anhidrita, galena, esfalerita, granates, que en muchas ocasiones se han encontrado formando piezas de excepcional belleza.

Tanta influencia tiene el acuífero (con agua a temperatura superior a 55 °C y nivel freático original aproximadamente en el nivel 120) en la formación de cristales y tan saturadas de carbonatos de calcio y sulfatos están sus aguas, que aún hoy en día, cuando se aísla un lugar en donde se ha interceptado agua, al transcurso de pocas semanas se forman nuevos cristales de selenita.

### Discusión

Hasta hoy la teoría más aceptada acerca de la formación de los fabulosos cristales de selenita de Naica sustenta que estos se formaron cuando soluciones ricas en minerales solubles, circularon a través de fallas y fracturas disolviendo las calizas y generando huecos, la circulación combinada de agua del acuífero con diferente temperatura agrandó tales huecos creando un ambiente propicio para la pérdida de presión y temperatura de las soluciones hidrotermales y originando la precipitación de minerales y crecimiento de cristales (Ross, 2002. Foshag, 2004).

Badino et al (2002) propone que los macro-cristales se formaron bajo el agua, en un punto donde el agua termal profunda, caliente (55°C) y saturada de sulfuros se encontraba en contacto con agua de mucho menor temperatura proveniente de escurrimientos superficiales.

A lo largo del área de contacto entre estos dos tipos de agua que no podían mezclarse directamente dada la diferencia de densidad (mayor) de aquellas profundas y mineralizadas, se llevaba acabo la "difusión" del oxígeno en el



Fot. 5 y 6. Interior de la cueva de los cristales gigantes. Autor: R. Marín

estrato inferior con consiguiente oxidación de los iones sulfuro a sulfato que provocaban una leve sobresaturación respecto al yeso y por lo tanto una lentísima deposición. Evidentemente, estas condiciones de deposición se mantuvieron por un tiempo muy largo (millones de años) y los cristales lograron desarrollarse hasta obtener estas dimensiones inusuales. Al final, en tiempos muy recientes la cavidad fue probablemente vaciada accidentalmente de manera natural debido al descenso del nivel freático local ocasionado por el bombeo para permitir el desarrollo de las labores mineras.

Sea cual fuese la teoría más acertada sobre la génesis de los cristales de Naica, lo cierto es que las personas que han tenido la oportunidad de conocerlos y sobre todo, de visitar las cavernas, aún y cuando no sean expertos o conocedores, saben que están ante una de las grandes maravillas naturales, no sólo de México, sino del mundo.

#### Referencias bibliográficas:

- Badino, Pettrignani y Piccini., 2002. El proyecto Naica, "La Cueva de los Cristales", Naica, Chihuahua, México. La Venta Exploring Team. [www.laventa.it](http://www.laventa.it).
- Basset, A.M. 1955. Geology and mineralization of the naica Mining Distric, Chihuahua, México. Tesis Doctoral Univ. de Columbia, New York.
- Basset, A.M. 1956. Genesis and paragenesis of silicates and sulfides,naica mine,Chihuahua,México. XX Congreso Geológico Internacional, México.
- Bravo, M.N., 1968. Geología de los depósitos de minerales en el Distrito Minero de Naica, Chihuahua, Tesis Profesional. ESIA, Instituto Politécnico Nacional.
- Clark, Damon, Schutter,Shafiquilleh, 1979. Magmatismo en el norte de México, en relación a los yacimientos metalíferos. A.I.M.M.G.M., A.C. Memoria XIII.
- Duarte E.A. 1972, Geología de yacimientos minerales en el Distrito de Naica, Estado de Chihuahua, American Institute of Mining Metallurgical and Petroleum Engineers.
- Erwood, Kesler, Cloke., 1979. Compositionally Distrinc, saline hydrothermal solutions, Naica mine, Chihuahua Mexico. Economic Geology, V. 74.
- Foshag, William F., 1927. The selenite caves of Naica, Mexico. American Mineralogist, Vol. 12, pp. 252 - 256. Mineralogical Society of America 2004.
- Franco Rubio,M., 1978. Estratigrafía del Albiano Cenomaniano en la región de Naica, Chihuahua y su relación con los yacimientos de plomo y zinc. Tesis de M.C., Facultad de Ciencias, UNAM.
- Ross, John F., 2002. Crystal Moonbeams. Smithsonian Magazine, October 2002.
- Stone, J.G., 1959. Ore genesis in the Naica district, Chihuahua, Mexico. Economic Geology, V.54.
- Wilson, I.F., 1956. El Distrito Minero de Naica, Chihuahua, México. XX Congreso Geológico Internacional.
- Villasuso M.R., 2002. Descripción del yacimiento de Naica. Compañía Fresnillo, S.A. de C.V. Unidad Naica. Reporte inédito.

# Noticias Legales de interés para la minería

Por: Karina Rodríguez Matus\*

## I. Publicaciones relevantes en el Diario Oficial de la Federación

### Minería

- Listado del Registro de Peritos Mineros vigentes y cancelados (01/2024). DOF. 17 julio 2024.

### Energía

- Manual de Organización General de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. DOF. 11 junio 2024.
- Catálogo de precios de la empresa productiva subsidiaria de la Comisión Federal de Electricidad denominada CFE distribución. DOF. 13 junio 2024.

### Medio Ambiente

- Días inhábiles para efectos de los actos y procedimientos administrativos substanciados ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y sus órganos administrativos desconcentrados, respeto al segundo semestre de 2024. DOF. 18 julio 2024.
- Creación de la Comisión Intersecretarial para prevenir y atender la contaminación por hidrocarburos y sustancias nocivas en las Zonas Marinas Mexicanas. DOF. 22 julio 2024.

### General

- Difusión de la dirección electrónica, en donde se encuentra disponible la Normatividad Nacional e Internacional en Materia Marítima, para su difusión y consulta. DOF. 31 mayo 2024.
- Reformas al Código Nacional de Procedimientos Civiles y Familiares. DOF. 4 junio 2024.
- Reformas a la Ley General para Prevenir, Sancionar y Erradicar los Delitos en Materia de Trata de Personas y para la Protección y Asistencia a las Víctimas de estos Delito. DOF 7 junio 2024.
- Reformas al Código Penal Federal y de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos. DOF 7 junio 2024.
- Reformas a Ley de Desarrollo Rural Sustentable, por la que se declara de interés social y orden público la cadena de producción de fertilizantes en el país. DOF 7 junio 2024.
- Reformas a la Ley General de Educación, en materia de educación inclusiva y humanista a pueblos y comunidades indígenas

y afromexicanas, migrantes y jornaleros agrícolas. DOF 7 junio 2024.

- Reformas al Código Penal y la Ley General de Salud en relación con delitos contra la Orientación Sexual o la Identidad de Género de las Personas. DOF 7 junio 2024.
- Reformas a la Ley del Seguro Social y de la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. DOF 7 junio 2024.
- Reformas a la Ley de Amparo, Reglamentaria en materia de suspensión del acto reclamado e inconstitucionalidad de normas generales. DOF 14 junio 2024.
- Reformas a la Ley de Amnistía, en materia de otorgamiento de amnistía de manera directa por parte del Ejecutivo Federal. DOF 14 junio 2024.
- Reformas a la Ley Federal para el Control de Sustancias Químicas Susceptibles de Desvío para la Fabricación de Armas Químicas. DOF 14 junio 2024.
- Valor total de los activos a que hace referencia el artículo 9o. de la Ley de Inversión Extranjera. DOF 24 junio 2024.
- Lineamientos para la promoción, conformación, organización, funcionamiento y monitoreo de los mecanismos de participación ciudadana en las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal. DOF. 4 julio 2024.

## II. Noticias de la Corte

- El Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación resolvió una contradicción de criterios sustentada entre dos Tribunales Colegiados de Circuito, determinó que las opiniones consultivas de la Corte Interamericana de Derechos Humanos (Corte IDH) no son jurídicamente vinculantes ni tienen, por sí mismas, una obligatoriedad directa para las personas juzgadoras mexicanas, pero guardan relevancia jurídica y pueden utilizarse en las resoluciones judiciales. Al respecto se estableció que dichas opiniones consultivas son jurídicamente distintas de las sentencias contenciosas y, aunque no son vinculantes para las personas juzgadoras mexicanas, sí cuentan con relevancia jurídica y una alta autoridad interpretativa, porque impactan en la forma en que se pueden entender los derechos y el alcance de las obligaciones asumidas en el ámbito internacional, por lo cual pueden ser tomadas en cuenta al dictar resoluciones judiciales.

\*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

Las interpretaciones contenidas en las opiniones consultivas pueden incorporarse con carácter obligatorio al derecho nacional, a través de dos vías: 1) vía internacional, si la Corte IDH las utiliza en sus casos contenciosos, y 2) vía nacional, cuando la propia Suprema Corte de Justicia de la Nación incorpore dichas opiniones en sus precedentes obligatorios.

- La Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación estableció que los requisitos previstos en la Ley del Impuesto sobre la Renta (Ley de ISR), vigente en 2022, para realizar deducciones por servicios de asistencia técnica, transferencia de tecnología o regalías respetan los principios de razonabilidad, proporcionalidad tributaria y mínimo vital. Lo anterior considerando que estos requisitos no se generan mayores ni nuevas cargas a los contribuyentes, sólo se establecen las condiciones para ejercer el derecho a la deducción, la cual toma en cuenta la real capacidad contributiva. Además, cumplen con la finalidad de la autoridad fiscal para combatir conductas ilegales como elusión, evasión, fraude y prácticas ilícitas en materia tributaria. Por lo anterior, con el fin de cumplir con el principio de proporcionalidad tributaria y evitar la utilización de esquemas de simulación de prestación de servicios por parte de algunos contribuyentes, el legislador consideró necesario exigir ciertos re-

quisitos para poder hacer estas deducciones ya que, en el caso de servicios, no se exigía que se prestaran en forma directa, lo que resulta contrario a las reformas a la Ley Federal del Trabajo y a la Ley del ISR en materia de subcontratación laboral.

- La Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación determinó que, al presentar una solicitud de devolución automática de saldo a favor por concepto del Impuesto Sobre la Renta (ISR), el Servicio de Administración Tributaria (SAT) no está obligado a verificar que el contribuyente sea el titular de la cuenta CLABE (Clave Bancaria Estandarizada) que se haya proporcionado en la declaración. La Sala enfatizó que las declaraciones pueden presentarse utilizando firmas electrónicas avanzadas, las cuales sustituyen a la firma autógrafa y poseen el mismo valor probatorio. Además, la cuenta CLABE proporcionada por el declarante es la que este reconoce como propia y autoriza al SAT a realizar el depósito de la respectiva devolución, sin que sea necesario incluir el nombre del titular de la cuenta en la información presentada. En consecuencia, si el contribuyente no es la misma persona que el titular de la cuenta, este hecho no se considera uno de los errores previstos en la legislación fiscal que justifiquen un requerimiento por parte de la autoridad para solicitar aclaraciones al contribuyente.



**CAMIMEX designa a Pedro Rivero González como su nuevo Presidente**

Ciudad de México, 16 de julio de 2024. En Asamblea Ordinaria, el Consejo Directivo de la Cámara Minera de México (CAMIMEX) nombró al Ing. Pedro Rivero González como nuevo Presidente de la organización.

El Ing. Rivero es originario de Monterrey, Nuevo León, es el actual Director de Autlán, una empresa líder en el aprovechamiento responsable de diversos recursos naturales en América y Europa. Anteriormente, fue Vicepresidente de Operaciones de esta empresa donde lideró importantes esfuerzos en el crecimiento orgánico y la sostenibilidad de la empresa. Además, a lo largo de casi dos décadas de trabajo en Autlán ha participado en todas las áreas, promoviendo la creación de importantes proyectos de inversión, desde la apertura de minas, mejora de instalaciones, proyectos de remediación ambiental y proyectos metalúrgicos para beneficio de minerales, entre otros.

El nuevo Presidente de Camimex subrayó que en su gestión, una de las prioridades será *“incentivar el diálogo con las autoridades, y con todas las instancias necesarias, a la par de fortalecer los lazos de unión con las cámaras y asociaciones relacionadas, para impulsar una política pública que promueva a la minería responsable en México”*.

# Qué es la transformación de una empresa

Por: Juan Manuel González C.

La transformación de las empresas está diseñada para aumentar la eficiencia y el buen desempeño a fin de obtener mayores utilidades a través de costos más bajos, mayor productividad y una mejor satisfacción de los clientes. Por muchos años, se ha llamado transformación a la forma en que las empresas se modifican para lograr todo su potencial, pero la mayor parte de las empresas tiene como objetivos principales lograr estados financieros sanos y efectividad organizacional antes de enfocarse en alto crecimiento, nuevas estrategias de negocio y soluciones habilitadas con tecnología.

El cambio nos indica que esperar “*el momento justo para crecer*”, no es la mejor estrategia ni opción financiera. En un ambiente de negocios dinámico en el que abunda la tecnología en empresas disruptivas, con muchas de ellas captando más valor, con estrategias basadas en ecosistemas, comprometidas con el medio ambiente y socialmente y dando más valor y prioridad al talento, se corre mucho riesgo si las empresas no optan por la transformación.



¿Por qué iniciar un programa de transformación? Muchas empresas optan por la transformación porque sus líderes quieren lograr potencial no explotado para aumentar su eficiencia y crecimiento. Mientras que las transformaciones más exitosas se enfocan en oportunidades de creación de valor, otras empresas se enfocan en otros temas como transformación de la fuerza de trabajo para adoptar métodos ágiles de trabajo.

Casi todas las transformaciones son “digitales” y requieren nuevas inversiones en tecnología y en procesos digitales, pero algunas transformaciones digitales son tan significativas, que implican grandes esfuerzos. Las empresas adoptan la transformación en busca de varias metas incluyendo los esfuerzos para enfrentar retos urgentes externos: disrupción, nuevos participantes en el mercado, cambios en el consumidor debido al uso de la tecnología, o presiones macroeconómicas tales como problemas en las cadenas de suministros.

¿Quién debe involucrarse en la transformación? El director general ayuda al éxito de la transformación comunicando a todos el significado, explicando los cambios esperados, construyendo un equipo fuerte de liderazgo e involucrándose personalmente.

Por lo general, las empresas líderes nombran un director de transformación, este puesto adquiere mucha importancia como el orquestador de alto nivel del proceso de transformación. El director es una extensión del director general con suficiente autoridad para tomar decisiones acerca del personal de la empresa, de las inversiones y las operaciones; está a cargo de todas las iniciativas, pero la responsabilidad de las decisiones del día con día y la implementación de esas iniciativas recae en los líderes de línea, los gerentes de transformación y otros.

¿Cómo logran sus metas los líderes de la transformación? Los líderes de la transformación convierten las ideas en planes de negocios detallados, dándoles seguimiento y medición. Estos planes de negocios deben crear valor, ahorros de costos, oportunidades de crecimiento y otras mejoras. Las transformaciones se activan por una oficina central de transformación liderada por el director de transformación. Dicha oficina define metas, define nuevas formas de trabajo y asegura que el programa de transformación se cumpla dentro de los tiempos estimados y también ofrece asistencia a los líderes de línea que encuentren dificultades para desarrollar las nuevas habilidades.

¿Qué es lo que hace exitosa a la transformación? Hay tres acciones que son especialmente predictivas de la transformación:

- Usar un hecho objetivo básico para identificar oportunidades de mejora. Entre más minuciosos sean los hechos que use la empresa para asegurar el máximo beneficio financiero de la transformación, será mayor la confianza que tendrán los líderes para lograr objetivos ambiciosos, pero realistas que reflejen todo el potencial de la transformación.
- Comunicar razones convincentes acerca de por qué es nece-

saria la transformación. Los líderes deben explicar con claridad por qué es necesario que los empleados realicen su trabajo de forma diferente. Si la gente no entiende lo que significa la transformación para su trabajo diario y para las metas del negocio, no cambiarán su forma de pensar y su comportamiento y la salud organizacional se verá afectada. Establecer modelos de trabajo, desarrollar habilidades y talento y fomentar la comprensión y convicción de la transformación, son caminos seguros para que el personal acepte el reto y trabaje para el éxito.

Hacer coincidir a los mejores talentos de la empresa con las iniciativas de transformación más cruciales, enfatiza la importancia de enlazar las prioridades del negocio con los mejores talentos mediante una visión muy clara de donde se genera valor en la empresa y de quienes en la empresa tienen la habilidad de crear tal valor.

Una de las herramientas más efectivas para motivar a los empleados cuando se obtienen amplios resultados en la transformación es premiarlos con incentivos económicos y generosos. Las empresas que implementan incentivos económicos ligados con los resultados positivos de la transformación, de acuerdo con los resultados de las investigaciones, logran hasta cinco veces más de utilidades, comparadas con las empresas que no tienen programas de transformación. Si además de los incentivos económicos, se establecen incentivos no económicos, ello crea un alto nivel de energía y entusiasmo en la empresa.

- La velocidad es la esencia de la transformación. Las empresas con buen desempeño financiero alcanzan hasta el 74% del valor de la transformación en los primeros 12 meses. Lo anterior puede ser invertido en nuevas iniciativas, creando un círculo virtuoso de mejoras.

¿Por qué falla la transformación? Hay varios comportamientos que pueden poner en riesgo a los resultados de la transformación: declarar la victoria antes de tiempo, no mantener los buenos resultados iniciales y bajar la guardia, no establecer claridad en los recursos necesarios.

Ninguna acción simple o grupo de acciones, asegura el éxito de la transformación. Sin embargo, los líderes que invierten en cambios tangibles, le dan prioridad a la transformación como un factor clave para la empresa. Una forma de pensar a largo plazo, le da a la empresa la más alta probabilidad de lograr todo el potencial de la transformación. Muchas empresas exitosas se han reabastecido con hasta el 70% de sus iniciativas de cambio después del primer año.

Fuente de referencia: McKinsey & Co. Libro “Lo que no enseñan las universidades” JMGC.

# Vertimill® para una reducción de costos y una molienda más versátil

*Vertimill®* es un producto único ofrecido exclusivamente por Metso. La eficiencia de molienda, el consumo reducido de medios, el menor costo de instalación, el mantenimiento y desgaste mínimo del revestimiento hacen que *Vertimill®* sea el equipo de costo total de propiedad más bajo entre muchas aplicaciones, mejorando sustancialmente la rentabilidad de las concentradoras.

Mecánicamente, *Vertimill®* es un equipo simple con un tornillo agitador suspendido en la cámara de molienda, soportado por rodamientos de rodillos esféricos y accionado por un motor de velocidad fija a través de una caja de engranajes planetarios.

La capacidad de cada tamaño de unidad es relativa a la entrada de potencia requerida para la molienda prevista, sin embargo, los molinos se han operado con rendimientos superiores a 500 mtph.

## Menor costo de capital

*Vertimill®* requiere una base simple y pequeña, lo que significa que se requiere menos espacio en el piso. También es más rápido de instalar que un molino de bolas tradicional, lo que reduce significativamente los costos iniciales.

## Menor costo operativo

*Vertimill®* es una máquina rectificadora de bajo consumo. Tienen a moler de manera más eficiente que, por ejemplo, los molinos de bolas con alimentaciones de hasta 6 mm de grosor a productos de más de 20 micrones.

Metso ha desarrollado recientemente un *Vertimill®* de 4500 HP (3352kW), designado VTM-4500-C. El desarrollo de este molino y versiones más grandes hace que la practicidad de *Vertimill®* en aplicaciones de rectificado primario y secundario sea muy económica.

## Aplicaciones versátiles

*Vertimill®* ha demostrado ser una herramienta versátil que presenta muchas ventajas sobre el molino de bolas tradicional.

Es capaz de manejar tamaños de alimentación de hasta 6 mm y triturar productos de menos de 20 micrones, y tiene tamaños de molienda estándar que van desde 15HP (11kW) hasta 4500HP (3352 kW).

## Apoyo de expertos de Metso

Metso se basa en más de 100 años de experiencia en diseño y fabricación de molinos, y en más de tres décadas de exitosas aplicaciones *Vertimill®*.



## Se presenta Vertimill® 7000

El molino de agitación más confiable del mundo es ahora más grande. Desarrollado como solución para reducir los gastos de capital, el tamaño mucho mayor del molino Vertimill® 7000 permite disponer de más potencia. Un molino Vertimill 7000 reemplaza la necesidad de múltiples molinos Vertimill más pequeños para lograr la misma potencia.

### Ventajas clave:

- Más de 50% más potencia que los modelos anteriores
- La misma alta eficiencia energética
- Acceso mediante doble compuerta



## Vertimill® La oferta consta de dos tipos diferentes de equipos, WB y LS

Tipo WB (molienda húmeda - diseño B) *Vertimill®*

- Mayor diámetro
- Tornillo girando a menor velocidad y menor altura total
- Diseñado para operar a plena potencia del motor Tipo LS (cal apagada) *Vertimill®*

Diseñado para reducir el tamaño y apagar la cal.

## ¿Cómo funciona el Vertimill®?

Vertimill® generalmente está dispuesto en circuito cerrado y alimentado por el flujo inferior del ciclón. La potencia del motor gira el tornillo *Vertimill®* a velocidad constante para agitar las bolas de molienda y el lodo.

A medida que las partículas se muelen, se elevan hasta la parte superior del molino y se desbordan hacia el tanque de separación. Un cambio en la dirección de rotación del lodo, cuando pasa del molino al tanque de separación, provoca turbulencias que facilitan la sedimentación del material más grueso.

El producto del molino sale del tanque a través de una tubería vertical y luego al sumidero ciclónico. La porción ligeramente más gruesa del desbordamiento del molino se recicla nuevamente en el fondo del *Vertimill®*.

El sistema de reciclaje puede reducir la carga circulante del ciclón al permitir que el molino triture preferentemente el material más grueso. Además, la velocidad de levantamiento en el molino puede controlarse mediante una bomba de reciclaje para afectar la distribución del tamaño del producto, evitar la molienda excesiva y reducir la carga de circulación del ciclón.

El tamaño del producto final es un factor del poder de molienda aplicado, la velocidad de flujo y la densidad de la suspensión. El funcionamiento efectivo del Vertimill® requiere que estos parámetros

sean monitoreados y ajustados de manera precisa y constante para cumplir con las especificaciones requeridas del producto.

## Potencia del motor y adición de medios

La potencia consumida por el motor *Vertimill®* es necesaria para establecer la velocidad de molienda. La potencia del motor debe medirse utilizando la potencia corregida.

A medida que los medios de molienda se desgastan lo suficientemente bien como para ser llevados a cabo por la velocidad de levantamiento en el molino, la carga total de medios disminuirá y el consumo de energía disminuirá.

Se requiere un consumo de energía constante para lograr el tamaño de producto deseado, por lo que se deben agregar medios de forma manual o automática periódicamente para mantener un consumo de energía lo más consistente posible.

*Vertimill®* tiene una excelente relación de reducción y se puede operar a una potencia inferior a la instalada con menos efecto sobre la eficiencia de molienda que, por ejemplo, los molinos de bolas horizontales.

## Velocidad de flujo de alimentación

Este parámetro se usa junto con la densidad de alimentación y la potencia del motor para establecer la velocidad de molienda en kWh / mt.

*Vertimill®* puede manejar fácilmente un flujo fluctuante, pero debe ser monitoreado y puede variarse para cumplir con los requisitos del producto requerido.

## Densidad de alimentación

La densidad de alimentación se requiere, junto con la velocidad de flujo de alimentación, para establecer la velocidad de alimentación de sólidos.

**70**  
ANIVERSARIO  
1954 - 2024

# MinLed

Mining technology



Aprobado por:



[condumex.com](http://condumex.com)





## M.C. Rubén del Pozo Mendoza

### Cuáles fueron sus motivaciones para buscar la presidencia de la AIMMGM?

En primer término, debo decir que soy socio de la Asociación desde que era apenas un estudiante hace ya más de 50 años y aunque desde luego esta afiliación no ha sido permanente por cuestiones de trabajo, sí ha sido constante y me emociona profundamente todo el trabajo que hemos realizado a lo largo de los años. También quiero señalar que desde hace 40 años he estado involucrado de manera muy cercana en las actividades de los Distritos Fresnillo y Zacatecas y adicionalmente, he participado también en directivas nacionales, como Vicepresidente Técnico y Vicepresidente Administrativo, además, he sido Coordinador del área de Trabajos Técnicos en 3 diferentes convenciones. Creo que todo lo anterior me permite tener una perspectiva muy clara y objetiva de las necesidades de la Asociación, así como de lo que mi equipo de trabajo puede aportar con su conocimiento y compromiso, sobre todo ahora, en estos tiempos difíciles que vive la industria minera en México.

### Cuáles considera que han sido los mayores logros de la Asociación en los más de 70 años de existencia?

Uno de los más importantes ha sido agrupar a todos los profesionistas del sector, ha sido un trabajo enorme reunir en un organismo a los principales actores de la industria minera. Más de 70 años de existencia nos con-

vierte en una referencia indiscutible en una industria que tradicionalmente ha sido motor de desarrollo y crecimiento en este país. Como Asociación, nos hemos ganado a pulso la representatividad de un gremio que se ha consolidado a través del tiempo con base en su dedicación y trabajo por el engrandecimiento de la minería en México.

### En uno de los puntos de su plan de trabajo menciona la necesidad de fortalecer la membresía de la AIMMGM, en este sentido, qué hacer para incrementarla y lograr también que los jóvenes se interesen por formar parte de la Asociación?

En principio tendríamos que llevar a cabo una campaña de difusión que dé a conocer los beneficios de formar parte de la Asociación. Uno de ellos sin lugar a dudas es la oportunidad de compartir experiencias y conocimientos con los actores que toman las decisiones en los ámbitos, empresarial, gubernamental, sector privado o académico; la capacitación y desarrollo profesional en los diferentes eventos organizados por los Distritos y a nivel nacional, entre otros. Yo creo que esta información tendríamos que maximizarla y manejarla de tal forma que sea recibida por los socios potenciales como son los estudiantes de las carreras no sólo de Ciencias de la Tierra, sino de profesiones afines; habría también que hacer llegar este mensaje a todos los profesionistas que trabajan en zonas remotas y desconocen aún las ventajas de ser parte de la Asociación. Afortunadamente, hoy en



día la comunicación a través de los medios digitales y redes sociales es inmediata y muy fácil de hacer llegar a todos los públicos.

### **Existe interés de los jóvenes por estudiar las carreras de Ciencias de la Tierra?**

Al respecto, creo que estamos viviendo un punto de quiebre, porque hay cierto desencanto, los jóvenes ingresan a las instituciones con gran entusiasmo y a lo largo de su carrera se topan con dificultades muy serias para llevar a cabo sus prácticas profesionales o realizar su estancia profesional y posteriormente, la búsqueda de empleo se complica también.

Todos sabemos que la minería es una actividad cíclica y en años pasados se registró un gran repunte en el sector, se abrieron muchos proyectos y los empleos eran bien remunerados, lo que era muy atractivo para los jóvenes, que optaban por estudiar las carreras de minería, geología o metalurgia, es decir, había mucho trabajo y se pagaba muy bien. Lo anterior, hizo que comenzaran a crearse escuelas por todos lados; en cualquier comunidad o municipio que abría una unidad minera, el presidente municipal quería una escuela de minas y se le generaban las condiciones para crearlas. La consecuencia fue un brote de Escuelas de Ciencias de la Tierra por doquier con un ingreso masivo de profesionales que al final, la industria minera no pudo absorber, y lo más grave es el evidente bajo nivel académico de los egresados. Indudablemente, una carrera de Ciencias de la Tierra requiere de un componente práctico y la industria no está en capacidad de recibir a todos estos estudiantes en plan de prácticas o estancias profesionales. Lo anterior es ya un problema que debemos resolver de la mejor forma todos los sectores que formamos parte de esta industria.

### **En esta directiva nacional habrá más vinculación entre la Asociación con el sector académico y las empresas mineras?**

Actualmente, existe ya una buena relación, aunque esta directiva reforzará

e incrementará la interrelación con las instituciones educativas. En este punto, es importante mencionar lo relevante que es para nuestro sector poder alcanzar o concretar el llamado *Modelo de Innovación Triple Hélice*, el cual se refiere a un conjunto de interacciones entre la academia, la industria y los gobiernos, con la finalidad de fomentar el desarrollo económico y social.

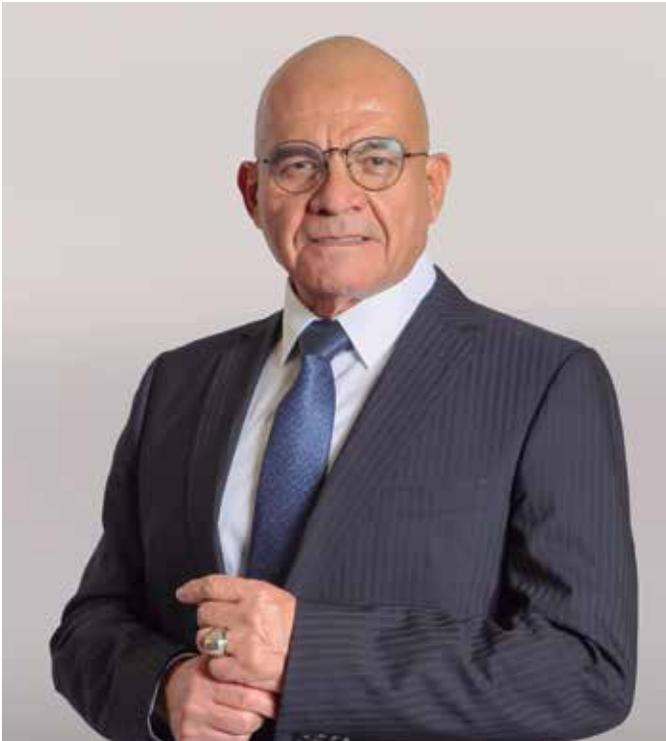
Reforzando lo anterior, quiero decir que la actual directiva está conformada por gente muy valiosa en el sector académico, y la idea es dar continuidad a la capacitación y desarrollo de nuestros agremiados. La experiencia conjuntada por un gran número de profesionales como el Dr. Ignacio Reyes, evaluador del CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería), quien es además un destacado académico de la Universidad Autónoma de Chihuahua; del Dr. Genaro de la Rosa, adscrito a la Universidad Autónoma de Coahuila y de los Maestros Francisco Caffagi y Carlos Yáñez, será sin duda un apoyo invaluable en el tema de la educación.

### **Cuáles son los planes para la actualización y desarrollo profesional de los agremiados?**

Al respecto, la Asociación cuenta hoy en día con una infraestructura muy destacada. Se revisará en detalle la operación del Centro de Actualización Profesional (CAP), tenemos profesionistas altamente calificados y conjuntar el capital humano y físico será el primer paso para aprovechar de la mejor forma lo que ya tenemos. La capacitación y actualización profesional, ya sea presencial o a distancia será uno de los objetivos más importantes de la actual administración. No debemos olvidar que la calidad y excelencia de nuestros técnicos y profesionistas en la industria minera es reconocida a nivel mundial.

### **Cómo será la relación con los Distritos que forman parte de la Asociación?**

Principalmente, queremos que la relación sea muy estrecha, muy cercana. En este sentido, buscamos que los Coordinadores Regionales tengan un



papel más activo, que promuevan no sólo la importancia del trabajo que se realiza al interior de la Asociación, sino que se logre además la unidad del sector minero. Básicamente, serán el enlace de los Distritos con el Consejo Directivo Nacional.

**¿Qué estrategias van a seguirse para enfrentar las reformas a la actividad minera y anunciadas de forma reciente?**

Es sustancial promover una intensa campaña de información, porque existe mucho desconocimiento sobre una actividad que ha realizado aportes tan fundamentales al país y ha contribuido a su desarrollo y crecimiento a través de los siglos. Se ignora mucho de la minería y se tiene en general una visión muy equivocada, asociada todavía a las operaciones de hace muchos años. Debe comprenderse que hoy en día en México tenemos una minería sustentable, comprometida con el medio ambiente y es una de las industrias más reguladas en el país. Adicionalmente, las empresas mineras están comprometidas con las mejores prácticas en materia de equidad de género e inclusión.

En todos los sentidos, nuestra industria está a la altura de las mejores del mundo. Tenemos yacimientos de clase mundial y profesionistas y técnicos de reconocida excelencia. Sin embargo, el futuro de la industria está en riesgo por la incertidumbre jurídica en la que nos encontramos debido a los cambios anunciados desde el Gobierno Federal. La carga impositiva es también otra desventaja frente a países que ofrecen mejores incentivos; es un hecho que los capitales van a donde se encuentren las mejores condiciones para invertir y ahora mismo no las tenemos en este país. Si queremos ser destino de inversión y seguir generando fuentes de empleo tenemos que pugnar ante las autoridades en la materia para que se revise y se analice a profundidad la importancia de este sector.

Aunque ya ha sido repetido en muchos foros y espacios, yo creo que debemos salir al exterior a comunicar porqué es importante la industria minera y su relevancia como actividad esencial para el país, no podemos seguir predicando sólo entre nosotros, debemos aprovechar o generar cualquier espacio posible para comunicar las virtudes de nuestra actividad y hacerlo también a título individual en todos los ámbitos que sean necesarios.

**¿Cuáles considera que son actualmente los mayores desafíos de la AIMMG?**

Destaco por su trascendencia uno. Como agrupación de profesionistas de Ciencias de la Tierra, debemos buscar la forma de erigirnos en un referente para la toma de decisiones del Gobierno Federal en lo que concierne a nuestra actividad, porque si bien es cierto que tenemos una presencia de más de 70 años en el sector, lo cierto es que no se considera del todo nuestra opinión. Queremos incidir de forma determinante en todo lo relacionado con esta industria; en la Asociación agrupamos a los técnicos, a los profesionales de la minería. Finalmente, las decisiones que atañen a la minería tienen que ser tomadas por los técnicos, no por los políticos.

**Alguna de sus mayores satisfacciones en el ámbito profesional?**

Cuando concluí mis estudios realicé mi tesis profesional sobre la mina de Fresnillo y trabajé ahí por algún tiempo, sin embargo, las circunstancias me fueron llevando a las aulas y la academia ha sido el ámbito en el que me he desempeñado profesionalmente gran parte de mi vida. Durante todos esos años he visto pasar a una cantidad innumerable de jóvenes llenos de entusiasmo e ilusiones por laborar en la industria y verlos ahora convertidos en gerentes o directores de empresas me produce una inmensa alegría por todo el trabajo y esfuerzo que se hizo para que logran sus sueños.

La incursión de las mujeres en la industria minera es otro motivo de gran satisfacción. En 4 ocasiones he sido Director de la Escuela de Minas de Zacatecas, y a lo largo de esos años había pocas mujeres que estudiaban alguna disciplina de Ciencias de la Tierra, recuerdo que se nos dificultaba conseguirles algún sitio para que realizaran sus prácticas profesionales y no se diga después para conseguir empleo, al final del día, los directivos agradecían las recomendaciones para contratar a personal femenino y reconocían la calidad del trabajo que realizaban en las unidades mineras.

Hoy constato con gran orgullo como las mujeres se han ido posicionando cada vez más en puestos no sólo administrativos u operativos, sino a nivel dirección y su aporte al sector es cada día más significativo.

**¿Cómo le gustaría ser recordado a Rubén del Pozo al término de su gestión, como expresidente de la Asociación?**

Quiero hacer una gran labor y con la ayuda no sólo de quienes forman parte de esta directiva, sino de toda la gente que nos apoyó durante la campaña. No hay tiempo que perder, es momento de trabajar por un gran organismo como es la Asociación, hay muchas tareas por delante y juntos habremos de hacer nuestro mejor esfuerzo, en beneficio no sólo del gremio, sino de la industria minera de este país.

# Cierra con éxito RIM 2024, supera expectativas de la industria minera



Ing. David Monreal



Ing. Luis H. Vázquez San Miguel

El gobernador de Zacatecas, David Monreal Ávila, inauguró la décimo tercera edición de la Reunión Internacional de Minería RIM 2024. Con más de 11 mil 406 nuevas posibilidades de negocios y la visita de 3 mil 802 personas de todo el país y el extranjero, durante tres días de trabajo se llevaron a cabo eventos técnicos y sociales, destacando la Expo de equipo y maquinaria para la industria, en la que se presentaron 150 expositores, mostrando lo último en tecnología de vanguardia para el sector.

Durante el evento, se entregó un reconocimiento al Ing. Fernando Alanís, por su trayectoria en la industria minera. Adicionalmente, se reconoció el mérito profesional de dos mineras zacatecanas: Carolina Solís, ingeniera civil de Newmont con 20 años de experiencia, y María Guadalupe Trejo, operadora de camiones mineros y actualmente capacitadora en operaciones de equipo.

El Ing. L. Humberto Vázquez, Presidente de la AIMMG, indicó que es tiempo de cambios, pero con la unidad de todo el sector siempre se encontrará una solución a los contratiempos. Subrayó la importancia de la industria minera para el desarrollo económico y social del país. *“Sin minería no hay futuro”*.

*“Estamos muy contentos, la 13ª edición de la RIM con sede en Zacatecas es ya el evento de la industria minera más importante en México sólo por debajo de la Convención Internacional de Acapulco”,* dijo Rubén del Pozo, Presidente del Distrito Zacatecas de la Asociación de Ingenieros de Minas Metalurgistas y Geólogos de México AIMMG.



Entrega de Reconocimientos durante la ceremonia de Inauguración



Inauguración de los trabajos de RIM 2024

En los 5 paneles y 17 conferencias técnicas se demostró que el legado de la RIM 2024 está en la innovación y desarrollo tecnológico que prevalece en la minería y que representa el principal desafío de la industria en nuestro presente y el futuro”, dijo Rubén del Pozo.

Aseguró que toda la cadena de valor de la industria está capacitada para hacerle frente a los retos tecnológicos. *“Hay programas de capacitación de las propias empresas mineras y también de los proveedores, deben tener la mano de obra a la altura de las necesidades de la industria, estamos muy satisfechos con los resultados”.*

Por su parte, Rodrigo Castañeda Miranda Secretario de Economía de Gobierno del Estado aseguró que eventos como la RIM potencian el desarrollo de empresas proveedoras locales a la minería en el Estado, que hoy supera a las 600 empresas.





Gran participación en la Expo de equipo y maquinaria

\*Fotografías cortesía de Mine Academy

# Toma de Protesta

Consejo Directivo Nacional AIMMGM, Bienio 2024 – 2026

**"Es urgente conseguir políticas públicas adecuadas y justas para el sector minero"**



La Toma de Protesta estuvo a cargo del Ing. Ocatavio Alvidrez Cano, ex-presidente de la AIMMGM

*"Es momento de asumir compromisos comunes, debemos de promover una imagen positiva de la industria minera y juntos impulsaremos el desarrollo profesional; lograr la transparencia será una obligación compartida, la sostenibilidad ambiental un quehacer ineludible y la defensa del interés minero un deber inexcusable". Señaló lo anterior el M.C. Rubén del Pozo Mendoza, durante la Toma de Protesta del Consejo Directivo Nacional de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México.* El presidente del Consejo Directivo Nacional bienio 2024 – 2026 reconoció la dedicación y compromiso del Ing. Luis H. Vázquez San Miguel, presidente saliente, de quien destacó su liderazgo al frente de la AIMMGM durante la administración anterior.

En su intervención, el M.C. Del Pozo, señaló que la minería se encuentra hoy en día frente a desafíos muy importantes, como la urgente necesidad de lograr el entendimiento real de la actividad minera para lograr políticas públicas adecuadas y justas. No se puede aceptar la equivocada iniciativa de "prohibir la minería a cielo abierto" eso es por demás erróneo.

El Maestro del Pozo fue enfático al señalar que la AIMMGM, que es la Asociación de profesionistas de la minería más grande e importante del país, se opone a esa iniciativa por las siguientes razones:

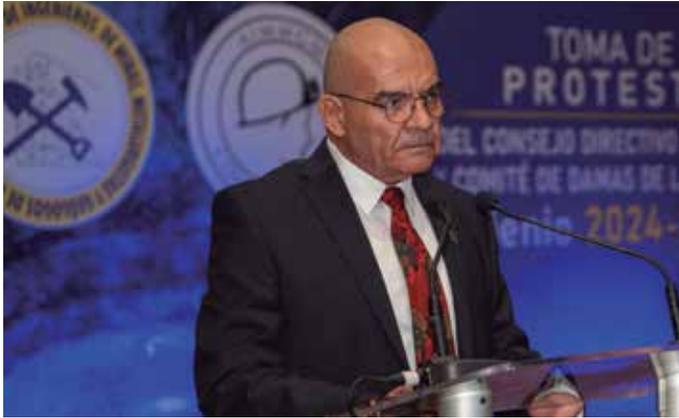
- No existe en México, ni en el mundo, otra técnica de minado que nos permita aprovechar yacimientos minerales de gran volumen y baja ley que no sea por open pit mining.

- También nos oponemos porque, en este momento en que la transición energética y la mitigación del cambio climático son prioridades globales, solo por esta técnica de minado nos podemos proveer, de manera eficiente, de muchos de los minerales que son esenciales para el desarrollo de tecnologías limpias y verdes.

- Además, nos oponemos porque la minería es un motor de desarrollo que impulsa la economía pues es una generadora de divisas muy importante, crea empleos de calidad remunerados 33% por encima de la media nacional y contribuye al bienestar de las comunidades; la minería es, entonces, promotora de progreso y desarrollo para el país. La minería a cielo abierto representa casi el 60% del valor de la producción minera nacional.

- Pero más aún, tenemos que afirmar categóricamente que las operaciones mineras a cielo abierto se definen a partir de diversos factores entre los que destacan las características del yacimiento y su entorno geológico, eso es lo que determina la viabilidad técnica y financiera, jamás la disposición política.,

Finalmente, el presidente de la AIMMGM, bienio 2024 – 2026, Maestro Rubén del Pozo, convocó a todos los que forman parte del sector minero a trabajar de manera conjunta para que se entienda desde afuera la relevancia de esta industria. *" Deben quedar atrás atrás las inconsistencias e incertidumbres que ahuyentan la inversión".*



M.C. Rubén Del Pozo, Presidente de la AIMMGM bienio 2024-2026



Ing. Luis H. Vázquez San Miguel ex-Presidente AIMMGM, bienio 2022-2024



Sra. Mary de Del Pozo, Presidenta del Consejo Directivo General del Comité de Damas bienio 2024-2026



Sra. Concepción Cortés de Vázquez Presidenta saliente del Consejo Directivo General del Comité de Damas bienio 2022-2024

En su mensaje final como Presidente de la AIMMGM, bienio 2022 -2024, el Ing. Luis H. Vázquez San Miguel, destacó el privilegio de contar durante su gestión con un gran equipo de trabajo integrado por hombres y mujeres capacitados, especializados en geología, minería y metalurgia disciplinas vinculadas con las Ciencias de la Tierra. *“Juntos, aportamos nuestros conocimientos en favor de la industria minero-metalúrgica, actividad que es sinónimo de progreso y bienestar”.*

El Ing. Vázquez mencionó algunos de los logros alcanzados durante su gestión: El aumento de 33 a 37 los Distritos de la Asociación; un Centro de Actualización Profesional (CAP) fortalecido y convenios establecidos con las universidades de Hidalgo y Coahuila, para el otorgamiento de becas y proyectos conjuntos; con CADHAUS se llevarán a cabo actividades académicas, de capacitación y actualización, de promoción y difusión de tecnología, así como el apoyo en la obtención de licencias educativas de software gratuitas con fines académicos para los estudiantes y maestros miembros de la AIMMGM.



De izq. a der. Señoras Concepción Cortés de Vázquez y Mary de Del Pozo, Ing. Luis H. Vázquez y M.C. Rubén Del Pozo Mendoza

*Durante mi gestión, debimos sortear el embate del huracán Otis en Acapulco en la XXXV Convención Internacional de Minería, sin embargo, ese fenómeno natural nos permitió demostrar nuestra fortaleza, nuestra capacidad de organización, nuestra solidaridad y nuestra resiliencia. Ante los problemas, tomamos decisiones y accionamos. Así somos los mineros, decididos y comprometidos con el desarrollo nacional, con las comunidades y con el medio ambiente*

Por su parte, la Sra. Mary de Del Pozo, presidenta del Consejo Directivo General del Comité de Damas de la AIMMGM, bienio 2024 -2026, habló del gran trabajo realizado por la Sra. Concepción Cortés, Presidenta

saliente. Señaló que la labor realizada ha sido fundamental para fortalecer el Comité y sentar las bases de futuros éxitos.

Puntualizó que el Comité de Damas representa una plataforma de desarrollo para todas y cada una de las socias, e impulsa también la participación activa de las mujeres para promover la inclusión y la educación en las comunidades mineras, lo anterior, como una herramienta fundamental para lograr la igualdad de oportunidades y el progreso en todas sus formas.

*“Continúo el camino de mis antecesoras y doy un paso adelante con todas las mujeres que vendrán después de nosotras; continuemos siendo pioneras, abramos caminos y rompamos barreras para que el futuro sea más inclusivo y equitativo”.*

La Sra. Mary de Del Pozo destacó la importancia de la educación en la industria y señaló que se continuarán y reforzarán los programas educativos y de becas para que los jóvenes de hoy tengan un futuro mejor.



Junta de Honor conformada por los ex-Presidentes AIMMGM



Por su parte, la Sra. Concepción Cortés de Vázquez, en su mensaje como Presidenta saliente del Consejo Directivo General del Comité de Damas de la AIMMG, bienio 2022 -2024, hizo un emotivo recuento de su gestión: Cuando acepté esta responsabilidad, me embarqué en un viaje lleno de retos y satisfacciones. Tuvimos grandes logros, desde la organización de eventos benéficos que recaudaron fondos para causas importantes, hasta el apoyo económico mediante las becas que otorga el Comité de Damas a la formación educativa de 209 estudiantes de 18 universidades, jóvenes que pronto serán los protagonistas de la minería bien hecha en México. Adicionalmente, se impartieron 9 cursos de capacitación a decenas de estudiantes de las carreras de las ciencias de la tierra.

Todo lo anterior, enfatizó la Sra. Cortés no habría sido posible sin el trabajo arduo, la dedicación y el apoyo incondicional de todo su grupo de trabajo. *“Quiero agradecerles de todo corazón por su compromiso, su entusiasmo y su amistad. Es cierto que mi periodo como presidenta llega a su fin, pero mi compromiso con el Comité de Damas y con nuestras comunidades no concluye”.*

*“Estoy segura de que el Comité de Damas continuará aportando logros y prosperará bajo el liderazgo de la nueva junta directiva, a quienes deseo el mayor de los éxitos en su nueva gestión”.*









La Ceremonia de Toma de Protesta se llevó a cabo en el Hotel Camino Real de la Ciudad de México



**El Ing. Luis F. Medina es nombrado Presidente de la Comisión de Minería en la Cancham**

La Cámara Canadiense de Comercio en México (Cancham) nombra al Ing. Luis Felipe Medina Presidente de este organismo en sustitución del Lic. Armando Ortega. Actualmente, el Ing. Medina es Director General de Minas San Nicolás, de los Grupos Agnico Eagle y Teck Resources

Ingeniero Ecológico por la Universidad de Sonora, tiene además estudios de posgrado en la Escuela de Negocios de Harvard. El Ing. Medina cuenta con una vasta trayectoria profesional de 29 años en la industria minera en México.

Ha participado en el desarrollo de 9 minas en el país, desde sus etapas de exploración, factibilidad, construcción, operación y cierre. En 2017 fue reconocido como uno de los mejores 10 líderes de empresas en México por Great Place to Work.

Entre los cargos del Ing. Luis Felipe Medina en la industria minera en México destacan: Presidente del Clúster Minero de Chihuahua; Vicepresidente Administrativo de la AIMMGM; Presidente de la XXXI Convención Internacional de Minería; Miembro de la Junta de Consejo Directivo de Camimex y la Cámara de Comercio de Canadá en México, entre otros.

# Consejo Directivo Nacional AIMMGM, AC

## Bienio 2024 - 2026



### PRESIDENTE

*M. C. Rubén del Pozo Mendoza*

Ingeniero Geólogo por la Escuela de Ingeniería de la UASLP y Maestro en Ciencia Política con Mención Honorífica por la Facultad de Derecho de la UAZ. Fue Director de Minería del Gobierno del Estado de Zacatecas. 4 veces Director de la Escuela de Minas, Metalurgia y Geología (Unidad Académica de Ciencias de la Tierra) de la UAZ.

Ha publicado en coautoría el libro: Minería, Estado y Capital ISBN 968-36-8758-5 editado por el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM, 2002. Ha sido articulista en la revista Economía e Sociedad del Instituto de Economía de la Universidad Estatal de Campiñas, SP Brasil y de la revista Latin American Perspectives de la Universidad de California, Riverside.

Obtuvo el Premio Nacional de Educación en Ciencias de la Tierra en 2015.

Presidente del Distrito Zacatecas de la AIMMGM y Profesor-Investigador en la Unidad Académica de Ciencias de la Tierra de la UAZ con una antigüedad de 43 años.



### VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO

*Ing. Julián Chavira Quintana*

Ingeniero de Minas y Metalurgia por la Universidad Autónoma de Chihuahua. Director de Operaciones de Buenavista del Cobre, Grupo México. Desarrollo profesional en las Unidades Mineras en etapas de expansión, como Taxco, Charcas, Santa Bárbara y Cananea.

Miembro de la AIMMGM, A.C. desempeñando funciones como Secretario en Taxco. Presidente del Distrito Parral y Vicepresidente en el Distrito Chihuahua.

Ponente para la Universidad Autónoma de Chihuahua, la Universidad Autónoma de Zacatecas, seminario de Minería en Taxco, el Seminario Internacional en Chihuahua en dos ocasiones y Seminario de Minería AMSAC en Cananea, Sonora.

Premio Nacional de Minería 2023.

Participante en el proyecto Gas Asociado al Carbón y rocas generadoras de hidrocarburos en México para el SGM.

Acreditado ante el ICCP en los 3 programas de acreditación, carbón, mezclas de carbón y materia orgánica dispersa.

Miembro activo de la AIMMGM desde 2010. Presidente del Distrito La Carbonífera y Coordinador Noreste del Consejo Directivo Nacional en los bienios 2020-2022 y 2022-2024.



### VICEPRESIDENTE EDUCATIVO

*Dr. Ignacio A. Reyes Cortés*

Ingeniero Geólogo por la Universidad Nacional Autónoma de México, D. F. Maestría en Ciencias, Geología Económica y Doctor en Filosofía en el Departamento de Ciencias Geológicas por la Universidad de Texas en El Paso.

Áreas de especialidad en Hidrogeología, Geología Ambiental, Geotecnia y Geofísica y radioactividad. Ayudante de Investigador para el Instituto Mexicano del Petróleo, México, D. F. (1975).

Geólogo de la Brigada móvil de exploración geotérmica y carbón en el estado de Chihuahua para la CFE. Jefe de la Brigada geológica de exploración regional por minerales radiactivos en Tamaulipas y Nuevo León para Uranio Mexicano y jefe de Brigada geológica de exploración regional por boratos en Sonora y Baja California, para Materias Primas Magdalena.

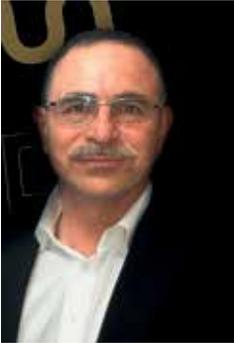
Asociado a la AIMMGM, SGM, AGM, UGM y CIG.



### VICEPRESIDENTE TECNICO

*M.C. Genaro de la Rosa Rodríguez*

Ingeniero en Recursos Minerales y Energéticos, Maestría en geología de Yacimientos de Hidrocarburos No Convencionales por la Universidad Autónoma de Coahuila y Profesor Investigador de la misma.



**VICEPRESIDENTE SUSTENTABILIDAD**

*Ing. Francisco J. Cafaggi Félix*

Ingeniero Geólogo por la Facultad de Ingeniería de la UNAM (FI-UNAM). Participante en estudios en tópicos de Hidrogeología, Geología Ambiental, Geotecnia y Análisis de Peligro y Riesgo por Fenómenos Naturales desde 1980.

Enfocado a la geotecnia, hidrogeología, geología ambiental, análisis de peligro y riesgo por fenómenos naturales y manejo de bases de datos en materia de energía.

Colaborador en la Dirección General de Protección Civil del entonces Distrito Federal, en la Secretaría de Energía y en el SGM.

Cargos honoríficos: consejero del SGM ante el CONANP, evaluador de la carrera de Ingeniero Geólogo y de proyectos de investigación de la Universidad Autónoma de Guanajuato.

Actualmente, se desempeña en el SGM en la Subdirección de Estudios Ambientales y Experimentación.



**VICEPRESIDENTE REL. GOBIERNO**

*M. en S. Adalberto Terrazas Soto*

Ingeniero Geólogo por la UNAM F.I. con Maestría en Sistemas por la UVM, así como diplomados y cursos PROCAP - AIMMGM.

Ponente en conferencias para la Universidad Franco Mexicana, la Convención Acapulco 99, La Cámara Minera de Canadá, Querétaro, Honduras, Hermosillo y Cancún.

Director de Relaciones con Gobierno y Comunidades desde 2007 hasta 2012.

7 años Presidente de la Comisión de Relaciones Comunitarias en la Cámara Minera de México y miembro del Comité del CEMEFI.

Actualmente, es consultor en RSE, Agenda 2030 de La ONU de los 17 ODS.



**SECRETARIO**

*Mtro. Luis Thomson Vázquez*

Ingeniero Industrial Mecánico por el Instituto Tecnológico de Hermosillo, Ingeniero Minero por la Universidad de Sonora y Maestría en Gestión Integral del Riesgo por la escuela de Administración Pública de la Ciudad de México. Con 8 certificados por el CONOCER y 10 años de experiencia en asesoría en Seguridad y Salud a centros mineros. Con vinculación al Gobierno Federal en STPS, SEMARNAT, PROFEPA, IMSS y CONOCER.

Vinculación al Gobierno Federal en STPS, SEMARNAT, PROFEPA, IMSS y CONOCER.

Vinculación al Gobierno del Estado en la Secretaría del Trabajo, Secretaría de Ecología, Protección Civil, Secretaría de Economía, SIUE, DIF, FRONTERA 2030.

Y cámaras como CANACINTRA; CANACO; Asociación de Minas; Miembro de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos y Miembro del comité de Respuesta a Emergencias de Grupo México.



**TESORERO**

*M.B.A. Ricardo Ortiz Hernández*

Contador Público por la Universidad Autónoma de Coahuila, con Maestría en Administración de Empresas por la Universidad Iberoamericana.

Con el Programa D1 del IPADE y el Programa Directivo BAL por el ITAM.

Con una experiencia profesional de 43 años en Industrias Peñoles en Divisiones como:

Química del Rey, ocupando el puesto de Contralor de Unidad y Controlador Divisional para Oficinas México, Grupo Metales en Torreón, Coahuila, Grupo Minas y Grupo Metales, Químicos y Energía. Apegándose al Plan de Jubilaciones de Peñoles en 2023.

Perteneciente a *Rotary* en el Club de Rotarios Torreón con diferentes puestos en las Directivas, socio de la Asociación de Minas, *Torneo de Golf y coordinación de eventos* y miembro de IMEF.

## COORDINADORES REGIONALES



### NOROESTE

**Ing. Mariel Márquez Gutiérrez**

Ingeniera Minera Metalurgista por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México, cuenta con 3 certificados por CATERPILLAR por la Mining Technology Academy. Tiene más de 13 años de experiencia en minería a cielo abierto y 7 proyectos de investigación.

Miembro de la Asociación de Ingenieros Minero Metalúrgicos y Geólogos de México, A.C. Forma parte también de Mujeres WIM de México.

Responsable de la construcción de caminos y puentes de carreteras alimentadoras, residencia Pachuca para el Gobierno federal de México.

Con habilidades en: Operación Mina, Barrenación y voladuras, Minería de Oro, Constructor y Desarrollador MineStar, Reportes MineStar, SAP Business Object, Administración y gestión de datos, entre muchas otras más.



### NORESTE

**M.Eng. Miguel Muñoz Pérez**

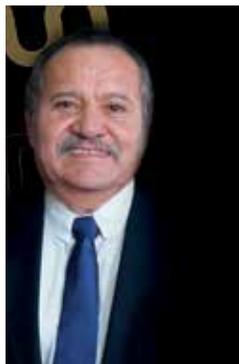
Tiene una Licenciatura en Ingeniería Minera y Metalúrgica por la Universidad de Chihuahua y Maestría en Ingeniería de Minas por la Universidad de Ciencia y Tecnología de Missouri (EE.UU.).

COO de Industrias Peñoles, S.A.B. de C.V. y Subdirector en la Oficina Matriz. COO regional para tres Minas Polimetálicas en operación.

Director de operaciones regional de Planificación Minera y Proyectos de Capital para seis minas polimetálicas, incluidos proyectos totalmente nuevos.

Certificado "Great Place to Work" en Industrias Peñoles, S.A.B. de C.V. Primera mina en la historia de México en obtener el Certificado de Excelencia Ambiental por la Autoridad Ambiental Gubernamental.

Se le otorgó el Certificado de Industria Segura por parte de la Autoridad Gubernamental de Trabajo.



### CENTRO

**M.B.A Francisco Yáñez Mondragón**

Ingeniero Geólogo por parte del Instituto Politécnico Nacional, tiene una Maestría en Administración por la Universidad de Guanajuato y Maestría en Ciencias con Especialidad en Geología en la ESIA, del Instituto Politécnico Nacional. Desarrollo profesional principalmente en el Servicio Geológico Mexicano.

Profesor de la Universidad de Guanajuato, el Instituto Politécnico Nacional y en el ITESO en Guadalajara. Con alrededor de 30 publicaciones, ha recibido más de 87 cursos y/o seminarios y ha presentado diversas conferencias a nivel nacional e internacional.

Vicepresidente Educativo del CDN de la AIMMGM y actualmente Presidente del Distrito Guadalajara. Fue Presidente de la Sociedad Geológica Mexicana.



### SUR

**M.B.A. Juan A. Calzada Castro**

Ingeniero de Minas y Metalurgista y Lic. en Administración de Empresas por la Universidad Autónoma de Coahuila. Experiencia como Ayudante Técnico, Subdelegado Regional, Delegado Regional, Subdirector Regional de Minería y Director General de Minas para la Secretaría de Economía de 1977 a 2007.

Experiencia en Áreas legales en Materia Minera y áreas judiciales en Materia Minera. Educación continua con cursos como: Teórico-Práctico de Posicionamiento Satelital, Formación de Equipos de Trabajo y "Land Survey and Mapping Workshop" en Miami, Florida, EE. UU.

Curso impartido en el tema de "Técnico Legal en la Aplicación de Legislación Minera" como Catedrático para la Universidad Autónoma de Coahuila, México.

# Líderes en soluciones de electrificación



**United. Inspired.**

**La oferta más completa del mercado:**

- Equipos eléctricos de batería
- Plataforma tecnológica de baterías para otros OEM
- Batteries as a Service
- Battery retrofit – FVT
- Infraestructura eléctrica – Meglab, JTMEC

**Beneficios en productividad y ambiente de trabajo:**

- Reducción de los costos de ventilación
- Menos emisiones
- Reducción del ruido y las vibraciones



[epiroc.com.mx](https://epiroc.com.mx)  
[epiroc.mexico@epiroc.com](mailto:epiroc.mexico@epiroc.com)

SÍGUENOS

f Instagram in AustinPowderMx



AUSTIN POWDER

# Revolucionando las operaciones mineras en México con RED D GEM

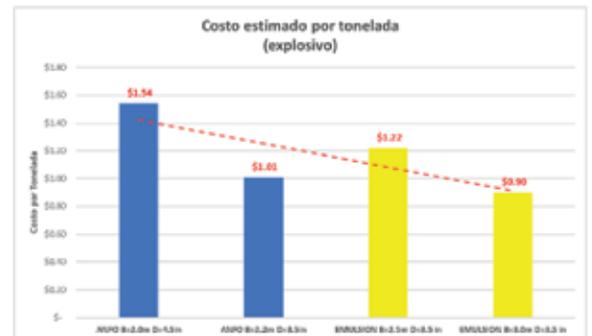
A través del siguiente estudio de beneficio, se demuestra como en Austin Powder optimizamos las operaciones mineras con el Sistema RED D GEM. Anteriormente, logramos reducir costos y mejorar la recuperación del mineral utilizando este sistema en el Cuerpo de Mineral Diseminado (DOB). Debido a estos excelentes 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.

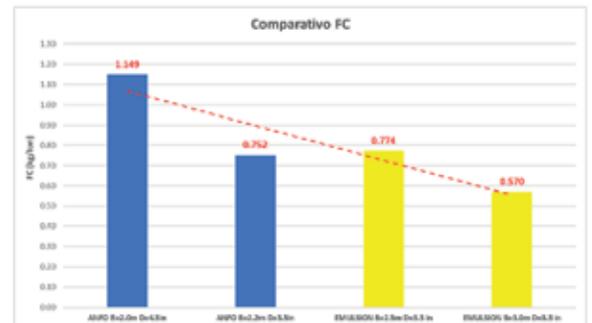
## Conseguimos los siguientes resultados:

- ⊖ 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.

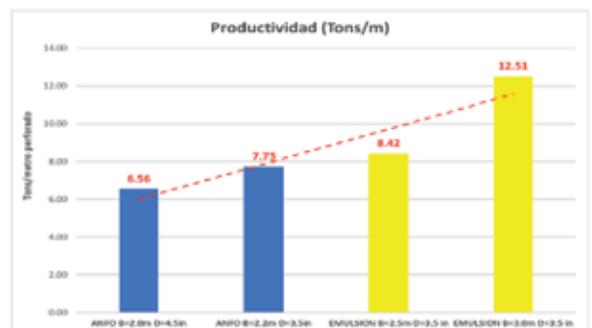
Estos resultados son un testimonio del potencial transformador de la tecnología en la industria minera. La implementación de Red D Gem / Paradigm está abriendo paso hacia operaciones más eficientes y rentables, estableciendo un nuevo estándar para la optimización de voladuras.



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) 818-3753

MAZATLÁN:  
(669) 986-3312

GUADALAJARA:  
(33) 3615-4692

ZACATECAS:  
(492) 924-8985

HERMOSILLO:  
(662) 207-1175



# NUESTRA ASOCIACIÓN

EL CDN INFORMA

NUESTROS DISTRITOS

OBITUARIO

# EL CDN INFORMA



Ings. Luis H. Vázquez e Ignacio Cano



Al frente ex-Presidentes de la AIMMGM Dr. Manuel Reyes e  
Ings. José Martínez y Salvador García



Socios en la Asamblea

El 27 de junio del 2024 la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México llevó a cabo su Asamblea General Ordinaria en el hotel Bel Air de la ciudad de México. La reunión fue presidida por el Presidente del Consejo Directivo Nacional, Ing. Luis. Humberto Vázquez, quien mencionó la situación que atraviesa actualmente la industria minera.

El ambiente enrarecido de la política minera en México no cambió en los últimos meses. Sin resolverse las demandas de inconstitucionalidad de las modificaciones a la Ley Minera y otras disposiciones ante la Suprema Corte de Justicia del año pasado, con un número importante de amparos presentados por las empresas mineras y la falta de publicación del Reglamento de la Ley aprobada, se sumó el envío en el mes de febrero de este año por parte del Ejecutivo Federal de una serie de proyectos de cambios a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, entre los que se encuentra la prohibición de la minería a cielo abierto.

Sin embargo, el cambio de gobierno abre la posibilidad de modificar la relación con el Ejecutivo Federal, de replantear una nueva relación, buscando acuerdos que por un lado satisfagan las inquietudes del gobierno de la presidenta electa Claudia Sheinbaum, con las necesidades de los

mineros. Debemos estar abiertos a buscar esta nueva relación para poder hacer únicamente lo que queremos los mineros: Trabajar.

Como nunca, es necesaria la coordinación con la Cámara Minera de México, la Cancham, el Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, WIM y los Clústeres Mineros. Además, debemos continuar con el acercamiento a los Ejecutivos locales de los estados mineros, ya que pueden ser un punto de apoyo y enlace con las autoridades federales. Adicionalmente, se presentaron los asuntos relevantes del segundo año de la gestión del Consejo Directivo Nacional bienio 2022-2024:

1. En cumplimiento con el compromiso de transparencia con los socios de nuestra Directiva, se dispuso de la realización de una auditoría bianual de la administración del bienio 2020-2022. Se recibió con fecha 6 de septiembre de 2022 el informe de la revisión realizada por el despacho CPC Rangel, S.C, de los movimientos contables de egresos-ingresos, la cual no reporta irregularidades en las finanzas del bienio 2020-2022. Dando por concluido el proceso de entrega-recepción de la administración de la Asociación de la Directiva del Ing. Sergio Almazán.

Se está llevando a cabo la auditoría a los estados financieros de la Asociación del año fiscal 2023, labor que tiene a cargo el Despacho Gossler S.C., programada para su entrega el 26 de julio del presente año. De igual forma, se ha publicado puntualmente en la Revista Geomimet el seguimiento del presupuesto de los ingresos y egresos que realiza el Consejo Directivo Nacional.

2. Continuamos con la labor de acercamiento a las autoridades a efecto de darles a conocer las preocupaciones de nuestro gremio. Hemos tenido contacto con las autoridades de Guerrero y Zacatecas, entre



Participación de los Socios en la Asamblea

otros. Desafortunadamente, no fructificó una relación más cercana con la Secretaría de Economía, aunque se ha insistido en buscarla.

Asimismo, se buscó contactar con los encargados de los temas económicos y de minería de los candidatos a la presidencia. Se tuvo una reunión con la Lic. Paloma García, quien elaborará el documento de trabajo para el programa de minería de Xóchitl Gálvez y se envió un documento con nuestras inquietudes al equipo de Claudia Sheinbaum.

3. Con el propósito de contribuir a que la Suprema Corte de Justicia disponga de la mayoría de los elementos posibles para la revisión y dictamen de la solicitud de declarar inconstitucional las diversas disposiciones aprobadas a finales de abril de 2023 por el Legislativo, el 11 de diciembre de 2023, con la representación del Lic. Raúl Pérez Johnson, nuestra Asociación presentó el recurso *Amicus Curiae* titulado “*Estudio sobre la Inconstitucionalidad del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Minera, de la Ley de Aguas Nacionales, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de concesiones para minería y agua, publicado en la edición vespertina del Diario Oficial de la Federación del día 8 de Mayo del 2023*”. De acuerdo con lo que nos informa el Lic. Pérez Johnson, a la fecha de la elaboración del presente informe, la Suprema Corte de Justicia todavía no aborda el asunto.
4. Se mantiene una estrecha relación con los organismos frateros del sector minero. Tanto con el Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, WIM México, Cancham, los Clústeres Mineros como con la Cámara Minera de México. Participamos en las reuniones ordinarias del Consejo Directivo de Camimex y mantenemos el convenio de colaboración con este organismo para apoyar el proyecto México Minero, con una aportación anual de 1.5 millones de pesos, cantidad que fue entregada para 2023 y 2024.
5. Bajo la iniciativa de la Maestra Elizabeth Araux, Vicepresidenta Educativa, se formalizó un convenio con la empresa Cadhaus, Grupo de

Diseño por Computadora, S.A. DE C.V. con el propósito de realizar actividades académicas, de capacitación y actualización, de promoción y difusión de tecnología y apoyar en la obtención de licencias educativas de software gratuitas con fines académicos para los alumnos becarios y maestros miembros de la AIMMGM.

6. Como todos saben y muchos lo vivieron, el Huracán Otis impactó Acapulco interrumpiendo los trabajos de la XXXV Convención Internacional de Minería. Se tenía totalmente organizado el programa y la exhibición de maquinaria y equipo. Los torneos de golf y tenis y el tazón estudiantil se llevaron a cabo y la Expo se inauguró e instaló. También se realizó la ceremonia de inauguración oficial en Foro Imperial. Hasta ahí llegó la Convención. Se tuvo un registro al 24 de octubre de 7641 asistentes, muchos otros ya no llegaron a Acapulco, se esperaba contar con un aforo de 10 mil personas. En la Expo participaron 382 empresas en 1,173 stands, con una ocupación de 23,616 metros cuadrados, en la que por primera vez se incluyó un pabellón exclusivo para las empresas mineras. Se tuvo una ocupación de 2,424 cuartos en 12 hoteles. En la parte económica, informamos que días antes de la Convención, la Asociación había atendido sin excepción los compromisos con los proveedores, así como recibido casi la totalidad de ingresos por registro, stands y patrocinios de la Convención. Cabe mencionar que se tuvo una buena disposición de la agencia encargada de apoyar la organización, Turismo y Convenciones, la que hizo una devolución por actividades no realizadas. Por lo que se logró tener un balance final económico de:

Concepto	Monto
Ingresos	\$103,444,351
Gastos	\$65,576,482
Remanente	\$ 37, 867,869
Devolución por actividades No realizadas por TyC	\$ 4, 420,997
Saldo Final	\$ 42, 288,866

## NUESTRA ASOCIACIÓN

Fue una prioridad para la actual Directiva preservar los fondos alcanzados en el remanente pues como todos saben, dichos recursos están destinados a los fondos técnico, de defunción, fideicomiso de becas y operación de la Asociación. Adicionalmente, la suma recibida por concepto de devolución se etiquetó para ayuda a Acapulco y la compra de los maletines adicionales para enviarlos a los socios que no lo recibieron por el Huracán. La distribución del saldo final quedó como sigue:

Concepto	Distribución del saldo final
Fondo de Infraestructura	\$1,000,000.00
Fondo de Operaciones	\$21,767,869.00
Fondo Técnico	\$3,500,000.00
Fondo de Defunción	\$3,900,000.00
Fideicomiso de Becas	\$7,200,000.00
Compra de equipo de cómputo	\$500,000.00
Apoyo a Acapulco y maletines	\$4,420,997.00
<b>Gran Total</b>	<b>\$42,288,866.00</b>

El gasto realizado que utilizó los recursos obtenidos por las devoluciones ha sido ejercido como sigue:

Apoyo	Monto
Despensas para los empleados de los Hoteles Mundo Imperial, Pierre y Princess	\$1,239,924.60
Renta de una retroexcavadora y 4 camiones de volteo para recolección de basura en las calles de Acapulco	\$562,021.80
Material de construcción para damificados	\$200,070.60
Apoyo a colecta de WIM para proyecto TECHO	\$200,000.00
Compra de maletines para convencionistas	\$689,040.00
Total ejercido	\$2,891,057.00
Total por ejercer	\$1,529,940.00

A efecto de no canalizar en otros destinos el monto por ejercer, se decidió resguardarlo en el Fondo Social de la AIMMGM.

También se organizó entre octubre y diciembre de 2023 una campaña de recaudación de fondos entre socios, amigos y Distritos que permitió reunir \$ 518,165, suma que se entregó en el mes de enero de 2024 en forma íntegra a la Cruz Roja de Guerrero.

En los anexos se presenta el informe final de la XXXV Convención Internacional de Minería.

7. Se concluyó la edición de la Memoria de los Trabajos Técnicos de la XXXV Convención Internacional de Minería. Se hizo una impresión restringida, básicamente para las bibliotecas de las Escuelas de Ciencias de la Tierra. La edición digital está disponible en el sitio de la Asociación.

8. Se participó y apoyó los eventos a cargo de los Distritos en el 2024. En el mes de marzo el 2º Congreso Internacional Minero Sinaloa, Mazatlán 2024, organizado por el Distrito Sinaloa; en el mes de abril la XIV Conferencia Internacional de Minería, Chihuahua 2024, organizada por el Distrito Chihuahua; y la Reunión Internacional de Minería Zacatecas, organizado por el Distrito Zacatecas. Enhorabuena por los resultados de los eventos. En el tramo final se apoyará la edición 2024 del Día del Minero, organizada por el Distrito Guanajuato, que se llevará a cabo el 13 de julio.

9. Se ha dado continuidad al Centro de Actualización Profesional (CAP), cuya creación se realizó como mandato del Consejo Directivo Nacional 2018-2020. Como se informó en su momento, se creó un comité de seguimiento, se aplicó un ajuste del 30 por ciento al presupuesto del CAP y se estableció la gratuidad del servicio para los socios con cuota vigente. Con la recomendación del comité de seguimiento, a efecto de explorar otras opciones de servicio, el CDN aprobó convocar a una licitación por invitación que en su primera parte considera la recepción de las propuestas y concluye en la actual administración; en la segunda parte, seguirá con la evaluación y dictaminación de las propuestas recibidas, lo cual será abordado y resuelto por la siguiente administración. Se recibieron las propuestas de Enlace Minero, de la Universidad Autónoma de Coahuila y de los encargados actuales de CAP.

Asimismo, se determinó que CAP, bajo la conducción del Ing. José de Jesús Huevo, continuará sus operaciones por lo menos hasta el término del actual CDN. En el periodo que se reporta ha tenido los siguientes resultados. Se impartieron, entre septiembre de 2023 y junio de 2024, 4 cursos, 17 webinars y 9 Cursos Learning by yourself. Es importante destacar que algunos de los webinars fueron conferencias que se preveía impartirlas durante la Convención. Se incluye el detalle en el anexo correspondiente. Además, se apoyó con la trasmisión de 7 paneles y una conferencia magistral del Foro Retos de la Minería Mexicana.

10. Reportamos que el proceso electoral para la renovación del Consejo Directivo Nacional que hoy concluye se ha organizado sin contratiempos. Bajo la conducción del Comité Electoral, integrado por los Ingenieros Hugo Palacios Martínez y Gerardo Mercado, así como la Ingeniera Graciela Márquez, cada una de las etapas se ha efectuado con toda pulcritud y oportunidad. Se registraron tres planillas: Equidad, Transparencia y Honestidad, Innovación y Unidad, además de aprobarse el padrón electoral, el procedimiento para votar y la boleta electoral. A efecto de apoyar este proceso, se contrató a la empresa Evoting, la cual estuvo a cargo de organizar y operar del voto electrónico bajo la vigilancia del Comité y de los representantes de las planillas. Nuestro agradecimiento a la intensa y atinada labor del Comité Electoral y la constructiva participación de los representantes de las planillas.

11. Como resultado de la integración de las planillas, varios integrantes del Consejo Directivo Nacional dejaron de formar parte del mismo,



M.C. Rubén del Pozo e Ing. Sergio Trelles



Integrantes de la Planilla Unidad

como son los Ingenieros Luis Fernando Oviedo Lucero, Enrique Gustavo Espinosa Aramburu, Carlos A. Silva Ramos, Genaro de la Rosa Rodríguez y Juan Antonio Calzada Castro. Con el fin de mantener la operatividad del CDN, se designó al Ing. Ignacio Cano Corona como Secretario y a la Ing. Judith Ojeda Gutiérrez como Tesorera.

12. Dando seguimiento a la renovación de directivas de los Distritos que estaban pendientes, se determinó no reconocer al presidente electo en el Distrito Sinaloa, en virtud de que no presentó el soporte documental requerido por el puesto. Por otro lado, tomó protesta la Directiva de Media Luna y se reactivaron los Distritos Cananea, Nacozari y Fresnillo.
13. Con el objeto de incentivar la participación de los socios en las reuniones distritales, en particular en los Distritos que no tienen eventos, se continuó el proyecto de presentar conferencias financiadas por el Consejo Directivo Nacional. Se llevó al economista Rodrigo Pacheco en febrero, al Distrito Laguna y, en abril, al Distrito Fresnillo. En marzo, a Doris Vega, presidenta de WIM, al Distrito Parral. Aprovechando los contratos de la XXXV Convención Internacional de Minería, se apoyó al Distrito Chihuahua con el panel de especialistas políticos

en la XIV Conferencia Internacional de Minería Chihuahua 2024; al Comité de Damas del Distrito México con la Conferencia de Susana Zavaleta; al Distrito Zacatecas con el show de Rogelio Ramos en el RIM Zacatecas y al Foro de Mayo el panel de los especialistas económicos.

14. Los días 29 y 30 de mayo, con el apoyo de Cámara Minera de México, Cancham, el Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México y WIM, la Asociación organizó el Foro Retos de la Minería Mexicana en el hotel Camino Real de la Ciudad de México. En el Foro se buscó recuperar algunos de los temas que quedaron pendientes durante la Convención Internacional de Acapulco el año pasado e incluir otros que se consideró imprescindible abordar. Fueron 10 paneles y una conferencia magistral que reunió a 39 expertos del más alto nivel para abordar temas como la ley minera, el agua, la descarbonización de la industria, las comunidades indígenas, la proveeduría, el papel de la mujer y el cierre de minas, así como las reflexiones de líderes de las empresas mineras y los presidentes de las principales organizaciones del sector sobre la situación y futuro de la industria. El foro concluyó con el panel de expertos económicos que estaba agendado en la Convención. Con una excelente afluencia, el foro se ha potenciado al ser transmitido por internet, ofreciendo cada panel grabado a la comunidad minera a través del canal de CAP. En particular agradecemos al Ingeniero Sergio Almazán su apoyo en la organización del Foro.



15. Se informa que en el periodo que se reporta el Consejo Directivo Nacional aprobó el cambio de categoría a socio honorario al cumplir con todos los requisitos al Doctor Rogelio Monreal Saavedra, así como a los Ingenieros Sergio Alfonso Trelles Monge del Distrito Sonora, Edmundo de los Santos del Distrito San Luis Potosí, Raúl Luis García Reimbert del Distrito México y Oscar Manuel López Modesto del Distrito Baja California Sur. En total fueron cinco socios los recategorizados como honorarios en periodo reportado y trece en todo el bienio.



Reconocimiento a Ing. Luis Humberto Vázquez y al Lic. César Vázquez por parte del Colegio de Ingenieros de Minas Metalúrgistas y Geólogos de México, lo entregó el presidente de ese organismo, Ing. Raúl García Reimbert

18. Respecto a la Revista Geomimet, se informa que recibimos la Constancia de Renovación de Reservas de Derechos al uso exclusivo titulada "Geomimet" para el año de 2024. Como ya se ha venido informando, la Revista Geomimet no se entrega impresa, su publicación es en el sitio [www.revistageomimet.mx](http://www.revistageomimet.mx), en el cual también se puede descargar la versión en pdf de la misma. En los anexos, se incluye el récord de consultas a la publicación digital. En cuanto al contenido, se ha continuado incluyendo las secciones "*Minería en el siglo XXI*", espacio dedicado a la presentación de los cambios en la planta productiva de las empresas mineras, "*Innovación tecnológica*", en la que los proveedores presentan sus avances tecnológicos, y "*Anecdótico Histórico*", en el que se busca ofrecer remembranzas sobre los arranques de minas en México.
17. Se mantuvo una presencia permanente y activa en las redes sociales a través de nuestras cuentas de X, Facebook e Instagram, tanto con contenidos propios como con la réplica de los mensajes de otras cuentas de los Distritos y de otras organizaciones mineras. El portal institucional se ha mantenido actualizado con los comunicados oficiales de nuestra Asociación.
18. En materia de comunicación externa, durante el periodo que se informa, por conducto de AK Comunicaciones, se produjeron 12 boletines de prensa que se replicaron en 274 medios de comunicación impresos y digitales, así como en sus respectivas redes sociales. AK redactó 18 discursos para eventos públicos; organizó 3 conferencias de prensa y gestionó 13 entrevistas presenciales, telefónicas y por video llamadas con el presidente de la Asociación y otros voceros autorizados por el Consejo Directivo Nacional.
19. Se promovieron dos reformas al Estatuto durante el bienio. En la primera se aprobó en la Asamblea del 23 de noviembre de 2023, la concordancia del derecho al voto del socio con la recuperación de los derechos por pago extemporáneo, la reestructuración del Consejo Directivo Nacional (agregando la Vicepresidencia de Sostenibilidad y eliminando un Coordinador Regional), el ajuste en la concordancia de fechas y la actualización del catálogo de carreras que son tomados como referencia en el Estatuto. La segunda reforma, propuesta por la Junta de Honor, tuvo como fin fortalecer a este órgano en sus resoluciones. Al momento de elaborar el presente informe solo podemos consignar como proyecto dicha propuesta.
20. Se entregaron en tiempo y forma la Declaración del Ejercicio Personales Morales con Fines no Lucrativos, Declaración Informativa Múltiple y Prima de Riesgo de trabajo ante el IMSS, correspondientes al año fiscal de 2023. Asimismo, se informa que fue publicada el 18 de enero de 2024 en el Diario Oficial de Federación la renovación de la calidad de donataria de la Asociación y que se cumplió en tiempo y forma con el denominado Informe de Transparencia requerido por el SAT, el cual constituye una de las principales obligaciones como donataria autorizada.

21. En cuanto a los apoyos aprobados, en el segundo año del CDN 2022-2024, se reporta el otorgado al Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México por 500 mil pesos; al Comité de Damas del Distrito Chihuahua para el Espacio Minero Infantil de la XV Conferencia Internacional de Minería Chihuahua 2024 por 25 mil y a la Fundación Con Diabetes *Si Se Puede* por 70 mil pesos.
22. Al presente Informe, se adjuntan en los anexos la disponibilidad en las cuentas bancarias y fondos a cargo del Consejo Directivo Nacional y el reporte presupuestal del bienio. Destacamos sobre el tema presupuestal que el Consejo Directivo Nacional bienio 2022-2024 mantuvo una política de máximo control presupuestal, además de poder reforzar los fondos y garantizar la operación futura de la Asociación. Se reporta que se hizo un préstamo por 500 mil pesos al Distrito Durango, monto destinado a la preparación de su Congreso de agosto y a equipamiento de la oficina del Distrito. Con este préstamo, el Distrito Durango adeuda 1 millón de pesos al CDN.
23. De igual forma, en otro anexo se detalla el reporte de la membresía de la Asociación. Al cierre del bienio, se tienen 3,609 socios el 20 por ciento mayor al registrado en 2022, año de no Convención. Destaca la recuperación de socios en los Distritos Cananea, Nacozari y sobre todo Fresnillo, este último alcanzó una membresía de 746 socios en 2024. El total de Distritos activos es de 37.

**FONDOS DE DEFUNCION ENTREGADOS**

OCTUBRE 2023- JUNIO 15, 2024

1. Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Armando Ceniceros Gómez, del Dto. Fresnillo / Octubre 2023	\$150,000
2. Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Jaime Valverde Ramírez del Dto. Pachuca / Noviembre 2023	\$150,000
3. Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Baldomero Gutiérrez Cárdenas del Dto. Laguna / Noviembre 2023	\$150,000
4. Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Manuel Mireles Huerta del Dto. Chihuahua Noviembre 2023	\$150,000
5. Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. José Luis Bustos Díaz del Dto. México / Diciembre 2023	\$150,000
6. Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Raúl Eduardo Alcaraz Leyva del Dto. Guanajuato / Diciembre 2023	\$150,000
7. Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Juan Carlos Torres Gutiérrez del Dto. Pachuca / Enero 2024	\$150,000
8. Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Oscar Francisco Von Versen del Dto. Velardeña /Feb 2024	\$150,000
9. Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Antonio Luna Diaz de León del Dto. Chihuahua. /Marzo 2024	\$150,000
10. Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Raúl Almaguer Tapia del Dto. San Luis Potosí. /Marzo 2024	\$150,000
11. Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Dionisio González Cortes Dto. La Carbonífera/Mayo, 2024.	\$150,000
12. Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Nefalí Bravo Medina del Dto. México/ Junio 2024	\$150,000

**TOTAL DE FONDOS PAGADOS= 12**  
**MONTO PAGADO= \$1,800,000**

**ASOCIACION DE INGENIEROS DE MINAS, METALURGISTAS Y GEÓLOGOS DE MÉXICO A.C.**
**SALDOS BANCARIOS 2018-2024**

OFICINA NACIONAL	Bienio 2016-2018 Saldo Entregado	Bienio 2018-2020 Saldo Entregado	Bienio 2020-2022 Saldo Entregado	JUNIO 15 2024
Oficina Nacional	1,985,459	2,365,243	5,733,754	5,452,226
Convención 1/	910,292	676,696	341,774	1,036,906
Convención Dolares 2/	474,865	391,454	184,007	41,780
Fondo de Infraestructura	8,334,321	40,447	43,298	1,107,030
Fondo de Operaciones	24,415,608	25,719,505	18,171,843	24,458,557
Fondo Técnico	15,198,229	9,356,927	5,734,368	3,925,443
Fondo de Defunción	11,793,125	9,955,938	9,823,394	11,035,667
Apoyo Social	-	2,828,787	3,081,864	3,239,314
CAP	-	30,979	252,701	38,192
<b>Informativos</b>				
Reserva Distritos	-	1,136,725	1,355,774	1,740,769
Fideicomiso Becas	6,491,616	6,760,487	7,988,653	9,569,153
Fondo de Ahorro	255,429	291,910	323,947	219,247
Provisión del Personal de Oficina	216,654	232,461	265,556	228,390
Prestamo al Dto. Durango (Congreso) Sep-19		500,000	500,000	500,000
Prestamo al Dto. Sinaloa (Congreso) Dic-19		500,000		
Prestamo al Dto. Durango (Congreso) Dic 23		0		500,000
Prestamo al Dto. Carbonífera (Congreso) Mar-20		209,000	209,000	209,000
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>70,075,598</b>	<b>60,996,559</b>	<b>54,009,933</b>	<b>63,301,676</b>

1/ Una parte proporcional es de los Distritos

2/ T C 18.5413 / 2018; T.C. 21.8602 /2020; T.C. 20.3778/2022; T.C 17.71/2024



Realización de la Asamblea General Ordinaria del Consejo Directivo General del Comité de Damas bienio 2022-2024 , encabezado por la Señora Concepción Cortés de Vázquez



Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.  
Presupuesto 2023

INGRESOS	ENERO - DICIEMBRE		
	PRESUPUESTADO	EJERCIDO	DIFERENCIA
<b>1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL</b>			
1.1 Donativos			
1.1.1 Cuotas e Incripciones 2022	2,153,100	2,967,817	37,84
<b>Total de Ingresos de Oficina Nacional</b>	<b>2,153,100</b>	<b>2,967,817</b>	<b>37,84</b>
<b>2. REVISTA GEOMET</b>			
2.1 Avances en Revista	2,461,004	1,630,362	-21,08
<b>Total Ingresos por Revista Geomet</b>	<b>2,461,004</b>	<b>1,630,362</b>	<b>-21,08</b>
<b>TOTAL INGRESOS DE LA OFICINA NACIONAL</b>	<b>4,614,104</b>	<b>4,598,179</b>	<b>6,16</b>
Utilización del Fondo de Operación	5,477,720	5,477,720	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>10,091,824</b>	<b>10,375,899</b>	<b>2,81</b>
<b>EGRESOS</b>			
<b>1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL</b>			
1.1 Nómina			
1.1.1 Salarios	3,667,432	3,709,086	1,14
1.1.2 Prima Vacacional	47,101	60,404	28,30
1.1.3 Aguinaldo	277,354	278,237	0,72
1.1.4 Fondo de Ahorro	169,634	201,428	0,90
1.1.5 Vales de Despesa	332,712	335,717	0,90
1.1.6 Comisiones Vales de Despesa	18,732	18,952	-8,60
1.1.7 Honorarios Asimilables a Salarios	7,490	8,299	10,81
1.1.8 Aguinaldo por Honorarios Asimilables a Salarios	-	-	-
1.1.9 P.TU	36,071	37,470	4,02
<b>Total Gastos por Nómina</b>	<b>4,666,384</b>	<b>4,648,682</b>	<b>1,36</b>
1.2 Impuestos, derechos y obligaciones patronales			
1.2.1 Cuota Patronal IMSS	266,204	264,232	-0,89
1.2.2 INFONAVIT	177,334	184,132	3,83
1.2.3 S.A.R.	215,318	217,207	0,89
1.2.4 Impuesto Sobre Nómina Local	123,720	141,731	14,54
1.2.5 Predial	129,484	129,484	0,00
1.2.6 Verificación	2,512	4,017	59,91
1.2.7 Tenencia	1,316	1,316	0,00
<b>Total Impuestos, derechos y obligaciones patronales</b>	<b>815,887</b>	<b>862,128</b>	<b>2,80</b>
1.3 Gastos por liquidación y finiquitos			
1.3.1 Percepciones laborales por liquidación y finiquitos	-	-	-
1.3.2 Impuesto sobre Nóminas	-	-	-
<b>Total de Gastos por liquidación y Finiquito</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
1.4 Red de Comunicación			
1.4.1 Teléfono Local, Telmex e internet	66,996	66,246	-1,12
1.4.2 Celulares (Comité de Damas y Mensajería)	8,776	14,583	66,17
<b>Total Red de comunicación</b>	<b>76,772</b>	<b>80,829</b>	<b>6,67</b>
1.5 Mantenimiento de equipo de cómputo e impresoras			
1.5.1 Poliza de servicio de computo	47,501	23,439	-50,66
1.5.2 Accesorios para equipo de Computo	19,232	6,696	-65,18
1.5.3 Consumibles de Computo	157,665	129,697	-17,69
1.5.4 Servicios de Impresoras	23,295	24,499	5,17

Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.  
Presupuesto 2023

EGRESOS	ENERO - DICIEMBRE		
	PRESUPUESTADO	EJERCIDO	DIFERENCIA
<b>Total Mantenimiento de equipo de computo e impresoras</b>	<b>247,993</b>	<b>184,332</b>	<b>-58,67</b>
1.6 Mantenimiento Tecnología Informática			
1.6.1 Actualización de licencias de paquetes contables	24,691	25,045	1,43
1.6.2 Actualización de Software de uso general	52,586	64,415	22,49
1.6.3 Licencia de Antivirus	10,045	9,663	-3,90
1.6.4 Hosting y dominios	57,205	50,484	-11,75
1.6.5 Sistema para elecciones	39,040	20,940	-46,39
1.6.6 Sistema de pagos	46,562	46,562	0,00
1.6.7 Sistema de Asociados	245,669	226,521	-7,79
1.6.8 Sistema de becasarios	77,604	77,604	0,00
<b>Total Mantenimiento Tecnología Informática</b>	<b>653,463</b>	<b>621,264</b>	<b>-6,82</b>
1.7 Servicios			
1.7.1 Electricidad	996	2,814	182,50
1.7.2 Agua	6,616	13,062	61,83
<b>Total Servicios</b>	<b>8,612</b>	<b>16,896</b>	<b>66,37</b>
1.8 Mantenimiento de Edificio y Oficinas			
1.8.1 Lavado de Vidrio	31,337	33,710	7,57
1.8.2 Limpieza de oficinas	237,876	237,904	0,01
1.8.3 Reparaciones Menores	20,000	11,340	-43,30
1.8.4 Mantenimiento de paneles solares	7,253	6,728	-7,24
1.8.5 Otras mayores	300,000	-	-
<b>Total Mantenimiento de Edificio y Oficina</b>	<b>696,466</b>	<b>689,681</b>	<b>-61,43</b>
1.9 Vehículos			
1.9.1 Mantenimiento y reparación	11,549	25,159	117,46
1.9.2 Combustible	89,623	96,313	7,46
<b>Total Vehículo Activo Fijo</b>	<b>101,182</b>	<b>121,472</b>	<b>20,64</b>
1.10 Seguros, Fianzas y Garantías			
1.10.1 Seguro de Vehículos	17,067	64,620	203,72
1.10.2 Seguro Empresarial	25,995	24,175	-7,00
1.10.3 Seguro de Gastos Médicos Mayores	632,728	399,342	-36,89
<b>Total Seguros, Fianzas y Garantías</b>	<b>675,790</b>	<b>478,137</b>	<b>-29,25</b>
1.11 Gastos de Oficina			
1.11.1 Papelería	61,262	43,661	-28,73
1.11.2 Mensajería	78,000	29,218	-67,54
1.11.3 Credenciales	79,136	103,402	30,63
1.11.4 Tarjetas de presentación y papelería Oficial	14,953	3,196	-78,63
1.11.5 Capacitación Personal de Oficina	31,046	3,371	-69,14
1.11.6 Asesoría Legal	120,000	10,082	-91,59
1.11.7 Auditoría Fiscal y Contables	290,967	286,520	-1,54
1.11.8 Caja checa	60,000	55,000	-8,33
1.11.9 Despensa de Oficina	20,000	18,854	-5,73
1.11.10 Lavado de trajes	8,003	7,424	-7,24
1.11.11 Edilicias	4,177	6,241	49,42
1.11.12 Actualidad Diario Oficial de la Federación	5,502	5,104	-7,34
1.11.13 Membresías a otras organizaciones	68,911	30,000	-66,47

Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.  
Presupuesto 2023

EGRESOS	ENERO - DICIEMBRE		
	PRESUPUESTADO	EJERCIDO	DIFERENCIA
1.11.14 Membresías a otras tiendas de consumo	4,961	3,634	-12,03
1.11.15 Manufactura de Souvenirs AIBMGM	47,138	-	-100,00
1.11.16 Protocolización de actas	10,000	-	-100,00
1.11.17 Comisión por uso de IPTV	6,309	2,498	-66,00
1.11.18 Comisión Fide de año personal	46,263	44,421	-3,90
<b>Total Gastos de Oficina</b>	<b>964,920</b>	<b>682,818</b>	<b>-31,64</b>
1.12 Gastos de logística para Reuniones Generales y Asambleas			
1.12.1 Recibo, alimentos y equipo de apoyo	127,482	215,142	68,78
1.12.2 Impresiones	21,000	33,733	60,64
1.12.3 Gastos de streaming (sonido, video, monitor)	-	538	538
1.12.4 Servicio de Plataforma Zoom	8,000	3,519	-41,37
<b>Total Gastos de logística para Reuniones Generales y Asamblea</b>	<b>156,482</b>	<b>242,721</b>	<b>63,89</b>
1.13 Gastos por Asistencia a integrantes del CDN para Reuniones Generales y Asambleas			
1.13.1 Hospedaje	100,000	92,438	-7,56
1.13.2 Transporte	560,000	254,015	-55,18
1.13.3 Alimentos	68,000	28,556	-60,30
<b>Total Gastos por asistencia a integrantes del CDN para Reunioes</b>	<b>728,000</b>	<b>375,009</b>	<b>-69,13</b>
1.14 Gastos de viaje CDN Comisiones Especiales y Tomas de Protesta			
1.14.1 Hospedaje	37,500	38,497	2,66
1.14.2 Transporte	135,000	134,907	-0,07
1.14.3 Alimentos	25,500	63,624	149,31
1.14.4 Toma de protesta CDN	-	-	-
<b>Total Gasto de viaje CDN Comisiones y Tomas de Protesta</b>	<b>198,000</b>	<b>236,978</b>	<b>19,88</b>
1.15 Gastos de Viaje Personal Oficina Nacional			
1.15.1 Hospedaje	21,400	8,625	-59,78
1.15.2 Transporte	64,500	39,899	-37,96
1.15.3 Alimentos	15,600	5,735	-53,24
<b>Total Gastos de Viaje Personal Oficina Nacional</b>	<b>101,500</b>	<b>54,259</b>	<b>-46,28</b>
1.16 Gastos de Viaje de Presidentes de Distritos			
1.16.1 Hospedaje	87,500	30,058	-69,65
1.16.2 Transporte	497,120	72,779	-66,30
1.16.3 Alimentos	99,500	3,821	-93,58
<b>Total Gastos de Viaje de Presidente de Distrito</b>	<b>684,120</b>	<b>106,657</b>	<b>-63,44</b>
1.17 Comunicación Institucional			
1.17.1 Diseño e impresión de Banners	15,000	-	-100,00
1.17.2 Publicación de Folletos	20,000	-	-100,00
1.17.3 Publicación de Documentos	60,000	-	-100,00
1.17.4 Impresión de folletos, estufetas y publicaciones	35,000	1,896	-59,33
1.17.5 Actualización y diseño pagina www.geomin.com.mx	17,208	26,818	56,14
1.17.6 Asesoría en Comunicación	902,651	902,652	0,00
<b>Total Comunicación Institucional</b>	<b>1,066,137</b>	<b>934,824</b>	<b>-11,29</b>
<b>TOTAL DE GASTOS DE OPERACION DE LA OFICINA CENTRAL</b>	<b>11,814,629</b>	<b>9,907,999</b>	<b>-14,69</b>
<b>3. REVISTA GEOMET</b>			
3.1 Nómina			
3.1.1 Salarios	495,415	495,415	0,00
3.1.2 Prima Vacacional	10,206	12,120	18,76
3.1.3 Aguinaldo	38,795	38,795	0,00
3.1.4 Fondo de Ahorro	27,925	27,925	0,00
3.1.5 Vales de Despesa	46,536	46,536	0,00

Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.  
Presupuesto 2023

EGRESOS	ENERO - DICIEMBRE		
	PRESUPUESTADO	EJERCIDO	DIFERENCIA
2.1.6 Comisiones de Vales de Despesa	2,381	2,183	-8,34
2.1.7 Comisiones por venta revista Geomet	424,511	317,202	-25,28
2.1.8 P.TU	5,674	5,899	3,97
<b>Total Nómina Revista</b>	<b>1,821,432</b>	<b>916,564</b>	<b>-19,32</b>
2.2 Elaboración de Revista			
2.2.1 Imprenta	524,000	574,519	9,64
2.2.2 Diseñador	211,489	210,963	-38,00
2.2.3 Envíos trimestrales	111,500	60,971	-18,41
2.2.4 Seguros Anualidad de Permisos	3,500	3,247	-7,24
2.2.5 Derechos de Autor	1,348	1,348	0,04
2.2.6 Material de Impresión Revista	19,157	19,157	0,00
2.2.7 Impresión de portadas de envío y encuadernación	3,714	3,747	0,89
2.2.8 Mensajería y Paquetería	32,500	2,081	-63,60
2.2.9 Mantenimiento de la pagina de la revista	131,080	138,879	5,95
2.2.10 Hosting	15,508	13,784	-11,12
2.2.11 Comisión Eventos Distritos	-	-	-
<b>Total Elaboración de Revista</b>	<b>1,043,866</b>	<b>978,764</b>	<b>-7,13</b>
2.3 Impuestos, derechos y obligaciones patronales			
2.3.1 Impuestos SAT IVA Geomet	317,770	382,153	20,28
2.3.2 Cuotas Patronales IMSS	40,189	39,453	-1,83
2.3.3 INFONAVIT	26,976	26,924	-2,09
2.3.4 S.A.R.	32,753	32,899	2,20
2.3.5 Impuesto Sobre Nómina Local	17,473	18,100	4,91
<b>Total Impuestos</b>	<b>435,161</b>	<b>499,548</b>	<b>14,80</b>
<b>TOTAL GASTOS DE REVISTA</b>	<b>2,810,398</b>	<b>2,394,318</b>	<b>-4,62</b>
<b>TOTAL GASTOS OFICINA NACIONAL</b>	<b>14,125,027</b>	<b>12,302,317</b>	<b>-12,90</b>

# NUESTRA ASOCIACIÓN

Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.  
Presupuesto Enero-Mayo 2024

	ENERO-MAYO		
	PRESUPUESTADO	EJERCIDO	DIFERENCIA
<b>INGRESOS</b>			
<b>1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL</b>			
1.1 Donativos			
1.1.1 Cuotas e inscripciones 2024	1,747,844	2,115,150	21%
<b>Total Ingresos de Oficina Nacional</b>	<b>1,747,844</b>	<b>2,115,150</b>	<b>21%</b>
<b>2. REVISTA GEOMIMET</b>			
2.1 Anuncios en Revista	583,898	949,753	63%
<b>Total Ingresos por Revista Geomimet</b>	<b>583,898</b>	<b>949,753</b>	<b>63%</b>
<b>TOTAL INGRESOS DE LA OFICINA NACIONAL</b>	<b>2,331,742</b>	<b>3,064,903</b>	<b>31%</b>
<b>Utilización del Fondo de Operación</b>			
<b>TOTAL</b>	<b>2,331,742</b>	<b>3,064,903</b>	<b>31%</b>
<b>EGRESOS</b>			
<b>1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL</b>			
1.1 Nómina			
1.1.1 Salarios	1,855,663	1,528,235	-8%
1.1.2 Prima Vacacional	21,881	20,488	-6%
1.1.3 Aguinaldo	130,492	121,473	-7%
1.1.4 Fondo de Ahorro	93,955	92,100	-2%
1.1.5 Vales de Despensa	156,593	151,135	-3%
1.1.6 Comisiones Vales de Despensa	8,484	7,859	-7%
1.1.7 Honorarios Asimilables a Salarios	11,378	-	-100%
1.1.8 Aguinaldo por Honorarios Asimilables a Salarios	-	-	NA
1.1.9 PTU	43,922	38,508	-12%
<b>Total Gastos por Nómina</b>	<b>2,122,342</b>	<b>1,889,798</b>	<b>-8%</b>
1.2 Impuestos, derechos y obligaciones patronales			
1.2.1 Cuota Patronal I.M.S.S	135,008	99,322	-26%
1.2.2 INFONAVIT	100,627	149,740	49%
1.2.3 S.A.R.	140,385	145,145	3%
1.2.4 Impuesto Sobre Nomina Local	83,933	56,303	-12%
1.2.5 Predial	142,960	142,948	0%
1.2.6 Verificación	1,168	-	-100%
1.2.7 Tenencia	35,099	35,099	0%
1.2.8 ISR por Gastos no Deducibles	103,984	121,314	17%
<b>Total Impuestos, derechos y obligaciones patronales</b>	<b>723,183</b>	<b>748,961</b>	<b>4%</b>
1.3 Gastos por liquidación y finiquitos			
1.3.1 Percepciones laborales por liquidación y finiquitos	100,243	162,174	62%
1.3.2 Impuesto sobre Nomina	3,669	5,500	50%
<b>Total de Gastos por liquidación y finiquito</b>	<b>103,912</b>	<b>167,674</b>	<b>61%</b>
1.4 Red de Comunicación			
1.4.1 Teléfono Local Troncos e internet	34,036	32,668	-4%
1.4.2 Celulares (Comis de Damas y Mensajero)	3,664	3,490	-5%
<b>Total Red de comunicación</b>	<b>37,700</b>	<b>36,158</b>	<b>-4%</b>
1.5 Mantenimiento de equipo de computo e impresoras			
1.5.1 Poliza de servicio de computo	9,766	9,766	0%
1.5.2 Accesorios para equipo de Computo	9,156	1,903	-79%
1.5.3 Consumibles de Computo	60,000	34,730	-42%
1.5.4 Servicio de Impresoras	23,453	22,336	-5%

Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.  
Presupuesto Enero-Mayo 2024

	ENERO-MAYO		
	PRESUPUESTADO	EJERCIDO	DIFERENCIA
<b>Total Mantenimiento de equipo de computo e impresoras</b>	<b>102,375</b>	<b>68,734</b>	<b>-33%</b>
<b>1.6 Mantenimiento Tecnología Informatica</b>			
1.6.1 Actualización de licencias de paquetes contables	-	17,964	NA
1.6.2 Actualización de Software de uso general	75,062	35,764	-52%
1.6.3 Licencia de Antivirus	10,651	29,138	174%
1.6.4 Hosting y dominios	23,587	19,466	-17%
1.6.5 Sistema para elecciones	-	-	NA
1.6.6 Sistema de pagos	19,401	19,400	0%
1.6.7 Sistema de Asociados y servicio de datos para envío	97,914	94,617	-3%
1.6.8 Sistema de becaros	32,335	32,335	0%
<b>Total Mantenimiento Tecnología Informatica</b>	<b>258,970</b>	<b>248,685</b>	<b>-4%</b>
<b>1.7 Servicios</b>			
1.7.1 Electricidad	3,208	1,604	-50%
1.7.2 Agua	18,834	20,002	8%
<b>Total Servicios</b>	<b>22,042</b>	<b>21,606</b>	<b>-2%</b>
<b>1.8 Mantenimiento de Edificio y Oficinas</b>			
1.8.1 Lavado de Vidrio	20,000	-	-100%
1.8.2 Limpieza de oficinas	108,895	92,754	-15%
1.8.3 Reparaciones Menores	10,000	2,977	-70%
1.8.4 Mantenimiento de paneles solares	-	-	NA
1.8.5 Obras mayores	-	-	NA
<b>Total Mantenimiento de Edificio y Oficina</b>	<b>138,895</b>	<b>95,730</b>	<b>-31%</b>
<b>1.9 Vehiculos</b>			
1.9.1 Mantenimiento y reparación	31,738	38,517	21%
1.9.2 Combustible	40,129	41,984	5%
<b>Total Vehiculo Activo Fijo</b>	<b>71,867</b>	<b>80,501</b>	<b>12%</b>
<b>1.10 Seguros, Fianzas y Garantías</b>			
1.10.1 Seguro de Vehículos	-	-	NA
1.10.2 Seguro Empresarial	12,703	18,507	46%
1.10.3 Seguro de Gastos Medicos Mayores	389,331	416,830	13%
<b>Total Seguros, Fianzas y Garantías</b>	<b>382,034</b>	<b>435,337</b>	<b>14%</b>
<b>1.11 Gastos de Oficina</b>			
1.11.1 Papelería	25,000	25,173	1%
1.11.2 Mensajera	29,224	23,415	-20%
1.11.3 Credenciales	66,120	66,120	0%
1.11.4 Tarjetas de presentación y papelería Oficial	7,821	-	-100%
1.11.5 Capacitación Personal de Oficina	16,170	-	-100%
1.11.6 Asesoria Legal	72,180	12,180	-83%
1.11.7 Auditoría Fiscal y Contables	150,800	-	-100%
1.11.8 Caja oficial	25,000	26,740	7%
1.11.9 Despensa de Oficina	10,000	7,449	-26%
1.11.10 Lavado de trajes	3,888	3,712	-5%
1.11.11 Extintores	6,553	-	-100%
1.11.12 Anualidad Diario Oficial de la Federación	-	-	NA
1.11.13 Membresías a otras organizaciones	50,000	18,600	-63%
1.11.14 Membresías a otras tiendas de consumo	1,175	1,175	0%
1.11.15 Manufactura de Souvenirs AMMGM	-	-	NA
1.11.16 Protocolización de actas	-	-	NA
1.11.17 Comisión por uso de TPV	2,233	-	-100%

Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.  
Presupuesto Enero-Mayo 2024

	ENERO-MAYO		
	PRESUPUESTADO	EJERCIDO	DIFERENCIA
1.11.18 Comida Fin de año personal	-	-	NA
<b>Total Gastos de Oficina</b>	<b>486,173</b>	<b>184,964</b>	<b>-62%</b>
<b>1.12 Gastos de logística para Reuniones Generales y Asambleas</b>			
1.12.1 Recinto, alimentos y equipo de apoyo	27,000	100,000	269%
1.12.2 Impresiones	8,160	3,302	-60%
1.12.3 Gastos de streaming (sonido, video, técnicos)	-	-	NA
1.12.4 Servicio de Plataforma Zoom	1,754	1,595	-9%
<b>Total Gastos de logística para Reuniones Generales y As</b>	<b>37,814</b>	<b>104,897</b>	<b>182%</b>
<b>1.13 Gastos por Asistencia a integrantes del CDN para Reuniones Generales y Asambleas</b>			
1.13.1 Hospedaje	18,000	11,179	-41%
1.13.2 Transporte	103,200	-	-100%
1.13.3 Alimentos	37,200	-	-100%
<b>Total Gastos por asistencia a integrantes del CDN para Reuniones Generales y Asambleas</b>	<b>158,400</b>	<b>11,179</b>	<b>-93%</b>
<b>1.14 Gastos de viaje CDN Comisiones Especiales y Tomas de Protesta</b>			
1.14.1 Hospedaje	7,500	18,904	152%
1.14.2 Transporte	62,000	5,577	-91%
1.14.3 Alimentos	8,500	4,713	-45%
1.14.4 Toma de protesta CDN	-	-	NA
<b>Total Gasto de viaje CDN Comisiones y Tomas de Profes</b>	<b>68,000</b>	<b>29,194</b>	<b>-57%</b>
<b>1.15 Gastos de Viaje Personal Oficina Nacional</b>			
1.15.1 Hospedaje	10,200	6,920	-32%
1.15.2 Transporte	17,200	32,750	90%
1.15.3 Alimentos	3,900	4,290	10%
<b>Total Gastos de Viaje Personal Oficina Nacional</b>	<b>31,300</b>	<b>43,960</b>	<b>40%</b>
<b>1.16 Gastos de Viaje de Presidentes de Distritos</b>			
1.16.1 Hospedaje	22,400	-	-100%
1.16.2 Transporte	173,600	10,240	-94%
1.16.3 Alimentos	23,800	-	-100%
<b>Total Gastos de Viaje de Presidente de Distrito</b>	<b>219,800</b>	<b>10,240</b>	<b>-95%</b>
<b>1.17 Comunicación Institucional</b>			
1.17.1 Diseño e impresión de banners	15,000	-	-100%
1.17.2 Publicación de Esquelas	20,000	-	-100%
1.17.3 Publicación de Despliegados	30,000	-	-100%
1.17.4 Impresión de folletos, estafetos y publicaciones	48,340	13,340	-72%
1.17.5 Actualización y diseño pagina www.geomim.com.mx	9,998	9,998	0%
1.17.6 Asesoría en Comunicación	376,188	376,189	0%
<b>Total Comunicación Institucional</b>	<b>499,526</b>	<b>399,527</b>	<b>-20%</b>
<b>TOTAL DE GASTOS DE OPERACION DE LA OFICINA CI</b>	<b>6,434,653</b>	<b>4,447,439</b>	<b>-31%</b>
<b>2. REVISTA GEOMIMET</b>			
2.1 Nómina	-	-	0%
2.1.1 Salarios	203,619	203,615	0%
2.1.2 Prima Vacacional	4,486	4,484	9%
2.1.3 Aguinaldo	16,968	16,969	0%
2.1.4 Fondo de Ahorro	12,217	12,217	0%
2.1.5 Vales de Despensa	20,360	20,360	0%
2.1.6 Comisiones de Vales de Despensa	1,098	1,059	-4%

Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.  
Presupuesto Enero-Mayo 2024

	ENERO-MAYO		
	PRESUPUESTADO	EJERCIDO	DIFERENCIA
2.1.7 Comisiones por venta revista Geomimet	123,865	115,163	-7%
2.1.8 PTU	6,932	5,615	-19%
<b>Total Nómina Revista</b>	<b>389,526</b>	<b>379,881</b>	<b>-2%</b>
<b>2.2 Elaboración de Revista</b>			
2.2.1 Imprenta	152,000	72,442	-52%
2.2.2 Diseñador	24,024	11,440	-52%
2.2.3 Envíos bimestrales	30,000	15,000	-50%
2.2.4 Sopesmes Anualidad de Permisos	927	927	0%
2.2.5 Derechos de Autor	1,415	1,406	-1%
2.2.6 Material de Empaque Revista	9,000	9,000	0%
2.2.7 Impresión de portadas de envío y encuadernación	3,934	-	-100%
2.2.8 Mensajería y Paquetería	7,000	2,804	-60%
2.2.9 Mantenimiento de la pagina de la revista	53,592	45,096	-16%
2.2.10 Hosting	10,742	10,743	0%
2.2.11 Comisión Eventos Distritos	24,200	-	-100%
<b>Total Elaboración de Revista</b>	<b>316,835</b>	<b>168,828</b>	<b>-47%</b>
<b>2.3 Impuestos, derechos y obligaciones patronales</b>			
2.3.1 Impuestos SAT IVA Geomimet	40,523	41,515	2%
2.3.2 Cuotas Patronales IMSS	17,551	18,981	-3%
2.3.3 INFONAVIT	14,290	13,537	-5%
2.3.4 SAR	19,959	16,833	-16%
2.3.5 Impuesto Sobre Nomina Local	7,941	6,120	-23%
<b>Total Impuestos</b>	<b>100,263</b>	<b>94,966</b>	<b>-5%</b>
<b>TOTAL GASTOS DE REVISTA</b>	<b>896,624</b>	<b>643,675</b>	<b>-28%</b>
<b>TOTAL GASTOS OFICINA NACIONAL</b>	<b>6,241,177</b>	<b>5,291,114</b>	<b>-15%</b>



Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.

Consejo Directivo Nacional 2022-2024

Ciudad de México, 27 de junio de 2024

Ing. Luis Humberto Viquez San Miguel  
Presidente

Ing. Guillermo Gustafson Morales  
Vicepresidente Técnico

Ing. Eusebio Arce Sánchez  
Vicepresidente Educativo

Ing. Andrés Rubio Ocaña  
Vicepresidente de Relaciones con  
Gobierno y Asociaciones

Ing. Ignacio Cano Corona  
Secretario

Ing. Judith Ocaña Gutiérrez  
Tesorero

Coordinadores Regionales

Ing. Luis Felipe Navas López

Ing. Jesús Esteban Carrillo González

Todos los Presidentes de Comité

**JUNTA DE HONOR 2022-2024**

Ing. José Martínez Gómez

Dr. Manuel Reyes Cortés

Ing. Salvador García Colmenero

Ing. Sergio N. Almaraz Espinosa

**ACTA DE LA ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA DE LA ANIMMGM, A.C. REALIZADA EL JUEVES 27 DE JUNIO DE 2024**

Acta de la Asamblea General Ordinaria de la ANIMMGM, A.C. realizada el jueves 27 de junio del 2024 a las 18:30 hrs. en Salón Collection 2 y 3 del Hotel Bel Air Unique CDMX WTC (Antes Crowne Plaza WTC), ubicado en Diferencia 95, Níquelos, Benito Juárez, 03810 Ciudad de México, con el siguiente:

**Orden del Día**

- 1.- Lista de asistencia e instalación de la Asamblea y nombramiento de escrutadores de la Asamblea.
- 2.- Lectura del Acta aprobada de la Asamblea General Ordinaria anterior.
- 3.- Lectura, discusión y, en su caso aprobación, del Informe anual del Consejo Directivo Nacional, el cual incluyó los Estados Contables y Financieros y los movimientos de Tesorería.
- 4.- Lectura y discusión, en su caso, del Informe de la Junta de Honor.
- 5.- Fijar el monto de las cuotas para el año del 2025.
- 6.- Conocer y aprobar el resultado de la elección del Consejo Directivo Nacional 2024-2026.
- 7.- Nombramiento del delegado para formalizar los acuerdos tomados en la Asamblea.
- 8.- Lectura, discusión y aprobación del Acta de la Asamblea.

**DESARROLLO DE LA ASAMBLEA**

Dió inicio a las 18:30 horas.

El presidente del CDN procedió a dar inicio a la Asamblea General Ordinaria.

1.- LISTA DE ASISTENCIA E INSTALACIÓN DE LA ASAMBLEA, NOMBRAMIENTO DE PRESIDENTE, SECRETARIO Y LOS ESCRUTADORES DE LA ASAMBLEA: Se registró en la lista de asistencia de 43 socios con derecho a voto y 28 representados con

Ar. Del Parque No. 34, Col. Níquelos, Benito Juárez, C.F. 03810, Ciudad de México  
Teléfono 52 55 55491130, correo asociacion@animmgm.org.mx



Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.

Consejo Directivo Nacional 2022-2024

Ing. Luis Humberto Viquez San Miguel  
Presidente

Ing. Guillermo Gustafson Morales  
Vicepresidente Técnico

Ing. Eusebio Arce Sánchez  
Vicepresidente Educativo

Ing. Andrés Rubio Ocaña  
Vicepresidente de Relaciones con  
Gobierno y Asociaciones

Ing. Ignacio Cano Corona  
Secretario

Ing. Judith Ocaña Gutiérrez  
Tesorero

Coordinadores Regionales

Ing. Luis Felipe Navas López

Ing. Jesús Esteban Carrillo González

Todos los Presidentes de Comité

**JUNTA DE HONOR 2022-2024**

Ing. José Martínez Gómez

Dr. Manuel Reyes Cortés

Ing. Salvador García Colmenero

Ing. Sergio N. Almaraz Espinosa

derecho a voto y 2 sin derecho a voto. Se nombraron como escrutadores a los Ingenieros Bernardo Ojeda y David Ramos. Funcionaron como presidentes y secretarios de la Asamblea, los Ingenieros Luis Humberto Viquez San Miguel e Ignacio Cano Corona, respectivamente.

**2.- LECTURA DEL ACTA APROBADA DE LA ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA ANTERIOR.**

Se aprobó la omisión de la lectura del acta de la Asamblea General Ordinaria anterior.

**3.- LECTURA, DISCUSIÓN Y, EN SU CASO APROBACIÓN DEL INFORME ANUAL DEL CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL, EL CUAL INCLUYÓ LOS ESTADOS CONTABLES Y FINANCIEROS Y LOS MOVIMIENTOS DE TESORERÍA**

Se presentó el video con el informe anual con los resultados de la operación del Bienio 2022-2024. El Ing. Viquez San Miguel accedió que se enviara el informe a todos los socios por correo electrónico y además se hace entrega en forma escrita a los presentes en la Asamblea. El Ing. Viquez subrayó varios temas y destacó la demanda que está en proceso en contra de la empresa a cargo del alvar de la zona de Clausura de la Convención. Planteó la posibilidad de hacer un foro con los Estados mineros.

El Ing. Luis Fernando Oviedo cuestionó la aprobación del informe sin conocer en detalle el apartado económico. La asamblea acordó proceder. Se aprobó el informe por unanimidad.

El Ing. María Campos cuestionó el tema de la demanda en contra del Ing. Marcos Bernal. En cuanto a los proveedores que manifestaron su inquietud por la afectación con el huracán El Ing. Viquez estableció que se dio prioridad a la Asociación y se habló con los proveedores y se recibió su apoyo.

El Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México agradeció el apoyo dado por la Directiva encabezada por el Ing. Viquez y le entregó un reconocimiento, así como al Lic. César Viquez, Director General de la Asociación.

**4.- LECTURA Y DISCUSIÓN, EN SU CASO, DEL INFORME DE LA JUNTA DE HONOR.**

El Ing. José Martínez, Presidente de la Junta de Honor, hizo un recuento del asunto del Ing. Marcos Bernal e insistió sobre los

Ar. Del Parque No. 34, Col. Níquelos, Benito Juárez, C.F. 03810, Ciudad de México  
Teléfono 52 55 55491130, correo asociacion@animmgm.org.mx



Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.

Consejo Directivo Nacional 2022-2024

Ing. Luis Humberto Viquez San Miguel  
Presidente

Ing. Guillermo Gustafson Morales  
Vicepresidente Técnico

Ing. Eusebio Arce Sánchez  
Vicepresidente Educativo

Ing. Andrés Rubio Ocaña  
Vicepresidente de Relaciones con  
Gobierno y Asociaciones

Ing. Ignacio Cano Corona  
Secretario

Ing. Judith Ocaña Gutiérrez  
Tesorero

Coordinadores Regionales

Ing. Luis Felipe Navas López

Ing. Jesús Esteban Carrillo González

Todos los Presidentes de Comité

**JUNTA DE HONOR 2022-2024**

Ing. José Martínez Gómez

Dr. Manuel Reyes Cortés

Ing. Salvador García Colmenero

Ing. Sergio N. Almaraz Espinosa

limitaciones actuales de la Junta de Honor. El Doctor Manuel Reyes presentó el informe de la Junta de Honor. En el informe se da cuenta que se recibió con carácter informativo.

**5.- FIJAR EL MONTO DE LAS CUOTAS PARA EL AÑO DEL 2025.**

La cuota anual actual es de \$1,250 para los socios y \$500 para los socios estudiantes. Se aprobó mantenerlos.

**6.- CONOCER Y APROBAR EL RESULTADO DE LA ELECCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL 2024-2026.**

El Comité Electoral procedió a abrir la plataforma del voto electrónico a través de la liga enviada por la empresa Evoting, que fue a su cargo el voto electrónico. Evoting liberó las claves de seguridad y presentó los siguientes resultados de las elecciones del Consejo Directivo Nacional Bienio 2024-2026.

Padrón: 1,438 electores.

Votos emitidos 1,160

% de participación 80.67%

Los votos por planilla fueron como sigue:

PLANILLA	VOTOS
Equidad, Transparencia y Honestidad	177
Innovación	407
Unidad	575
Ninguna planilla	3

Resultados generales la planilla Unidad, encabezada por el ingeniero Rubén del Pozo Mendibaca. Los resultados se registraron en la Oficina Nacional.

La Asamblea ratifica el resultado dado a conocer por el Comité Electoral.

El Consejo Directivo Nacional para el Bienio 2024-2026 quedará integrado de la siguiente forma:

Ar. Del Parque No. 34, Col. Níquelos, Benito Juárez, C.F. 03810, Ciudad de México  
Teléfono 52 55 55491130, correo asociacion@animmgm.org.mx



Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.

Consejo Directivo Nacional 2022-2024

Ing. Luis Humberto Viquez San Miguel  
Presidente

Ing. Guillermo Gustafson Morales  
Vicepresidente Técnico

Ing. Eusebio Arce Sánchez  
Vicepresidente Educativo

Ing. Andrés Rubio Ocaña  
Vicepresidente de Relaciones con  
Gobierno y Asociaciones

Ing. Ignacio Cano Corona  
Secretario

Ing. Judith Ocaña Gutiérrez  
Tesorero

Coordinadores Regionales

Ing. Luis Felipe Navas López

Ing. Jesús Esteban Carrillo González

Todos los Presidentes de Comité

**JUNTA DE HONOR 2022-2024**

Ing. José Martínez Gómez

Dr. Manuel Reyes Cortés

Ing. Salvador García Colmenero

Ing. Sergio N. Almaraz Espinosa

Presidente

Ing. Rubén del Pozo Mendibaca

Vicepresidente

Ing. José Julián Chavira Colmenero

Administrativo

Ing. Genaro de la Rosa Rodríguez

Vicepresidente Técnico

Ing. Ignacio Alfonso Reyes Carrillo

Vicepresidente Educativo

Ing. Francisco de Jesús Cufre Páez

Vicepresidente de Relaciones con el Gobierno y Asociaciones

Ing. Adalberto Terrero Soto

Vicepresidente de Responsabilidad Social

Ing. Leticia Octavio Thomson Viquez

Secretario

C.F. Ricardo Ortiz Hernández

Tesorero

Ing. Manuel Márquez Gutiérrez

Coordinador Regional Noroeste

Ing. Miguel Eduardo Muñoz Pérez

Coordinador Regional Centro

Ing. Carlos Francisco Villos Montañez

Coordinador Regional Sur

Ing. José Antonio Calzada Castro

**7. DESIGNACIÓN DEL DELEGADO PARA LA FORMALIZACIÓN DE LOS ACUERDOS ADOPTADOS EN LA ASAMBLEA**

Se acordó la designación de Lic. César Viquez Talavera como delegado para la formalización de los acuerdos adoptados en la Asamblea.

8.- Lectura, discusión y aprobación del Acta de la Asamblea.

Rehabilitando más asuntos que tratar, ulteriores las 19:35 horas del mismo día de su realización, se dio por concluida la Asamblea General Ordinaria, levantándose para constancia la presente acta.

ATESTAMIENTO

Ing. Luis Humberto Viquez San Miguel  
Presidente

Ing. Ignacio Cano Corona  
Secretario

Ar. Del Parque No. 34, Col. Níquelos, Benito Juárez, C.F. 03810, Ciudad de México  
Teléfono 52 55 55491130, correo asociacion@animmgm.org.mx



**CERTIFICADO DE RESULTADOS**  
Elecciones del Consejo Directivo Nacional 2024-2026  
Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.

Finalizado el proceso de votación "Elecciones del Consejo Directivo Nacional 2024-2026" de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C., el cual se efectuó desde las 09:00 horas del día 20 de junio hasta las 23:59 horas del día 26 de junio. Informamos el siguiente resultado:

Opción	Votos	% Efectividad
Planilla "Unidad" Ing. Rubén del Pozo Mendibaca - Presidente	575	49.57%
Planilla "Innovación" Ing. Luis Fernando Oviedo Lucero - Presidente	407	35.09%
Planilla "Equidad, Transparencia y Honestidad" Ing. Eduardo Bermúdez Puentes - Presidente	177	15.26%
Blancos	3	0.26%
Nulos	6	0.52%

Del total de 1,438 votantes habilitados, fueron recibidos 1,160 votos, equivalente a un 80.67% de participación.

Mayor detalle en <https://bulletin.evoting.com/ogp/WdKu>



CERTIFICADO DE RESULTADOS

# NUESTROS DISTRITOS

# GUANAJUATO



Presidium of inauguration



## Día del Minero

El 13 de julio de 2024, en el Distrito Guanajuato de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C. se llevó a cabo la celebración del Día Nacional del Minero. Adicionalmente, en las instalaciones del Teatro de Minas de la Universidad de Guanajuato se hizo un reconocimiento a mujeres y hombres que han aportado valor de manera importante a la comunidad minera: Ing. Laila Silahua Abirrached, Ing. Raúl García Reimbert, Ing. Vicente Morales Zárate (Q.e.p.d.) y Sra. Victoria Macías de Aguilera.



En su mensaje, el Presidente de la AIMMG, Ing. Luis H. Vázquez San Miguel, se dijo orgulloso porque durante el tiempo que ha estado al frente del Consejo Directivo Nacional de la Asociación, ha insistido en dar a conocer la importancia de la



industria minera como generadora de progreso y desarrollo para el país. *“La industria minero metalúrgica, en 2023, alcanzó 416 mil 875 puestos de trabajo con salarios superiores en 33% al promedio nacional. Generamos el 2.7% del PIB nacional y el 8.63% del PIB Industrial. Somos un eslabón esencial para el desarrollo de 70 industrias”.*



Entrega de Reconocimientos durante la Ceremonia

Dijo que la minería cumple con las leyes, normas y reglamentos; promueve la sostenibilidad, la inclusión y la diversidad en todas y cada una de sus operaciones: *“Somos parte del proyecto de desarrollo de México. Limitarnos significa limitar el progreso del país”*, precisó.



Guanajuato de AIMMGMAC. La Cámara Minera de México, estuvo representada por su Presidente, el Ingeniero José Jaime Gutiérrez Núñez.

Por la Universidad de Guanajuato acudieron el Doctor Salvador Hernández Castro, Secretario General de la Universidad y el Dr. Martín Caudillo González, Director del Departamento de Ingeniería en Minas, Metalurgia y Geología de la Universidad.



Festejo en los Patios de la Mina La Valenciana

Agradeció también el trabajo profesional e incansable de quienes forman parte del CDN que preside, así como del Comité de Damas, encabezado por su esposa, Sra. Concepción Cortés de Vázquez. Reiteró su respaldo para el nuevo equipo, próximo a entrar en funciones.

Convocó a seguir haciendo de la unidad la más preciada herramienta para que la industria minero-metalúrgica continúe compartiendo las mejores ideas y las mejores propuestas para el desarrollo de México: *“Unidos, sí-gamos generando desarrollo. Sigamos luchando por conseguir nuestras metas, sin importar la adversidad ni los obstáculos”*, señaló.

Por su parte, el Ing. Ernesto Rocha, Presidente del Distrito Guanajuato solicitó el apoyo del gremio para lograr un acercamiento con las autoridades Federales. Se pidió al Maestro Martín Rafael González Hernández, Director General de Desarrollo Minero de la Secretaría de Economía su ayuda en la construcción de un puente de comunicación que permita la interacción con las autoridades relacionadas con la minería. De igual manera señaló el compromiso de esta industria por trabajar de manera sustentable y totalmente apegados a las leyes ambientales, tanto nacionales como internacionales.

El presidium lo formaron las siguientes personalidades. Maestro Martín Rafael González Hernández, Director General de Desarrollo Minero de la Secretaría de Economía; Maestro Ramón Alfaro Gómez, Secretario de Desarrollo Económico Sustentable; la Regidora Mariel Alejandra Padilla Rangel. Ingeniero Luis Humberto Vázquez San Miguel, Presidente de la AIMMGMAC; Ingeniero Ernesto Rocha Santoyo, Presidente del Distrito

Asistieron también el Ingeniero Martín Gabriel Rivera Coronel, Superintendente de Planta de Beneficio de Compañía Las Torres, Fresnillo PLC; el Ingeniero Carlos Silva Ramos, COO de Guanajuato Silver Company; - Ingeniero Oscar Velázquez Cervantes, Gerente General Unidad Bolañitos, Endeavour Silver; Lic. Fabián Galindo Osuna, Country Manager México SINDA.

Finalmente, por la *XII Zona Militar* asistió el C. Coronel Arma Blindada José Luis Quiñones de la Fuente Comandante del 8/o (Octavo) Regimiento Blindado de Reconocimiento.

El festejo concluyó con la tradicional comida y la exposición de equipo y maquinaria. La inauguración de la Expo estuvo a cargo del Ing. Luis Humberto Vázquez San Miguel, del Ing. Ruben del Pozo y el presidente del Distrito Guanajuato Ing. Ernesto Rocha Santoyo.

*Como cada año, este evento no sería posible sin el apoyo de las empresas, a todas ellas, nuestro agradecimiento y reconocimiento:*

- Aciarium Tools
- Arsenal
- Austin Bacis
- Concreto Lanzado Los Mochis Sinaloa
- Cryoinfra
- Distribuidora de Explosivos Oviedo
- Endeavour México
- Epiroc Mexico
- Equipos y Explosivos del Noreste
- Gobierno del Estado de Guanajuato
- Gobierno del Estado de Guerrero
- Gobierno del Estado de Jalisco
- Maquinaria Y Tren De Potencia
- Máquinas Fer SA de CV
- Minero Diesel de México
- Refacciones Neumáticas La Paz
- Sandvik Mining And Construction de México
- Scania De México
- TRACSA
- Universidad de Guanajuato

# SONORA

## *Las y los mineros sonorenses son clave para que Sonora sea líder nacional en producción minera*

Gracias al compromiso y profesionalismo de las y los mineros en la entidad, Sonora reitera su liderazgo nacional en producción de oro, cobre y molibdeno, destacó David Ramos Félix, presidente del Distrito Sonora, en el marco del Día del Minero, a celebrarse el 11 de julio; resaltó la labor diaria que realizan los más de 140 mil trabajadores del sector minero, quienes, dijo, son esenciales para que Sonora sea consolidado como un motor clave en la producción minero metalúrgica a nivel nacional.

*“Orgullosamente somos líderes nacionales en producción de oro con el 25.6%; de cobre con el 80.2% de producción; únicos productores a nivel nacional de molibdeno y cuarto lugar en producción de plata con un 9.6%, según el informe anual 2024 de Camimex, con datos del INEGI”.*



Las y los mineros en Sonora no sólo contribuimos al crecimiento económico y social del estado, sino que también fomentamos la innovación, tecnología y buenas prácticas ambientales en sus procesos y operaciones, subrayó el Ing. Ramos.

La extracción y producción de minerales como el cobre, oro, molibdeno, plata y grafito, en la entidad, es posible gracias a la capacitación y profesionalización de cada uno de los que forman parte de la industria minera en Sonora. Quienes pertenecen al sector minero sonorenses, señaló Ramos Félix, *“somos ejemplo de innovación, profesionalismo y compromiso con el desarrollo económico y social de las comunidades a través de la gran labor en la minería”.*

## *A un año de operación por parte de la AIMMGM Distrito Sonora, disfrutaron más de mil visitantes el Museo de Minería Porfirio Padilla Lara*

Más de mil visitantes han disfrutado y observado las muestras de minerales que se exhiben en el Museo de Minería Porfirio Padilla Lara, a un año de abrir sus puertas. David Ramos Félix, presidente del Distrito, resaltó la buena respuesta que se ha tenido por parte de la población en general: *“En este primer año de operación contamos con mil 110 visitantes a nuestro museo; nos da mucho gusto la buena respuesta; hemos atendido grupos de distintas escuelas y asociaciones; turistas y población en general de todas las edades”.*



Ing. David Ramos Félix

Por su parte, la Maestra Elizabeth Araux Sánchez, vicepresidenta del Distrito Sonora, además de responsable del museo, compartió que se cuenta con 148 muestras de minerales, tales como: grafito, cobre nativo, labradorita, ópalo, aguamarina, cuarzo, calcita, bismuto, azurita, pirita, amatista y danburita. *“Este es un gran espacio para conocer minerales y sus propiedades, tenemos una gran variedad de muestras de minerales, algunos de ellos luminiscentes, es una experiencia que deben disfrutar”.*



**DSI**  
UNDERGROUND  
A SANDVIK COMPANY

# Sistemas de Sostenimiento para Minería Subterránea y Túneles

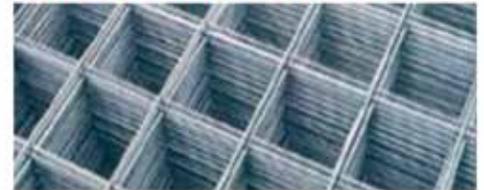
**- VARILLA ROSCADA Y FORJADA**



**- SISTEMA FRICTION BOLT®**



**- MALLA ELECTROSOLDADA**



**- ROLLO DE CABLE**



**- CARTUCHOS DE RESINA**



**- RESINA INYECTABLE**



# PACHUCA

Por: Ing. Alba E. Pérez

En el marco del Día del Minero, el 11 de julio se llevó a cabo la reunión mensual del Distrito Pachuca, y se agradece a la Hist. Belem Oviedo Gámez, Directora del recinto Archivo Histórico y Museo de Minería, quien nos brindó las bellas instalaciones, localizadas en el centro histórico de la ciudad de Pachuca, Hgo.

Se presentó la conferencia técnica *“La importancia de la caracterización mineralógica en la minería”*, a cargo del Ing. Abraham Lomelí y dirigida por la Ing. Ma Teresa Pineda. Se agradece el apoyo de David Larrauri, Director General de la empresa Orión Productos Industriales S. A. de C. V.

En la sesión se contó con la asistencia de un importante número de asociados del Distrito, así como del Mtro. Alberto Ramírez Bracho.- Director Gral. de Economía Sectorial y de la Ing. Diana Badillo González, Directora de Minería, del Gobierno del Estado de Hidalgo, con quienes se busca el espacio para trabajar en actividades en pro de nuestro Distrito y de la minería del estado de Hidalgo.

Para el cierre de la conferencia, se organizó un convivio con la grata participación del grupo juvenil *“Ensamble Acani”*, quienes interpretaron música tradicional y del folclore latinoamericano.



Reunión del mes de julio



## Día Nacional del Minero

En el Distrito celebramos la conmemoración del “Día Nacional del Minero” con un homenaje en honor a todos los mineros que con entrega, esfuerzo y sacrificio se han dedicado a esta noble labor. El pasado 11 de julio en el Monumento al Minero, erigido en la ciudad de Pachuca, Hidalgo, se rindió un homenaje con la presencia de asociados e invitados para colocar las ofrendas florales en memoria de todos aquellos que se han dedicado a esta productiva rama como lo es la minería.

Con alusivas palabras, participaron la Presidenta del Distrito Pachuca, Ing. Alba Elena Pérez Rodríguez, así como la distinguida intervención de un minero de profesión y corazón, el Ing. Gil Navarro Padilla, y de la Dra. Miriam Yta; como invitados asistieron además la Hist. Belem Oviedo Gamez, Directora del Archivo Histórico y Museo de Minería, A. C. y el Mtro. Alberto Ramírez Bracho, Director General de Economía Sectorial del Gobierno del Estado de Hidalgo, quienes con breves mensajes realzaron la importancia de la minería en el país.



Ofrenda floral en el Monumento al Minero en Pachuca

# PARRAL

Por: Ing. J. Roberto Silva M.



Cabe señalar que la conferencia despertó gran interés entre los asistentes. Agradecemos al Ing. Ivan Hermosillo, Gerente de la Unidad Santa Bárbara de Grupo México por las facilidades otorgadas en sus instalaciones.

Posteriormente, el 11 de julio del 2024 también en las instalaciones del club Tecolotes de la Unidad Santa Barbara, Chih. de Grupo México, celebramos el Día del Minero. Nos reunimos socios y personal de esa unidad minera, los asistentes participaron en actividades deportivas, como voleibol y softbol, además de disfrutar de una deliciosa comida, acompañada con música en vivo.

Enviamos un gran saludo a todos los mineros y mineras de México. Valoramos siempre su dedicación y compromiso que desempeñan cada día. ¡Feliz Día!

*Una vez mas, agradecemos a Grupo México por las facilidades otorgadas.*



Conferencia del mes de junio

El pasado 28 de junio del 2024, se llevó a cabo nuestra sesión ordinaria, efectuada en las instalaciones del Club Tecolotes de la Unidad Santa Bárbara, Chih. de Grupo México. El Ing. Porfirio Pérez presidente de este distrito, expuso los beneficios de pertenecer a la AIMMGM AC y agradeció la presencia de los socios e invitados a la reunión.

En esta ocasión, personal de Discovery Silver presentó la interesante conferencia sobre la descripción general del “Proyecto Cordero” ubicado a 35km al norte de Parral, Chih. Cordero es considerado entre los 5 mejores proyectos a nivel mundial con mineralización de Ag. De acuerdo con lo expuesto, este proyecto será un gran detonante socio-económico para la región minera de Parral. Cordero es una de las reservas de plata sin explotar más grandes del mundo.

El proyecto será minado a tajo abierto, únicamente faltan los permisos de aprobación por parte de SEMARNART, para el inicio del arranque de la explotación.

La conferencia fue expuesta por los Ing. Juan Carlos Ramirez, Gerente Corporativo de Sostenibilidad; el Ing. Bryan Valenzuela Franco, Geólogo e Ing. Alfredo Saucedo Martinez, Superintendente de Gestión Social.



Festejo del Día del Minero

## Lic. Francisco Morales Dávila 1941 – 2024



El Ing. Francisco Morales Dávila nace en Hermosillo, Sonora el 22 de septiembre de 1941. Es egresado en 1965 de la Universidad de Sonora como Licenciado en Derecho. En el periodo 1968 -1970 establece el Bufete Jurídico Contable Morales Dávila y Asociados. En su larga trayectoria profesional fue Apoderado y Representante de importantes empresas: Servicios Industriales Peñoles; Tungsteno de Baviacora. S.A de C.V.; Lacanex S.A de C.V; Tornex; Compañía Minera Serrana; Instituto de Energía Nuclear Delegación Sonora; Minera Tecnologías; Empresa Molymex, Empresa Minera El Pato y Big Horn Minerals Development, entre otras.

Miembro de la Barra Sonorense de Abogados, el Lic. Morales fue Fundador de la Empresa (1997 -2005) MyM Minería, S.A de C.V., ingresando al Padrón de Proveedores de óxido de sílice para Mexicana de Cobre.

En 2010 fue Presidente de la Comisión de Mejoras Regulatorias de la Dirección Estatal de Minería del Gobierno del Estado de Sonora y de 2016 a 2022 fue Asesor y consultor Externo para la Junta de Caminos del Estado de Sonora.

Con una trayectoria de más de 50 años en el sector, el Lic. Francisco Morales Dávila fue un empresario minero y logró además acumular una vasta experiencia profesional como abogado.

Que en Paz Descanse nuestro Querido Padre, que la gloria de Dios te llene de alegrías y gozo sin fin.

Tus hijos: Francisco Morales Melendrez; María Esthela Morales Melendrez; Luz María Morales Melendrez y Alejandra Morales Melendrez.

## Asistencia técnica gratuita

Los que conocemos la real situación de los mineros (micro) o gambusinos, decididamente pensamos que requieren de información y ayuda técnica. En México existen numerosos mineros en diferentes partes de las sierras que forman parte del país (Occidental, Oriental, del sur, San Pedro Mártir, de Chiapas...). La mayoría de ellos trabaja de acuerdo al legado que heredaron de sus abuelos aun así, requieren de saber cómo para dimensionar su yacimiento mineral y aprovechar mejor esos recursos.

### La exploración

Para determinar qué lugar es apropiado para trabajar, caminan grandes distancias y de acuerdo a las guías mineralógicas y su experiencia conocen las características propias de las rocas conteniendo Oro, toman muestra, la muelen en ese momento en un mortero y emplean el plato de tentadura, para saber si tiene o no Oro y determinar trabajan o no.

Buscan pequeñas vetas de Oro y continúan buscando este elemento (Au) en ríos con agua o secos (wadi). Estos son sus lugares preferidos, para esto llevan una "polveadora", es decir, un cernidor manual, este es un método gravimétrico eficaz. Desde luego, que hay quienes emplean maquinaria más práctica y acorde al tipo de materiales a trabajar.

### Tratamiento de minerales

En sus operaciones para la obtención de metales preciosos (Oro, principalmente) aun emplean el sistema de "tahonas", esto ha sido muy redituable para ellos, pero recuperan mediante este método de amalgamación con mercurio, únicamente el 40%, el resto se queda en los jales.

Entonces, los "residuos", que realmente son jales con el 60% de mena o mineral con leyes rentables son tirados a la barranca. No saben qué hacer con ellos, algunos mineros venden los jales a un químico metalúrgico práctico, para extraer lo que aún queda.

En mi experiencia, observé la importancia de la Asistencia Técnica, y como ingeniero geólogo, me desempeñé en el área de minería, me contraté con el CRNNR (1973-76), después se llamó Consejo de Recursos Minerales y hoy el Servicio Geológico Mexicano.

### Mexplore Minerals Team ofrece:

Asesorías geológicas gratuitas a los mineros que no tienen los recursos para cubrir el pago de un geólogo.

Cooperar con molinos de martillos de mediana producción, a bajo costo. Pulverizador mediana producción y otros equipos.

Requisitos: Tener actividad minera y deseos de hacer crecer su patrimonio. Contacto: Ing. Fernando Jiménez G. E. Mail: [Mexplore.minerals@gmail.com](mailto:Mexplore.minerals@gmail.com)

Nota: Previa evaluación.



**BOLA DE ALTO  
CROMO PARA  
MOLIENDA**

**TEL: 55 3092 0182  
55 3092 0134**

**CEL: +52 662 256 2374  
WW.OBEREN.COM.MX**

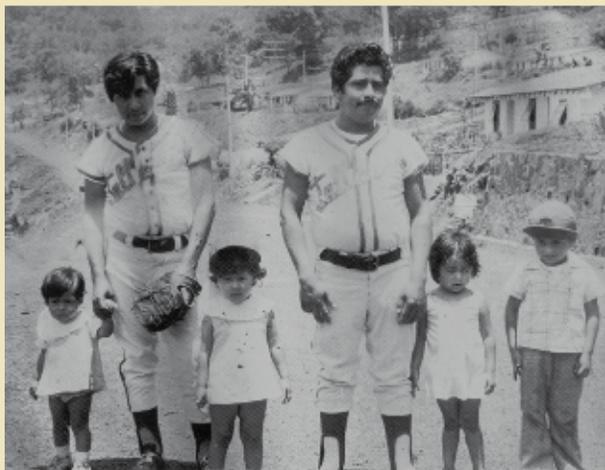
**OBEREN**

## Un largo e increíble viaje por la industria minera

Por: Ing. M.C. Jaqueline Escobedo Rodríguez\*



*Agradezco la oportunidad de compartirles mi razón de ser minera, profesión que amo, que me ha dado mucho y gracias a ello me considero una mujer muy bendecida personal y profesionalmente, tengo muchos y queridos amigos, así como la satisfacción de mantenerme vigente en el medio.*



Provengo de una familia de mineros por el lado paterno, mi abuelo Pascual Escobedo trabajó en la mina El Bote en Zacatecas, y así fue como tíos, primos y mi padre Gabino Escobedo -un hombre con grandes deseos de progresar -se embarcan a la aventura, en el proyecto unidad Molango de Minera Autlán.

Nací el 3 de agosto de 1968 en la clínica hospital de la colonia Guadalupe, Otongo, Hidalgo. Estudié el kínder garden, primaria y secundaria en el colegio Bartolomé de Media (Empresa minera Autlán), ahora lo recuerdo como la época más inolvidable y maravillosa que vivimos.

Mi papá se desarrolló personal y profesionalmente; mi madre, María de Jesús Rodríguez contreras, aprendió muchas habilidades en los talleres que la empresa impartía para las esposas de los trabajadores.

Los niños éramos felices en el colegio, el cual tenía un alto nivel académico; en esos tiempos nunca escuché hablar de responsabilidad social, tampoco se conocía el término empresa socialmente responsable. Viví el compromiso de la alta dirección por generar un ambiente de armonía y hermandad entre los habitantes de la colonia, aislados en la sierra hidalguense; no se sentía ausencia de nada porque la empresa proporcionaba casa habitación con excelentes servicios de agua, drenaje, gas, telefonía, iglesia, auditorio, un club social con actividades mensuales organizadas por el distrito Hidalgo de la Asociación de Ingenieros de Minas (fundado en 1973).

Siempre he sido muy extrovertida, lo que me ha permitido conocer personas que han sido un referente en mi vida personal y profesional, la maestra Mary Carmen de Carranza me seleccionó como la narradora para la puesta en escena del festival escolar sobre el musical de moda en ese tiempo (José el Soñador) gracias a que el Ing. Madero quedó encantado, todo el elenco fue trasladado a la ciudad de México (a los

\*Universidad Autónoma de Zacatecas, Generación 1986-1991



televiteatros) para presenciar la puesta en escena con los actores profesionales.

Y como estos, miles de recuerdos maravillosos viven en mí y dan mi razón de ser.

Canadá, lugar donde la innovación y la tecnología son el lenguaje diario de la operación. Lo más grato y satisfactorio fue trabajar con la filosofía de Great Place to Work (GPTW), que promueve el valor y la calidad entre las personas.

Actualmente, trabajo para Minera Frisco, en el laboratorio central de Frisco Investigación y Desarrollo, ubicado en la ciudad de Zacatecas, agradecida por la oportunidad que me dan de desarrollarme como profesional. Ahora, de nuevo en casa, después de 30 años, regreso a mi lugar de partida, hago una retrospectiva y doy gracias por lo vivido, porque he entendido que todo cambia y debemos adaptarnos, nada se queda estático, aprecio estar vigente y lo más importante, con una familia minera valiosa, donde no hay marca e impera un gran espíritu de colaboración. Al final, la minería somos todos.

Cuando me recibo como ingeniera minera tengo la oportunidad de trabajar en San Luis Min, donde encontré a la familia más grande y querida, excelentes profesionales que no nombro para no omitir, y liderados por el Ing. Eduardo Luna, vivimos experiencias inolvidables. Por ejemplo, echamos a andar el primer laboratorio minero acreditado con EMA (Entidad Mexicana de Acreditamiento) y se brindó servicio a externos con una cartera de clientes muy importantes en el sector.

Se da la fusión con Wheaton River, Glamis, Goldcorp, donde un grupo de profesionales son elegidos para realizar intercambio con unidades mineras en diferentes países, tengo la fortuna de ir a Brasil (Pedra Branca do Amapari), y participar en el arranque de Amapari, esta experiencia profesional me dio la oportunidad de colaborar con profesionales de todo el mundo, me abrió los ojos y aprendí que la minería no tiene fronteras.

A mi regreso a México, gracias al respaldo del Ing Luis Felipe Medina, me integro al exitoso equipo de Agnico Eagle México, donde tuve la oportunidad de conocer operaciones mineras en





www.causa.com.mx

# SABEMOS DE PERFORACIÓN

## SÓNICA

+ 20.000 m perforados

## CONTRAPOCERA

+ 380 km de contrapozos perforados

## DIAMANTE

+ 3.000 kms de núcleos entregados a nuestros clientes



**CAUSA**  
DESDE 1977

**+ SEGURIDAD  
+ METROS**



# Reconstruye tus equipos. Vuelve al máximo rendimiento.

Nuestras soluciones de reconstrucción no son solo para equipos que están cerca del final de su vida. Programar reconstrucciones a lo largo de la vida útil de tus equipos más valiosos es un enfoque estratégicamente inteligente: preservas la productividad, extiendes la vida operativa y reduces los costos de funcionamiento. Además, se les brinda servicio a tus máquinas en el momento adecuado y minimizas los cierres no planificados.

Sandvik ofrece una variedad de soluciones de reconstrucción según la edad y condición de tu equipo, desde Reconstrucciones Personalizadas que se centran en restaurar el rendimiento, hasta nuestros programas Reborn y de Extensión de Vida en los que la longevidad y la productividad sostenida son los objetivos principales.



[rocktechnology.sandvik](https://rocktechnology.sandvik)

 **SANDVIK**

# blastweb<sup>®</sup> $\phi$ II

## SISTEMA DE VOLADURA SUBTERRÁNEO LÍDER EN LA INDUSTRIA

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



Descubra cómo los productos y servicios de Dyno Nobel pueden mejorar sus operaciones en [dynonobel.com/south-america](https://dynonobel.com/south-america)

**DYNO<sup>®</sup>**  
**Dyno Nobel**