

# GEOMIMET

XLVII EPOCA, MARZO / ABRIL 2020 No. 344



COMUNIDAD DE MATARACHI Sahuaripa



DONACIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL A BOMBEROS | ALAMOS



DONACIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PARA PERSONAL DE SALUD | SAHUARIPA



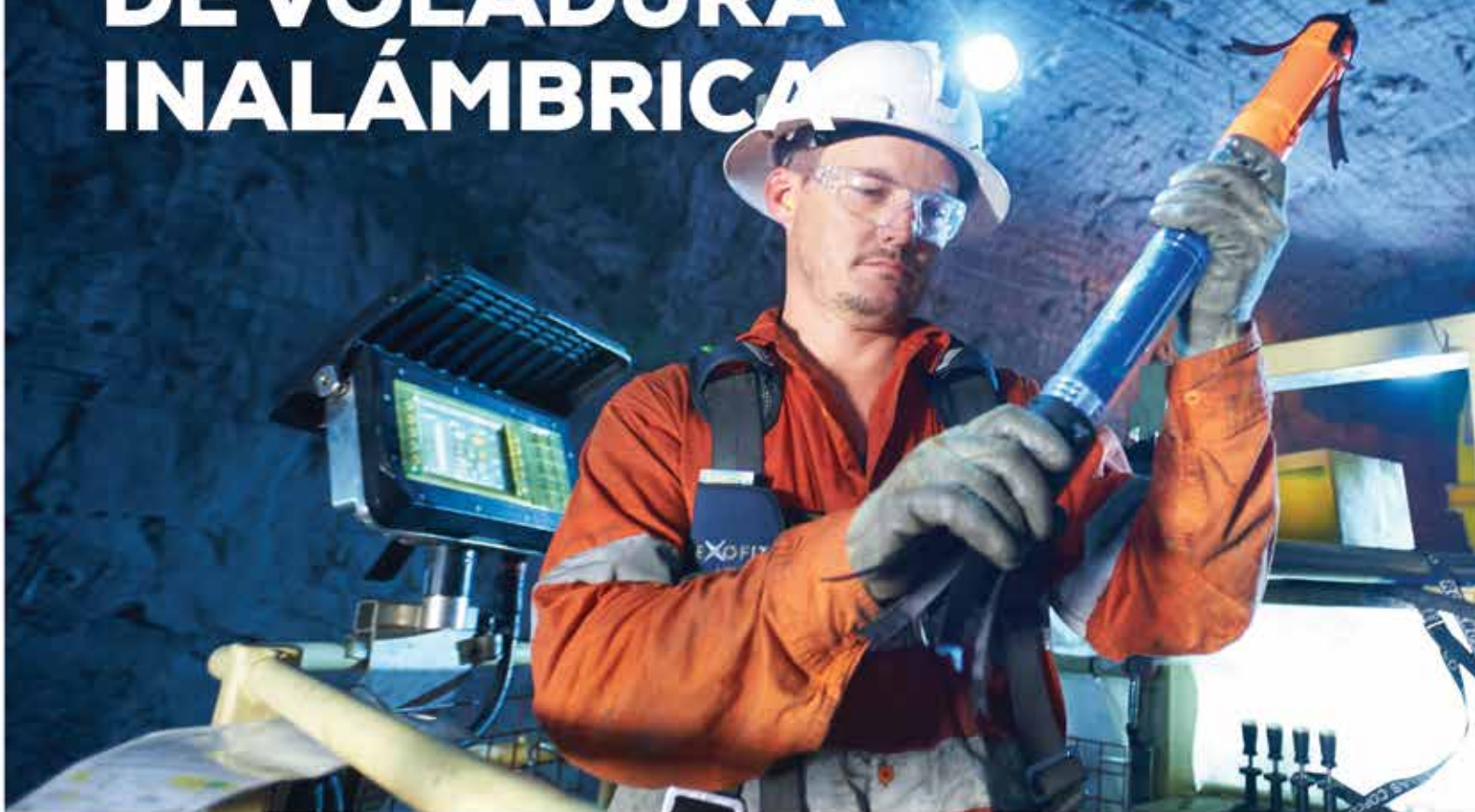
APOYO PARA PERSONAS ADULTAS MAYORES NACOZARI DE GARCIA

## Ante la pandemia COVID-19:

## Los mineros acompañamos a nuestras comunidades



# SOLUCIONES DE VOLADURA INALÁMBRICA



## PRIMER SISTEMA DE INICIACIÓN TOTALMENTE INALÁMBRICO



Mejora la seguridad



Incrementa la productividad



Mejora la recuperación de mineral



Reduce costos operacionales

Un servicio de voladura inalámbrica habilitado por WebGen™, que elimina completamente el manejo de cables y su consecuente amarre.

WebGen™ se comunica a través de la roca, el aire y el agua para iniciar las voladuras de forma confiable y segura, eliminando la exposición de las personas al riesgo. Esta tecnología revoluciona la industria permitiendo el uso de nuevos métodos de explotación y técnicas de voladura para aumentar la productividad y reducir los costos operativos.

Para obtener más información sobre WebGen™ y cómo puede mejorar su operación hoy, comuníquese con su representante local de Orica o visite [orica.com/wireless](http://orica.com/wireless)

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

**WebGen**  
Wireless Electronic Blasting Systems

**ORICA**

## Transporte más con menos

### **Disminuya sus costos operativos – Incremente su rentabilidad.**

Metso Truck Body es una gran innovación que combina los beneficios del hule y una estructura en acero de alta resistencia, permitiendo a las minas y canteras transportar más con menos.

La transportación de materiales es uno de los componentes más costosos de un típica explotación minera ó cantera. Metso Truck Body es una caja blindada con recubrimiento en hule de peso ligero, diseñada para camiones todo terreno. El hule absorbe hasta el 97% del impacto, lo que evita que alcance la estructura y, por lo tanto, permite que la caja sea más liviana de lo habitual y de mayor resistencia.

Metso Truck Body pesa entre un 20% y un 30% menos que un revestimiento de acero tradicional. Dependiendo de la aplicación, esto significa un aumento de la carga útil en varias toneladas

Visite [www.metso.com/MetsoTruckBody](http://www.metso.com/MetsoTruckBody) para más información.

#HaulMoreWithLess



# PPG PSX 700

Máxima protección anticorrosiva  
con durabilidad extendida

Acabado de polisiloxano epóxico de alta ingeniería  
para ambientes severos con excelente adherencia  
y resistencia a la abrasión.



[divisionprofesional.comex.com.mx](http://divisionprofesional.comex.com.mx)  
[solucionesindustriales@ppg.com](mailto:solucionesindustriales@ppg.com)

Atención al consumidor y asesoría técnica:  
Ciudad de México y Área Metropolitana: 55-5864-0790  
Interior de la República: 800-712-6639



# CONTENIDO344

marzo / abril

## Índice de anunciantes

65	AMSU
71	CAUSA
4a. de Forros	DYNO NOBEL
6	EATON
52	EPIROC
72	GCC
44	GRUPO MÉXICO
1	METSO
2a. de Forros	ORICA
2	PPG COMEX
27	QUIMICA TEUTON
3a. de Forros	SANDVIK
38-39	TECNOLOGÍA EN LOS NEGOCIOS



7

**Contribución profesional del técnico superior universitario al sector laboral minero**

Por: Fernando Huerta A.



15

**Innovación, oportunidad y actitud para la mejora y el crecimiento**

Federico Vogel González, Juan J. Martínez Reyes, Ricardo Marín Herrera, Víctor M. Quezada y Elia M. Morales.



19

**De la roca a la pella: Un rescate histórico del método de patio para la extracción de plata en la época colonial.**

Por: Yolanda G. Gallaga



28

**Actualidad Minera**

- Noticias Legales de interés para la minería  
- Bitácora Minera



40

**La Entrevista**

M.C. Flor de María Harp I.



45

**Notas Geomimet**

- La AIMMGM en el PDAC 2020  
- El CIMMGM Informa



53

**Nuestra Asociación**

- El CDN Informa  
- Nuestros Distritos  
- Obituario

GEOMIMET. Año XLVII, No. 344, marzo - abril 2020, 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 27 de abril de 2020 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.

# DISTRITOS AIMMG, A. C.



- 01 Chihuahua
- 02 Parral
- 03 Mexico
- 04 Nacozari
- 06 Guadalajara
- 07 Monterrey
- 08 Guanajuato
- 09 Sonora
- 10 Concepción del Oro
- 11 La Paz, S.L.P.
- 12 Zacatecas
- 14 Laguna
- 15 La Carbonifera
- 16 La Ciénega
- 18 San Luis Potosí
- 19 Sombrerete "Juan Holguín"
- 20 Magdalena
- 21 Fresnillo
- 22 Nuevo Leon
- 23 Pachuca
- 24 Oaxaca
- 25 Durango
- 26 Rey De Plata
- 27 Saltillo
- 32 La Negra
- 36 Sinaloa
- 37 Cananea
- 39 San Dimas
- 40 Baja California Sur
- 49 Nacozari
- 51 Las Truchas, Lazaro Cardenas
- 59 Estado De Mexico
- 63 Zacazonapan
- 66 Magdalena
- 68 Esqueda
- 69 Zacualpan
- 70 Zimapan
- 71 Guadalupe
- 72 Caborca
- 73 Bismark
- 74 Melchor Múzquiz
- 75 Cananea
- 76 Chiapas
- 77 Velardeña

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

73 DISTRITO BISMARCK  
**Ing. Daniel Martínez Revilla**

72 DISTRITO CABORCA  
**Ing. Guillermo H. Bernal Estrada**

75 DISTRITO CANANEA  
**Ing. José A. Vences**

01 DISTRITO CHIHUAHUA  
**Ing. Bernardo Olivera**

25 DISTRITO DURANGO  
**Ing. Cecilio Rodríguez R.**

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

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

21 DISTRITO FRESNILLO  
**Ing. Jaime Bravo**

06 DISTRITO GUADALAJARA  
**Ing. Benjamín Martínez**

71 DISTRITO GUADALUPE  
**Ing. Manuel Huitrado**

08 DISTRITO GUANAJUATO  
**Ing. Luis A. Herrera Ramos**

15 DISTRITO LA CARBONIFERA  
**Ing. Genaro de la Rosa R.**

16 DISTRITO LA CIENEGA  
**Ing. Juan M. Rodríguez Sánchez**

11 DISTRITO LA PAZ S.L.P.  
**Ing. Noe Robledo**

14 DISTRITO LAGUNA  
**Ing. Ramón Alanís**

51 DISTRITO LAS TRUCHAS, LAZARO  
CARDENAS  
**Ing. Jose Ramirez Casas**

66 DISTRITO MAGDALENA  
**Ing. Héctor René Patricio Ortiz**

03 DISTRITO MEXICO  
**María Alba Paz Molina**

49 DISTRITO NACAZARI  
**Ing. Jorge Razo**

22 DISTRITO NUEVO LEÓN  
**Ing. Norberto T. Zavala Medellín**

23 DISTRITO PACHUCA  
**Ing. Gerardo Mercado Pineda**

02 DISTRITO PARRAL  
**Ing. Porfirio Pérez Guzmán**

26 DISTRITO REY DE PLATA  
**Ing. Ernesto Zepeda Villasana**

27 DISTRITO SALTILLO  
**Ing. José C. Rivera M.**

18 DISTRITO SAN LUIS POTOSI  
**Ing. Hugo A. Palacios Martínez**

36 DISTRITO SINALOA  
**Ing. José M. Félix S.**

19 DISTRITO SOMBERETE JUAN HOLGUIN  
**Ing. José M. Sánchez Mier**

09 DISTRITO SONORA  
**Ing. Gustavo E. Amador Montaña**

77 DISTRITO VELARDEÑA  
**Ing. Efrén Sánchez Acevedo**

12 DISTRITO ZACATECAS  
**Ing. Rubén del Pozo**

63 DISTRITO ZACAZONAPAN  
**Ing. Gonzalo Gatica**

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

70 DISTRITO ZIMAPAN  
**Ing. Carlos Silva Ramos**

## GEOMIMET Publicación Bimestral XLVII EPOCA MARZO / ABRIL 2020

### COMITÉ EDITORIAL

Dr. Rafael Alexandri Rionda  
Dr. Alejandro López Valdivieso  
M.C. José de Jesús Huezco Casillas  
Dra. Rocío Ruíz de la Barrera  
Dr. Raul Moreno Tovar  
Dr. Noé Piedad Sánchez

### CONSEJO CONSULTIVO DEL COMITÉ EDITORIAL

Ing. Federico Villaseñor Buchanan  
Lic. Federico Kunz Bolaños  
Ing. Masaru Turu Kayaba  
Ing. Juan Manuel Pérez Ibarguengoitia  
Ing. Octavio Alvidrez Cano  
Ing. Jaime Gutiérrez Bastida

### DIRECTOR

M.I.E. Mónica Morales Zárate

### COORD. DE PUBLICACIONES

Alicia Rico M.  
alicia\_rico@yahoo.com

### MARKETING

Lourdes Fernández  
lourdes.fernandez@aimmgm.org.mx

### ARTE Y DISEÑO

DGE. Susana García Saldívar

### COORD. ADMINISTRATIVO

C.P. Eleazar Palapa

# CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL

## PRESIDENTE

Ing. Salvador García Ledesma

## VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO

Ing. Luis F. Novelo López

## VICEPRESIDENTE TECNICO

Ing. Rubén Del Pozo

## VICEPRESIDENTE EDUCATIVO

Ing. Carlos F. Yáñez Modragón

## VICEPRESIDENTE REL. CON GOB. Y ASOC.

Ing. Demetrio Góngora Flemate

## SECRETARIO

Ing. José L. Aguilar Pérez

## TESORERO

Ing. Ángel D. Galindo Vilchis

## COORDINADORES REGIONALES

Ing. María Alba Paz Molina  
Ing. Luis R. Castro Valdez  
Ing. Guillermo Gastelum Morales  
Ing. Héctor A. Vega Uresti  
Ing. Ramón H. Luna Espinoza

## VOCALES

Todos los Presidentes de Distrito

## JUNTA DE HONOR

Ing. Amador Osoria Hernández  
Ing. Sergio Trelles Monge  
Ing. José Martínez Gómez  
Dr. Manuel Reyes Cortés

## DIRECTOR

Lic. César Vázquez Talavera  
cesar.vazquez@aimmgm.org.mx  
www.geomin.com.mx  
asociación@aimmgm.org.mx  
Tels. 5543-9130 al 32  
Fax: 5543-9005

## SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES:



Geomin México



@GeoMinMx

# MENSAJE DEL PRESIDENTE

Uno de los temas que nos planteamos atender en el 2020 fue mantener la presencia de México en la Convención del Prospectors & Developers Association of Canada (PDAC). Reportamos que lo hicimos con excelentes resultados. Nuestra Asociación en forma conjunta con el Mining Task Force de la Cámara Minera Canadiense (Cancham por sus siglas en inglés) y con la generosa contribución de diecisiete empresas mineras y proveedoras de servicios, llevamos a cabo la instalación de un stand en el área de exhibición de maquinaria y equipo en la que participan las delegaciones de los distintos países asistentes a la Convención, así como la realización del foro denominado “El Futuro de la Industria Minera Mexicana: Retos y Oportunidades”, el cual tuvo la asistencia de cerca de 170 ejecutivos de empresas mineras. En dicho foro se presentaron diversas ponencias temáticas y se realizó un diálogo en el que participaron el Maestro Francisco Quiroga, Subsecretario de Minería, los Secretarios de Desarrollo Económico de Sinaloa, Sonora, Durango y Zacatecas, el presidente de la Comisión de Minería y Desarrollo Regional, Senador Miguel Ángel Lucero Rodríguez, así como los líderes sindicales del sector minero Pedro Haces Barba, Javier Villarreal Gámez y Carlos Pavón. En cuanto a la conclusión de la reforma del marco normativo de la vida interna de nuestra Asociación, hacemos de su conocimiento que la Asamblea General Ordinaria celebrada el 12 de marzo pasado aprobó el segundo paquete de procedimientos, quedando la integración completa de la reforma estatutaria. Iniciaremos la labor de divulgación.

Damos la bienvenida a las planillas “Mineros Unidos y Fuertes” y “Comunicación”, encabezadas por los Ingenieros Sergio Almazán y Andrés Robles, respectivamente, a la contienda para la elección del Consejo Directivo Nacional Bienio 2020-2022. Estamos seguros de que ambas planillas realizarán su campaña con respeto a su contrincante y a los órganos institucionales de la Asociación. Respalamos la labor del Comité Electoral a efecto de que la conducción del proceso electoral se lleve a cabo de la mejor manera posible y cumpliendo los tiempos estatutarios. Nuestra meta es que en este proceso sólo haya un ganador: nuestra Asociación. Entendemos que la postergación de las elecciones acordada por el Comité Electoral para el mes de agosto fue ineludible ante la situación en la que nos encontramos por pandemia causada por el Covid-19.

De igual forma, se han tenido que recalendarizar los eventos de Chihuahua, Mazatlán y Zacatecas. Ya están publicadas las nuevas fechas en nuestro portal. Agradecemos ampliamente la comprensión de nuestros expositores, quienes continúan apoyando nuestros eventos.

Además del devastador efecto que tendrá en la economía, la pandemia está causando serios daños a la minería. Fue un duro golpe para la industria minera no haber sido considerada como actividad esencial. Nuestra Asociación se pronunció públicamente para que la autoridad rectificara sobre esta decisión, uniéndose a otras voces como las de la Cámara Minera de México, de los gobernadores de los principales estados mineros, de los clústeres mineros, entre otros, que coincidieron con nosotros. Su importancia en las cadenas productivas y la garantía de cubrir con las medidas de distanciamiento, filtros y supervisión sanitaria, ubican a la minería indudablemente entre las actividades esenciales de nuestro país. Nuestra Asociación seguirá insistiendo con la autoridad para que sea ubicada a la actividad minera como parte del grupo de actividades esenciales en la emergencia sanitaria.

# MLi-W

## Sistema de inserción motorizado integral



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

### Beneficios

#### Seguridad

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

#### Confiabilidad

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

#### Solución compacta

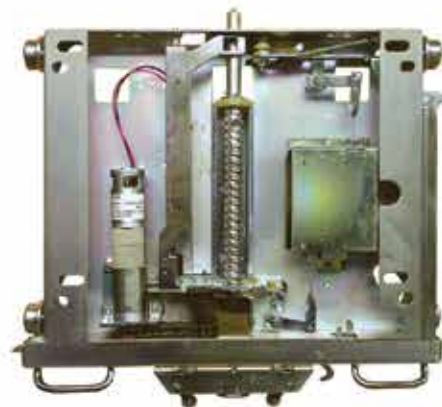
- Diseño compacto de Motor-Clutch-Caja de velocidades, el cual se ajusta dentro de los interruptores W-VACi existentes sin cambios del tamaño exterior.
- Construido en la fábrica y/o actualizable on campo.

#### Operativo

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

### Características

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



# EATON

Powering Business Worldwide

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



# Contribución profesional del Técnico Superior Universitario al sector laboral minero

Por: Mtro. Fernando Huerta A.\*

## Resumen

El Técnico Superior Universitario en Minería (TSU-Minería) es un profesional titulado egresado del Subsistema de Universidades Tecnológicas y Politécnicas en México cuya presencia laboral es relativamente reciente en el sector minero. La inserción laboral del TSU se ha visto comprometida por factores económicos, sociales, políticos del país pero además por desconocimiento de sus capacidades profesionales y los diversos roles que puede desempeñar a nivel de pequeña, mediana y grande empresa. Dichas capacidades están definidas en un plan educativo basado en competencias específicas y genéricas que procuran impactar en las funciones y tareas que se requieren en proceso de explotación y beneficio para una minería moderna, segura y sustentable.

Por otra parte, el sector minero reconoce la necesidad de fortalecer el conocimiento y habilidad de su base laboral como premisa de crecimiento y desarrollo organizacional. Actualmente, la estrategia del sector se enfoca en tres ejes de desarrollo: uso de tecnología de vanguardia, categorías sustentables y liderazgo transformador. Para su ejecución necesita personal con alto desempeño. En este sentido, ha tomado impulso en algunas unidades mineras la implementación de Sistemas de Gestión que impulsan la capacitación, evaluación y certificación en estándar de competencias requeridas en sus procesos. En esta coyuntura de entornos impredecibles, el TSU en Minería derivado de su formación curricular puede y debe contribuir con el sector a implementar sus estrategias corporativas.

Encuestas de seguimiento de egresados reconocen áreas de oportunidad en la identidad laboral del TSU y en su inserción en el sector minero formal. Investigación de campo y documental muestran los roles capaz de desempeñar y su posición en procesos de explotación y beneficio. Se propone la necesidad de parte del sector empleador de reconocer la identidad, contribución y aprovechamiento del TSU y por parte del sector educativo la capacitación, evaluación y certificación en competencias requeridas en procesos mineros con enfoque en los ejes de desarrollo estratégico, así como fomentar emprendimiento en negocios de proveeduría al sector.

**Palabras Clave:** Universidades tecnológicas, sector minero, sistema de gestión, competencias profesionales.

## Abstract

*The Higher University Technician in Mining (TSU-Mining) is a qualified professional graduated from the Subsystem of Technological and Polytechnic Universities in Mexico whose labor presence is relatively recent in the mining sector. The labor insertion of the TSU has been compromised by economic, social, political factors of the country but also due to ignorance of its professional capacities and the diverse roles that it can play at the level of small, medium and large companies. These capacities are defined in an educational plan based on specific and generic competencies that seek to impact the functions and tasks that are required in the exploitation and benefit process for modern, safe and sustainable mining.*

*On the other hand, the mining sector recognizes the need to strengthen the knowledge and ability of its labor base as a premise of organizational growth and development. Currently, the sector's strategy focuses on three axes of development: use of cutting-edge technology, sustainable categories and transformative leadership. For its execution you need staff with high performance. In this sense, the implementation of Management Systems that promote training, evaluation and certification in the standard of competencies required in their processes has taken momentum in some mining Units. At this juncture of unpredictable environments, the TSU in Mining derived from its curricular training can and should contribute to the sector to implement its corporate strategies.*

*Surveys monitoring graduates recognize areas of opportunity in the labor identity of the TSU and its insertion in the formal mining sector. Field and documentary research show the roles capable of playing and their position in exploitation and benefit processes. The need is proposed by the employer sector to recognize the identity, contribution and use of the TSU and by the education sector the training, evaluation and certification in skills required in mining processes with a focus on strategic development axes, as well as promoting entrepreneurship in supply business to the sector.*

**Key Words:** Technological Universities, Mining Sector, Management System, Professional Competencies.

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica de Hermosillo. Carrera de Técnico Superior Universitario e Ingeniería en Minería. Blvd. Los Seris final S/n, Parque Industrial. Hermosillo, Son. CP 83297. fhuerta@uthermosillo.edu.mx.

<sup>2</sup>Centro de Investigación y Educación Superior, CIES-UNEPROP. Blvd. José María Escribá No.157 entre Lucrecia R. Ayón y Luz Valencia. Col. Villa del Palmar, CP 83105, Hermosillo, Sonora. Mex.

\* PTC- Investigador Universidad Tecnológica de Hermosillo.

### Introducción

Universidades Tecnológicas. La apertura de las Universidades Tecnológicas en México y su Modelo Educativo para el nivel de educación superior surgió en el año de 1991 ante la apertura a la economía global y las oportunidades de crecimiento y desarrollo industrial que implicaría. El modelo propuesto debía de cumplir los propósitos de satisfacer la demanda de mandos medios calificados en el sector industrial y de ofrecer una nueva opción a los egresados de bachillerato que les permitiera en corto tiempo su ingreso al ámbito laboral.

El programa de Modernización Educativa 1989-1994 de la SEP definió la misión de las Universidades Tecnológicas como la de *“formar mediante programas cortos de educación superior, hombres y mujeres que garanticen la competitividad de las empresas y su capacidad de respuesta al cambio tecnológico”*.

A la fecha el subsistema de Universidades Tecnológicas<sup>1</sup>, cuenta con 113 centros de educación superior en 31 estados del país con una matrícula de más de 240 mil alumnos, mismos que realizan estudios en 39 Programas Educativos de Técnico Superior Universitario y su continuidad a licenciaturas. La carrera de Técnico superior Universitario en Minería (TSU-Minería) se agregó a la oferta educativa a partir del año 2012 en estados del país con recursos minerales en explotación y alta dinámica de prospección y exploración geológica.

Las carreras del subsistema de Universidades Tecnológicas se clasifican en el Nivel 5 de Educación Terciaria de Ciclo Corto según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE)<sup>2</sup>. Los programas están destinados a impartir al participante conocimientos, habilidades y competencias profesionales. Se caracterizan por estar basados en un componente práctico, estar orientados a ocupaciones específicas y preparar al estudiante para el mercado laboral. El ingreso a programas de nivel CINE 5 requiere la conclusión exitosa de programas de nivel CINE 3 (colegios y escuelas técnicas) o CINE 4 (colegios de Bachilleres y escuelas preparatorias). En el Nivel 5, los programas suelen tener un contenido más complejo que el de los niveles CINE 3 y 4, son más cortos y generalmente menos teóricos que los programas de nivel CINE 6 (universidades convencionales).

*Competencias profesionales del TSU-Minería* La definición de “competencia” para Universidades Tecnológicas es la posesión y desarrollo de conocimientos, destrezas y actitudes que permitan al sujeto que las posee, desarrollar actividades en su área profesional, adaptarse a nuevas situaciones, así como transferir sus conocimientos. La particularidad del modelo pretende abandonar la idea de la escuela como espacio único para la formación profesional y promueve la formación en el sector productivo vinculada con sus necesidades, a fin de formar profesionales asociados de manera directa con las exigencias del sector empleador. La formación académica comprende competencias específicas y genéricas<sup>3</sup>.

Las primeras impactan al conocimiento y habilidades:

- *Competencia 1:* Desarrollar el proceso de explotación minera, mediante estrategias de planeación, métodos de control y técnicas de minado, para cumplir con el plan de explotación y contribuir a la productividad y rentabilidad de la organización.
- *Competencia 2:* Dirigir el proceso de beneficio minero, mediante estrategias de planeación, parámetros establecidos y operaciones metalúrgicas, para cumplir con las metas de recuperación y contribuir a la calidad y rentabilidad de la organización.

Las competencias genéricas enfocan su atención en la formación de actitudes del Ser en base en principios éticos y valores universales:

- *Competencia 1:* Actuar con valores y actitudes proactivas de excelencia en su desarrollo personal, social y organizacional, en armonía con su medio ambiente.
- *Competencia 2:* Comunicar sentimientos, pensamientos, argumentos, conocimientos, experiencias, ideas, reflexiones, opiniones, en los ámbitos público, personal, educacional y ocupacional, productiva y receptivamente en el idioma inglés de acuerdo al nivel B1.
- *Competencia 3:* Expresar idea, necesidades y sentimientos de forma verbal, no verbal y escrita para comunicarse de forma efectiva durante su desempeño profesional.

*Plan de estudios.* La carrera del TSU<sup>3</sup> se cursa en dos años de estudio intensivo dividido en seis cuatrimestres con 3000 horas de clases. Se rige por una formación de 70% de práctica y 30% de teoría, por lo que la vinculación con el sector productivo es fundamental y permanente para el éxito del modelo educativo. Las áreas esenciales del plan de estudio son: ciencias básicas aplicadas, conocimientos técnicos, lenguajes y métodos, formación sociocultural. El modelo educativo contempla la posibilidad del estudiante de continuar su aprendizaje profesional a licenciatura reconocida como Ingeniería en Minería. Al término de la carrera se obtiene Título y Cédula Profesional expedido por la Universidad y la SEP; quien certifica la documentación, al igual que la Dirección General de Profesiones.

*Marco de actuación.* Derivado de sus competencias el escenario de actuación<sup>3</sup> del TSU son: Empresas de la Transformación. Pequeñas y medianas empresas industriales. Servicio público relacionado con la minería. Sector industrial de la extracción. Empresas del sector industrial de servicios. Su propia empresa de minería. Derivado de las funciones claves del plan de estudio el TSU puede ejercer puestos u ocupaciones profesionales tales como: Supervisor de exploración. Supervisor de mina. Supervisor en procesos de beneficio. Ensayista de materiales. Coordinador de equipo. Coordinador de seguridad. Coordinador de Calidad. Capacitador, entre otros.

*Identidad ocupacional.* En general, por información de seguimiento a egresados, la presencia del Técnico Superior Universitario no ha logrado aún conformar una nueva ocupación o puesto de trabajo cuya función sea de servir de enlace entre el conocimiento científico y el sentido práctico que sustente la solución eficiente de los problemas, de intermediario o mando

medio entre la dirección y la ejecución del trabajo o bien de mediador entre el ingeniero y los obreros-operadores. En los entornos de cambio permanente, es deseable que el TSU deba ser un individuo con capacidad para aprender y operar instrumentos de alta tecnología e interpretar procesos y métodos de mediana complejidad cuya ejecución requiere de un conocimiento ampliado, basado en los aportes de la ciencia y la práctica técnica. Salvo excepciones en algunas carreras, el TSU es una fuerza laboral competente, que se encuentra en un proceso de búsqueda de identidad ocupacional.

El caso particular del TSU-minería no es distinto, sobre todo considerando lo relativamente reciente de su incursión laboral. Su "identidad ocupacional" no se refleja en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)<sup>4</sup> que es el documento de consulta y apoyo para ordenar y describir las ocupaciones que se realizan en la República Mexicana. Considerando la actividad económica del Sector Minero sector 21 del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM) que incluye la extracción de petróleo y gas, extracción y explotación de minerales no metálicos y metálicos, servicios relacionados con la minería, el documento describe lo siguiente:

*2623 Auxiliares y técnicos mineros, metalúrgicos y petroleros. Las ocupaciones clasificadas en este grupo unitario brindan apoyo técnico en los campos de exploración y producción de petróleo y gas, en la geofísica, en la ingeniería petrolera, la geología, en la ingeniería minera y en la explotación de minas, en la mineralogía, en la metalurgia extractiva y física, así como en la ingeniería metalúrgica. Ocupaciones: • Auxiliar de analista metalúrgico. • Auxiliar y/o técnico minero. • Auxiliar y/o técnico, metalúrgico. • Auxiliar y/o técnico petrolero...*

El SINCO no describe ocupaciones y funciones del Técnico Superior Universitario (Nivel 5) que permita diferenciarlo del auxiliar/técnico (Nivel 3). Es razonable pensar que esta omisión y el desconocimiento de las capacidades del TSU, entre otras por supuesto, han contribuido a la ausencia de puestos de trabajo en el organigrama de las medianas y grandes empresas mineras del país, dificultando la inserción laboral y por lo mismo, su contribución profesional al sector minero.

## Marco conceptual

1. *Sistema Nacional de Competencias (SNC-CONOCER)*. El Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER)<sup>5</sup>, es una institución del Estado mexicano, sectorizada a la Secretaría de Educación Pública (SEP), que coordina y promueve el Sistema Nacional de Competencias (SNC) para que México cuente con empresarios, trabajadores, docentes, estudiantes y servidores públicos más competentes. El SNC se integra en tres niveles: Estructural, Estratégico y Operativo.

El Sistema Nacional de Competencias se integra por instancias denominadas Comités de Gestión por Competencias (CGC) que conforman instituciones, organismos, empresas de un sector económico o social específico que elaboran Estándares de Competencia relevantes para sus sectores.

Una vez desarrollados los Estándares de Competencia, éstos se inscriben en el Registro Nacional de Estándares de Competencia (RENEC) del CONOCER y quedan disponibles para que los sectores puedan utilizarlos como referente en los procesos de evaluación y certificación de las personas.

Los Estándares de Competencia desarrollados, también son referencias para que las instituciones educativas desarrollen programas curriculares alineados a los requerimientos de los sectores productivos, social, educativo y de gobierno. Los Comités de Gestión por Competencias tienen la responsabilidad de proponer y definir qué organizaciones y/o instituciones deben llevar a cabo los procesos de evaluación y certificación de las personas con base en los Estándares de Competencia desarrollados.

El CONOCER integró el Comité de Gestión por Competencias (CGC) del sector minero en noviembre del 2011 con la participación de la Cámara Minera de México (CAMIMEX), Grupo México, Minera Frisco, CONDUMEX, Fresnillo PLC, Agnico-Eagle Mines, CMBJ Peña Colorada y Grupo Materias Primas. El objetivo del Comité es implantar un modelo de gestión por competencias en el sector minero, a través de la capacitación, evaluación y certificación de los trabajadores que realizan los procesos operativos, técnicos, administrativos y de dirección en las diferentes empresas. Se definieron áreas funcionales en la industria minera que el Comité tiene previsto estandarizar:

- Operación de la mina, tajo, planta beneficio y fundición en general.
- Mantenimiento de equipo e instalaciones.
- Exploración.
- Ingeniería y construcción (minas).
- Ventas.
- Programación de minería.
- Evaluación del impacto ambiental.
- Programa y manejo de residuos.

Al cierre del año 2018, suman diez el estándar de competencias elaboradas por este CGC y en curso de aplicación por el sector<sup>5</sup>:

- EC-0364. Barrenación con equipo jumbo
- EC-0390. Rezagar mineral y tepetate con cargador frontal de bajo perfil.
- EC-0417. Barrenación con máquina rotaria.
- EC-0436. Acarreo de mineral y tepetate con camión fuera de carretera.
- EC-0437. Acarreo de mineral y tepetate con camión de bajo perfil.
- EC-0894. Mantenimiento preventivo mayor y diagnóstico de fallas en motores diésel de equipos de la industria minera
- EC-0976. Voladura de barrenos con explosivos en mina subterránea.
- EC-1027. Amacice de obras mineras con equipo mecanizado
- EC-1028. Anclaje de roca con equipo mecanizado.
- EC-1129. Barrenación larga con equipo mecanizado.

## A PROFUNDIDAD

Entre todos los CGC de diversos sectores se ha conformado un amplio Catálogo de Estándar de Competencias (RENEC). De estos, por lo menos cincuenta pueden aplicarse a funciones de supervisión, gestión, operación y mantenimiento de procesos, operación explotación, ingeniería y planeación de una Unidad minera,

**2. Sistemas de Gestión por Competencias.** Los términos de “competencias” y “evaluación por competencias” son muy recurridos en el ambiente actual de las organizaciones. Lo que no es tan común es encontrar que dichos término estén asociados a un proceso integral de planeación y desarrollo de recursos<sup>6</sup>, como un eje sistémico capaz de enlazar toda la dinámica organizacional, que dé sentido, dirección y rentabilidad a los esfuerzos. Evaluar las competencias no se reduce a establecer un inventario o describir las capacidades en la práctica del trabajo. El análisis debe tener como marco de referencia a la organización misma, su funcionamiento, procesos de operación, nivel de competitividad, indicadores de productividad, calidad y los procesos orientados de atraer, retener, desarrollar y compensar al Recurso Humano.

Para lograrlo, se necesita una cultura de dirección en la que se aprecien y valoren las iniciativas y capacidades a fin de cumplir la misión y visión organizacional. La gestión integrada de recursos humanos puede aportar ventajas como las siguientes:

- La posibilidad de definir perfiles profesionales que favorezcan la productividad y calidad.
- La integración de equipos de alto desempeño que posean las competencias necesarias para su área específica de trabajo.
- La identificación de áreas de oportunidad, generando intervenciones de mejora que garanticen los resultados.
- La evaluación del desempeño con base en indicadores y objetivos medibles, cuantificables, de impacto evidente en los procesos.
- La concientización de los equipos de trabajo para que asuman la corresponsabilidad de su autodesarrollo, tornándose un proceso de ganar-ganar desde el enfoque en que las expectativas de toda la organización están atendidas.

De esta forma un Sistema de Gestión por Competencias cumpliría dos objetivos primordiales:

- Flexibilidad de la organización, traduciéndose en la capacidad para modificar estratégicamente sus operaciones al ritmo que marca el entorno interno y externo.
- Multifuncionalidad del recurso humano, al vincular las asignaciones de trabajo individual y grupal a los escenarios cambiantes de la organización en forma dinámica y eficaz.

**Etapas implementación.** La gestión del talento humano por competencias es un modelo que permite alinear el capital intelectual de una organización con sus planes estratégicos, facilitando simultáneamente el desarrollo profesional de las personas, es claro que cada organización tiene objetivos diferentes por tanto, sus competencias deberán ser confeccionadas en función de los requerimientos que el nivel gerencial debe tener para alcan-

zar la meta organizacional partiendo de la Misión, Visión, Valores, Políticas corporativas. Por lo general, se pueden definir las siguientes etapas de implementación:

- Etapa 1. Sensibilización y preparación.
- Etapa 2. Identificación de competencias existentes.
- Etapa 3. Elaboración catálogo de competencias requeridas.
- Etapa 4. Evaluación de competencias existentes.
- Etapa 5. Generación planes de acción.

Empresas reconocidas, han iniciado Sistemas de Gestión por Competencias en Unidades mineras con gran éxito. Corporativos como Grupo México, Minera Penmont, Argonaut-Gold, Minera Pangea, entre otros, cada una en diferentes etapas de implementación según sus estrategias. Incluso han generado sus propias Entidades de Evaluación reconocidas por el SNC-CONOCER, contando con su propio personal operativo y administrativo como capacitadores y evaluadores del Sistema.

### Ejes de Desarrollo Minería actual

Las estrategias de crecimiento y desarrollo del sector minero se están soportando esencialmente en tres ejes: Tecnologías de vanguardia, Categorias Sustentables, Liderazgo transformador. Las cuales se describen brevemente a continuación<sup>7</sup>:

**Tecnologías de Vanguardia.** Utilización de equipos, sistemas, herramientas de vanguardia para aplicaciones en sus diversos procesos, de manera que contribuyan a la optimización, eficiencia, ahorro de insumos, materias primas, energías y recurso humano. Se apuesta a la tecnología como agente compensador de variaciones cíclicas en las cotizaciones de metales del mercado mundial. Se desprende que en corto a mediano plazo la inversión en tecnologías sea recuperada y asegure la viabilidad económica de la empresa.

**Categorías Sustentables.** Se emprende desde la aceptación y reconocimiento como empresas con altos niveles de seguridad física del recurso humano, protección del medio ambiente, relación armoniosa y colaborativa con la comunidad huésped, utilización de prácticas y métodos confiables en procesos, cumplimiento de normatividad incluso por arriba de la exigencia. Incluye la utilización de energías limpias, recuperación de aguas procesadas. Tanto a nivel nacional como internacional existen entidades certificadoras de los anteriores atributos, lo que hace más tangible y evidente los compromisos asumidos.

**Liderazgo Transformador.** Los ejes antes mencionados requieren de la formación del recurso humano que los motive, gestione, realice y concluya. Además de generar una cultura laboral en concordancia con las condiciones y expectativas del personal. Para efecto se asumen diversos modelos de gestión donde la formación y capacitación en post grados es esencial. No menos importante es la búsqueda del talento humano con enfoque a niveles de dirección ejecutiva, como base del desarrollo y crecimiento corporativo. A nivel de supervisores y operadores con y sin estudios profesionales se realiza un enfoque directo a la capacitación, evaluación y certificación en Competencias con base a Estándares de Competencias.

### Planteamiento del problema

En términos generales, los resultados que arrojan encuestas relacionados con la trayectoria laboral del TSU de diversas carreras a nivel nacional coinciden en lo siguiente:

- Poco más del 50 % de los egresados se encuentra trabajando.
- No todos se colocan en puestos según su marco de actuación (mandos medios).
- Consideran falta de reconocimiento a su formación e identidad laboral por parte de empresas y la sociedad en general.
- Tienen dificultades para la movilidad, promoción laboral y la mejora salarial.
- Se perciben obligados a aceptar empleo por debajo de sus conocimientos y habilidades.
- Son ubicados en puestos cuyos perfiles corresponden más a los de técnicos medios u obreros calificados.
- Una proporción importante consigue empleo no relacionado con sus estudios.
- El salario se ha caracterizado por ubicarse por debajo de los 3 SMG.
- Un 10 % de los egresados sigue estudiando continuidad a licenciatura.
- Las dificultades presentadas al momento de solicitar empleo, es falta de experiencia y no contar con un título a nivel licenciatura.
- Los egresados afirman que satisfacen los requerimientos básicos del sector laboral.

*Inserción laboral del TSU-Minería.* En agosto del 2018 el área de Vinculación de la Universidad Tecnológica de Hermosillo, realizó encuesta de seguimiento a egresados de TSU-minería de las generaciones del 2013 al 2016 de manera telefónica<sup>8</sup>. En el tiempo de intervención se entrevistó a 93 egresados, 72 % hombres. La información se muestra en los gráficos 1,2 3.

Los resultados muestran que si bien la mayoría del TSU cuenta con empleo, sólo una tercera parte se incorpora al sector minero para el que ha sido capacitado, con salarios promedio de 6 mil pesos (2 SMG). Un porcentaje importante decide continuar sus estudios a ingeniería.

Considerando la hipótesis que la información es representativa al menos a



Gráfico 1. Inserción laboral del TSU-minería

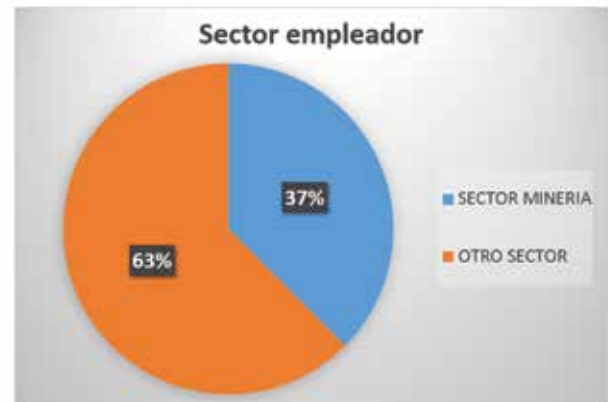


Gráfico 2. Sector empleador del TSU-minería



Gráfico 3. Sueldo laboral del TSU-minería

nivel regional entonces cabe preguntar:

1. ¿Qué contribución realiza el TSU-minería con el sector empleador?
2. ¿Cómo podemos facilitar su inserción laboral?

### Metodología de investigación.

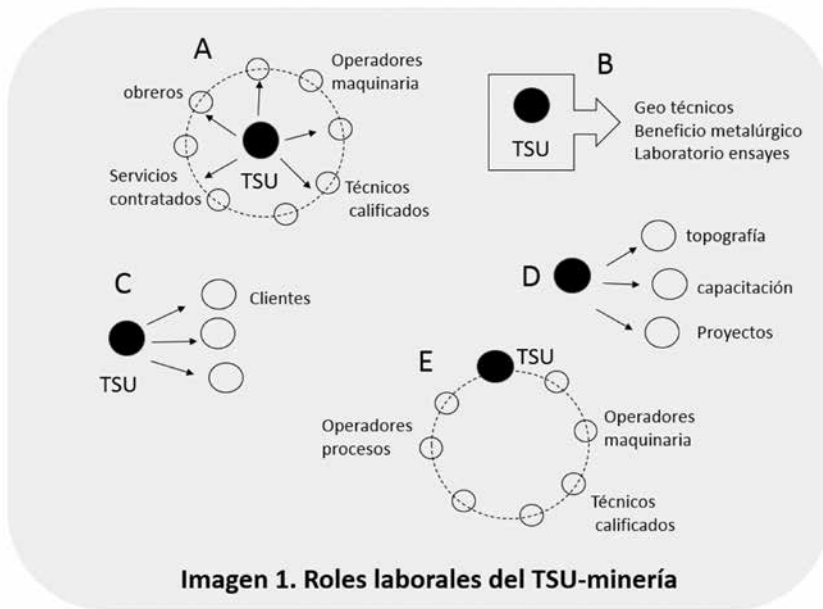
Se obtuvo información a partir de encuesta, entrevista a personal directivo y operativo de mineras y empresas contratistas, a TSU laborando y estudiando nivel licenciatura, de la observación directa en las Unidades mineras.

### Resultados

1. ¿Qué contribución realiza el TSU-minería con el sector empleador?

*Roles que desempeña.* De acuerdo al número de empleados se distinguen las empresas como microempresas (menos 10 empleados), pequeña empresa (10 a 50), Mediana empresa (50 a 250) y grande empresa (mayores de 250). Dependiendo del tipo, tamaño, estructura de la empresa o bien requerimientos de la demanda laboral la contribución de las competencias adquiridas del TSU pueden describirse a partir de los roles que realiza en

## A PROFUNDIDAD



agregado de equipos, herramientas, sistemas, materiales, instalaciones, infraestructura, entre otros aplicables a procesos productivos mineros. Competencias profesionales enfocadas a trato, negociación, contratos, administración, ventas. Recibe y responde órdenes de proveeduría de gerentes, administradores, socios de empresa.

*Rol D. TSU-Servicios profesionales.* Proveedor de productos y servicios profesionales especializados en requerimientos técnicos, ambientales, proyectos (planeación, implementación, seguimiento), capacitación, relacionados con sector de minería. Servicios proporcionados como proveedor contratista directamente a empresas mineras o bien a otros negocios de proveeduría. Comparten responsabilidad con profesionistas de otras carreras. Recibe y responde órdenes de trabajo de clientes directos, socios del negocio.

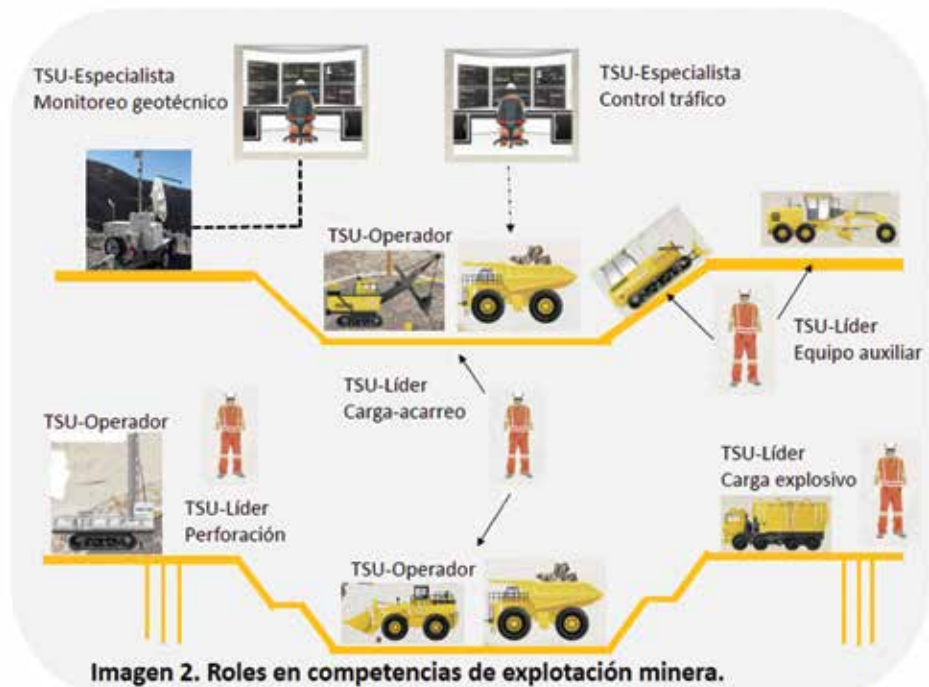
las empresas que los contrata (ver imagen 1.) Importante aclarar que los títulos de los roles no corresponden a puestos de trabajo:

*Rol A. TSU- Líder.* De un grupo de personas integradas y relacionadas para una actividad específica dentro de un proceso productivo. Asume la responsabilidad de las tareas, distribuyendo, supervisando, evaluando el desempeño de técnicos calificados, operadores, obreros, contratistas. Recibe y reporta órdenes de trabajo de parte de un gerente, superintendente, patrón, asesor, facilitador con autoridad superior. Funge como mando medio (supervisor, coordinador) intermediario entre la planeación de la actividad y su ejecución.

*Rol E. TSU-Operador.* Participa como colaborador colateral integrado en equipo de trabajo para realización de actividades específicas (operador equipo pesado, perforadoras, cargado de explosivos, patios lixiviación, trituración, molienda, entre otros). Se distingue de técnicos calificados u operadores generales por sus competencias de explotación, beneficio, seguridad industrial, que le permiten resolver problemas técnicos y tomar decisiones en campo aún sin instrucción directa de un superior. Recibe y responde órdenes de supervisor, facilitador, líder, asesor.

*Rol B. TSU- Especialista.* Responsable de la obtención, captura, interpretación de información requerida en una actividad específica o proceso productivo para la toma de decisiones. Sus competencias están enfocadas al manejo de equipos, herramientas, sistemas de calidad y tecnologías. Responsable de parámetros e indicadores de un proceso. Suele realizar instrucción, capacitación, asesoría en su campo de actividad. Recibe y reporta órdenes de trabajo de supervisor, coordinador, superintendente.

*Rol C. TSU-Proveedoría.* Responsable de cartera de clientes relacionada con productos y servicios ligados a la proveeduría del sector minero. Muestran capacidad técnica en especificaciones, aplicaciones, valor



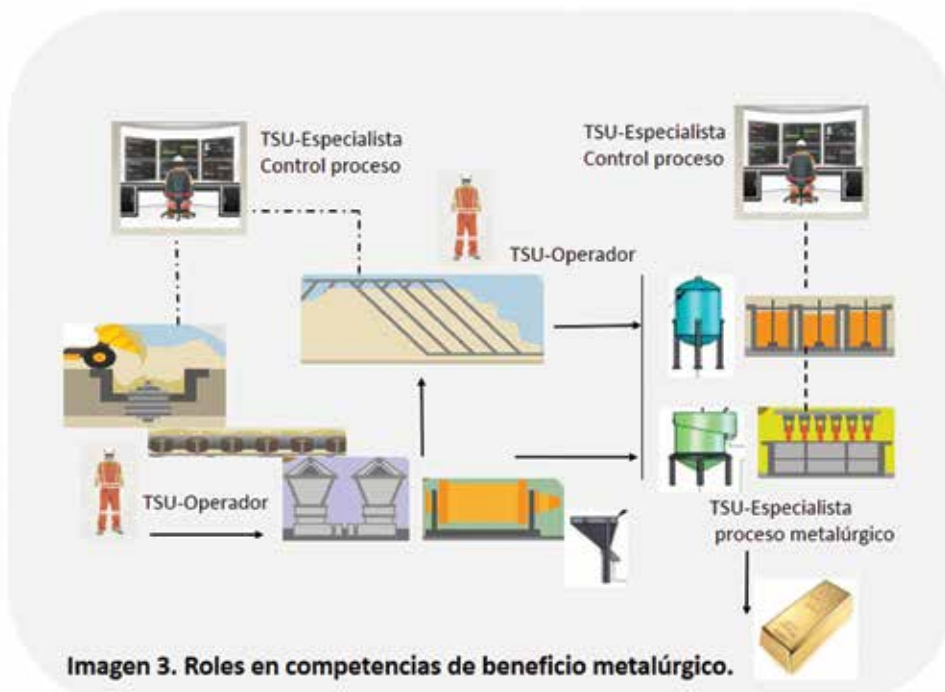


Imagen 3. Roles en competencias de beneficio metalúrgico.

### Posición de roles en los procesos mineros

La formación profesional del TSU implica dos competencias específicas: la de explotación del recurso mineral tanto en métodos de minado a cielo abierto como subterráneos y la de beneficio metalúrgico aplicando diversos métodos. Las imágenes 2 y 3, muestran algunas ocupaciones del proceso minero que puede desempeñar. Debe anotarse que los “puestos de trabajo” en medianas y grandes empresas no ocupan al TSU en minería, al menos en el sector regional investigado. La dinámica actual de las empresas mineras ofrece mayor oportunidad al profesionista nivel licenciatura en ocasiones en carreras no pertinentes a la minería. Los puestos de técnicos especializados son ocupados por obreros con alta experiencia derivada del conocimiento empírico de los procesos y que han recibido capacitación por la empresa, lo que representa una inversión económica. La tendencia de las empresas es proporcionar a estos obreros experimentados los conocimientos y habilidades adecuadas con base a estándar de competencias y procedimientos internos procurando su evaluación y certificación en base a un Sistema de Gestión.

En las pequeñas y medianas empresas sobre todo las subcontratadas por el sector, se observa que si han valorado las competencias tanto del TSU como del ingeniero en su justo papel. Aplican al TSU en roles de proveeduría, especialista y liderazgo sobre todo al frente de equipos de seguridad industrial y administración de proyectos. También han distinguido las ventajas de género del TSU femenino. En estos negocios los TSU contratados son apoyados para su continuidad a ingeniería con la certeza de empleo y promoción. Cabe destacar que este subsector denominado “servicios relacionados con la minería” por el Sistema Nacional de Cuentas de México ha presentado crecimiento económico sostenido del 0.5 % en el PIB nacional y un 0.8 % en generación de empleos.

Es importante anotar que las expectativas de nuevas inversiones en exploración y desarrollo de proyectos mineros se han reducido significativamente al inicio del año 2019, causando incertidumbre en el sector, lo que afecta directamente la generación de empleos. Ante esto, se observa el surgimiento de micro negocios en proveeduría al sector donde participa también el TSU.

### 2. ¿Cómo podemos facilitar su inserción laboral?

De la información precedente se visualizan área de oportunidad tanto para el sector empleador, el sector educativo e inclusive sector de Gobierno. El Sector empleador debe reconocer la existencia de un perfil profesional capacitado curricularmente en base a competencias que encajaría en los sistemas de Gestión por

Competencias, y que no está siendo aprovechado en un porcentaje importante. El Sector Educativo deberá formar al egresado con un valor agregado en base a competencias requeridas. El Sector Gobierno representado por las Autoridades del Trabajo debiera aclarar la posición laboral del TSU. Lo anterior se logrará con una vinculación real, objetiva y estratégica de las empresas mineras con las Universidades Tecnológicas de los distritos mineros del país. Si bien las Universidades aplican un instrumento de actualización de sus planes de estudio, el AST (Análisis Situacional Trabajo), no siempre refleja los requerimientos precisos del sector empleador, que además no siempre implican cambios curriculares sino adecuaciones o valor agregado.

### Propuesta de solución

Considerando el alcance del presente artículo, se propone lo siguiente:  
Sector empleador.

- Diferenciar perfiles de puestos acordes a las competencias del TSU-minería reconociendo su identidad laboral profesional en el marco de un sistema de gestión por competencias.
- Aprovechar las competencias curriculares del TSU en los procesos productivos según roles adecuados.
- Participar con el sector educativo en la identificación de competencias requeridas en los procesos que impacten sus estrategias corporativas.

Sector educativo.

- Documentar seguimiento continuo a egresados a fin de reconocer la pertinencia del plan de estudios y sus áreas de oportunidad laboral.
- Implementar capacitación curricular y extracurricular a los estu-

diantes en estándar de competencias del SNC-CONOCER requeridas por el sector empleador, con base en ejes de desarrollo estratégico del sector minero.

- Implementar capacitación en emprendimiento de proyectos negocios con enfoque en proveeduría minera con base en ejes de desarrollo del sector.

### Conclusión

1. Se reconoce área de oportunidad en la inserción laboral del TSU-Minería egresado de la Universidad tecnológica de Hermosillo al sector minero formal regional que involucra tanto al sector Empleador, Educativo y Gobierno.
2. Las Empresas mineras están implementando Sistemas de Gestión en base a competencias del SNC-CONOCER, donde el TSU-minería puede aportar su capacidad profesional.
3. El TSU-minería contribuye con sus competencias al desempeño de roles identificados en los procesos de explotación, beneficio y proveeduría mineros según tipo, tamaño y misión de la empresa.
4. Es fundamental la vinculación estratégica del sector empleador con sector educativo a nivel de distritos mineros para mejorar la pertinencia del TSU- minería.
5. Es importante agregar valor curricular al TSU-minería con certificación en estándar de competencias del SNC que requieran los procesos, así como su iniciación en emprendimiento de negocios relacionados a su profesión.

### Agradecimiento

Como aporte de valor agregado al currículum del egresado de TSU e Ingeniería en Minería, en la UTH se han evaluado y certificado a socios-estudiantes en el estándar EC-0391 "Verificación de condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo" con patrocinio de la AIMMGMAC Distrito Sonora. Un agradecimiento a todos los socios que facilitan la inserción al mundo laboral a las nuevas generaciones de mineros.

### Referencias

1. Subsistemas de Educación Superior. <http://www.dgei.unam.mx/hwp/wp-content/uploads/2018/04/cuaderno15.pdf>
2. Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE). <https://www.ciep.fr/sites/default/files/migration/es/enic-naricfr/docs/classification-internationale-type-de-l-education.pdf>.
3. Universidad Tecnológica de Hermosillo. <http://www.uthermosillo.edu.mx/>
4. Sistema nacional de clasificación de ocupaciones 2018 SINCO. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/consultapublica/doc/descarga/SINCO2018/proyecto/documento\\_sinco\\_2018.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/consultapublica/doc/descarga/SINCO2018/proyecto/documento_sinco_2018.pdf)
5. Sistema Nacional de Competencias. [https://conocer.gob.mx/acciones\\_programas/sistema-nacional-competencias/](https://conocer.gob.mx/acciones_programas/sistema-nacional-competencias/)
6. El Modelo de Gestión por competencias y la evaluación del desempeño en la gerencia de Recursos Humanos. <https://www.researchgate.net/publication/46562168>.
7. Publicaciones. Cámara Minera de México. <https://www.camimex.org.mx>
8. "Estadísticas seguimiento de egresados del TSU-Minería de UTH". Sabori Ortega María Alondra. Agosto 2018. Universidad tecnológica de Hermosillo, Sonora. Memoria Técnica.



# Innovación, oportunidad y actitud para la mejora y el crecimiento

Por: Federico Vogel González, Juan J. Martínez Reyes, Ricardo Marín Herrera, Víctor M. Quezada, Elia M. Morales Zárate

## Resumen

El término innovación es muy complejo, desde los inicios y por naturaleza la sociedad ha sido innovadora, la evolución humana ha marcado una serie de innovaciones: el fuego, la piedra tallada, la agricultura, el azadón, la rueda, la escritura, el acero, la pólvora; las transiciones de nuestras sociedades, han presentado muchos cambios innovadores.

Cuando alguien innova aplica nuevas ideas, productos, conceptos, servicios, y prácticas a una determinada cuestión, actividad, o negocio con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad. La innovación parece ser multidimensional, la innovación puede aplicar a los productos como al proceso de fabricación, al igual que a la distribución. La innovación es el desarrollo de un producto, proceso o servicio en forma distinta de la existente.

Innovar no es sólo para las grandes empresas, para los grandes laboratorios o para los centros de investigación; la innovación y creatividad son procesos de transformación que contribuyen a nuestro crecimiento, al del grupo y la sociedad, es para las personas y empresas, viene de actitudes creativas y emprendedoras.

## Abstract

*The term innovation is very complex, since the beginning and by nature society has been innovative, human evolution has marked a series of innovations: fire, carved stone, agriculture, hoe, wheel, writing, steel, gunpowder; the transitions of our societies have presented many innovative changes.*

*When someone innovates, they apply new ideas, products, concepts, services, and practices to a specific issue, activity, or business with the intention of being useful for increasing productivity. Innovation seems to be multidimensional, innovation can apply to products as to the manufacturing process, as well as to distribution. Innovation is the development of a product, process or service differently from the existing one.*

*Innovation is not only for large companies, for large laboratories or for research centers; Innovation and creativity are processes of transformation that contribute to our growth, to that of the group and society, it is for people and companies, it comes from creative and entrepreneurial attitudes.*

## Introducción

El término innovación es muy complejo, desde los inicios y por naturaleza la sociedad ha sido innovadora, la evolución humana ha marcado una serie de innovaciones: el fuego, la piedra tallada, la agricultura, el azadón, la rueda, la escritura, el acero, la pólvora; las transiciones de nuestras sociedades han presentado muchos cambios innovadores.

El término innovación se refiere a aquel cambio que introduce alguna novedad o varias novedades en un ámbito, un contexto, servicio o producto; de acuerdo al Diccionario de la Real Academia (2001) innovar es alterar cualquier cosa introduciéndole novedades. La innovación es un cambio que introduce novedades y que se refiere a modificar elementos ya existentes con el fin de mejorarlos ([www. Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org)).

Cuando alguien innova aplica nuevas ideas, productos, conceptos, servicios, y prácticas a una determinada cuestión, actividad, o negocio con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad. La innovación parece ser multidimensional, la innovación puede aplicar a los productos como al proceso de fabricación, al igual que a la distribución. La innovación es el desarrollo de un producto, proceso o servicio en forma distinta de la existente.

La creatividad también es un término que presenta relación con este tema, de acuerdo con Kiser K., (1999) es imaginación (Figura 1), ingenio, cualidad de la persona que es capaz de pensar y establecer cosas nuevas. Capacidad humana de lograr una idea.

## A PROFUNDIDAD



Figura 1. La idea es el inicio del camino o los pasos para el proceso de la Innovación.

Por otro lado el término mejora, se emplea para establecer adelantamiento y aumento de algo, perfeccionamiento o arreglo de algo, aumento de la flexibilidad en las empresas y desarrollar la creatividad del personal y mejorar la calidad.

El término habilidades, son las capacidades que aumentan la productividad de los individuos, permitiéndoles producir más en igual tiempo y utilizando la misma tecnología y equipo. Sean estas capacidades innatas o adquiridas (Busso M., et al., 2017).

Otro de los términos que pueden aplicar al tema es el de servicio, entendiendo por servicio las actividades identificables intangibles, que son el objeto principal de una operación que se concibe para proporcionar la satisfacción de ciertas necesidades y facilitando los resultados que se requieren.

Innovar no tiene que ser inventar productos muy complejos o desarrollar tecnología muy sofisticadas, simplemente ser mucho más eficiente en los procesos de producción y ser diferentes en el valor final que aportamos al servicio o al producto.

De acuerdo con lo expuesto por Drucker (1990), es un error pensar que las empresas grandes no pueden innovar, esto no es cierto; la empresa innovadora entiende que la innovación parte de una idea.

La innovación es uno de los retos que está teniendo cada vez un mayor interés en las empresas, lo que es una de las más grandes fortalezas que se tienen en nuestro ámbito de operación.

Innovar no es sólo para las grandes empresas, para los grandes laboratorios o para los centros de investigación; la innovación y creatividad son procesos de transformación que contribuyen a nuestro crecimiento, al del grupo y la sociedad, es para las personas y empresas, viene de actitudes creativas y emprendedoras.

### Objetivos

El objetivo principal que se persigue con el siguiente artículo de Innovación es mostrar que con algunos pocos cambios, con nuevas actitudes, buenos hábitos y formas de trabajo, podemos ser parte de los grupos y empresas que están influyendo en el proceso de innovación. Tratar de mostrar una visión que nos permita integrar los esfuerzos de la empresa hacia el logro de metas y objetivos del equipo de trabajo y de la empresa.

Con pequeños cambios (Factor Humano-Forma de Trabajo) y actitudes en nuestro trabajo cotidiano, podemos y nos permite lograr una evolución en el equipo, en los grupos, en la empresa y en nuestro ambiente. Una buena actitud, disposición y creatividad son clave y formas de trabajo que nos llevan a la introducción de algo novedoso y contribuye a la transformación.

### Metodología

Se desarrollaron varios puntos a partir de dos metodologías de trabajo analizadas, una de las cuales (servicio) ha sido probada en más 10,000 locales Aldi Nord y Aldi Süd en 17 países. Consideramos que la innovación se puede dar en el proceso, en el producto, en el transporte, en el área de metalurgia, minas y geología, ser puntual o de puntos múltiples, pudiendo presentar diferentes enfoques.

Se utilizaron dos modelos principales: uno referente a la innovación (Roth, S. 2009) y el modelo de servicio de Albrecht y Zemke (1988); de cada uno de éstos se tomaron solamente parte de la Dimensión Objetiva y la Temporal del modelo de Roth y en el modelo de Albrecht se considera la Estrategia de Servicio y El Personal.

No es necesario querer abarcar todas las dimensiones que se presentan, en el artículo se considera solamente una parte de éstos: la dimensión objetiva y lo referente al personal. Se desarrollan los principales puntos en los cuales se puede influir en la actitud y la mejora.

### Las Dimensiones de la Innovación y el Servicio

El modelo de innovación de Roth (op cit.), que se observa en la figura inferior (Figura 2), muestra tres principales dimensiones de la innovación: Dimensión Objetiva, Social y Temporal.

En este modelo se consideran tres dimensiones principales: *Dimensión*

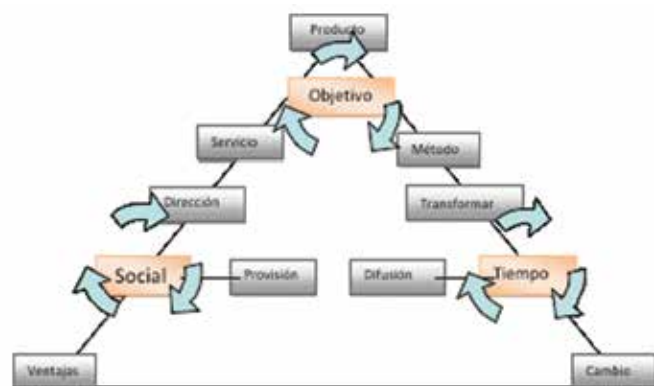


Figura 2. Dimensiones de la Innovación e interrelación (Fuente: Roth S., 2009).

Objetiva; observamos los productos, artefactos, métodos o servicios, como una Innovación novedosa; en la *Dimensión Temporal* las innovaciones se presentan como nuevos procesos, transformaciones, artefactos novedosos, o simplemente cambios; en la *Dimensión Social* se refiere a formas nuevas de ventajas, formas de administración, productos, innovación

como ventaja.

Para el tema de servicio se utiliza la metodología propuesta por Albrecht y Zemke (1988), en el que se consideran una Estrategia de Servicio, El Personal, Los Sistemas y El Cliente, íntimamente vinculados (Figura 3).

El concepto que maneja Albrecht, es que pensemos en el servicio como

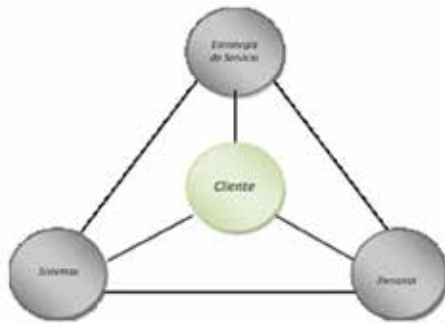


Figura 3.- El Triángulo del Servicio (Albrecht-Zemke.1988).

un trabajo, un trabajo en diferentes áreas (la que nos corresponda) que será personal dependiente de nuestra experiencia, forma de ser y actuar; aquí también se presentan dos tipos de clientes, el cliente interno (de la propia empresa) y el externo.

Poniendo especial atención a la Estrategia de Servicio Personal y El Cliente, una estrategia de servicio alrededor de las necesidades y motivos esenciales del cliente y el punto de contacto con el personal.

En la parte inferior se muestra en forma resumida (Tabla 1) algunos puntos importantes a considerar en el servicio en sus cuatro elementos; quedando establecido el contenido de la oferta de servicio (Que?), los elementos

personales, cual es el papel asignado a cada uno (Quién?), operaciones que garanticen el servicio (Cómo?), a quién debe dirigirse el servicio (A Quién?).

### Cambios Fundamentales

Para el logro de la mejora, de la innovación, es necesario hacer cambios en alguna de estas dimensiones o en sus componentes; en este artículo nos enfocaremos a dos áreas de importancia.

#### Cambios en la Forma de Trabajo

Ciertos cambios y actividades que se pueden dar en las áreas de trabajo son las siguientes:

- Prestar un adecuado servicio, entendiendo el servicio por las actividades identificables, intangibles, que son el objeto principal de una operación para proporcionar una satisfacción mutua.
- Trabajadores con antigüedad en la empresa pueden ayudar a proporcionar un mejor adiestramiento a los nuevos trabajadores.
- El trabajo en equipo está conformado por personas con diferentes habilidades, debilidades, con actitudes de apoyo mutuo.
- Los nuevos trabajadores pueden ser más ágiles y capaces con técnicas y herramientas modernas.
- Adaptabilidad a las formas de trabajo y mejora de las condiciones.
- Adquisición de equipo para la mejora de la productividad.
- Apegarse a los estándares de calidad (indicadores, leyes, producción).
- Mejora de la calidad de bienes y servicios.

#### Cambios en el Factor Humano.

Algunas modificaciones necesarias para que se pueda aplicar un adecuado cambio son los siguientes:

- Un cambio de trabajadores dirigido a colaboradores de alto rendimiento y con multihabilidades.
  - De un trabajo individual, propiciar el trabajo en equipo.
  - Realizar el cambio de jefes, gerentes a líderes desarrolladores.
  - Generación de equipos multidisciplinarios con actitud de servicio y creativos.
  - Es necesario entender que un trabajo bien realizado nos proporciona calidad.
  - Brindar al cliente atención total.
  - Pensar y desarrollar el sentido común.
  - Mejoramiento de las habilidades para lograr una mayor productividad.
  - Capacitación en el trabajo para desarrollar

El Cliente (A Quién?)	La Estrategia de Servicio (Que?)	Sistemas de Servicio (Como?)	El Personal (Con Quién?)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar a quien vamos a atender.</li> <li>• Entende sus necesidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir que es lo que vamos a ofrecer.</li> <li>• La oferta de servicios debe hacer la diferencia.</li> <li>• La oferta debe ser concreta y valorada por los clientes.</li> <li>• Buena atención calidad y responsabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como se va a ejecutar la oferta de servicios.</li> <li>• El sistema de servicio debe incluir los procedimientos necesarios.</li> <li>• Normas de servicio.</li> <li>• Forma de Organización.</li> <li>• Elementos físicos requeridos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con quien vamos a hacer nuestra oferta.</li> <li>• Que apoyo se necesita para realizar el trabajo.</li> <li>• El personal debe tener capacidad de respuesta, atención, accesibilidad, credibilidad y amabilidad.</li> </ul>

Tabla 1. Relación entre los Dimensiones del Servicio (Fuente: Propia).

habilidades específicas que puedan mejorar la productividad.

- Capacidad de servicio de acuerdo a las necesidades del cliente.
- Cordialidad y amabilidad en nuestro trabajo.

### Conclusiones

En esta época de rápidos y fuertes cambios, las empresas deben también cambiar y adaptarse al nuevo entorno, dicha adaptación se puede dar modificando o adaptando los conocimientos, habilidades, formas de trabajo, formas de servicio, competencias y trabajo; con la nueva adaptación estamos realizando innovación.

También los nuevos cambios hacen que la empresa (directivos, facilitadores, colaboradores, contratistas, y otros), desarrolle capacidades de flexibilidad y adaptación, logrando así involucrarse en el proceso de innovación.

Debemos tener en mente que los productos y los procesos son solamente el medio o los vehículos a través de los cuales las ideas llegan a ser efectivas, la creatividad y la innovación nacen en las personas.

Las pequeñas acciones nos hacen diferentes, esos pequeños cambios son parte de nuestro progreso. Como se ha mostrado, son muchos los puntos en los cuales se puede trabajar para la mejora y la innovación; estamos seguros que la efectividad en la empresa es una función del nivel de participación y compromiso en ella, en el entendido que la innovación se puede conseguir de diferentes maneras.

Esperamos que estas líneas plasmadas en el artículo, sirvan para considerar algunos de los puntos en los cuales podamos ocuparnos y efectuar algún cambio; no existe una receta para la creatividad y la innovación, es característica de nosotros, nosotros generamos la idea, nosotros hacemos el cambio.

### Agradecimientos

*Nuestro agradecimiento a la Universidad de Guanajuato por el apoyo prestado y muy en especial un agradecimiento al personal de la revista Geomimet por la oportunidad de abrir ese espacio a la participación y su constante apoyo a la difusión del conocimiento.*

### Referencias Bibliográficas

- Academia Española. (2001). Diccionario de la Lengua Española. Vigésima segunda edición,. Madrid, España: Espasa.
- Albrecht Karl, y Zemke Ron (1988). Gerencia del Servicio. Editorial LEGIS Editores S.A. Bogotá, Colombia.
- Busso M., Cristia J., Hincapié D., Messina J. y Ripani L. (2017). Aprender Mejor. Políticas Públicas para el Desarrollo de Habilidades. Banco Interamericano de Desarrollo BID. Washington, D.C.
- Drucker Peter F. (1990). Las Fronteras de la Administración. Donde las Decisiones del Mañana Cobran Forma Hoy. Editorial Hermes. Editorial Sudamericana. S.A. México.
- Kiser Karin N. (1999). Diccionario Bilingüe de Negocios. Editorial Pax México. México D.F.
- OCDE y Eurostat. (2005). Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Grupo Tragsa.
- Real Academia Española. (2001). Diccionario de la Lengua Española. Vigésima segunda edición,. Madrid, España: Espasa.
- Roth., S (2009). New for Whom? Initial images from the social dimension of innovation. International Journal Innovation and Sustainable Development, Vol 4, N°4, pp.231-252.
- Wikipedia.org/wiki/innovación. (2006). Innovación.

# De la roca a la pella: un rescate histórico del método de patio para la extracción de plata en la época colonial

Por: Yolanda Graciela Gallaga Ortega

## Resumen

Durante más de 250 años, el Método de Amalgamación fue el principal proceso para extraer la plata de las minas de la Nueva España. Hoy, dicho proceso es casi desconocido por las nuevas generaciones de estudiantes de Ciencias de la Tierra. En este trabajo se presenta un rescate histórico de las principales etapas de operación, desde la extracción del material mineral hasta la formación de la pella o amalgama, tomando como base el Tratado de Amalgamación de la Nueva España, obra de Federico Sonneschmidt del año de 1825; se interpretan algunos de los términos técnicos y medidas de peso antiguas en el lenguaje actual.

Dado que el principal interés era darle más riqueza a la Corona, no se escatimaban recursos y esfuerzos para la investigación e implementación de mejoras en la producción, de ahí que se generara una gran cantidad de información sobre el método durante todo el tiempo de su desarrollo, analizándose también en el trabajo algunas aportaciones de los científicos más relevantes de la época. Y aunque la parte química del proceso ya está dilucidada, es posible que todavía queden algunas aristas por resolver.

## Abstract

*During more than 250 years the Amalgamation Method was the principal process for obtain silver from de New Spain Mines. Today, this process is almost unknown by the new generations of earth science students. In this work we present an historic rescue of the principal operation stages, from the mineral extraction to the obtained product: the silver pella, based on the Tratado de Amalgamación de la Nueva España, by Federico Sonneschmidt in 1825; some technic terms and outdated measurement are interpreted to the actual language.*

*Due to the main interest was the more wealth acquisition for the Crown, the investigations and product improvements was greatly supported, so it exists a lot of information about this method. In this work we analyze some other contemporary scientist contributions, too. Although we know the chemistry process today, it is possible that some aspects are required to be solved yet.*

## Introducción

Siglo XVI, la conquista del llamado Nuevo Mundo. La Corona Española se preocupaba por consolidar su reino ahora enriquecido no sólo por la gran extensión de territorio, sino sobre todo por la presencia de los preciados metales plata y oro. Para el indígena, dones inmerecidos de sus dioses; para el europeo, signo de poder y dominio.

Los conocimientos científicos y técnicos de la época se volcaron en la implementación de los mejores métodos para la extracción de las riquezas de la tierra recién conquistada, partiendo de aquellos que ya se conocían en Mesoamérica como el de fundición, que se aplicaba para materiales con un buen contenido de plata y oro. Sin embargo, no resultó factible para trabajar aquellos que presentaban baja ley.

El interés por la riqueza, que siempre ha caracterizado al ser humano y la convicción de realzar la gloria de Su Majestad, el Rey, tanto españoles como criollos, apoyados en el trabajo negro de los indígenas, que poco o nada se beneficiaron de los resultados, se dieron a la tarea de desarrollar métodos más viables que pudieran extraer con mayor eficiencia los valores contenidos en las nuevas tierras.

Uno de esos métodos fue el que se atribuye a Bartolomé de Medina, un español nacido en Sevilla en 1497 y que se conoce como Método de Patio, del que se desarrolló una tecnología propia, originándose las estructuras que conocemos como Haciendas de Beneficio o Haciendas Mineras.

El interés de presentar este trabajo es rescatar la historia y la técnica de ese proceso tan relevante para la minería, mostrando sus etapas generales y particularizando sobre todo en la fase de la amalgamación. Se interpretan los términos técnicos de la época para adecuarlos en lo posible al lenguaje actual. Para ello se tomará como base la obra de Don Federico Sonneschmidt, "Tratado de la Amalgamación de Nueva España". (1)

## A PROFUNDIDAD

Un segundo interés es resaltar el avance científico y tecnológico de la época, debido a que consideramos importante que las nuevas generaciones conozcan la ingeniería y la química de procesos metalúrgicos anteriores, aun cuando ya no sean vigentes.

### Referencias históricas del método de patio

Los primeros nombres de este método fueron “beneficio por azogue” o “de azogue”. Hasta la segunda mitad del siglo XVIII se le dio el nombre de “método de patio”, y a principios del siglo XIX el de “beneficio de amalgamación americana” y “beneficio de amalgamación mexicana”.

Mucho se ha escrito sobre el método de amalgamación. Para el desarrollo de la ciencia, fue un parteaguas entre los procesos tradicionales de fundición y los que se implementarían a finales del siglo XIX y principios del XX: la cianuración y la flotación. Antes de que Bartolomé de Medina diera a conocer su método en la Nueva España, en Europa se sabía que la extracción del oro y plata se hacía utilizando el material natural llamado azogue (mercurio), capaz de ligarse con dichos metales nobles para separarlos de la roca de origen:

«Muela muy fino el mineral, revuélvalo con revoltura salmuera cargada, agregue azogue y mezcle bien. Repita la revoltura diariamente por varias semanas. Cada día tome una muestra del mineral hecho lodo y examine el azogue. ¿Ve? Está brillante y titilante. Al paso del tiempo debe oscurecerse conforme los minerales de plata se descomponen por la sal y la plata forma aleación con el azogue. La amalgama es pastosa. Lave el mineral empobrecido en agua. Queme el sobrante de la amalgama; se va el mercurio y queda la plata». (2)

El método anterior le fue propuesto por un personaje de origen alemán llamado Maestro Lorenzo. (3) Sin embargo, cuando lo implementó en América, no obtuvo los resultados esperados. El mérito de Medina fue el de descubrir que era necesario agregar un reactivo más, el llamado magistral o sulfato de cobre.

Y así, “por real cédula de 4 de marzo de 1559 se le reconoció como descubridor de ella (amalgama de plata con azogue), y todavía en 1616 la Audiencia llegó a la conclusión de que “fue el inventor de sacar plata de los metales con azogue.” (4)

Tal fue el impacto de dicho descubrimiento, “que de todas las mercedes concedidas desde 1550, la única prorrogada para continuar empleando un invento metalúrgico haya sido la de Medina en 1560”. (5) Y aun cuando se iban implementando muchas mejoras con el fin de obtener mejores rendimientos, a finales del siglo XVIII, la corte del Rey Carlos III decide enviar a un grupo de mineros alemanes para perfeccionar el método. De esta campaña sale a la luz el ya mencionado “Tratado de la Amalgamación de Nueva España”, donde se describe muy pormenorizado todo el proceso.

Sonneschmidt llega a la Nueva España junto con Fausto de Elhuyar en septiembre de 1788, con un contrato de diez años para trabajar en las minas de Sombrerete, Zac. Sin embargo, por sus escritos, se sabe que estuvo prácticamente en todo México. En ese tiempo, ya se contaba con un cúmulo de información, no sólo del método de patio, sino de otros más que se habían generado para la extracción de plata en el territorio conquistado, y por lo que se sabe, las aportaciones de este personaje fue implantar un nuevo procedimiento para el beneficio de lamas y jales.

### Etapas generales del método de patio (6)

A continuación se explican brevemente las etapas más significativas del proceso, para abordar en seguida con un poco más de detalle la de amalgamación, tomando como base la ya mencionada obra de Sonneschmidt. Las áreas sombreadas de los textos en tablas que se presentan a continuación, son las aportaciones que se hacen en este trabajo y la interpretación en términos técnicos actuales.

Con relación al objetivo del trabajo, es importante hacer notar que el lenguaje a nivel industrial que utilizaban en esa época, tenía relación directa con algunos que se han manejado a nivel doméstico, como “incorporar” o “reparar”, además de los consejos que se presentan durante la descripción de la técnica, con un lenguaje coloquial, como: “en caso de duda sobre la verdadera ley del mineral, más vale pecar por menos que por más”.

1. *Molienda*: tenía por objetivo obtener las rocas en tamaños más manejables, pero sobre todo, liberar las partículas de valor y prepararlas para que pudieran incorporarse a los reactivos. (7)

De rocas a <i>graznas</i> . Se realizaba en morteros y se clasificaba en cribas de cuero de res agujerados.	<i>Graznas</i> : arena gruesa, grava (tamaño de partícula de 2 a 60 mm)
De <i>graznas</i> a <i>lama fina (polvo)</i> . En tahonas o arrastres con agua. Duración aproximada: 48 horas.	<i>Lama fina (polvo)</i> : arena fina (tamaño de partícula de 0.6 a 2 mm).

Una vez obtenido el tamaño de partícula adecuado, se retiraban los polvos más finos y se pasaba el mineral a los patios para escurrir y evaporar el agua.

El material se colocaba en paquetes o montones de diferentes tamaños o <i>quintales</i> ; los montones eran de 15, 30 y 32 quintales. (8)	Un <i>quintal</i> = 46 kg. Los montones pesaban entonces de 700 a 1500 kg aproximadamente.
El peso del material a tratar era importante para calcular la cantidad de reactivos que se deberían de añadir para el proceso de beneficio.	

### Amalgamación

(a) *Reactivos utilizados*: (9)

Sal.

“La sal marina llamada comúnmente sal blanca”.

Es la sal común, el cloruro de sodio (NaCl).
<p><b>Magistral</b></p> <p><i>“Es el ingrediente maestro de este beneficio”</i></p> <p><i>“...el mineral amarillo del cobre (cobre sulfúreo) molido y reverberado, y por consiguiente es una substancia que contiene vitriolo azul o caparrosa cobriza”.</i></p>
<p>Magistral: sulfato de cobre (<math>\text{CuSO}_4</math>).</p> <p>Cobre sulfúreo: sulfuro de cobre (<math>\text{CuS}</math> o <math>\text{Cu}_2\text{S}</math>).</p> <p>Reverberado: calentamiento o quemado en ambiente oxidante.</p> <p>Vitriolo azul (caparrosa cobriza): sulfato de cobre hidratado; de color azul brillante. (<math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math>).</p>
<p>Cuando el cobre sulfúreo se calienta o quema en presencia de oxígeno, se forma el sulfato de cobre. Así, lo más seguro es que el magistral se producía “in situ” durante el reverberado.</p>
<p><b>Azogue</b></p> <p>Es el metal mercurio, líquido a la temperatura ambiente. Vaporiza a bajas temperaturas (<math>350^\circ\text{C}</math>). Los griegos le consideraban una mezcla de agua y plata (hydragyros), de ahí el símbolo, Hg.</p> <p>Tiene la propiedad de combinarse fácilmente con metales nobles como el oro y la plata para formar una aleación llamada amalgama.</p>
<p><b>Cal y Ceniza</b></p> <p><i>“Absorber los ácidos superfluos que destruyen al azogue e impiden su unión con la plata, es el fin de su empleo”.</i></p>
<p><i>Cal:</i> probablemente una mezcla de cal viva (<math>\text{CaO}</math>) y calhida o cal apagada, <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math>. Es posible también la presencia de carbonatos (<math>\text{CaCO}_3</math>).</p> <p><i>Ceniza:</i> probablemente ceniza de carbón (C). Este material tiene la propiedad de retener gas y líquidos en su superficie o en sus poros, dependiendo del tamaño de partícula.</p>

**Incorporar**

*“El mezclar el azogue con el lodo metálico, es la operación que se llama el incorporar”.*

*“Hallándose el montón o la torta en este estado (ni muy blanda ni muy espesa) se la hecha el magistral. Generalmente no se puede determinar la cantidad que necesita el beneficio de este ingrediente, por variar mucho según la calidad del mineral y la del mismo magistral. Uno o medio por ciento suele ser suficiente.”*

*“Repartido el magistral igualmente por todo el montón, se le da una pala,..., se le incorpora el azogue echándolo en cantidad de quince o veinte libras, en un lienzo del que sale por la prensadura de las manos como una lluvia”.*

*“En todo el curso del beneficio se regulan tres libras de azogue por cada marco de plata que contiene el montón, y por consiguiente corresponde en el incorporo, libra y media por cada marco de plata, y en caso de duda sobre la verdadera ley del mineral, más vale pecar por menos que por más”. (11)*

*Pala: varias pisadas y una volteada de toda la masa.*

*Libra = 453.6 gramos*

*Marco de plata: entre 230 gramos.*

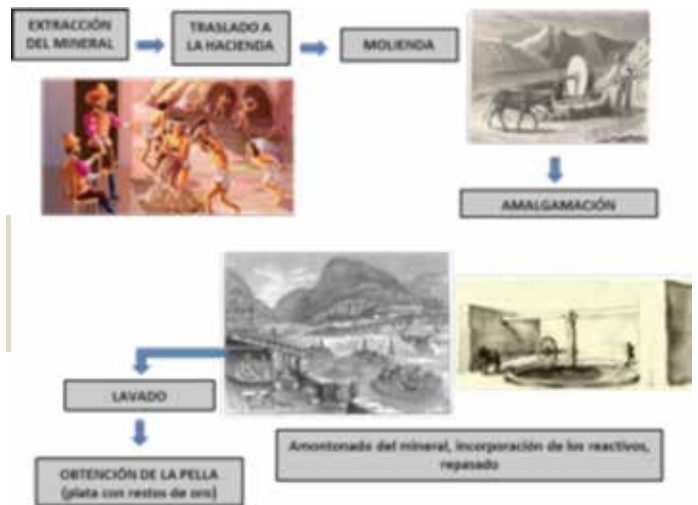


Figura 1. Etapas generales del Método de Amalgamación.

(b) *Técnica.* La parte medular del proceso consistía en varias etapas. Sonneschmidt reporta las siguientes: ensalmolar, incorporar, cebar, rendir, lavar y quemar. Aquí se incluyen, además, las de repaso, tentadura y filtrado.

**Ensalmolar**

*“Llegado al punto de una lama...y después de agregada la cantidad de sal que se juzga necesaria para todo el beneficio, se repasa”.* *“La mejor es la que llaman sal gruesa, o sal de la mar”.* *“Después de haber repasado los montones o tortas con la sal que le corresponde, se acostumbra dejarlos uno o dos días para que la sal se disuelva y reparta bien por todo el montón”.* (10)



Figura 2. Sonneschmidt y su Tratado de Amalgamación

La torta se dejaba en el patio dos o tres meses. Durante este tiempo, el oro y la plata del mineral se amalgaman con el mercurio, separándose del resto de materiales del mineral. Normalmente se necesitaban hacer dos o tres repasos: se volvía a añadir salmuera y azogue mientras se amasaba la torta con los pies y unas palas o rastrillos.

**Cebiar**

*“En habiéndose unido el azogue con tanta cantidad de plata que forma un amalgama seco, se necesita nuevo aditamento de aquel metal, y a esta agregación se le llama cebiar”. (12)*

**Rendir**

*“Sin embargo que bajo la expresión de haber rendido la torta, se entienden algunos azogueros que haya dado de sí toda la plata que contenía el mineral, procuraremos de apropiarnos de una significación más verdadera, y digamos que rendir el montón es haber dado de sí tanta plata cuanto el beneficio por patio es capaz de extraerle”. (13)*

La señal de que “el montón haya rendido” era la de que, luego de tomar una muestra en una jicara, se observaba azogue en gotas o perlas, es decir, había exceso de mercurio porque ya no había más plata que amalgamar.

Con esta etapa prácticamente terminaba el proceso de amalgamación: desde la adición de sal, hasta la etapa de rendir. Se reporta una duración de ocho días a dos meses, según la calidad del mineral.

Se tomaba un pellizco o tentadura de la torta y se observaba: si el mercurio ya no brillaba, la torta estaba lista. Gracias a su saber hacer y buen ojo, el azoguero era capaz de saber cuándo el proceso había concluido y podía pasar la torta a la siguiente etapa.

**Lavar**

*“Después de haber rendido las tortas o montones se debe apartar el azogue, combinado con la plata del lodo metálico, y esta es la operación que se llama lavar”. (14)*

Se recoge la torta y se lava con agua en grandes recipientes o tinas con palas giratorias que permitían separar la masa de mercurio, plata y oro (pella) del resto de materiales (lama).

Se reportan tres métodos diferentes de lavar: en tina doble, en dos y tres tinas combinadas y en cajón. Normalmente eran tinas de madera, en algunos casos de roca (pórfido) y contaban con aspas para agitar el material.

Luego de añadir suficiente agua, los lavaderos se ponían en movimiento auxiliados de peones, o bien de caballos o mulas, para revolver los montones y hacer que la amalgama fuera al fondo de la tina. Dependiendo del tipo de tina, el tiempo de lavado era de unas dos horas o hasta cuatro días.

**Filtrar y quemar**

*“Bien limpio que sea el azogue con la plata que se ha sacado del lavadero, se echa en una manga de lona, o de lienzo grueso que forma un cono de dos varas de largo, y algo más de una tercia de diámetro en la basa, guarnecido en esta parte con un cincho y cadenas de fierro para poder suspenderlo en la azoguera encima de un cajón forrado con cuero de res que le llaman tiburón”.*

*“Algunas horas después de haber introducido el azogue con la plata en la manga ha escurrido lo superfluo (azogue) bastante para poder aprear la manga y vaciarla; pero para conseguir un amalgama bien seco se deja colgada a lo menos veinte y cuatro horas”. (15)*

En este punto, a la plata combinada con el azogue o mercurio, se le llama amalgama o pella.

Un rendimiento tentativo era de que de 4 libras de amalgama, se obtenían 2 marcos de plata, lo que equivale aproximadamente a 500 g de plata en 2 kilos de amalgama.

*“Del amalgama sacado de la manga se hacen mediante un molde de madera o de fierro, marquetas o bollos... tienen de dos a tres pulgadas de alto, y se ponen en la capellina unas encima de otras...” “La capellina es un cilindro de cobre fundido en que se quema la plata...” “Está hecha (la capellina) de manera que ajusta exactamente en el vacin (sic), que es una pieza de cobre del mismo diámetro de la capellina.” (16)*

La capellina era lo que ahora se conoce como una mufla u horno, con ancho de 3/8 de vara a 1/2 vara, y de alto 3/4 vara a 1 vara, es decir, de 31 a 41 cm de ancho y 62 a 83 cm de alto, aproximadamente. No se reporta el diámetro.

*“Alrededor de ella (de la capellina) se ponen... seis u ocho adoves (sic)... El espacio entre los adoves y la capellina se llena de carbón, y se empieza a quemar la amalgama... reuniéndose en aquella (la pila) todo el azogue que contiene la amalgama. Esta operación suele durar ocho o diez horas, resultando la plata de toda ley, sin liga alguna.” (17)*

En esta operación se aprovechó la diferencia de comportamiento de los metales mercurio y plata ante el quemado. El primero, por ser líquido, se evapora a unos 350°C, mientras que la plata funde a 960°C. El carbón utilizado o leña, puede proporcionar al menos temperaturas de 300°C.

Al calentar la amalgama, el mercurio se desprende de la plata, probablemente con evaporación, o bien en forma líquida. Sin embargo, en el primer caso, aun cuando no se habla de emanación de vapores durante el quemado, sí se expone la existencia de un sistema de enfriamiento por corriente de agua adosado al basin de la capellina, obteniendo entonces el mercurio por sublimación.



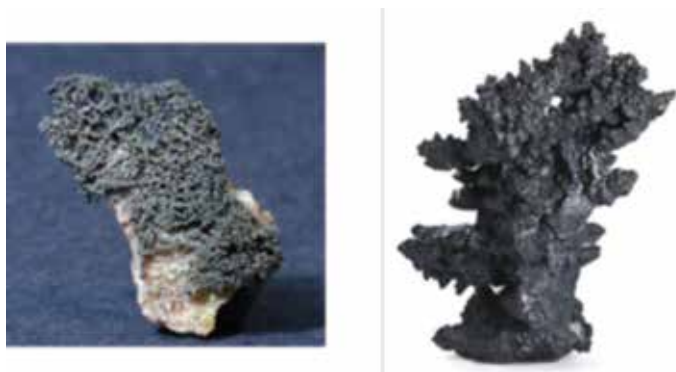


Figura 3. Clorargirita (izquierda) y argentita (derecha)

**(c) Sobre el proceso químico**

El interés del Método de Patio no radicaba tanto en el conocimiento del desarrollo tecnológico, sino más bien en su capacidad de obtener más y mejores ganancias en plata para la Corona.

En la técnica seguida en Europa para la obtención de los valores de plata sólo era necesario incorporar sal y azogue para la amalgamación. Sin embargo, como ya se dijo, no dio los mismos resultados. Las bajas recuperaciones obtenidas se debió a que las menas minerales presentaban diferentes naturalezas: en Europa se procesaba clorargirita o plata córnea (AgCl), mientras que en América se trataba de argentita (Ag<sub>2</sub>S). El mérito de Medina fue descubrir que era necesario agregar un reactivo más al método europeo: el llamado magistral o sulfato de cobre. Esta pequeña gran diferencia modificó sustancialmente el proceso químico para lograr la amalgamación, y *“por real cédula de 4 de marzo de 1559 se le reconoció como descubridor de ella -amalgama de plata con azogue-, y todavía en 1616 la Audiencia llegó a la conclusión de que “fue el inventor de sacar plata de los metales con azogue.” (18)*

Así, el verdadero mérito del sevillano fue adecuar el proceso para los minerales americanos y de llevar dicho proceso a escala industrial, lográndolo adaptar a las condiciones climáticas de esta zona, (19) que implicaba sobre todo, ambientes más cálidos y menos lluviosos, como para trabajar en espacios abiertos. La descripción del proceso químico ocupa el capítulo más extenso de la obra del científico; justifica no usar lenguaje químico moderno ya que su fin fue instruir a los *“prácticos”-obreros diríamos hoy-, que, según él, “no tienen mayores luces de la química.” (20).*

Los pormenores de dicho proceso fue materia de estudio prácticamente durante toda su ejecución, de más de 250 años, y los grandes sabios –científicos- de la época, lo discutieron ampliamente. La historia menciona al Barón Ignaz Edler de Born como el primero en interpretar la química del proceso, pero también están Fausto de Elhuyar, Louis Gay Lussac y Alejandro de Humboldt.

A continuación, se presentan los aportes de Sonneschmidt y otros autores a la química del proceso; se exponen primero los del científico dado que ha sido la base para este trabajo. Se incluye primero el significado de algunos términos que se manejan durante las descripciones.

<b>“Calentar” o “metales calientes”</b>	Se refiere a oxidar o a metales oxidados. En este contexto, se refiere a cobre o hierro sulfatados.
<b>“Enfriar” o “metales fríos”</b>	Sería lo contrario, o reducir, o cuando los metales se presentan en estado de sulfuros, no como sulfatos.
<b>“Curtir”</b>	Balancear tanto la acidez como la oxidación de los minerales.
<b>“Reverberar”</b>	Quemar o calcinar el material por el calor producido en un sitio independiente de la fuente donde se está el fuego.

**(1) Sonneschmidt**

*La sal limpia la plata, que el magistral calienta, y que ambos reducen la plata a un estado natural para poder conbinarse (sic) con el azogue.  
La sal está compuesta de un ácido...marino o muriático... que en el país se llama tequesquite.*

**El ácido muriático** es el principal reactivo ya que su “primer desempeño fue convertir la plata blanca y sus minerales en plata córnea”.

Ácido muriático: ácido clorhídrico  
Plata blanca: plata nativa (Ag).  
Plata córnea: cloruro de plata (AgCl).

**El magistral** es un mineral amarillo de cobre o piritita cobriza, después de molido y reverberado. Por consiguiente contiene vitriolo cobrizo y a veces también vitriolo marcial. No debe estar purificado o totalmente cristalizado para que tenga el efecto esperado que es calentar cuando tiene contacto con agua.

Vitriolo cobrizo: sulfato de cobre  
Vitriolo marcial: sulfato de hierro (III)  
El efecto de “calentar” lo explica el autor debido a la presencia de ácido vitriólico (sulfúrico) en el magistral impuro. Y lo refiere –suponemos- tanto al efecto real de calentar por reacción del ácido con el agua, como al hecho de oxidar los minerales sulfurados.

**El azogue**, de entre muchas propiedades, es muy sobresaliente la de poder entrar en combinación con casi todos los metales... Pero no se combina con ellos si se hallan en estado al parecer terroso. Con excepción de la plata blanca, todos los minerales y piritas plateras... no pueden unirse con el azogue.

El término "terroso" se refiere a minerales que no son sulfuros.

Así, se aseveraba que el ácido clorhídrico –muriático- es el principal reactivo con el fin de "formar aquella sal metálica, que se llama muriato de plata o plata córnea". Sin embargo, para la obtención del cloruro de plata se requiere que la plata esté en estado soluble, lo cual, con dicha descripción, no se presenta. Esto podría ser el "know-how" del proceso, ya que sin contar con la evidencia, propone la formación de este compuesto, quizá influido por las aportaciones europeas.

Más adelante se verá que sí se logra la obtención de la sal de plata, pero no por medio del ácido clorhídrico, como lo estableció Sonneschmidt.

**(2) Born**

El Barón de Born publicó en 1786 un documento sobre la amalgamación de las menas de plata y oro, y aporta lo siguiente al método que nos ocupa: (21)

*"La acción del magistral se explicaba por ser fuente de ácido vitriólico. Y la cal o ceniza, remediaban un exceso de magistral o de dicho ácido".*

Como ya se comentó, la cal se adicionaba para eliminar acidez, al igual que la ceniza, que seguramente provenía de materiales alcalinos.

*"Con la tostación y operaciones sucesivas, la plata adquiere el estado elemental y se une al mercurio después del siguiente proceso: el azufre de la mena se convierte en ácido sulfúrico; el ácido sulfúrico descompone al cloruro de sodio, produciendo sulfato de sodio y sales muriáticas con las diversas sales térreas, metálicas y semimetálicas, que el ácido sulfúrico abandona".*

No se habla de la formación del ácido muriático o clorhídrico como lo establece Sonneschmidt posteriormente. Sin embargo, llama la atención que se asevere que de la tostación, que provoca una oxidación, se forme la plata en estado elemental, esto es, su reducción. Aquí se obviaba una etapa del proceso que posteriormente fue dilucidada.

**(3) De Elhuyar**

Gran científico español, descubrió, junto con su hermano el elemento wolframio. Como ya se dijo, llega a la Nueva España, junto con Sonneschmidt, en septiembre de 1788. Publica entre 1789 y 1790 su Theorie der Amalgamation y realiza algunos experimentos sobre la amalgamación. Nos interesa exponer su aportación con relación a las reacciones químicas: (22)

*"...al estudiar Elhuyar la acción del ácido clorhídrico sobre la plata y el oro, se había dado cuenta de la formación de complejos cloroargénticos de sodio, con los que explica la solubilización de la plata en presencia de sal común..."*

Posiblemente se refería al ión cloroargentato  $[AgCl_2]^-$ , el cual se forma del cloruro de plata en exceso de ácido clorhídrico.

**(4) Garcés y Eguía**

Este autor discute lo expuesto por Born en su Tratado sobre Nueva Teoría y Práctica del Beneficio de los Metales de Oro y Plata por fundición y amalgamación en 1802. El documento de Sonneschmidt todavía no salía a la luz. (23)

*"...los minerales llamados fríos (los que contienen piritas sulfúreas, arsenicales y cobrizas, galena, blenda, cobres grises, antimóniosos...) ofrecen mayores dificultades para aplicarles las ideas de Born. Estos minerales suelen beneficiarse sin quemar y exigen mucho magistral."*

*"...el azufre, aunque está combinado con las sustancias metálicas, no está oxigenado: por consiguiente, en ellos no se halla el ácido sulfúrico".*

**(4) Humboldt**

El Barón visita la Nueva España de 1803 a 1805. En su ya conocido Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España, describe el beneficio de patio. Esto fue contemporáneo al Tratado de Sonneschmidt, cuya primera versión salió a la luz en 1805. Humboldt describe lo siguiente: (24)

*"...la harina humedecida, el azogue, la sal común, los sulfatos de hierro y cobre y la cal, es como se forma la amalgama de plata en el método de amalgamación en frío, llamada de patio y por crudo".*

La harina es el mineral molido y humedecido.

*"Si el azoguero juzga que los metales están calientes, es decir, en estado de oxidación... se añade cal para enfriar la masa, operación que se llama curtir los metales con cal. Por el contrario, se pone magistral si las harinas aparecen demasiado frías, por ejemplo, si provienen de minerales que presentan mucho brillo metálico... lo que se le llama curtir con magistral."*

Aquí queda claro que calentar y enfriar no son procesos contrarios, sino independientes. Con la adición de cal se resolvía una acidez alta, y el magistral provocaba la oxidación de los minerales sulfurados, como pirita o galena, por eso se habla de brillo metálico.

*"...por espacio de dos, tres y aun cinco meses, se contrapesa la torta entre el magistral y la cal, porque los efectos son muy diferen-*

tes según la temperatura de la atmósfera, según la naturaleza de los minerales y el movimiento que se le da a la masa”.



Figura 4. Lavaderos de una hacienda de beneficio

Un aspecto interesante que Humboldt expone, son las cantidades de reactivos utilizadas para el beneficio, como se muestra a continuación:

<p>“Para un marco de plata se calculan de tres a cuatro libras de azogue.”</p> <p>1 marco de plata = 230 g (aproximadamente) 1 libra = 453,6 g</p> <p>Entonces, para 1 marco de plata: - 3 a 4 libras de mercurio (1360,8 a 1814,4 g)</p> <p>Es decir: por cada cuarto de kilogramo de plata obtenido, se requerían de 1,3 a casi 2,0 kg de mercurio.</p>	<p>“De una a siete libras –de magistral- por cada libra de mercurio”.</p> <p>De 453,6 a 3175,2 g de magistral por cada 453,6 g de mercurio.</p> <p>Entonces, para 1 marco de plata (230 g): - 3 a 4 libras de mercurio (1300 a 1800 g) - 3 a 28 lb de magistral (1360,8 a 12700 g)</p>
---	--

También las cantidades producidas de plata, al menos en la Mina de Valenciana, Guanajuato, de los años de 1800 a 1803:

“Esta mina ha dado un año con otro, al principio de este siglo (años 1800 a 1803), en minerales de fundición y de amalgamación cerca de 720000 quintales, de los cuales se han sacado 360000 marcos de plata”.

1 quintal = 46 kg

Entonces:

- 720 000 quintales = 33 120 000 kg es, decir,

33 120 ton de mineral procesados en tres años, y

- 360 000 marcos de plata, o 82 800 kg de plata producidos.

Nota: el método de fundición se realizaba para menas de más alta ley.

Y con relación a las pérdidas de mercurio:

“..se pierden comúnmente once a catorce onzas de mercurio por cada marco de plata que se saca, es decir, 1 y 4/10 (1.4) a 1 y 7/10 (1.7) kilogramos de mercurio por kilogramo de plata.”

1 onza = 28,7 g

Para 1 marco de plata (230 g), se pierden:

- De 11 a 14 onzas de mercurio (315,7 a 401,8 g)

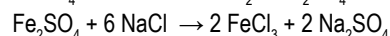
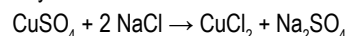
Y para 1 kg de plata:

- De 1372,6 g (1,4 kg) a 1746,9 g (1.7 kg)

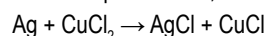
(d) *Sobre las reacciones químicas:*

La secuencia de las reacciones químicas del proceso fueron documentadas por Bargalló (1962), y es la siguiente: (25)

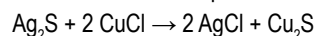
(1) Magistral y sal:



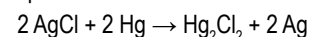
(2) En presencia de plata nativa, ésta se combina con el  $\text{CuCl}_2$ :



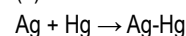
(3) En presencia de sulfuros de plata:



(4) En presencia del mercurio:



(5) Finalmente en exceso de mercurio:



Este producto final Ag-Hg es la composición de la pella o amalgama, en la cual también estaban incluidas las partículas de oro libre contenido en el mineral.

### Comentarios finales

Al mismo tiempo que la aplicación del método de patio transformaba aquellos paisajes montañosos y las cuencas de los ríos de las zonas mineras, apenas habitados, en verdaderos emporios industriales, perfectamente organizados, también se transformaba aquel material rocoso, que con dificultad era transportado desde los tiros de las minas hacia las haciendas de beneficio, en la pella o amalgama, material de consistencia pastosa, de color plateado, del que se obtenía finalmente aquel metal que tanto poder le dio a la Corona Española: la plata.

Sin embargo, aun cuando el método ya está en desuso, los pormenores de su química aún podrían estar a discusión, considerando las mismas palabras del científico alemán: “*la amalgamación de los metales es la ciencia mas (sic) dificultosa de toda la minería, y que para entenderla bien se necesita la asistencia de varias ciencias, que solo (sic) se aprenden con aplicado estudio de varios años*”.

Aprender de la historia siempre nos permite valorar nuestro presente para dar un justo reconocimiento a tantas personas que intervinieron con su entrega, en el estudio e investigación para lograr los avances que actual-

mente se tienen en México en materia de metalurgia y minería. En este sentido, nos gustaría concluir con la reflexión que hace Sonneschmidt en la parte introductoria de su obra, y que se lee:

*“...los mineros alemanes que fueron a enseñar a la América, a pesar de los conocimientos científicos que tenían, no pudieron adelantar cosa alguna, ni en el modo de labrar las minas, ni en el beneficio de los metales, según se vio no solo por los experimentos de Sombrerete..., sino por los que hicieron en Tasco (sic), en Guanajuato (sic), y en la provincia de Oaxaca..” “...lo que basta para probar que en la América es donde está más adelantada la minería en todos sus ramos”.*

### Agradecimientos

La primera parte de este trabajo fue presentado como investigación final del Diplomado en Haciendas Mineras organizado por el Instituto de la Cultura del Estado de Guanajuato en el año 2018. Se agradece al Dr. José Luis Lara Valdés, responsable del mismo, su asesoría e interés por promover algunas inquietudes de investigación. También a la M.I.E. Elia Mónica Morales Zárate, la invitación para la publicación de este trabajo y a Víctor Ignacio Vélez Gallaga, la asesoría en la traducción del resumen.

### Notas Bibliográficas

- (1) Sonneschmidt, F, (1825) “Tratado de la Amalgamación de Nueva España”, edición facsimilar, Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 1983.
- (2) <https://bibliotecasellada.blogspot.com/.../bartolome-de-medina-obtencion-de-plata.htm...> Bartolomé de Medina. Obtención de plata, beneficio de patio. (fecha de consulta: 23 de julio de 2018).
- (3) Ídem.
- (4) Muro, L. Bartolomé de Medina, Introdutor del beneficio de patio en Nueva España, El Colegio de México, p. 522, [smtp2.colmex.mx/downloads/gf06g472p](https://smtp2.colmex.mx/downloads/gf06g472p) (fecha de consulta: 23 de julio de 2018).
- (5) Ídem, p. 528.
- (6) Lara Meza, A.M. (2001) Haciendas de Beneficio en Guanajuato. Tecnología y usos del suelo 1770-1780, Presidencia Municipal de Guanajuato, México, p. 126.
- (7) Nota: los rendimientos con este tamaño de partícula debió ser muy bajo. Actualmente el material debe estar a nivel de micras para obtener el máximo beneficio. 1 micra o micrómetro = 0.000001 m.
- (8) Lara Meza, A.M. (2001), op. cit., p. 126.
- (9) Sonneschmidt, F, (1825), op. cit., pp. 11 y 14.
- (10) Idem, pp. 15 y 16.
- (11) Idem, pp. 22-24.
- (12) Idem, p. 28.
- (13) Idem, p. 30.
- (14) Idem, p. 39.
- (15) Idem, pp. 46-47.
- (16) Idem, p. 48.
- (17) Idem, p. 50.
- (18) Muro, L. Bartolomé de Medina, Introdutor del beneficio de patio en Nueva España, El Colegio de México, p. 522, [smtp2.colmex.mx/downloads/gf06g472p](https://smtp2.colmex.mx/downloads/gf06g472p) (fecha de consulta: 23 de julio de 2018).
- (19) Lang, M. (1999) Azoguería y Amalgamación. Una apreciación de sus esencias químico-metalúrgicas, sus mejoras y su valor tecnológico en el marco científico de la época colonial, LLULL, vol. 22, p. 659.
- (20) Sonneschmidt, F, (1825), op. cit., p. 99.
- (21) Bargalló, Modesto (1969) La amalgamación de los minerales de plata en Hispanoamérica colonial, Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, México, pp. 514, 515, 517.
- (22) Idem, p. 524.
- (23) Idem, p. 525.
- (24) Idem, p. 513-515.
- (25) Bargalló, Modesto (1962) Tratado de Química Inorgánica. Fundamental y Sistemática, Porrúa, México, p. 961.

### BIBLIOGRAFÍA

- Bargalló, Modesto (1962) Tratado de Química Inorgánica. Fundamental y Sistemática, Porrúa, México.
- Bargalló, Modesto (1969) La amalgamación de los minerales de plata en Hispanoamérica colonial, Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, México.
- Lang, M. (1999) Azoguería y Amalgamación. Una apreciación de sus esencias químico-metalúrgicas, sus mejoras y su valor tecnológico en el marco científico de la época colonial, LLULL, vol. 22.
- Lara Meza, A.M. (2001) Haciendas de Beneficio en Guanajuato. Tecnología y usos del suelo 1770-1780, Presidencia Municipal de Guanajuato, México.
- Muro, L. Bartolomé de Medina, Introdutor del beneficio de patio en Nueva España, El Colegio de México, p. 522, [smtp2.colmex.mx/downloads/gf06g472p](https://smtp2.colmex.mx/downloads/gf06g472p) (fecha de consulta: 23 de julio de 2018).
- Sonneschmidt, F, (1825) “Tratado de la Amalgamación de Nueva España”, edición facsimilar, Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 1983.
- <https://bibliotecasellada.blogspot.com/.../bartolome-de-medina-obtencion-de-plata.htm...> Bartolomé de Medina. Obtención de plata, beneficio de patio. (fecha de consulta: 23 de julio de 2018).

# QUIMICA TEUTON, S.A. DE C.V.

- Laboratorio metalúrgico de última generación

- Reactivos para flotación de minerales



- Investigación metalúrgica

- Tratamiento de aguas



## CONTACTO

[contacto@quimicateuton.com.mx](mailto:contacto@quimicateuton.com.mx)

Tel. (33) 3811-0370,  
3810-0493, 3810-9323

- ESPUMANTES

- COLECTORES

- DEPRESORES

- MODIFICADORES DE SUPERFICIE

- DESHIDRATANTES

- SUPRESORES DE POLVO

Líder en el mercado con más de 30 años  
en la industria minera

# Noticias Legales de interés para la minería

Por: Karina Rodríguez Matus\*

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

### Sanitarias

- Acuerdo por el que se establecen los criterios en materia de administración de recursos humanos para contener la propagación del coronavirus COVID-19, en las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal. DOF 23 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que el Consejo de Salubridad General reconoce la epidemia de enfermedad por el virus SARS-CoV2 (COVID-19) en México, como una enfermedad grave de atención prioritaria, así como se establecen las actividades de preparación y respuesta ante dicha epidemia. DOF 23 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se establecen las medidas preventivas que se deberán implementar para la mitigación y control de los riesgos para la salud que implica la enfermedad por el virus SARS-CoV2 (COVID-19). DOF 24 de marzo de 2020.
- Decreto por el que se sanciona el Acuerdo por el que se establecen las medidas preventivas que se deberán implementar para la mitigación y control de los riesgos para la salud que implica la enfermedad por el virus SARS-CoV2 (COVID-19). DOF 24 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el cual se reforma por adición los criterios en materia de administración de recursos humanos para contener la propagación del coronavirus COVID-19, en las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, publicados el 23 de marzo de 2020. DOF 27 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se declara como emergencia sanitaria por causa de fuerza mayor, a la epidemia de enfermedad generada por el virus SARS-CoV2 (COVID-19). DOF. 30 de marzo de 2020.

### Suspensión de Plazos y Actividades

- Acuerdo por el que se suspenden los términos en la Secretaría de Economía, por causas de fuerza mayor. DOF. 24 de febrero de 2020.
- Acuerdo por el que se reanudan términos en la Secretaría de Economía conforme se indica. DOF 9 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se determinan los días de suspensión de labores de las Unidades Administrativas del Centro Nacional de Control del Gas Natural para el año 2020. DOF 13 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se suspenden las clases del 23 de marzo al 17 de abril de 2020, en las escuelas de educación preescolar, prima-

ria, secundaria, normal y demás para la formación de maestros de educación básica del Sistema Educativo Nacional, así como aquellas de los tipos medio-superior y superior dependientes de la Secretaría de Educación Pública, como una medida preventiva para disminuir el impacto de propagación de la COVID-19 en el territorio nacional. DOF 16 de marzo de 2020.

- Acuerdo se establece que se no se considerarán hábiles los días 9, 20, 23 al 27, 30 y 31 de marzo, así como del 1 al 3, 6 al 10 y del 13 al 17 de abril de 2020, para efectos de los actos y procedimientos administrativos sustanciados en las unidades administrativas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, pero sin implicar suspensión de labores. DOF 20 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se suspenden plazos y términos legales en la Secretaría de la Función Pública, del 23 de marzo al 17 de abril 2020. DOF 20 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se suspenden los plazos y términos relacionados con los trámites y procedimientos administrativos que se llevan a cabo ante la Secretaría de Educación Pública, el periodo comprendido del 23 de marzo al 20 de abril de 2020, mismos que se considerarán como inhábiles para todos los efectos legales. DOF 20 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se declara la suspensión de plazos y términos en los actos y procedimientos sustanciados en la Comisión Nacional de Hidrocarburos del lunes 23 de marzo al domingo 19 de abril de 2020. DOF 20 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se suspenden, por causa de fuerza mayor, los actos y procedimientos administrativos seguidos en la Secretaría de Turismo y sus Órganos Administrativos Desconcentrados, a partir del 23 de marzo de 2020, hasta que se publique Acuerdo diverso en sentido contrario. DOF 23 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se suspenden los plazos y términos legales en los trámites de la Secretaría de Gobernación del 24 al 31 de marzo, así como 1 al 17 de abril de 2020. DOF 24 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se suspenden los de plazos y términos legales en la Comisión Reguladora de Energía, como medida de prevención y combate de la propagación del coronavirus COVID-19. DOF 24 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que notifica que sean considerados como inhábiles para efectos de los actos y procedimientos administrativos sustanciados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y

Se hace de su conocimiento que los nuevos datos de contacto de la autora de esta sección: 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 [krrodriguez@rmfe.com.mx](mailto:krrodriguez@rmfe.com.mx)

sus órganos administrativos desconcentrado, los días del 23 de marzo al 17 de abril, todos del 2020, sin implicar suspensión de labores. DOF 24 de marzo de 2020.

- Acuerdo por el que se suspenden los plazos y términos legales en la Comisión Reguladora de Energía, a partir de la publicación del acuerdo en el Diario Oficial de la Federación y hasta el 17 de abril de 2020. Las actuaciones, requerimientos, solicitudes o promociones realizadas ante este Órgano Regulador Coordinado en Materia Energética durante el periodo señalado, se entenderán realizadas hasta el 20 de abril de 2020. DOF 24 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se suspenden los plazos y no corren términos legales en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial por causas de fuerza mayor. DOF 24 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se suspenden los plazos y términos legales en la Secretaría de Energía, durante el periodo comprendido a partir del día de publicación del acuerdo Diario Oficial de la Federación y hasta 19 de abril de 2020. DOF 25 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se suspenden los plazos y términos legales en la práctica de actuaciones y diligencias en los procedimientos que se desarrollan ante la Consejería Jurídica del Ejecutivo Federal durante el periodo del 25 de marzo al 19 de abril de 2020, e DOF 25 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se suspenden los plazos y términos legales aplicables en los trámites y procedimientos administrativos sustanciados ante la Secretaría de Relaciones Exteriores, durante el periodo que comprende del 27 de marzo al 19 de abril de 2020. DOF 26 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se suspenden los plazos y términos legales en la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural y sus órganos administrativos desconcentrados, por un periodo que comprenderá del día de la publicación del presente del acuerdo en el Diario Oficial de la Federación al 17 de abril de 2020. DOF 26 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se suspenden los plazos y términos legales en la práctica de actuaciones y diligencias en los procedimientos administrativos que se desarrollan ante la Secretaría de Salud, sus unidades administrativas y órganos administrativos desconcentrados, e suspenden, durante el periodo comprendido del 26 de marzo al 19 de abril de 2020. DOF 26 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se suspenden los plazos y términos legales en la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, su órgano administrativo desconcentrado, la Procuraduría Federal de la Defensa del Trabajo, durante el periodo comprendido del día siguiente de la publicación del acuerdo en el Diario Oficial de la Federación al diecinueve de abril de 2020. DOF 26 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se establecen las medidas temporales y extraordinarias y se suspenden algunos plazos para la atención de las entidades financieras y personas sujetas a supervisión de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores. DOF 26 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se suspenden términos en la Secretaría de Economía y se establecen medidas administrativas para contener la propagación del coronavirus COVID-19. DOF. 26 de marzo de 2020.

- Acuerdo por el que se suspenden las actividades del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial por causa de fuerza mayor. I 27 de marzo al 19 de abril de 2020. DOF 27 de marzo de 2020.

### **Energía Eléctrica**

- Actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética. DOF 7 de febrero de 2020.
- Acuerdo por el que la Comisión Reguladora de Energía emite el criterio para calcular el número total de Certificados de Energías Limpias disponibles para cubrir el monto total de las Obligaciones de Energías Limpias para cada uno de los dos primeros años de vigencia de dichas Obligaciones y expide la Metodología de Cálculo del Precio Implícito de los Certificados de Energías Limpias a que hace referencia el Transitorio Vigésimo Segundo de la Ley de Transición Energética. DOF 4 de marzo de 2020.

### **Hidrocarburos**

- Acuerdo CNH.17.005/19 mediante el cual se modifican diversos artículos y derogan los anexos I y II de las Disposiciones Técnicas para el Aprovechamiento del Gas Natural Asociado, en la Exploración y Extracción de Hidrocarburos. DOF 10 de marzo de 2020.
- Acuerdo O por el que se emite el criterio para determinar el método de reconocimiento y exploración superficial que se sujetará a la normatividad en materia de ocupación superficial. DOF 26 de marzo de 2020.

### **Aguas Nacionales**

- Acuerdo por el que se dan a conocer las cuotas por el trasvase de aguas nacionales. DOF. 27 de febrero de 2020.

### **General**

- Norma Oficial Mexicana NOM-002-ARTF-2019, Sistema Ferroviario-Seguridad-Inspección del Equipo Tractivo. DOF 25 de febrero de 2020.
- Acuerdo por el que se dan conocer los días del año 2020 y el mes de enero de 2021, considerados como inhábiles para efectos de los actos y procedimientos administrativos que substancia la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. DOF 25 de marzo de 2020.
- Reformas y reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley de Instituciones de Crédito y del Código Civil Federal. DOF 27 de marzo de 2020.

## **II Noticias de la Corte**

- En torno a la situación sanitaria del país por CORONAVIRUS (COVID-19), la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) suspendió actividades jurisdiccionales del 18 de marzo al 19 de abril de 2020.

# Bitácora Minera

## Resumen Bimestral

### Apuesta Peñoles a energía limpia

4 de febrero 2020.- Saltillo, Coah.- Al cierre del 2019 Industrias Peñoles alcanzó una cobertura de 31% en su consumo de energías limpias en el total de sus operaciones, gracias a la integración de nuevos proyectos, y para el presente año espera alcanzar un nivel de 50 por ciento. Fernando Alanís Ortega, director ejecutivo de la empresa con sede en Torreón, informó que en diciembre arrancó un nuevo proyecto de energía eólica, la cual adquiere de un tercero que la genera en Mesa la Paz, Tamaulipas. De esta forma, a finales del año cubriría 50% de sus requerimientos energéticos de fuentes renovables. El también presidente de la Cámara Minera de México (Camimex) dijo que “vamos avanzando en el cambio de la percepción que se tiene de la minería, hacia una minería realmente responsable, comprometida con el desarrollo comunitario y respetuosa del medio ambiente”.

Actualmente, Peñoles cuenta con 28 operaciones en 10 estados de la República y en el mercado internacional tiene presencia comercial en Estados Unidos, Brasil, Chile y Perú. Por otro lado, destacó que están por iniciar pláticas en una mesa de minería que el propio Presidente de la República instruyó, a fin de generar políticas públicas que impulsen al sector, que ha sido golpeado tanto por factores nacionales como internacionales. Alanís Ortega se refirió a sucesos como la guerra comercial entre Estados Unidos y China, lo que ha impactado en los precios de los metales, sobre todo los industriales.

*“Vemos las primeras cifras de desempleo a nivel internacional, recesiones en países importantes como Alemania, la Unión Europea no se ve nada bien ni Asia. Todo eso crea una problemática que va seguir presionando los precios de los metales hacia abajo”,* mencionó.

*Fuente: [http://www.zocalo.com.mx/new\\_site/articulo/apuesta-penoles-a-energia-limpia?fbclid=IwAR0WeuX18LnHyekaO6tVJGphNXKnXUQimcFiGAEWm\\_PF8iZ0WR15UQ2peZM](http://www.zocalo.com.mx/new_site/articulo/apuesta-penoles-a-energia-limpia?fbclid=IwAR0WeuX18LnHyekaO6tVJGphNXKnXUQimcFiGAEWm_PF8iZ0WR15UQ2peZM)*

### Crece extracción de hierro en Coahuila

4 de Febrero 2020.- Un mal noviembre tuvo Coahuila en su industria minera, en donde tres de sus principales productos de extracción tuvieron un comportamiento negativo en el penúltimo mes del año, dio a conocer el INEGI. La producción de coque tuvo un descenso del 19.2% en noviembre del 2019, al pasar de 91 mil 268 toneladas en noviembre del 2018 a 74 mil 005 en mismo mes del 2019, reportó el INEGI en su informe del comportamiento del desempeño minero en México.

#### Más repuntes

La fluorita también registró una caída en noviembre del 2019 contra el mismo mes del 2018. El descenso en la producción de este mineral fue de -21.4%, consigna el informe del INEGI. Así, se tiene que, en noviembre de 2018, la producción de fluorita fue de 95 mil 442 toneladas, y en el mismo mes del 2019 cayó a 84 mil 514 toneladas.

*Fuente: <https://www.promineria.com/?p=nota&id=12512&fbclid=IwAR0mkR14HY2L5ZaLvR7ERFpxXlWjk9AJ6RGDkop7xwqpWFTcn3RvE7m2buA>*

### Robots para la minería: la industria de punta que empezará a desarrollar San Juan

05 de febrero 2020.- Los técnicos del CNEA (Comisión Nacional de Energía Atómica) empezarán a trabajar con profesionales y estudiantes de la UNSJ para adaptar robots a la producción

minera. Es un primer paso para lo que podría significar poner a San Juan en el futuro de la industria minera, ya que la automatización es la herramienta que están usando algunos de los proyectos más importantes del mundo.

La firma de convenio de este miércoles entre Gobierno, CNEA y UNSJ es un primer paso para iniciar el desarrollo del sector robótico. La comisión es una de las instituciones en punto en cuanto a desarrollo de nuevas tecnologías para el sector de energías atómicas, pero además trabaja con otros sectores para darle nuevas aplicaciones. Este proceso de enseñanza es el que realizarán en San Juan, primero con el sector minero, ya que son los que potencialmente pueden empezar a comprar y usar robots, pero también puede extenderse a otras industrias locales.

El acuerdo deja las bases sentadas para que los técnicos provinciales puedan empezar a construir y comercializar robótica especializada para el sector minero, convirtiéndose así en proveedores, lo cual genera un aumento de obra tanto especializada como aquella que no lo es. La industria robótica emplea a ingenieros de varias ramas, entre ellos eléctricos y electrónicos, a desarrolladores informáticos y también a personas para el ensamble.

Los robots para la minería permiten trabajar en condiciones de alto riesgo, como zonas inestables, sin necesidad de que haya operarios involucrados. No son utilizados como reemplazo total de operarios y, según las autoridades locales, no representan un peligro para la cantidad de puestos de trabajo. En cambio, la utilización de procesos automatizados permite mejorar la producción de las minas y suelen ser presentados como oportunidades para reducir el impacto ambiental en emisión de ruidos, consumo de energía y agua.

*Fuente: <https://www.tiempodesanjuan.com/economia/2020/2/5/robots-para-la-mineria-la-industria-de-punta-que-empezara-desarrollar-san-juan-277661.html>*



## Minera Peñasquito y comunidad Cedros logran acuerdo para abasto de agua

10 de enero 2020.- La comunidad Cedros, en Zacatecas, logró un acuerdo con la minera Peñasquito a fin de asegurar el abasto de agua para la comunidad completa por un periodo de 30 años, acuerdo que tiene como garante a la Secretaría de Gobernación. El plan incluye pozos, agua potable y el compromiso por parte del municipio para la operación, pues tanto el sistema público como la infraestructura y las redes de distribución pertenecen al mismo. El plan había sido reconocido por la autoridad, aceptado y valorado como un aporte para el desarrollo sustentable en beneficio a la comunidad.

En un comunicado, la minera subsidiaria de Newmont, informó que ha construido una moderna planta potabilizadora de ósmosis inversa, además de haber perforado y equipado pozos para uso doméstico y agrícola. En seguimiento, se buscará formar un comité de trabajo junto con el Ejido y el municipio a fin de comenzar a poner fechas para su implementación y seguimiento de las actividades establecidas, pues el acuerdo también incluye temas de monitoreo participativo, de transparencia sobre el uso de calidad de agua, cantidad y disponibilidad.

Fuente: <https://www.milenio.com/negocios/penasquito-comunidad-cedros-logran-abastogua?fbclid=IwAR3VpyflbiUWWFWsBJVTYD7-sxbZPvXnx0vqFgZMDiBvQumRU6eUCXXmEMI>

## Canuc muestrea altas leyes de oro y plata en San Javier

11 de febrero 2020.- La minera Canuc Resources Corporation anuncia los resultados de un programa de muestreo enfocado en la tendencia mineralizada San Javier, dentro de su proyecto al 100% San Javier, ubicado en Sonora. El programa tomó en cuenta obras históricas artesanales y varias locaciones dentro de la propiedad para confirmar la hipótesis de la continuidad de la veta a lo largo de los 3 km de largo de los reclamos que pertenecen a la compañía. Entre el 2010 y 2019 Canuc adquirió un total de 17 reclamos que abarcan 3 km y extensiones profundas

de vetas de oro y plata que han sido objeto de minado histórico de pequeña escala. Los resultados de un programa de exploración realizado por Canuc en el 2017 y el 2018 establecieron un modelo geológico consistente en vetas amonotonadas, subparalelas. También se identificaron dos zonas de brecha en la superficie con altas leyes de plata y oro.

Entre las muestras presentadas figuran las siguientes: 1.1 metros de ancho con 11.6 g/t Au y 99 g/t Ag; 1.1 metros de ancho con 4.13 g/t Au y 197 g/t Ag y 0.8 metros de ancho con 17.9 g/t Au y 111 g/t Ag

“Estamos complacidos con dichos resultados y creemos que estas muestras con altas leyes de plata y oro, tomadas en varias ubicaciones dentro de la extensión de 3 km del proyecto San Javier, confirman nuestra hipótesis de la continuidad de la veta a lo largo de la tendencia en los reclamos de la Compañía”, declaró Chris Berlet, Presidente y CEO de Canuc Resources.

Fuente: <http://www.mundominero.mx/notacompleta.php?id=5654&fbclid=IwAR0mfr8UCIQcQDNsUvkNjbQdjCC3WuRYf0ytye-iZCrqsc5x9S79nduc4E>

## Inversores de al menos cinco países tienen interés en industria mexicana del litio: funcionario

12 de febrero 2020.- Ciudad de México, - Potenciales inversionistas de al menos cinco países han manifestado su interés a México para incursionar en la naciente industria de extracción y producción de litio, dijo el subsecretario de Minería, Francisco Quiroga, tras el hallazgo de un enorme yacimiento en el norte del país. La mina, que aún está en etapa de exploración, podría convertir a México en un jugador clave a nivel mundial en la pujante industria del litio, si se confirman las estimaciones de que contiene las mismas reservas que poseen Bolivia o Chile en todo su territorio.

Durante un evento del sector minero en Ciudad de México, el funcionario dijo a periodistas que hasta ahora se ha reunido con inversores de Alemania, Canadá, Estados Unidos, Japón y Reino Unido para conversar sobre las oportunidades

en puerta. “Hay mucho interés en participar”, sostuvo Quiroga, quien explicó que la intención de las autoridades es buscar que además de la extracción del mineral en el país también se puedan fabricar baterías y ensamblar autos eléctricos. “Lo que estamos ofreciendo no es nada más la promoción de la actividad minera, sino la actividad minera en conjunto con la cadena productiva, la capacidad manufacturera ha sido de mucho interés”, agregó.

Quiroga dijo que el enorme yacimiento, que sus operadores -la británica Bacanora Lithium y la china Ganfeng- proyectan empezaría a producir en 2021, aún se encuentra en fase de desarrollo y debe sortear varios retos operativos, comerciales y financieros para ver la luz. Otros dos proyectos de litio también se encuentran actualmente en etapa de exploración en los norteros estados Baja California, San Luis Potosí y Zacatecas.

Mientras tanto, el Servicio Geológico Mexicano mantiene bajo reserva cuatro yacimientos en Sonora, Jalisco y Puebla con potencial para su desarrollo en un futuro, aunque dijo que aún no estaba en condiciones de detallar bajo qué esquema.

Fuente: <https://la.reuters.com/articulo/mineria-mexico-litio-idLTAKBN2062NG>

## Estudios que moverán los hilos de proyectos mineros clave en México

12 de febrero.- Las mineras avanzan en estudios técnicos en una serie de activos mexicanos en 2020. BNamericas analiza los estudios más importantes programados para este año en proyectos de oro, plata, cobre, zinc y litio, cuyo gasto de capital combinado rondará los US\$1.360mn.

### Media Luna

Tipo de estudio: de factibilidad. Fecha término: este año. Importancia: los resultados de perforación podrían mejorar la vida útil y la rentabilidad de la futura mina.

Torex Gold planea incorporar resultados significativos de perforación en un estudio de factibilidad de 2020 sobre Media Luna, uno de los

mayores proyectos auríferos de México. La compañía invertirá US\$25mn en la excavación de túneles bajo el río Balsas este año y US\$13mn en un programa de perforación confirmatorio posteriormente, que se espera terminar a tiempo para incluir los resultados en el estudio de factibilidad. Los resultados de una campaña perforatoria previa se incorporarán en el estudio. En la estimación de enero se recategorizaron 12,6 millones de toneladas de recursos inferidos a indicados. "Los recursos adicionales indicados [del programa de perforación confirmatoria de 2020] alargarían la vida útil de la mina descrita en el estudio de factibilidad, así como los aspectos económicos subyacentes del proyecto", dijo Torex en un comunicado.

Una evaluación económica preliminar (PEA) actualizada en 2018 proyectó 2,18 millones de onzas (Moz) de oro durante 10 años y medio, junto con los subproductos cobre y plata. El gasto de capital inicial se calcula en US\$496mn. Torex también desarrolla el sistema de explotación patentado Muckahi, que combina el transporte por monorraíles instalados en la parte superior de un túnel con equipo convencional de explotación de roca dura, lo que podría impulsar la rentabilidad de Media Luna.

### *Sonora*

Tipo de estudio: revisión. Fecha término: primer semestre. Importancia: la socia estratégica china Ganfeng Lithium aportará su experiencia técnica en el activo de litio emblemático de México.

Bacanora Lithium dio un gran paso para garantizar la confianza de los inversionistas en Sonora con su asociación estratégica con Ganfeng, que además de la experiencia técnica aportará su relación con proveedores de equipos. La compañía china comenzó una revisión del circuito hidrometalúrgico y evalúa el abastecimiento entre sus actuales proveedores para secciones clave de los equipos de producción de litio.

La revisión analizará además la posibilidad de explotar otros productos de litio de valor alto, que se sumarán al carbonato de litio de grado de batería utilizado en el estudio de factibilidad 2017 de Bacanora. El estudio de 2017 arrojó una producción de 35.000t/a de carbonato de litio y una inversión inicial de US\$420mn.

### *San Nicolás*

Tipo de estudio: de prefactibilidad. Fecha término: primer semestre. Importancia: el estudio actualizará las métricas del activo mexicano clave de Teck Resources 18 años después de un estudio de factibilidad.

Teck avanza en el estudio de prefactibilidad y la manifestación de impacto ambiental y social en su proyecto San Nicolás, que principalmente producirá cobre. Ambos estudios estarían listos el primer semestre. El estudio de prefactibilidad actualizará uno de factibilidad de 2002 y podría ayudar a Teck a decidir qué hacer con el activo situado en el estado de Zacatecas luego de años de incertidumbre. En espera de los resultados del estudio, Teck podría optar por seguir reduciendo los riesgos de San Nicolás y avanzar hacia la producción o seguir adelante con la posible venta de la propiedad. La compañía está considerando ambas opciones.

Según el estudio de factibilidad de 2002, la mina produciría 230.000t/a de concentrados de cobre y 190.000t/a de concentrados de zinc con un gasto

de capital inicial de US\$246mn.

*Fuente: [https://www.bnamericas.com/es/reportajes/estudios-que-moveran-los-hilos-de-proyectos-mineros-clave-en-mexico?fbclid=IwAR2mYiVEZSI-\\_ObgftQXkN73Rx2fg1PuQAve10-aCxjvYepA7c5lqRugVEI](https://www.bnamericas.com/es/reportajes/estudios-que-moveran-los-hilos-de-proyectos-mineros-clave-en-mexico?fbclid=IwAR2mYiVEZSI-_ObgftQXkN73Rx2fg1PuQAve10-aCxjvYepA7c5lqRugVEI)*

---

## Reservan permisos mineros de litio

13 de febrero 2020.- El gobierno federal reservó cuatro concesiones mineras de litio para que el Servicio Geológico Mexicano SGM, realice la exploración necesaria en esas zonas ante el alto nivel de interés de inversionistas nacionales y extranjeros para extraer este mineral, informó Francisco Quiroga subsecretario de minería en la Secretaría de Economía. Al terminar su ponencia en el México Mining Forum 2020, Quiroga dijo que dos de las concesiones están en Sonora una en Jalisco y la cuarta en Puebla. Estamos evaluando las mejores opciones para el uso de las minas, todo dependerá de los resultados de la exploración explicó Quiroga.

Entre las opciones se considera que el sector privado pueda participar en la extracción de litio de estas minas. Dijo que también hay otras tres concesiones en las que ya operan inversionistas privados, resaltó el caso de Bacanora Lithium, firma de capital australiano y con apoyo de una compañía asiática de tecnología.

*Fuente: <http://www.mundominero.mx/notacompleta.php?id=5658&fbclid=IwAR0kRgkflUx0YUcDoR3Ovyz22FFBeu0IEMIPrefVAtzIYWFysidLoFD-Lx-U>*

---

## Con nuevas inversiones, fortalecen al sector minero de Sonora

13 de febrero 2020.- Hermosillo, Sonora.-Representantes de la Secretaría de Economía en Sonora, revelaron que para este año se tiene la instalación de nuevas empresas mineras en la región, con lo cual se consolida el sector de manera responsable en la sierra alta del Estado. Jorge Vidal Ahumada, titular de la Secretaría de Economía, aclaró que la empresa Bacanora Minerals, es quien tiene la concesión desde hace varios años, para la producción de litio. Manifestó que a pesar de que no se van a dar nuevas concesiones por parte de la federación, para la explotación del litio, la empresa Bacanora Minerals, es quien va a consolidar sus actividades en dicha región del estado, con lo cual se hace ver que hay la intención de seguir con las inversiones.

Indicó que este tipo de acciones dan confianza para seguir con inversiones que hacen que se tenga derrama económica y generación de empleos en diferentes partes de la región y por ende, entrar a un nuevo ritmo en el sector de la minería. Vidal Ahumada agregó que otra nueva inversión es una minera en Cananea para la producción de zinc con 500 empleos y una inversión de 350 millones de pesos, todo ello en base a los procesos de facilitación que se ofrecen para su instalación.

Fuente: <https://www.tribuna.com.mx/sonora/Con-nuevas-inversiones-fortalecen-al-sector-minero-de-Sonora--20200213-0184.html>

### Torex Gold genera mayor interés entre mineras

20 de febrero 2020.- México.- Torex Gold está generando creciente interés entre grandes empresas mineras para una eventual fusión o adquisición. "Las consultas que llegan de otras empresas y grupos están aumentando. El 2020 será un año muy interesante para Torex en varios frentes", aseguró su presidente ejecutivo, Fred Stanford, en una teleconferencia sobre los resultados de 2019. El ejecutivo emitió el comentario después de un sólido año de operaciones en la mina El Limón-Guajes (ELG) en México, que ayudó a reducir casi US\$200mn de la deuda neta, además de otros hitos obtenidos en el proyecto Media Luna.

El año pasado hubo una serie de importantes fusiones y adquisiciones en la minería del oro, entre ellas la fusión de Newmont-Goldcorp en una transacción de US\$10.000mn y la combinación prevista entre Equinox Gold y Leagold Mining por US\$584mn. En octubre pasado Torex desmintió rumores de un acuerdo avanzado con la minera canadiense de oro TMAC Resources. No obstante, confirmó en ese momento que evalúa regularmente posibles acuerdos de fusión o adquisición que pudieran beneficiar el valor accionario.

En general, Torex tuvo un positivo 2019.

La mina ELG produjo un récord de 454.811oz de oro, por sobre las 353.947oz del año anterior, con lo cual sus ingresos pasaron de US\$443mn a US\$641mn gracias a mayores volúmenes de venta y un alza de los precios del oro. En el año los costos sostenidos todo incluido cayeron de US\$964/oz a US\$805/oz, mientras que los ingresos pasaron de US\$443mn a US\$641mn y se registró un aumento de US\$23,2mn a US\$71,2mn en la utilidad neta.

Torex generó US\$181mn en flujo de caja libre en 2019, por encima de los US\$85,9mn del período anterior. Por su parte, la deuda neta pudo rebajarse de US\$220mn a US\$21,7mn.

Media Luna

Además, Torex también reportó avances en su proyecto Media Luna, adyacente a ELG. La compañía planea adelantar parte del gasto de construcción en Media Luna a 2020 para financiar la excavación de un túnel de 7km bajo el río Balsas. Esta decisión se toma luego de los estudios realizados el año pasado sobre la manera más conveniente de acceder al yacimiento Media Luna. "La construcción de túneles bajo el río Balsas para llegar al depósito reduce la complejidad social, minimiza la perturbación de la superficie, reduce los costos y, en nuestra opinión, reduce el riesgo en el trámite de permisos", señaló la compañía en un comunicado.

Fuente: <https://mineriaenlinea.com/2020/02/torex-gold-genera-mayor-interes-entre-mineras/>

### Potencial minero de Oaxaca pudiera perfilarse como uno de los más importantes de México

24 de febrero 2020.- El estudio denominado "Panorama Minero del Estado de Oaxaca", realizado por el Servicio Geológico Mexicano (SGM), explica que la actividad minera en la entidad se remonta a la época prehispánica cuando sus pobladores, con técnicas propias, obtenían el oro y la plata que utilizaban para sus vestimentas y adornos. Destaca que los minerales que yacen en las vetas mineras más importantes en la entidad son: plata, cobre, hierro, grafito cristalino, carbón mineral, yeso y travertino. Especialistas, gobierno y capital privado coinciden en que el potencial minero del estado se puede perfilar como uno de los más importantes de la República Mexicana, pues la riqueza escondida debajo de la tierra ofrece una gran variedad de depósitos metálicos y no metálicos.

Pese a los conflictos que han estallado en varias regiones, se proyecta que en el corto plazo, la extracción de minerales metálicos y no metálicos alcance un desarrollo significativo, ya que la entidad cuenta con yacimientos de cobre, plata, zinc, hierro, grafito, carbón, micas (vermiculita, flogopita, moscovita y biotita), además de las rocas dimensionales tales como el ónix, mármol, cantera verde y rosa, travertino, yeso, barita, granito y caliza (para la industria del cemento, cal y agregados pétreos). Actualmente, la enti-

dad no ha sido explorada fuera de los distritos mineros y zonas mineralizadas conocidas, existiendo aún áreas con reservas prometedoras sin cuantificar, como: cobre, plata, oro, zinc, antimonio y de minerales no metálicos: micas, zeolitas, mármol, travertino y granito.

Proyectos y concesiones

Datos de algunas organizaciones civiles señalan que la producción minera de Oaxaca representa el 0.72 por ciento del valor total nacional, estando en primer lugar la plata, en segundo oro y en tercero plomo. En el 2006 estaba concesionado para exploración y explotación minera un 12.5 por ciento del territorio del estado, que sumaba un total de un millón, 192 mil 604.8955 hectáreas concesionadas a empresas mineras. Este número aumentó para 2007, obediendo al incremento de las actividades de exploración por parte de compañías mineras que se encuentran explorando diferentes áreas del estado.

Fuente: <http://www.outletminero.org/duplican-territorio-concesionado-a-mineras/>

### Precio del oro crece por efecto del coronavirus

27 de febrero 2020.- El 8 de diciembre es la fecha en la que se reconocen los inicios del coronavirus COVID-19, aunque se le reconoció oficialmente hasta unas semanas después. Desde entonces el número de casos en China y otros países alrededor del mundo ha ido creciendo. Además de una amenaza a la salud mundial, este virus que afecta a las vías respiratorias ha provocado movimiento en los mercados financieros. China es la segunda economía más importante a nivel mundial y es ahí donde surgió COVID-19. Hasta ahora van 52 muertes en territorio chino y continúa la alerta que ha obligado a reducir actividades importantes para la economía. Ante este escenario los inversionistas han recurrido a los activos de refugio, entre ellos el oro y otros metales como la plata.

A finales de la tercera semana de febrero el oro ya alcanzaba su precio máximo en los últimos 7 años. Lunes 24 de febrero fue el último día que se registraron alzas constantes. Por momentos llegó a los 1,678.58 dólares por onza y algunos auguraban que alcanzaría su máximo histórico

de 1,923 en septiembre de 2011. Para el martes la tendencia se detuvo; sin embargo, el valor del metal se mantuvo en un precio alto: 1,649.70 dólares por onza.

Cuando una industria tan importante como la china se detiene hay efectos alrededor del mundo. Los países que les proveen materias primas verán disminuidas sus exportaciones. Por otra parte, sus compradores en todo el mundo recibirán productos de origen chino a un ritmo menor del acostumbrado. Esto pone nerviosos a los inversionistas y comienzan a buscar otras alternativas para proteger su capital.

El oro, como muchos otros materiales, toma como base para su precio la oferta y la demanda. Mientras más inversionistas busquen protegerse comprando oro, mayor será el costo del metal en el mercado. Por ahora la industria china se mantiene en alerta y con una producción por debajo de la habitual; apenas el domingo 23 el Fondo Monetario Internacional bajó su expectativa de crecimiento económico para China en 2020 de 6% a 5.6%, este es el más limitado desde 1990. Podemos esperar que el precio del oro se mantenga en cifras altas.

Fuente: <https://mexicomintero.org/2020/02/27/precio-del-oro-crece-por-efecto-del-coronavirus/>

### Diálogo abierto en Toronto

03 de marzo 2020.- Con el preámbulo de cuatro conferencias de corte ambientalista, que enfatizaron la nueva visión de la minería sustentable y su incidencia en el modelo de negocios de la minería, se realizó el seminario The Future of the Mexican Mining Industry, en el marco de la Convención PDAC, celebrada en Toronto, Canadá. Este capítulo mexicano contó con personalidades como Luli Pesqueira, del WWF; Héctor Rocha, de Ernst Young; y Emilio Pairo, con el tema de Economía circular.

La siguiente mesa de diálogo la presidió el Subsecretario de Minería, Francisco Quiroga, y también participaron en ella representantes de estados mineros, líderes sindicales, directivos, analistas financieros y legisladores del Congreso de la Unión. En el marco del seminario, el comité organizador (encabezado por la AIMMGM,

la Mining Task Force de Canadá, y empresas mineras y proveedoras de México y el país anfitrión) puso en práctica una dinámica distinta: responder preguntas del público respecto a temas primordiales. Los representantes sindicales hablaron principalmente acerca del outsourcing, o subcontratación, en el caso de México, y si bien coincidieron en que es imposible eliminar este esquema, sí resulta necesario ordenarlo. Entre otros tópicos, fueron muy comentados el Fondo Minero; la no deducibilidad en los gastos de exploración; y la seguridad en las regiones mineras.

El subsecretario de Minería declaró que si un proyecto minero bien sustentado solicita una nueva concesión minera, él personalmente brindaría su apoyo para la tramitación y eventual obtención de un nuevo título minero. En este sentido destacó que es importante que la minería en México tome en cuenta las buenas relaciones con las comunidades, y se oriente hacia una mejor protección de la integridad física de los trabajadores “Debemos ser una industria segura al 100%”, enfatizó.

Finalmente, el Presidente de la Cámara Minera de México, Fernando Alanís, señaló que se están haciendo esfuerzos coordinados entre la Camimex y organismos locales, como clústers, asociaciones y la Mining Task Force para posicionar una imagen certera de la minería ante la sociedad. “La minería representa el 2.4% del PIB nacional, queremos que suba al 2.9%, esfuerzo que representa la generación de 50,000 nuevos empleos”, expresó.

Fuente: [http://www.mundominero.mx/notacompleta.php?id=5686&fbclid=IwAR2OxxqBCCR-9nO1KAAzThHi2bhj-kb\\_yP4JEIv7IL16LMN-7W8uXWAIYk](http://www.mundominero.mx/notacompleta.php?id=5686&fbclid=IwAR2OxxqBCCR-9nO1KAAzThHi2bhj-kb_yP4JEIv7IL16LMN-7W8uXWAIYk)

### Las baterías de iones de litio tienen un nuevo rival: las baterías de metal de potasio

4 de marzo de 2020.- Investigadores del Instituto Politécnico Rensselaer publicaron un estudio en el que demuestran que es posible superar un desafío persistente conocido como dendritas para crear una batería de metal que funcione

casi tan bien como una batería de iones de litio. Su propuesta se basa en el potasio, un elemento mucho más abundante y menos costoso, para superar el problema. En su artículo publicado en Proceedings of the National Academy of Science, los científicos explican que si bien las baterías de metal han demostrado ser muy prometedoras, también han estado tradicionalmente afectadas por la acumulación de depósitos de metal, llamados dendritas, en el ánodo. Las dendritas se forman debido a la deposición no uniforme de potasio metálico a medida que la batería experimenta ciclos repetidos de carga y descarga. Con el tiempo, los conglomerados de potasio metálico se vuelven largos y casi ramificados y pueden perforar el separador de membrana aislante para evitar que los electrodos se toquen entre sí y hacer que la batería se acorte.

Pero el equipo dirigido por Nikhil Koratkar, profesor de Rensselaer, propone que al incorporar un ánodo de metal de potasio y un cátodo de óxido de cobalto de potasio, y al operar la batería a una velocidad de carga y descarga relativamente alta, los usuarios pueden elevar la temperatura dentro de la batería. de manera bien controlada y alentar a las dendritas a que se auto-curen del ánodo. Si bien el aumento de la temperatura dentro de la batería no derretirá el metal de potasio, sí ayuda a activar la difusión de la superficie para que los átomos de potasio se muevan lateralmente fuera del ‘montón’ que han creado, suavizando efectivamente la dendrita.

“Con este enfoque, la idea es que por la noche o cuando no esté usando la batería, tendría un sistema de gestión de la batería que aplicaría este calor local que haría que las dendritas se autocuraran”, dijo Koratkar. “En términos de rendimiento, esto podría rivalizar con una batería de iones de litio tradicional”.

Fuente: [https://mineriaenlinea.com/2020/03/las-baterias-de-iones-de-litio-tienen-un-nuevo-rival-las-baterias-de-metal-de-potasio/?utm\\_source=Bolet%C3%ADn+de+Miner%C3%ADa+en+L%C3%ADnea&utm\\_campaign=c7cb553a62-EMAIL\\_CAMPAIGN\\_2020\\_03\\_07\\_04\\_39\\_COPY\\_01&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_facda87535-c7cb553a62-225581114](https://mineriaenlinea.com/2020/03/las-baterias-de-iones-de-litio-tienen-un-nuevo-rival-las-baterias-de-metal-de-potasio/?utm_source=Bolet%C3%ADn+de+Miner%C3%ADa+en+L%C3%ADnea&utm_campaign=c7cb553a62-EMAIL_CAMPAIGN_2020_03_07_04_39_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_facda87535-c7cb553a62-225581114)

## Inaugura Aispuro stand de México en Convención Internacional PDAC

4 de marzo 2020.- Con la participación de 900 expositores y 22 asistentes de 125 países, el gobernador de Durango José Rosas Aispuro Torres inauguró, junto al subsecretario nacional de Minería, Francisco Quiroga, el stand de México en la Convención Internacional Prospectors & Developers Association of Canadá (PDAC por sus siglas en inglés) que se celebra en Toronto, Canadá. “Juntos vamos hacer de México una gran potencia económica, y el sector minero de Durango le va aportar un porcentaje importante”, aseguró el mandatario al destacar su compromiso para seguir trabajando de la mano con el Gobierno Federal.

En el marco del evento de la industria de minerales y finanzas más importante a nivel mundial, el mandatario estatal se reunió con empresarios internacionales, a quienes confirmó el potencial minero que tiene el estado con mano de obra de calidad e instituciones educativas orientadas a dicha actividad, y reiteró su apoyo para la llegada de inversiones en esta materia. “Seguimos trabajando para fortalecer la actividad minera en nuestro estado, además de la seguridad para que Durango siga siendo una excelente opción para las empresas que deseen venir a invertir”, aseguró Aispuro Torres.

Refirió que las empresas mineras además de los empleos que generan, los recursos que obtienen del Fondo Minero, una parte se orienta a generar un mejor beneficio en las comunidades donde se llevan a cabo las exploraciones y extracciones mineras. Por ello, reiteró el compromiso de seguir trabajando con Juan Francisco Quiroga, subsecretario nacional de minería.

En el primer día de la feria, en la que se dan cita los principales expertos y profesionales del sector e informan sobre las últimas novedades e innovaciones en sus diferentes vertientes, el Gobernador realizó una serie de reuniones para fortalecer la relación con las empresas mineras que ya se encuentran en la entidad y establecer diálogo con otras que buscan invertir.

*Fuente: [https://www.razon.com.mx/mexico/inaugura-aispuro-stand-de-mexico-en-convencion-internacional-pdac/?fbclid=IwAR1KAvb2kOAZ5jfCUh4jXzv7nfkTy16662kiSHr5G9eX0aUqCJL\\_wSswfQ8](https://www.razon.com.mx/mexico/inaugura-aispuro-stand-de-mexico-en-convencion-internacional-pdac/?fbclid=IwAR1KAvb2kOAZ5jfCUh4jXzv7nfkTy16662kiSHr5G9eX0aUqCJL_wSswfQ8)*

## Presencia de mujeres en minería aumenta 15 por ciento

09 de marzo 2020.- La participación de las mujeres en la industria minera se ha incrementado en un 15 por ciento en los cinco años recientes, así lo informó Karen Flores, Directora de la Cámara Minera de México (Camimex). “Fomentamos políticas enfocadas a la inclusión y la igualdad salarial en las empresas afiliadas (a la Cámara), el sueldo de las mujeres en la minería metálica es 82 por ciento superior al salario nacional”, comentó.

En 2019 se generaron 3 mil 153 nuevas plazas para ellas, por lo que actualmente 60 mil mujeres se desempeñan en esta industria, representando 16 por ciento del total de sus trabajadores; al menos 15 por ciento de la junta de consejo de la Camimex son mujeres. El mismo organismo gremial es ejemplo del cambio de mentalidad en la industria, señaló tras su nombramiento como directora general, la primera mujer en ocupar el puesto.

Uno de los objetivos para este 2020, derivado de la firma del convenio entre la Cámara y la organización Women in Mining (WIM), es generar estadísticas más precisas por medio de cuestionarios sobre las mujeres en el sector, desarrollar programas y medir resultados de las prácticas que impulsan. Si bien las mujeres se desempeñan en todos los rangos de operación de un proyecto minero, el área que les resulta más atractiva es la operativa, es decir, manejo de camiones, maquinaria y control de mando, así como la administrativa y corporativa.

Actualmente, 10 por ciento de los egresados de la carrera de Ciencias de la Tierra son mujeres y la industria también emplea, a la par de ingenieras de minas, a abogadas, ingenieras químicas, especialistas en marketing, entre otras, añadió.

*Fuente: <https://mexicominero.org/2020/03/09/presencia-de-mujeres-en-mineria-aumenta-15-por-ciento/?fbclid=IwAR3bYH8kc2bn8cXvjkkq7gPD00bSPfGkKrC9A2LhoPico3PlxWbrRG5dTrM>*

## Mineras trabajan para mantener producción y no parar por coronavirus

17 de marzo 2020.- Las compañías mineras que operan en México están trabajando para mantener el nivel de producción y reducir el riesgo de paralizaciones a causa de la pandemia del coronavirus, mientras las autoridades toman medidas para frenar la propagación de la enfermedad. México ha reportado más de 80 casos confirmados del covid-19, incluso en estados mineros clave como Jalisco, Durango y Sinaloa. Pero, a diferencia de algunos países latinoamericanos, las minas continúan operando normalmente, mientras las medidas que ha aplicado el gobierno para frenar la propagación del virus se han enfocado en eventos sociales, suspendiendo actividades no esenciales y dando consejos de higiene.

### Lugares Remotos

A pesar de los casos confirmados en algunos estados mineros, la ubicación remota y aislada de muchas operaciones parece ofrecer cierta protección. Torex Gold, cuya mina de oro El Limón-Guajes se encuentra entre las más grandes de América Latina, dijo que las actividades continúan con normalidad, sin que se reporten casos del covid-19 en la remota operación del estado de Guerrero. La compañía se concentrará en mantener el nivel de producción y proteger a los empleados cuidando de que el virus siga alejado del área, incluso a través del distanciamiento social y la educación sanitaria para los trabajadores y las comunidades.

El personal de la sede central de Torex en Toronto está teletrabajando. “En la operación hemos suspendido visitas internacionales. Se están implementando iniciativas de distanciamiento social en la mina, que incluyen aislar los conductores repartidores”, dijo el presidente ejecutivo, Fred Stanford.

“También se ha intensificado la limpieza exhaustiva de las áreas comunales. Las iniciativas educacionales sobre prevención de infecciones se han extendido a las comunidades aledañas”.

Avino Silver & Gold Mines expresó un mensaje similar al informar que continúan las operaciones en su activo Avino, en el estado de Durango. "La mina restringió las visitas y no hemos tenido a nadie en la operación que haya dado positivo en covid-19", dijo el presidente ejecutivo David Wolfen en un comunicado. "La mayoría de nuestros trabajadores mineros provienen de las comunidades locales cercanas a la propiedad y tanto el traslado de ellos como el de sus familias es limitado". No se han impuesto restricciones a los negocios en México, ni se han obstaculizado los envíos de concentrados. "La compañía tiene planes de contingencia para minimizar el impacto de cualquier suspensión en las operaciones y continúa monitoreando los eventos a medida que suceden", comentó Wolfen.

### Acopio

Junto con las restricciones de viaje y los consejos de salud, las mineras han comenzado a aumentar las reservas de insumos en caso de que los envíos se vean afectados. First Majestic Silver, cuyas tres minas de metales preciosos en operación se encuentran en México, dijo a BNAmericas que realizó una revisión para confirmar la capacidad de sus proveedores y está convencido de que su cadena de suministro no corre el riesgo de sufrir interrupciones. "Actualizamos nuestro plan de contingencia de abastecimiento y revisamos con cada proveedor de materiales consumibles su propio plan de contingencia, y todos ellos tienen suficientes existencias en México para satisfacer nuestras necesidades", dijo el vicepresidente de desarrollo corporativo, Todd Anthony, en un comunicado enviado por correo electrónico. Torex también dijo que contaba con suministros críticos necesarios para operar durante un período prolongado.

Fuente: <https://www.promineria.com/?p=nota&id=12657>

### ¿El coronavirus detendrá el repunte de la minería del oro en México?

17 de marzo 2020.- La pandemia del coronavirus amenaza con causar importantes contratiempos a las mineras de oro en México durante este año, lo que pondrá en peligro los planes de

incrementar la producción. La estimación media y las proyecciones de BNAmericas para 20 empresas apuntaban a un aumento de 12% en la producción a 3,46 millones de onzas (Moz) este año, con un crecimiento impulsado por el significativo repunte de la mina Peñasquito de Newmont. Sin embargo, la producción se mantendría por debajo de los niveles de 2018 (3,49Moz), lo que sigue a tres años de caídas desde la marca máxima de 3,86Moz obtenida en 2015.

No obstante, el pronóstico de crecimiento se quedó en entredicho ahora que las empresas se preparan a nivel global para resistir los efectos del coronavirus. Un brote significativo en México, que según el gobierno pareciera inevitable, podría causar interrupciones operacionales importantes por enfermedad, medidas destinadas a frenar la propagación del virus y volatilidad en la cadena de suministro y el mercado. México ocupó el noveno lugar entre los mayores productores de oro en 2019, según el Servicio Geológico de EE.UU., con un volumen estimado en 110t (3,54Moz).

Fuente: <https://www.promineria.com/?p=nota&id=12656>

### En Compañía Minera Cuzcatlán implementamos medidas preventivas ante el COVID-19

18 de marzo 2020.- La rápida propagación del COVID-19 está impulsando a gobiernos y organizaciones en todo el mundo a tomar medidas significativas para frenar el contagio, por lo que en Compañía Minera Cuzcatlán creamos un comité especial para llevar a cabo acciones de prevención acatando las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Secretaría de Salud. Durante este periodo de contingencia, nuestras prioridades son apoyar las decisiones del gobierno federal y estatal para inhibir la propagación del virus, salvaguardar la salud y seguridad del personal y mitigar los riesgos para la continuidad de las operaciones. Con este fin, hemos lanzado una activa campaña de comunicación interna y externa para concientizar a nuestros colaboradores y a la población de las comunidades en las que operamos sobre qué es el COVID-19 y cuáles medidas de pre-

vencción ayudan a mitigar el riesgo de contagio. Adicionalmente, Fortuna Silver Mines y subsidiarias han restringido los viajes internacionales del personal y han cancelado eventos comunitarios masivos. Asimismo, aplicamos medidas de control y monitoreo médico en la organización para prevenir y detectar cualquier síntoma tempranamente. Se han establecido protocolos de acción en caso de detectar algún contagio y se reforzaron las medidas de desinfección y limpieza en nuestras instalaciones. El personal administrativo trabajará de manera remota (home office) y las reuniones y conferencias se llevarán a cabo virtualmente.

En Compañía Minera Cuzcatlán actuamos tempranamente para mitigar riesgos ante la pandemia. No escatimaremos esfuerzos y continuaremos tomando las medidas necesarias según el desarrollo epidemiológico en el país. "Los individuos y organizaciones se definen por la forma en que se comportan y responden en momentos de dificultad", señaló Jorge Alberto Ganoza, Presidente y CEO de Fortuna Silver Mines. "Les pido su compromiso y solidaridad mientras nosotros en Fortuna y la sociedad en general navegamos a través de estos tiempos inciertos".

Fuente: <https://mineracuzcatlan.com/2020/03/18/en-compania-minera-cuzcatlan-implementamos-medidas-preventivas-ante-el-covid-19/>

### Minera Fresnillo plc cancela actividades

19 de marzo 2020.- Mediante un comunicado, la Minera Fresnillo PLC informó que debido a la pandemia del Coronavirus COVID-19, y el alto riesgo de contagio, se cancelarán todas las actividades culturales, sociales y deportivas programadas para marzo y abril, así como las actividades de convivencia en los espacios recreativos de la empresa hasta nuevo aviso.

Suspensión de actividades: Competencia FIRST; Carrera Corre por tu Salud; Jornada de Salud Comunitaria; Feria de la Seguridad;

Visitas a la UMA: Academia Santos Fresnillo; Visitas al Parque Los Jales; Club de Golf Fresnillo; Centro de Desarrollo Comunitario María Teresa Gual de Baillères Club de Tenis Fresnillo plc;

Club Deportivo Nacional; Pista de BMX; Equipos profesionales de fútbol Mineros de Fresnillo (Tercera División profesional y Liga Premier. Unidad Deportiva Minera Fresnillo

Fuente: <http://www.mundominero.mx/notacompleta.php?id=5713>

### Comunicado a los afiliados de la Camimex

19 de marzo 2020.- Como parte de las medidas de prevención y reducción de riesgos de contagio del coronavirus, COVID-19, es imprescindible mantenernos informados y acatar las medidas que nos indiquen las autoridades sanitarias. Evitar la propagación de esta enfermedad en nuestro país es responsabilidad de todos. La actual coyuntura representa un reto enorme, por lo que desde la Cámara Minera de México hemos decidido emprender las siguientes acciones en seguimiento a las recomendaciones de la Secretaría de Salud y de las autoridades de la Ciudad de México:

- Se suspenderán hasta nuevo aviso todas las actividades no esenciales que impliquen grandes concentraciones de personas como conferencias, foros, capacitaciones, cursos, diplomados, etc.
- También les pedimos evitar reuniones presenciales que no sean indispensables. Las oficinas permanecerán abiertas para facilitar la operatividad, mientras la autoridad no decreta lo contrario.
- Reagendar las reuniones no prioritarias y realizar las prioritarias vía conferencia telefónica o de manera virtual.

Nos estamos preparando para garantizar la continuidad de nuestra operación vía remota. En los próximos días estaremos implementando servicios que faciliten la colaboración vía telefónica y/o videoconferencia. También estamos revisando la accesibilidad a nuestros servidores a distancia y a los servicios administrativos.

La prevención es nuestra mejor herramienta por lo cual estamos implementando las siguientes recomendaciones y pedimos amablemente a los visitantes de la Cámara Minera de México acatarlas:

- Lavarse las manos frecuentemente con agua y jabón por al menos 20 segundos o con soluciones que contengan alcohol al 70%.
- Si toses o estornudas, cúbrete la nariz y boca con un pañuelo desechable o con el ángulo interno del brazo.
- Hacer todo lo posible para evitar tocarse la cara, nariz, boca y ojos.
- Limpia y desinfecta superficies y objetos de uso común (asientos, computadoras, teclados, monitores, escritorios o mesas de trabajo), ventila los espacios y permite la entrada de luz solar.
- Evita el contacto cercano con personas con infecciones respiratorias agudas. Mantén una distancia de al menos 1 metro.
- En caso de presentar alguno de estos síntomas acude con tu médico y sigue las recomendaciones que te sean indicadas (fiebre mayor a 38°C; tos seca; malestar general; dolor de cabeza; dificultad para respirar).
- En caso de provenir de algún viaje del extranjero, sobre todo tratándose de alguna zona de riesgo, se recomienda aislarse por 14 días y trabajar vía remota.

Fuente: <http://www.mundominero.mx/notacompleta.php?id=5709>

### Se avecina un período difícil para los metales a causa del coronavirus

20 de marzo 2020.- La pandemia del COVID-19 y sus efectos en los mercados ha sido descrita como un evento que ocurre una vez por siglo y, en este caso, provoca la caída de los precios de los metales y la suspensión de faenas mineras en todo el mundo debido a las declaraciones de emergencia de los gobiernos. Los proyectos de exploración y las obras de construcción también se han detenido o ralentizado, especialmente en Perú y Chile.

En este contexto BNAmericas conversó con Chris Berry, estratega de metales energéticos de la consultora House Mountain Partners, con sede en Nueva York, para ahondar en el escenario mundial del cobre y el litio y las medidas que deberían tomar los inversionistas. *“Obviamente todo el mercado está congelado, desde acciones hasta los bonos y commodities. El colapso del precio del cobre se debe en gran parte a los temores sobre una detención del crecimiento económico actual y quizás en todo 2020 debido al mal manejo del coronavirus. Una demanda insuficiente de todos los commodities, no sólo del cobre y el litio, supone un período muy difícil para los metales. Supongo que lo bueno es que los precios bajos eliminarán las ineficiencias en los mercados y crearán oportunidades de compra, pero esto no va a suceder pronto.”*

*“Mientras no tengamos una idea clara de la verdadera demanda será difícil la inversión en mercados emergentes. Además, la apreciación del dólar plantea una serie de problemas para los países que han emitido deuda denominada en la divisa estadounidense y deben pagar intereses y capital en sus monedas de origen depreciadas”.*

*“Si los precios de los commodities permanecen más bajos durante más tiempo y la demanda de los consumidores no reaparece, habrá una serie de mineras de exploración, desarrollo y productoras fusionándose para sobrevivir o dejar la actividad. Los tiempos difíciles que se avecinan deberían ayudar a crear un sector minero más disciplinado y eficiente en términos de capital, que es un buen resultado de la crisis actual”.*

Fuente: <https://www.bnamericas.com/es/entrevistas/se-avecina-un-periodo-dificil-para-los-metales-a-cause-del-coronavirus>

# Tecnología en los Negocios

Por: Juan Manuel González Cerda



Las empresas tienen grandes retos, construir un buen ambiente de trabajo y proporcionar experiencias de trabajo que gusten a los empleados y los ayuden a desarrollarse, lograr el compromiso de los empleados en lo que hacen en su trabajo e inspirarlos a ir más allá de lo que el propio trabajo representa. Los empleados más comprometidos son más leales a sus empresas, aumentan la satisfacción de los clientes -internos y externos- y son más innovadores.

Con esta misión en mente, los espacios tradicionales de oficinas, tales como cubículos diseñados para alijar personas enfocadas "individualmente" en su trabajo, ya están siendo modificados y su lugar lo ocupan las llamadas Oficinas del Futuro, las que usan la tecnología más que nunca para atraer empleados.

En el año 2020, la fuerza de trabajo predominante será de milenials y generación Z -la siguiente a los milenials-. Ellos

buscan más libertad y flexibilidad en el trabajo, crecieron con Uber, Twitter y teléfonos inteligentes en sus manos. En el nivel más básico, quieren experimentar la tecnología en su vida y en su trabajo.

La Oficina del Futuro está reinventando el trabajo, cambiándolo de un lugar al que va la gente, a algo que la gente hace. Más que un lugar de trabajo propio para cada persona, hoy el trabajo es un paquete de experiencias que les permite a los empleados trabajar en su propio horario, en su modo personal y de tal forma que el trabajo le de significado a sus vidas.

En las empresas, la guerra por conseguir talento la ganan las que arman a sus reclutados con la tecnología que los hace trabajar de forma más efectiva y creativa. Hoy la tecnología es la forma primaria en que las organizaciones logran el compromiso de su fuerza de trabajo.





Harvard Business Review realizó un estudio entre 677 directores de empresa y la gran mayoría -el 86%- cree que la tecnología tiene el más alto impacto para conseguir el compromiso de los empleados y un porcentaje similar dijo que la tecnología continuará siendo el principal factor en los próximos años, para lograr el compromiso de la fuerza de trabajo.

Este compromiso involucra una complejidad de factores: cultura corporativa, liderazgo, comunicación, reconocimiento, compensación y la motivación y la actitud de cada individuo.

Si los empleados no tienen las herramientas tecnológicas y los recursos necesarios, entonces no importa que tan buena es la cultura corporativa o que tan bueno es el espacio para trabajar. La disponibilidad de tecnología es el factor clave que consideran los candidatos al decidir aceptar o no una oferta de empleo.

Por otra parte, sólo unos cuantos entrevistados pusieron mucho énfasis en contar con tecnología de punta, pero la mayoría quiere tener las aplicaciones correctas con el equipo apropiado para ellas. La mitad de los entrevistados dijo que la tecnología que usan en casa es más "amigable" que la disponible en la oficina. *"Muchas veces, en casa manejamos aplicaciones que trabajan muy bien y en la oficina tenemos la más avanzada tecnología, pero no funciona como se espera".*

*Otros resultados de las entrevistas.* Como catalogan la importancia de la tecnología: 62% las aplicaciones de software apropiadas, 52% tecnología para colaboración de video y audio para conferencias, tener el mejor equipo para el trabajo (laptops y tabletas) y 41% tener las pantallas y accesorios apropiados.

Respecto a las tecnologías de más influencia en los negocios, los entrevistados mencionaron las siguientes: teléfonos y tabletas móviles, análisis de datos, plataformas basadas en la nube, comunicaciones unificadas y soluciones colaborativas, espacios de trabajo virtuales y remotos, internet de las cosas, procesos de robótica, dispositivos electrónicos inteligentes incorporados a la vestimenta, programas informáticos para tareas repetitivas y realidad virtual mezclada o aumentada.

Hasta no hace mucho tiempo, los empleados realizaban su trabajo usando una línea telefónica y una computadora personal para estar conectados en la empresa, hoy, se requieren teléfonos inteligentes, tabletas, análisis de datos y plataformas basadas en la nube para lograr el mayor impacto en el compromiso de la fuerza de trabajo. En los siguientes tres años, los ejecutivos esperan que la inteligencia artificial, la internet de las cosas, los procesos de robótica y la realidad aumentada tengan un mayor impacto en el trabajo.



## C. Flor de María Harp I.

*Directora General del Servicio Geológico Mexicano (SGM).*

### ¿Cuáles son los objetivos estratégicos del SGM en la Administración del Lic. Andrés M. López Obrador?

El objetivo general es el mismo por el que debemos luchar todos en México: trabajar arduamente para el impulso socioeconómico de nuestro país, con un mayor esfuerzo hacia quienes menos tienen, sobre todo en este momento tan difícil para todas las economías del mundo.

Desde nuestra trinchera, el SGM, bajo una nueva estructura operativa que se encuentra en aprobación y cuidando escrupulosamente la aplicación de nuestros recursos, continuará proporcionando información especializada, cada vez de mayor calidad, en apoyo a la industria minera, la academia e investigación, interesadas en el mejor conocimiento geológico, geofísico, geoquímico, geohidrológico y minero del territorio nacional.

Entre los objetivos específicos, se menciona la capacitación de nuestro personal, principalmente técnico, mejorar las metodologías y tecnologías utilizadas en la ejecución de nuestras tareas para otorgar mayores elemen-

tos de certidumbre a los inversionistas mineros. Asimismo, seguiremos explorando el país en nuestra función de cuantificar los recursos minerales de México, identificando prospectos mineros a los que les daremos mayor valor agregado, para que puedan detonar, con mayor seguridad, operaciones en comunidades alejadas en las que la única alternativa de desarrollo económico y social es la minería. En este sentido, creemos fundamental seguir coadyuvando para que, bajo la directriz de la Subsecretaría de Minería, cambie en la sociedad la errónea percepción negativa que muchos tienen de la industria minera y se logre, en el corto plazo, revertir esa falsa idea y se convenza que la minería es, también, una actividad limpia, comprometida con el medio ambiente, sustentable, incluyente y socialmente responsable.

Estamos instrumentando algunas estrategias, para que las asesorías técnicas, contratos de servicios, certificaciones de reservas y análisis de laboratorio que la institución proporciona, tengan un mayor y eficaz impacto en los pequeños y medianos mineros particularmente.

Asimismo, nos dirigiremos con mayor ahínco a la exploración de minerales estratégicos para el país, como el uranio y el litio entre otros, y apoyaremos decididamente a otras instancias con estudios geohidrológicos para asegurar los recursos hídricos del país, como el elemento más valioso en el presente y futuro, sin olvidar las opiniones técnicas de riesgo y atlas de peligros por fenómenos naturales, que ayuden a proteger la seguridad de la población.

Finalmente, seguiremos incrementando las capas de información que contiene GeolInfoMex, ya que constituye la herramienta digital más poderosa con la que el SGM cuenta para difundir el conocimiento generado e invaluable acervo histórico de reportes técnicos.

**¿Cuál es el estado que guarda actualmente la exploración en México? ¿Podría decirse que ya se tiene recopilada toda la información geológica del territorio mexicano?**

Actualmente, el SGM tiene cubierto el 100 % del país con geología y geoquímica de sedimentos de arroyo de la cartografía escala 1:250 000 y 46% con la escala 1:50 000, información de carácter regional que posibilita, de manera general, conocer el inventario de los recursos minerales de México.

Con base en el análisis de la información generada por el propio SGM, se ha comentado que el 70 % del territorio nacional presenta características geológicas favorables, que permiten estimar la posibilidad de contener recursos minerales metálicos y no metálicos, por lo que podemos asegurar que se lleva un gran avance en el conocimiento del territorio nacional por medio de trabajos cartográficos geológicos, geofísicos y geoquímicos regionales. El reto es, entonces, incrementar e incentivar la exploración a mayor detalle, que, sin duda alguna, conducirá al descubrimiento y evaluación de futuros proyectos mineros en México.



**A más de 18 años de la creación del sistema GEOINFOMEX, ¿cuáles son los resultados que arroja?, ¿cuál es la evaluación?**

Son 21 años exactamente desde su creación. GeolInfoMex ha demostrado ser la aplicación de consulta libre de información geológica y temas afines a la actividad minera más robusta del mundo en su tipo, orgullosamente mexicana y creada por el SGM. Hasta la fecha, se han incrementado sus niveles de información a 90 capas, migrando hacia la tecnología más innovadora cada año, mejorando las herramientas de búsqueda y proceso para su fácil utilización, razón del incremento exponencial de consultas recibidas.

**¿En qué punto se encuentra actualmente la cartografía nacional en las escalas 1:250,000 regional y 1:50,000 de detalle?**

La cartografía en escala 1:250 000, desde el año 2005, está cubierta al 100% mediante 119 cartas, que abarcan la superficie total del país de 1 964 375 km<sup>2</sup>.

En la cartografía escala 1:50 000, se lleva un avance, hasta el 31 de diciembre de 2019, de 1 010 cartas elaboradas con un cubrimiento de 910 729 km<sup>2</sup>, que representan el 46.36 % de la totalidad del territorio nacional. Este año, se está trabajando en 29 cartas con un avance, hasta el 31 de marzo, de 10,560 km<sup>2</sup>.

Es relevante mencionar que a través de la cartografía se han identificado 1 370 áreas prospectivas en el periodo 2007-2019, que derivaron en 243 blancos de exploración.

Con la cartografía hasta ahora generada, se han cubierto todas las zonas que demuestran superficialmente existencia de minería metálica y para abarcar aquellas zonas en las que la geología es un poco más uniforme (plataforma de Yucatán como ejemplo) o donde la obtención de los permisos de acceso son complicados, se utilizarán nuevas tecnologías y métodos de exploración con menor detalle respectivamente (vuelos geofísicos y uso de interpretación de imágenes satelitales), pero con el cuidado de obtener la misma calidad, confiabilidad y certidumbre de las editadas hasta ahora.

**¿Se complementa, de algún modo, la información geológica generada por las empresas nacionales y extranjeras con la que genera el SGM?**

Por supuesto que sí. La información generada por el SGM, particularmente la de su programa de cartografía geológico-minera, es la base o punto de partida de la exploración que realizan las empresas mineras a mayor detalle en el país. En *contrario sensu*, la información que publican las empresas, principalmente las canadienses, es aprovechada por nuestros técnicos para complementar sus análisis e interpretaciones.

Con enorme satisfacción institucional, algo a destacar es ver que, en muchos de los documentos e informes técnicos de la minería mexicana e internacional se muestra un considerable porcentaje de imágenes y figuras tomadas de las cartas geológicas, geofísicas y temáticas que nuestro organismo pone a disposición de manera gratuita a través de las herramientas electrónicas más utilizadas en el mundo, algunas veces citando la fuente

y muchas otras no, pero que son fácilmente identificables por quienes conocen nuestro trabajo.

### ¿Podría mencionar cuáles han sido los casos de éxito más importantes o destacados del SGM?

Consideramos como éxito, sin duda, las asignaciones mineras del SGM, las que, al término de su periodo de exploración, se concursan por conducto de la DGM. Aunque este mecanismo entró en suspenso desde la anterior administración federal por diversos motivos, a la fecha se han adjudicado a 76 empresas 263 concesiones mineras, de las cuales 14 actualmente están en operación con muy positivos resultados. Entre los más recientes y prolíficos se puede mencionar El Limón-Guajes en el Estado de Guerrero, Pinos Altos en Chihuahua, San Julián en los límites de Chihuahua y Durango, Tizapa en el Edo. de México, Madero en Zacatecas, Cuzcatlán en Oaxaca y otras más.

No menos importante es la integración de datos en la extensa base de datos GeoInfoMex, lo que permite visualizar la geología y muchos otros temas en una sola herramienta.

La Carta Magnética de la República Mexicana con información, que no solamente ha sido útil para la exploración de los yacimientos minerales, sino también de los hidrocarburos y el agua subterránea.

Los Centros Experimentales, en Oaxaca y en Chihuahua, certificados bajo normas internacionales, que ponen a disposición, en un mismo complejo, el servicio de análisis químico de muestras, la caracterización de minerales y la investigación metalúrgica, abiertos para todo público. Numerosas empresas han hecho uso de estos servicios y se han alcanzado los objetivos planteados, algunos ya implementados a nivel industrial con éxito.

### ¿Cuáles han sido los mayores aportes del SGM a la industria minera?

El principal aporte de este organismo es la generación del conocimiento geológico del territorio nacional y promover su adecuada aplicación para coadyuvar a la inversión y la competitividad en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, poniéndola a disposición del sector minero, del sector académico y de la sociedad en general a través de su herramienta de consulta digital, GeoInfoMex, poderosa, accesible y versátil.

En virtud de que los recursos minerales son, en su mayoría, "no renovables" o cuando menos requieren para su formación periodos extraordinarios de tiempo y condiciones muy especiales, la única opción que permite la continuidad de esta actividad, indispensable para todas las actividades industriales y la vida cotidiana del ser humano, es la posibilidad de descubrir nuevos yacimientos a través de las disciplinas de la prospección y exploración, actividades que corresponden en gran medida al SGM.

En este contexto, otro de los mayores aportes del SGM son, por tanto, los nuevos proyectos mineros, cada vez mejor explorados y evaluados, con mayor y más confiable información, para que las empresas mineras

logren éxito en sus inversiones y se inicie una cadena de valor de la que el SGM está consciente que debe de ser sostenible y con respeto al entorno natural y a las comunidades anfitrionas.

### ¿La exploración y probable explotación de los recursos en los mares profundos es viable en algún momento?

Si es viable, aunque a la fecha, se encuentra en fase conceptual.

Los mares profundos los conforma la región más allá de los 200 m de profundidad y en la zona marina de jurisdicción nacional, existen potenciales depósitos de interés económico como son los nódulos polimetálicos, sulfuros masivos de fondo marino y costras polimetálicas.

Diversos esfuerzos se han realizado en la exploración de estos recursos minerales e incluyen resultados de cruceros de investigación oceanográfica a través de la localización y muestreo de sitios con nódulos polimetálicos, así como la identificación de chimeneas o ventilas hidrotermales, que son sitios de emanación de sulfuros polimetálicos presentes en segmentos activos de la Dorsal del Pacífico Oriental, la que ocurre en el fondo marino, costa afuera de Colima, Jalisco, Nayarit y se prolonga a lo largo del Golfo de California.

El SGM ha generado información geofísica de zonas de la plataforma marina y Golfo de California y realiza investigación para mapear geoformas marinas en la región del Océano Pacífico mexicano, donde, potencialmente, pueden ocurrir depósitos minerales en fondos marinos.

La principal zona de concentración de nódulos polimetálicos en aguas internacionales ocurre en la planicie marina de las zonas de fallas Clarión-Cliperton, que limita con el área de jurisdicción mexicana, en donde existe continuidad de condiciones geológicas y presencia de esos potenciales recursos.

La Autoridad Internacional de Fondos Marinos, ante un eventual inicio de actividades extractivas, se encuentra preparando los lineamientos y guías de línea base para la exploración y explotación de estos recursos.

### De forma reciente, se dio a conocer que el SGM mantiene bajo reserva 4 yacimientos de gran potencial de litio en Sonora, Jalisco y Puebla, ¿Cuál sería el esquema de desarrollo?

Efectivamente, se trata de 4 asignaciones: dos en Sonora, una en Jalisco y otra más en Puebla. En este momento, están en etapa de exploración inicial para estimar si existe un yacimiento de litio con ley comercial, suficientes reservas y metalurgia económicamente viable, por lo que se están llevando a cabo los primeros levantamientos geológicos y el muestreo correspondiente.

Es muy temprano para hablar en este momento de desarrollo de las mismas sino hasta que se definan las características de cada uno de esos proyectos. Si fueran favorables geológica y económicamente, entonces se procederá a concursarlos como marca la ley en materia de asignaciones mineras y el desarrollo correrá a cargo de la instancia que se interese y las adquiera.



**La Administración del Lic. Andrés M. López Obrador ha retomado el tema de Pasta de Conchos. ¿Qué papel está jugando el SGM en este proyecto?**

Su papel es apoyar técnicamente a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, responsable de esta tarea, en la evaluación de las condiciones actuales del subsuelo de la mina Pasta de Conchos y la definición de la mejor alternativa para acceder a la mina siniestrada para intentar, después, buscar los cuerpos de los mineros que fallecieron lamentablemente y recuperarlos.

**¿Cómo le gustaría ver al SGM en dos o tres décadas más?**

Esperando todavía estar con vida, me gustaría ver al Servicio Geológico en plena expansión, contribuyendo con más y mejores proyectos para el desarrollo de México, generando e impulsando las inversiones, el empleo y el bienestar social y, por qué no, como el mejor Servicio Geológico del mundo.

**Usted cuenta con una vasta y destacada trayectoria profesional en el sector, ¿cuál es su visión y perspectiva al ser nombrada Directora del SGM, considerado desde la perspectiva de género?**

Sencillamente, soy una de las millones de mujeres mexicanas que se han esforzado intentando una mejor preparación profesional. Conozco el sector minero y a mi querido Servicio Geológico Mexicano, porque he colaborado activamente durante más de 25 años y en ese tiempo, he tenido la oportunidad de aportar mi granito desde los Centros Experimentales, estando satisfecha y orgullosa de formar parte de esta gran institución.

Siempre he pensado que el talento no tiene género y que todos, mujeres y hombres, tenemos la posibilidad de llegar a los objetivos que nos planteemos, trabajando duro para lograrlos, por lo que me congratula ver que las oportunidades se estén abriendo para nosotras. Por supuesto, esta designación, que agradezco profundamente al Mtro. Francisco Quiroga, Subsecretario de Minería, por su confianza y a mis compañeros, por su apoyo y respaldo de siempre, es un compromiso y gran responsabilidad para demostrar que el desarrollar un trabajo exitoso nada tiene que ver con ser hombre o ser mujer.

Respecto a mi visión sobre el SGM, como lo expresé anteriormente, es que esta noble institución siga siendo la rectora nacional del sector, apoyando en la transformación social y económica del país de manera sostenible e incluyente a través de la generación de información valiosa al servicio de la nación.

En la División Minera, tenemos el objetivo de propiciar un cambio en la conducta de nuestros colaboradores que nos permita reducir riesgos y minimizar los accidentes en nuestras operaciones.



Conoce más acerca de este sistema y otras tecnologías implementadas en nuestras operaciones, escaneando el código QR.

En la mina Buenavista del Cobre nuestros camiones cuentan con un sistema antifatiga que graba los rasgos físicos del operador, detectando síntomas de cansancio y a través de una alarma audible y un sistema de vibración en el respaldo del asiento, se mantiene alerta al operador.

# La AIMMGM en PDAC 2020

La Convención del Prospectors & Developers Association of Canada (PDAC) que se realiza año con año en la ciudad de Toronto, Canadá es uno de los eventos más importantes del mundo en la promoción de las inversiones en la exploración. El Gobierno de México había mantenido una presencia en los últimos años, la cual consistía en la instalación de un stand del Servicio Geológico Mexicano, una jornada de presentaciones institucionales y testimoniales de empresas, denominado Mexico Mining Day y un coctel. Cabe señalar que esta presencia ha sido una excelente plataforma para promover los proyectos de exploración estatales y privados, además de propiciar el diálogo entre las autoridades gubernamentales mexicanas y la importante comunidad minera canadiense en México.

A finales del mes de septiembre del 2019 se difundió la noticia que se cancelaba totalmente la participación del gobierno de México en el PDAC. Hubo coincidencia entre algunos integrantes de la comunidad minera sobre la necesidad de rescatar la presencia de México en este evento y se propuso que la Asociación encabezara dicha presencia, lo anterior fue aprobado por el Consejo Directivo Nacional de la AIMMGM en el mes de octubre.

A finales del 2019, la Asociación, en forma conjunta con el Mining Task Force de la Cámara de Comercio de Canadá y el generoso apoyo de un grupo de empresas y proveedoras de la industria minera, se abocaron a preparar la presencia de México en el PDAC 2020. De esta manera se retomó la instalación del stand, la organización de un foro y la realización de un coctel.

El Maestro Francisco Quiroga, Subsecretario de Minería y el Ing. Salvador García presidente de la AIMMGM, acompañados por el Embajador de Canadá en México, Graeme C. Clark, y el Embajador de México en Canadá, Juan José Gómez Camacho, así como el Gobernador de Durango, José Rosas Aispuro, inauguraron el 1º de marzo el stand del Pabellón de México en PDAC.

Se llevaron a cabo presentaciones temáticas con el auspicio del despacho Ernest & Young, sobre las áreas de oportunidad para el tránsito hacia la descarbonización y el uso de energías renovables, la economía circular, experiencias sobre el uso del ecocinema como vínculo con las comunidades y una semblanza de la situación actual de la minería mexicana ofrecida por el despacho Ernest & Young.

El 3 de marzo se realizó el Foro “El Futuro de la Industria Minera de México” con una asistencia de cerca de 170 ejecutivos de empresas mineras y proveedoras y prestadoras de servicios para la minería.

Posterior a las presentaciones temáticas se sostuvo un diálogo abierto con los asistentes en el que participaron el Maestro Francisco Quiroga, Subsecretario de Minería, los Secretarios de Desarrollo Económico de Sinaloa, Sonora, Durango y Zacatecas; el Presidente de la Comisión de Minería y Desarrollo Regional, Senador Miguel Ángel Lucero Rodríguez; así como los líderes sindicales del sector minero, Pedro Haces Barba, Javier Villareal Gámez, Carlos Pavón.

Finalmente, el Foro fue clausurado por el Ing. Fernando Alanís, Presidente de la Cámara Minera de México.

Compañías mineras y empresas proveedoras de servicios que contribuyeron económicamente a la presencia de México en PDAC:

#### Empresas Mineras

- PEÑOLES
- TOREX
- NEWMONT
- ALAMOS
- SARCORE
- SANTACRUZ
- SSR
- ENDEVOUR
- ELECTRUM GROUP

#### Empresas Proveedoras de Servicios a la Minería

- DETECTOR
- MCLEAN
- AMSAC
- CONSTRUPLAN
- TECNOLOGIAS GPG DE MEXICO SA DE CV
- ACCENDO BANCO
- ROD
- ECODRILL

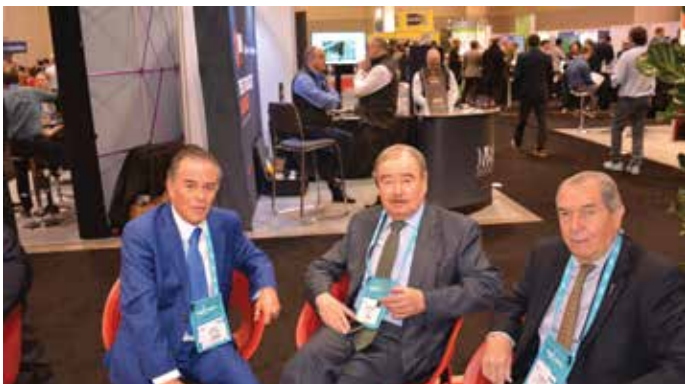


Inauguración del stand del Pabellón de México





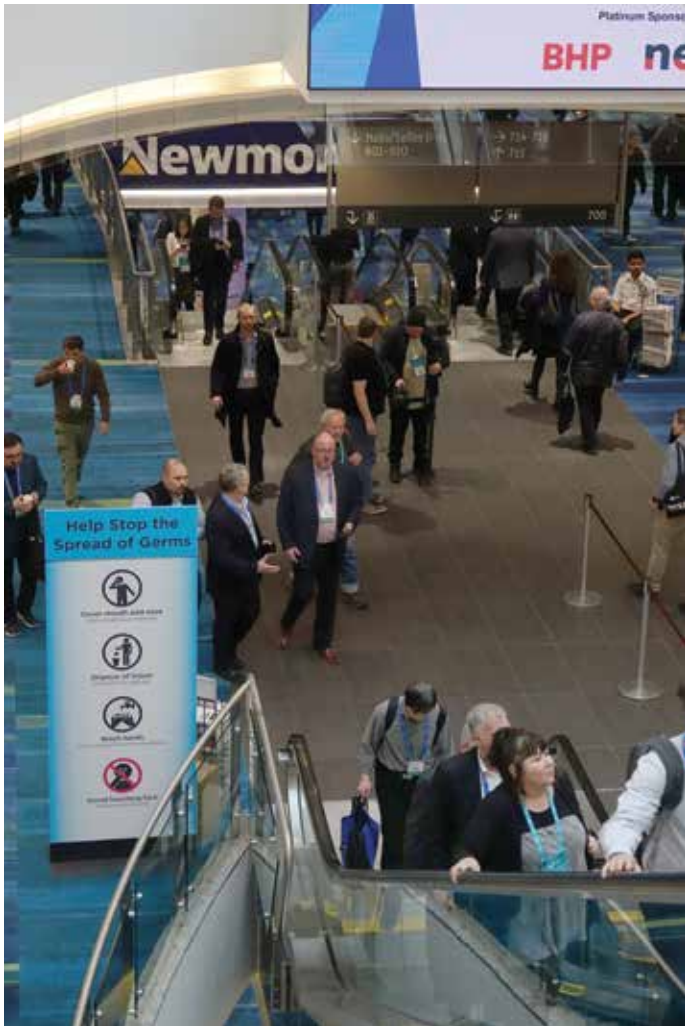
Presentaciones temáticas en el Foro  
"El Futuro de la Industria Minera de México"



Público asistente al PDAC 2020



Coctel ofrecido por la Delegación Mexicana



Reuniones de trabajo durante el PDAC.

# EL CIMMGM INFORMA



El 12 febrero se contó con la Asistencia al México Mining Forum por parte de los Ings. Armando Alatorre (presidente del CIMMGM) y Andrés Robles (secretario propietario), en el evento se realizaron diversos foros informativos sobre las expectativas de la industria durante este año, además de contar con la participación del Subsecretario de Minería Francisco Quiroga en la inauguración de dicho evento.

Por otro lado, el 19 febrero se asistió a la 15° Asamblea UMAI, aquí se destaca que próximamente se realizará el proceso electoral del organismo, por lo que se solicitó a las diversas agrupaciones afiliadas, a cumplir lo antes posible con el pago de sus cuotas para evitar problemas en la verificación y confirmación de pagos y de este modo, no se tenga que recurrir a una invalidez de votos.

Con la finalidad de celebrar su aniversario, se realizó el 21 de febrero -con gran éxito- el "Día del Colegio", se dio a conocer a los invitados las actividades realizadas por este organismo y profesionistas del gremio convivieron en un ambiente fraternal. Se contó con la asistencia de más de 50 personas, entre colegiados, estudiantes y externos. A todos ellos agradecemos su asistencia, así como a nuestros patrocinadores entre otros a USMEAT por su participación en dicho evento, que esperamos, haya sido de su agrado.



Mensaje del Ing. Armando Alatorre, presidente CIMMGM a los asistentes.



Festejo del Día del Colegio

La minería está  
en esos grandes  
momentos.

Tu vocación.



Minerales que se utilizan  
en la fabricación  
de medicamentos.



United. Inspired.



[epiroc.mexico@epiroc.com](mailto:epiroc.mexico@epiroc.com)

Equipamiento y Servicios.  
Acompañando a la industria minera desde el origen.

[epiroc.com.mx](http://epiroc.com.mx)



# NUESTRA ASOCIACIÓN

EL CDN INFORMA 

NUESTROS DISTRITOS 

OBITUARIO 

# EL CDN INFORMA



De izq. a der. Ings. Jesús Herrera, Demetrio Góngora, Salvador García, Luis F. Oviedo y Carlos A. Silva

El 21 de febrero del 2020 se realizó en León Guanajuato, la Novena Reunión Ordinaria del Consejo Directivo Nacional de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México. El informe de la presidencia estuvo a cargo del Ing. Salvador García, quien resumió lo más relevante del periodo.

Como se indicó en la reunión anterior, se tienen dos prioridades. La primera es el desarrollo del proyecto de capacitación; resultado del trabajo efectuado en el Taller de Reingeniería en el que se redefinió la misión, la visión y los valores de nuestra Asociación, y donde se identificó además que uno de los requerimientos principales de los asociados en la actualidad es la capacitación. Si bien es cierto que el tema fue abordado con la iniciativa de los presidentes de Distrito, el gran reto es dar un mayor alcance a estos y otros esfuerzos de capacitación, con la finalidad de trascender y convertir la capacitación en un instrumento permanente en la Asociación. Con la creación del Centro de Actualización Profesional (CAP) pretendemos enfrentar dicho reto. El líder del proyecto, el Maestro José de Jesús Huevo dará a conocer las bases.

La segunda prioridad derivada del Taller fue la reforma estatutaria; el primer gran paso se dio en la Asamblea del 25 de octubre con el cambio total del Estatuto. Se continuó el 9 de diciembre con la aprobación del Código de Ética y un primer paquete de reglamentos y procedimientos; se concluirá en la Asamblea del 12 de marzo con la discusión y en su caso aprobación del segundo paquete de reglamentos. De aprobarse el segundo paquete, tendremos un marco normativo totalmente reformado.

Se informa que el año pasado el Servicio Geológico Mexicano ya no contó con el apoyo del Gobierno Federal para realizar como todos los años el evento del PDAC en Canadá; la Maestra Flor de María Harp, actual directora de este organismo nos informó que el SGM ya no le daría continuidad a dicho evento y se decidió que la Asociación lo retomara; las razones para hacerlo en primer término era que si no lo hacíamos se perdía la oportunidad de contar con un espacio que representara a la industria minera de México en un evento considerado el más importante a nivel mundial. La segunda, es que este evento le brinda a la AIMMGM la oportunidad de consolidar su imagen como representante de los profesionales del sector minero de México y a la vez, asumir un liderazgo que hoy no existe. La muestra de lo anterior es que en cuanto solicitamos recursos, se obtuvo de inmediato el apoyo de 17 empresas mineras y proveedores de servicios.

De esta forma, nuestra Asociación se abocó a manejar el Pabellón de México en el PDAC 2020. Además de la instalación y tener presencia física en el stand, se llevó a cabo también la organización del Foro "El futuro de la industria minera mexicana: retos y oportunidades".

Participaron los CEO'S de las empresas, analistas del sector minero canadiense, autoridades federales y de gobierno de los estados de Durango y Zacatecas.

La preparación del Foro se hizo de la mano con Mining Task Force de la Cámara Minera Canadiense (Cancham en sus siglas en inglés). No fue nada fácil consensuar el programa del Foro, confiamos en lograr un buen ejercicio de intercambio y retroalimentación con las autoridades.

En la próxima reunión se informará sobre los resultados obtenidos, lo que permitirá plantear si la Asociación continúa como líder de este proyecto en futuras ediciones.

Se informa que el inicio del proceso electoral se ha dado sin contratiempos. En cumplimiento con el acuerdo de la reunión pasada y bajo las directrices del Reglamento en la materia aprobado el 9 de diciembre del 2019, se publicó la Convocatoria al registro de planillas. Asimismo, el Comité Electoral ha quedado instalado y han solicitado su registro las planillas "Mineros Unidos y Fuertes" y "Comunicación". Se espera el dictamen del Comité para conocer el registro final de las planillas contendientes. El Ing. Aguilar dará pormenores de este importante asunto.

Por el inicio del proceso electoral y como sucede cada dos años, algunos integrantes del actual Consejo Directivo Nacional actual renunciaron a sus cargos para participar en alguna de las planillas que solicitaron su registro. Agradezco su trabajo y compromiso a los Ings. Luis Fernando Oviedo Lu-



ceros, Carlos Alberto Silva Ramos, María Alba Paz Molina y Luis Humberto Vázquez San Miguel y les deseo la mejor de las suertes. De igual forma por razones de otra índole (que tienen que ver con el proyecto de capacitación), se recibió la renuncia del Maestro José de Jesús Huezos.

Para concluir en los mejores términos posibles la actual administración, se sustituyó a los Vicepresidentes que renunciaron y al Tesorero. La propuesta de nombramientos para aprobación son los siguientes: Vicepresidente Técnico, Ing. Rubén del Pozo; Vicepresidente Educativo, Ing. Carlos Francisco Yáñez ; y Tesorero, Ing. Ángel David Galindo Vilchis.

### Vicepresidencia Administrativa

#### a. Seguimiento al sistema de asociados

Se ha recibido poca retroalimentación de los presidentes de Distrito para la revisión de los listados y consulta del sistema pues solo algunos han enviado información con actualizaciones. Reiteramos la invitación a todos los Distritos a contribuir con la Oficina Nacional con la finalidad de mejorar la calidad de los datos y la documentación de resguardo en el sistema. Por otra parte, se envió a los Distritos los formatos de cartas compromiso para mantener la privacidad de los datos de los asociados, a la fecha se han recibido 22 y faltan 15 cartas compromiso por recibir.

#### b. Seguimiento al sistema del voto electrónico

Continúa la campaña para mejorar la calidad de los datos de los asociados. Les enviamos correos en forma directa para confirmar y afortunadamente, hemos recibido algunas respuestas. Se continuará con dicha labor hasta agotar el padrón.

#### c. Revista Geomimet

Como en cada reunión, reiteramos que la revista Geomimet ya no se entrega en forma impresa a los asociados. Es importante que en todas las reuniones distritales se recuerde a los asociados que la revista se encuentra en la dirección [www.revistageomimet.mx](http://www.revistageomimet.mx). En el periodo que se reporta, fue publicada la edición 342 completamente dedicada a la Convención.

De igual forma, invitamos nuevamente a todos los Distritos a enviar las reseñas de las reuniones que realizan cada mes, el obituario de los asociados fallecidos y sobre todo, artículos técnicos.

#### d. Portal de la Asociación y redes

Continuamos activos en redes, tanto en Facebook como en Twitter con GeominMx y @GeoMin Mx. Seguimos replicando otras cuentas del sector en México (México Minero, Outlet, Minería en línea, clústeres mineros, Distrito Sonora, Enlace Minero, Camimex, personalidades como Francisco Quiroga y otros miembros destacados de la minería). Mantenemos reuniones con un grupo de comunicación convocado por Cámara Minera, participan representantes de los Clústeres Mineros, Colegio de Ingenieros de Minas Metalurgistas y Geólogos de México, Subsecretaría de Minería, México Minero, y algunas empresas como Grupo México y Peñoles, la idea es unificar estrategias de comunicación del sector hacia la sociedad y enfrentar las campañas hostiles de los grupos antimineros.

#### e. Obligaciones, convenios y contratos



Novena Reunión del C.D.N.

Se continúa la gestión para obtener la inscripción de la AIMMGM, AC en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas RENIECYT que, como se dijo en la reunión pasada, dicho documento es el requisito para el reconocimiento de la Asociación como donataria.

Respecto al proyecto de convenio con la UNAM, se estableció contacto con los funcionarios de la UNAM para revisarlo. Por parte de la Asociación enviaremos nuestros comentarios sobre el tema.

#### f. Adecuaciones al inmueble de Avenida del Parque

Se tenían dos asuntos pendientes en la oficina de Avenida del Parque; uno era la colocación del logo de la AIMMGM en la fachada del inmueble y otro, la adecuación de un área de archivo de la documentación de contabilidad, asociados y dirección general en lo que era la accesoria. La primera fue concluida con el presupuesto 2019 y la segunda, en proceso, está considerada en el presupuesto del 2020.

### Vicepresidencia Técnica

Se presenta la propuesta de apoyo del Fondo Técnico al Congreso Mexicano del Carbón, evento organizado por el Distrito La Carbonifera y que se realizará en el mes de septiembre en Nueva Rosita, Coahuila.

**Vicepresidencia Educativa**

De noviembre a febrero se trabajó en la elaboración del Proyecto de Capacitación de la AIMMGM, mismo que se presenta con la propuesta económica en la reunión del 21 de febrero de 2020.

El viernes 14 de febrero se llevó a cabo la reunión de seguimiento de los compromisos establecidos en el Foro Universitario: 1) Publicación del Diagnóstico realizado entre la AIMMGM y la CAMIMEX en su versión digital y 2) Reunión AIMMGM – CAMIMEX -Universidades, para establecer planes de acción específicos a fin de que la vinculación sea mas efectiva y los planes de estudio vayan acordes a las necesidades actuales del sector laboral.

**Vicepresidencia de Relaciones con Gobierno y Asociaciones**

Se reporta que como parte de la participación en la UMAI, se firmó un convenio entre esta organización y la Sociedad de Ingeniería de Perú. Dada la importancia que el organismo peruano dió al tema minero se espera que a resultas de este convenio se abran interesantes áreas de oportunidad para nuestra Asociación.

Se continúa el trabajo con los líderes de opinión locales críticos a la minería para presentarles información actualizada y objetiva de la minería. Se obtuvieron buenos resultados con un político candidato a exgobernanador de Zacatecas, quien incluso se comprometió a difundir la imagen actual y moderna de la minería.

Con el propósito de apoyar la labor de la compañía INOVEC que ayuda a varias empresas en la difusión de los beneficios de la minería en las comunidades (en esta oportunidad será mediante la entrega de tablets), se buscará obtener el material videográfico producido por México Minero. Se informarán los resultados de dicha gestión.

**Secretaría**

Con relación a los Distritos objeto de reactivación, se reporta que San Dimas ha establecido contacto con la oficina nacional con el interés de reactivar la membresía. Por tipo de categoría se tiene la siguiente distribución al 17 de febrero.

Categoría	Número	%
Activo	206	37.8
Activo Profesor	19	3.5
Adjunto	47	8.6
Afiliado	124	22.8
Estudiante	33	6.1
Foráneo	0	0
Honorario	76	13.9
No Especificado	40	7.3
<b>Total</b>	<b>545</b>	<b>100</b>

Se recibieron las siguientes solicitudes para el cambio a categoría de asociado honorario:

- Carlos Guillermo Palomino Huerta; año de nacimiento: 26 de abril de 1954. Antigüedad: 30 años.
- Francisco Querol Suñé; año de nacimiento: 31 de octubre de 1943. Antigüedad: 36 años.

Ya que cumplen con los requisitos para la recategorización, se solicita la aprobación de dichas solicitudes.

En el periodo que se reporta, se registraron los fallecimientos de los siguientes socios:

No. Asociado	Nombre	Distrito
285	Germán Arriaga García	México
17467	José M. González Padilla	Caborca
5146	Sadot A. Gómez Torres	Zacatecas
18132	Heriberto Robles Rosales	Saltillo
14467	Antonio Haro Sifuentes	La Carbonífera
1937	Rodolfo Heredia Duarte	Guanajuato
3044	Alfonso Ochoa Salinas	Durango

Cuando se ha presentado la solicitud con la documentación requerida para reclamar el Fondo de Defunción, se ha procedido a darles trámite y se hicieron los pagos respectivos. Acotamos que hubo casos en los que se ha retrasado la entrega ya que el asociado no tenía beneficiario asignado por lo que se les requirió el testamento.

Se informa que el primer paquete de reglamento y procedimientos aprobados en Asamblea General Ordinaria del 9 de diciembre del 2019 ha quedado debidamente protocolizado. El segundo paquete será revisado y en su caso aprobado en la Asamblea General Ordinaria programada para el 12 de marzo próximo. En el anexo 2 se presenta el detalle y se ha subido al portal de la AIMMGM para su consulta. Con esto se concluye el proceso de integración del marco normativo estatutario. Iniciaremos una labor de difusión de dicho marco en cuanto quede aprobado que incluirá una impresión reducida, y sobre todo, una edición digital.

En otro orden, se ha iniciado el proceso electoral para la renovación del Consejo Directivo Nacional, bienio 2020-2022. El 10 de diciembre del 2019 se emitió la convocatoria para el registro de planillas. El Comité Electoral quedó debidamente instalado, participan los Ings. Alfredo Ornelas (Distrito Chihuahua), Rafael Arauja (Distrito Durango) y Marco Antonio Lomas (Distrito Guadalajara), quien sustituyó al Ing. Basilio Durán, que declinó por cuestiones personales. El Comité eligió al Ing. Alfredo Ornelas como su presidente.

Se presentaron dos solicitudes de registro de planilla:

- Minero Unidos y Fuertes; encabezada por el Ing. Sergio Rubén Almazán Esqueda y
- Comunicación; encabezada por el Ing. Andrés Robles

El Comité Electoral revisará la documentación de ambas planillas para resolver su aprobación.

### Tesorería

La Información de bancos al 30 de marzo de 2019 se encuentra disponible para los socios en la oficina nacional o puede solicitarse a los Presidentes de Distrito.

Se presentó el presupuesto ejercido acumulado de la oficina nacional al cierre de 2019, así como el presupuesto para el año 2020.

Se informa que se hizo entrega en tiempo y forma la declaración anual. Cabe aclarar que el principal componente del pago realizado es el correspondiente a los no deducibles que se generaron en los Distritos. Es una prioridad abordar este tema para reducir a lo máximo dicho concepto.



Análisis de los diferentes informes de trabajo



Reunión del Consejo Directivo General del Comité de Damas,  
encabezado por la Sra. Celia Díaz.



El Ingeniero Salvador García, Presidente del CDN de la AIMMG, participó en la inauguración de la fábrica de equipos para minería subterránea de MacLean Engineering el 24 de febrero del 2020 en Querétaro. El acto contó con la presencia de Don MacLean, fundador de MacLean Engineering y Francisco Quiroga, Subsecretario de Minería del Gobierno Federal, entre otras personalidades.

# NUESTROS DISTRITOS

## SOMBRERETE

Por: Ing. Héctor Gómez Quezada

El 24 de enero, el distrito Sombrerete “Juan Olguín”, inició el año 2020, con la conferencia “*Si tú cambias, tu vida cambia. El poder está dentro de ti*”; a cargo de la Lic. Elvia Mayela Badillo Favro. Por lo interesante del tema, al término de su ponencia, la Lic. Badillo Favro, recibió una nutrida ovación de los asistentes así como un merecido reconocimiento por parte del Ing. José Manuel Sánchez Mier, presidente del distrito. Posteriormente, se ofreció una cena y se realizó la rifa de una mochila de la XXXIII Convención de Minería, la ganadora fue la Ing. Sandra Castillo Máynez.

Un mes después, el 20 de febrero, el Ing. Marcos Francisco Rosiles Álvarez, expuso la conferencia “*Estoy en contra del estrés*”. Al término de su amena charla, el Ing. Rosiles Álvarez, recibió también un reconocimiento del presidente del distrito Ingeniero José Manuel Sánchez Mier y su mesa directiva.

Al concluir el evento, los asistentes compartieron la experiencia con una exquisita cena en el club “La Noria” de Minera Sabinas.



Conferencia del mes de enero



Conferencia del mes de febrero



# PARRAL

Por: Ing. J. Roberto Silva M.

El pasado 31 de Enero del presente año se llevó a cabo la sesión ordinaria del Distrito Parral, esta se realizó en la casa histórica denominada “Casa Griensen” en la ciudad de Parral, Chih.

El Ing. Humberto Flores Medina de Epiroc nos impartió la interesante plática “La Automatización en equipo de perforación”. El tema resulto de gran interés para los socios e invitados.



XXXXXX



¡próxima inauguración!

Un espacio para tu actualización profesional

 Centro de Actualización Profesional Ingenieros de minas, metalurgistas y geólogos

# MÉXICO

Por: Lic. Karina Rodríguez

El 24 de febrero el Distrito México celebró su reunión mensual en la que se presentó el informe de actividades. Posteriormente, el Ing. Sergio Almazán, como miembro activo del Distrito, presentó su planilla "Mineros Unidos y Fuertes", con la cual contendrá por el Consejo Directivo Nacional de la AIMMG. El Ing. Almazán destacó que una de sus prioridades es la unión del gremio a fin de constituir un sector más unido y fuerte que pueda ser referente a nivel nacional, con una participación activa en los diversos foros, organizaciones e instituciones, a fin de hacer frente a los retos que actualmente enfrenta el sector y el país. La reunión concluyó con un convivio entre los asistentes, en el cual se intercambiaron diversos puntos de vista y experiencias, sobre todo con los expresidentes que acudieron a la reunión.



El Ing. Almazán presentó su planilla para contender en las elecciones del CDN de la AIMMG

Asistentes a la reunión del Distrito México



# NUEVA FECHA

**DEL 30 DE SEPTIEMBRE  
AL 2 DE OCTUBRE 2020**



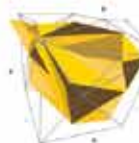
RIM ZACATECAS ES LA EXPO QUE CONECTA A LAS SOLUCIONES MÁS INNOVADORAS Y DISRUPTIVAS DE LA MINERÍA CON LAS OPORTUNIDADES Y CONSUMIDORES PREMIUM

#### CONTACTO

T+ 492 145 17 96

M+ CONTACTO@RIMZACATECAS.ORG

W+ RIMZACATECAS.ORG



**RIM**

REUNIÓN INTERNACIONAL DE MINERÍA  
DEL 30 AL 02 DE OCTUBRE ZACATECAS



AIMMGM



21 AL 24 DE JULIO 2020



# XIII CONFERENCIA INTERNACIONAL DE MINERÍA

CHIHUAHUA 2020

MINERÍA CON RESPONSABILIDAD SOCIAL Y DESARROLLO



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





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

Consejo Directivo Nacional  
2018-2020

Ing. Salvador García Ledezma  
Presidente

Ing. Luis Felipe Novelo López  
Vicepresidente Administrativo

Ing. Rubén del Pozo Mendoza  
Vicepresidente Técnico

Ing. Carlos Francisco Valdez Montenegro  
Vicepresidente Educativo

Ing. Domestico Góngora Frenate  
Vicepresidente de Relaciones con  
Gobierno y Asociaciones

Ing. José Luis Aguilar Pérez  
Secretario

Ing. Angel David Galindo Vidals  
Tesorero

Coordinadores Regionales  
Ing. Luis Renato Castro Valdez  
Ing. Guillermo Guadalupe Morales  
Ing. Hector Antonio Vega Uribe  
Ing. Ramon Hiram Luna Espinoza

Vocales

Todos los Presidentes de Distrito

JUNTA DE HONOR  
2018-2020

Ing. Amador Orosia Hernández  
Ing. Sergio Treles Moraga  
Ing. José Martínez Gómez  
Dr. Manuel Reyes Cortés

Ciudad de México, 30 de marzo de 2020

### ACUERDOS DEL COMITÉ ELECTORAL A CARGO DE LAS ELECCIONES DEL CDN 2020-2022

*(Ratificados por el CDN y con el respaldo de la Junta de Honor)*

A todos los Asociados

Tomando en consideración la situación prevaleciente causada por la pandemia del coronavirus (COVID-19), las decisiones de las autoridades y de la propia Asociación que impedirá toda actividad presencial en el proceso electoral para la elección del Consejo Directivo y sobre todo la suspensión de actividades de la Universidad Nacional Autónoma de México, institución que tiene a su cargo la organización del voto electrónico, el Comité Electoral tomó los siguientes acuerdos:

1. Posponer y reducir la jornada electoral, la cual se estaría llevando a cabo del 17 al 20 de agosto. Con estas nuevas fechas las planillas tendrían la oportunidad de realizar actividad electoral presencial y la UNAM estar preparada para organizar en forma eficiente la jornada. Hubo plena coincidencia con la Coordinación de Identidad Digital de la UNAM con estas fechas.
2. La Asamblea General Ordinaria en la que se presentarían los resultados se reprogramaría para el viernes 21 de agosto.
3. La toma de protesta del Consejo Directivo Nacional electo se llevaría a cabo el viernes 28 o sábado 29 de agosto. Es importante que el nuevo Consejo Directivo Nacional tome sus funciones lo más pronto posible a efecto de atender su compromiso con la organización de la XXXIV Convención Internacional de Minería.
4. El Comité Electoral exhorta a las planillas a continuar con la campaña por redes y medios electrónicos.

Av. Del Parque No. 54, Col. Nápoles, Benito Juárez, C.P. 01810, Ciudad de México  
Teléfono 52 55 55439130, correo asociacion@ainmigm.org.mx



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

Consejo Directivo Nacional  
2018-2020

Ing. Salvador García Ledezma  
Presidente

Ing. Luis Felipe Novelo López  
Vicepresidente Administrativo

Ing. Rubén del Pozo Mendoza  
Vicepresidente Técnico

Ing. Carlos Francisco Valdez Montenegro  
Vicepresidente Educativo

Ing. Domestico Góngora Frenate  
Vicepresidente de Relaciones con  
Gobierno y Asociaciones

Ing. José Luis Aguilar Pérez  
Secretario

Ing. Angel David Galindo Vidals  
Tesorero

Coordinadores Regionales  
Ing. Luis Renato Castro Valdez  
Ing. Guillermo Guadalupe Morales  
Ing. Hector Antonio Vega Uribe  
Ing. Ramon Hiram Luna Espinoza

Vocales

Todos los Presidentes de Distrito

JUNTA DE HONOR  
2018-2020

Ing. Amador Orosia Hernández  
Ing. Sergio Treles Moraga  
Ing. José Martínez Gómez  
Dr. Manuel Reyes Cortés

5. Por su parte, el Comité Electoral continuará con la validación y aprobación del padrón electoral con el propósito de publicar el 30 de abril el padrón definitivo.

6. En dado caso que la situación de riesgo de salud se extienda, el Comité Electoral revaloraría los acuerdos adoptados.

Atentamente  
**EL COMITÉ ELECTORAL**

  
Ing. Alfredo Omeias Hernández  
Presidente

  
Ing. Rafael Araujo Esquivel

Av. Del Parque No. 54, Col. Nápoles, Benito Juárez, C.P. 01810, Ciudad de México  
Teléfono 52 55 55439130, correo asociacion@ainmigm.org.mx

TRITURAMOS  
TRITURAMOS  
TRITURAMOS  
TRITURAMOS  
TRITURAMOS  
TRITURAMOS  
TRITURAMOS  
TRITURAMOS

# TRITURAMOS TUS PROBLEMAS

PARA EXTRAER SOLUCIONES DE VALOR



RHAMDOK  
LINERS



amsu.mx

AMSU 



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

Ciudad de México, 1º de marzo de 2020

### Consejo Directivo Nacional 2018-2020

Ing. Salvador García Ledesma  
Presidente

Ing. Luis Felipe Novelo López  
Vicepresidente Administrativo

Ing. Rubén del Pozo Mendoza  
Vicepresidente Técnico

Ing. Carlos Francisco Yáñez Mondragón  
Vicepresidente Educativo

Ing. Demetrio Góngora Fiemate  
Vicepresidente de Relaciones con  
Gobierno y Asociaciones

Ing. José Luis Aguilar Pérez  
Secretario

Ing. Ángel David Galindo Vilchis  
Tesorero

Coordinadores Regionales  
Ing. Luis Humberto Vázquez San Miguel  
Ing. Luis Renato Castro Valdez  
Ing. Guillermo Gastelum Morales  
Ing. Héctor Antonio Vega Uresti  
Ing. Ramon Hiram Luna Espinoza

### Vocales

Todos los Presidentes de Distrito

### JUNTA DE HONOR 2018-2020

Ing. Amador Osoria Hernández  
Ing. Sergio Trelles Monge  
Ing. José Martínez Gómez  
Dr. Manuel Reyes Cortés

## CONVOCATORIA PARA ELEGIR AL CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL 2020-2022

### A todos los Asociados de la AIMMGM

El Comité Electoral que integramos los abajo firmantes, designados por el Consejo Directivo Nacional en la 8ª Reunión Ordinaria del pasado 6 de diciembre del 2019, conforme al Reglamento para las Elecciones del CDN del Estatuto de la AIMMGM convoca a todos los Asociados a la elección del Consejo Directivo Nacional 2020-2022 a realizarse de acuerdo a las siguientes bases:

1. Sólo podrán votar los Asociados que tengan derechos conforme al Capítulo II del Estatuto de la AIMMGM y que deberán contar por lo menos con doce meses de antigüedad efectiva en la Asociación, con la cuota anual pagada y reportada en la Oficina Nacional antes del 1º de abril del 2020.
2. Las planillas registradas son (se anexa la integración de las planillas):
  - > "Mineros, Unidos y Fuertes"
  - > "Comunicación"
3. La jornada electoral se realizará del 17 al 24 de junio del 2020 mediante voto electrónico.
4. La elección se efectuará mediante un sistema de voto electrónico. Se les hará llegar a cada Asociado en las primeras dos semanas del mes de junio al correo registrado en el Sistema de Asociados de la AIMMGM para acceder a la urna electrónica y poder votar.
5. Los resultados de las votaciones se presentarán en la Asamblea General Ordinaria del 25 de junio, en la que se declarará el ganador con base en dichos resultados.
6. El Comité Electoral tendrá a su cargo vigilar el desarrollo de todo el proceso de elección y del sistema electrónico de votación.

Nos ponemos a sus órdenes al correo [comiteelectoral@aimmgm.org.mx](mailto:comiteelectoral@aimmgm.org.mx)

Atentamente  
EL COMITÉ ELECTORAL

  
Ing. Alfredo Ornelas Hernández  
Presidente

  
Ing. Marco Antonio Lomas Aguirre

  
Ing. Rafael Araujo Esquivel

Av. Del Parque No. 54, Col. Nápoles, Benito Juárez, C.P. 01810, Ciudad de México  
Teléfono 52 55 55439130, correo [asociacion@aimmgm.org.mx](mailto:asociacion@aimmgm.org.mx)



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

### Consejo Directivo Nacional 2018-2020

Ing. Salvador García Ledesma  
Presidente

Ing. Luis Felipe Novelo López  
Vicepresidente Administrativo

Ing. Rubén del Pozo Mendoza  
Vicepresidente Técnico

Ing. Carlos Francisco Yáñez Mondragón  
Vicepresidente Educativo

Ing. Demetrio Góngora Flemate  
Vicepresidente de Relaciones con  
Gobierno y Asociaciones

Ing. José Luis Aguilar Pérez  
Secretario

Ing. Ángel David Galindo Vilchis  
Tesorero

Coordinadores Regionales  
Ing. Luis Humberto Vázquez San Miguel  
Ing. Luis Renato Castro Valdez  
Ing. Guillermo Gastelum Morales  
Ing. Héctor Antonio Vega Uresti  
Ing. Ramon Hiram Luna Espinoza

Vocales

Todos los Presidentes de Distrito

### JUNTA DE HONOR 2018-2020

Ing. Amador Osoria Hernández  
Ing. Sergio Trelles Monge  
Ing. José Martínez Gómez  
Dr. Manuel Reyes Cortés

### Anexo Planillas

CARGOS	PLANILLA "MINEROS , UNIDOS Y FUERTES"	PLANILLA "COMUNICACIÓN"
PRESIDENTE	SERGIO RUBEN ALMAZAN ESQUEDA	ANDRES ROBLES OSOLLO
VICEPRESIDENTE TECNICO	MARIA ALBA PAZ MOLINA	JUAN MANUEL CECEÑAS TORRERO
VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO	LUIS FERNANDO OVIEDO LUCERO	MIGUEL ANGEL SOTO Y BEDOLLA
VICEPRESIDENTE EDUCATIVO	ELIA MÓNICA MORALES ZARATE	ELIZABETH ARAUX SANCHEZ
VICEPRESIDENTE RELACIONES CON GOBIERNO Y ASOCIACIONES	LUIS HUMBERTO VAZQUEZ SAN MIGUEL	JOSE MANUEL FÉLIX SICAIROS
SECRETARIO	GERARDO MERCADO PINEDA	ARTURO AGUILERA MORALES
TESORERO	CARLOS ALBERTO SILVA RAMOS	RAÚL FERNANDO CASTILLO NIETO
COORDINADORES		
ZONA NW	EDGAR BARRERA MORENO	MARIA LOURDES GONZALEZ CORONA
ZONA NE	GENARO DE LA ROSA RODRIGUEZ	JUAN ALONSO RAMIREZ FERNANDEZ
ZONA OCCIDENTE	BENJAMIN FRANCISCO JOSE MARTINEZ CASTILLO	EDHER JESÚS CASTILLO GONZÁLEZ
ZONA CENTRO	HUGO ALBERTO PALACIOS MARTINEZ	DOLORES LAILA SILAHUA ABIRACHED
ZONA SUR	HECTOR ALFONSO ALBA INFANTE	ENRIQUE GUSTAVO ESPINOSA ARAMBURU

## Ing. Sadot Alfonso Gómez 1952 – 2020

Egresado como Ingeniero Geólogo en 1976 de la U.A.S.L.P., fue maestro de Geología de campo en la Universidad de Guanajuato. El Ing. Sadot realizó una destacada trayectoria en diversas unidades mineras: Superintendente de Exploración en Unidad Reforma, Chih. Grupo Peñoles, (1979-1980); Exploración Industrias Luismin Geólogo Regional Durango, Sinaloa y Zacatecas (1980-1981); Superintendente de Exploración, supervisando entre otras las minas de Rayas, Cata, Valenciana y San Ignacio en Soc. Coop. Minero Metalúrgica Santa Fe de Gto. (1981-1985); Consultor y Socio, Asesoría a pequeños y medianos mineros en Comanja, Jal. León, Arperos, La Luz, Tatalayo y el chorro en Gto. e Ixtlan del Río en Nayarit en Consultoría San Bernabé, (1985-1988).



En 1988 ingresa a Grupo Peñoles y tiempo después ocupa el cargo de Gerente Regional de exploración Zona Centro (Ofna. Reg. de Exploración Zacatecas.) Fresnillo, plc. En esta empresa comienza su labor como Geólogo Regional y una de sus últimas encomiendas fue su colaboración en la elaboración de un inventario de potencial para la zona Sur, Elaboración y desarrollo de los programas de exploración, skarn Cu/Fe-Au en Varacruz y Puebla, Metales preciosos en volcánicas y vetas Gto-SLP, yacimientos tipo Hot Spring, yacimientos en rocas sedimentarias del altiplano SLP-ZAC-GTO-AGS. (Au disseminado, Sedex y vulcanogénicos).

De igual forma, participó en el desarrollo de proyectos avanzados como Ashotla, Co. San Pedro, La Esmeralda y FI Madero, Saucito, Juanicipio ; Estos tres últimos entregados como Proyecto de Mina.

Adicionalmente, el Ing. Sadot Alfonso Gómez fue miembro de la AIMMGM desde 1975 ocupando diferentes puestos, destacan entre otros: Tesorero Distrito Topia (1978-1979); Secretario Distrito Reforma (1979-1980); Secretario Distrito Guanajuato (1983-1984) y Presidente Distrito Querétaro (1990-1992).

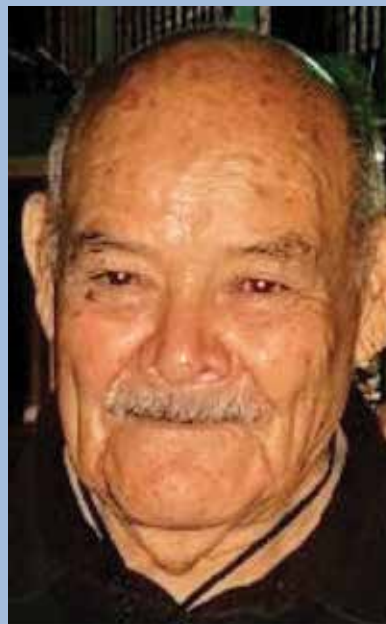
En el 2013 en el marco de la XXX Convención Internacional de Minería realizada en el Puerto de Acapulco, Gro., el Ing. Sadot Gómez, se hizo acreedor del Premio Nacional de Geología, entregado por el Consejo Directivo Nacional de la AIMMGM.

Descanse en paz

## Ing. Antonio Haro Sifuentes 1942 - 2020

Nació en Juárez, Coahuila, el 19 sept de 1942 y falleció en Sabinas, Coah. el 12 de enero de 2020.

Antonio Haro estudio la carrera de ingeniero de Minas y Metalurgista, I Generación 1959-1964, egresado de la Escuela de Minería y Metalurgia "Adolfo López Mateos" Unidad Norte de la Universidad Autónoma de Coahuila, en Nueva Rosita, Coah. De 1965 a 1967 ejerció su carrera profesional en el estado de Puebla. De 1967 a 1975 fue Subdirector y catedrático en la Escuela de Minería y Metalurgia "Adolfo López Mateos" en Nueva Rosita, Coah. De 1975 a 1985 ocupó el cargo de Gerente de Operaciones en Cía. Carbonífera De San Patricio, S.A. de C.V., Mineral De La Luz, Municipio de Progreso, Coah. En el periodo de 1985 a 1987 laboró en Industrias del Álcali, S.A.de.C.V., Monterrey, N.L. y de 1987 a 1990 fue Subdirector de Operaciones en la Dirección General de Minería y Metalurgia de la SEMIP. México, D.F.



El Ing. Antonio Haro Sifuentes, reconocido profesional de la industria minera regional y nacional, falleció el 12 de enero de 2020 a consecuencia de un infarto al miocardio. Le sobreviven 3 hijos, Yovanka Yadira, Atzimba Betzabé y Yuri Pavel.

El Ing. Haro deja una profunda huella en las primeras generaciones de Ingenieros de Minas y metalurgistas egresados de la Escuela de Minería y Metalurgia "Adolfo López Mateos" en Nueva Rosita, Coah., de las cuales fue su maestro y mentor.

Descanse en paz



# Congreso Internacional Minero Sinaloa

Mazatlán 2020

22 al 26 de Septiembre

[contacto@distritosinaloa.com](mailto:contacto@distritosinaloa.com)

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



Distrito Sinaloa



# LOS MEJORES EN EXPLORACIÓN

## PERFORACIÓN SÓNICA

Especialmente diseñada para trabajar en celdas de lixiviación, presas de jales, terreros, pozos de monitoreo, pozos geotécnicos y muestreo de suelos.

- **Diámetros de perforación** desde 4 hasta 12 pulgadas.

— Capacidad de perforación

**200 m**  
de profundidad

La perforación sónica tiene la ventaja de recuperar hasta

**100%**  
de muestra compacta



# SOLUCIONES DE APERTURA RÁPIDA PARA LA INDUSTRIA MINERA



**RIM**  
LO ESPERAMOS  
EN NUESTRO  
STAND **631**  
10 al 12 de Junio

XII CONFERENCIA INTERNACIONAL DE MINERÍA  
CHIHUAHUA 2022  
LO ESPERAMOS  
EN NUESTRO  
STAND **C-16**  
21 al 24 de Julio

**fraguamax**  
cemento de fraguado rápido

Cemento hidráulico que al mezclarse con agregados, elabora concretos de resistencia **> 150 kg/cm<sup>2</sup> en 1 hora.**

**LanzaMIX**  
Concreto de fraguado rápido PARA LANZAR

Mezcla de concreto dosificada en seco para aplicaciones de concreto lanzado con requerimientos de fraguado rápido **250 kg/cm<sup>2</sup> a 6 horas.**

**microSilex**

El componente ideal para los concretos de alto desempeño al permitir alcanzar altas resistencias, así como:

- Larga vida en ambientes severos.
- Resistencia al ataque de sulfatos.
- Mitiga la reacción álcali agregado.
- Mejora la trabajabilidad.
- Reduce la permeabilidad.

**GCC**  
Grupo Cementos de Chihuahua

Asistencia Técnica: [asistec@gcc.com](mailto:asistec@gcc.com)  
Av. Homero 3507 Complejo Industrial  
CP 31109, Chihuahua, Chih.

[www.gcc.com/productos](http://www.gcc.com/productos)

Ventas: ☎ **800 111 422**

[svaldezj@gcc.com](mailto:svaldezj@gcc.com)



# EVOLUCION EN EL EXTERIOR REVOLUCIÓN EN EL INTERIOR

La serie de trituradoras de cono Sandvik CH800i ofrece una revolución en trituración inteligente. Conectados a través del portal My Sandvik les dan acceso las 24 horas los 7 días de la semana a los datos generados por su flota de trituradoras Sandvik conectadas. Por lo tanto usted toma decisiones basadas en hechos, y ve áreas en dónde puede mejorar el tiempo de actividad y la rentabilidad. E-commerce le permite ordenar y reordenar partes, rastreando sus envíos.

Con los componentes principales hasta un 65% más fuertes, estas trituradoras premium proporcionan más confiabilidad, mejor disponibilidad y mayor productividad.

Es hora de tomar decisiones basadas en hechos. Únase a la revolución de la trituradora conectada en [rocktechnology.sandvik/CH800i](http://rocktechnology.sandvik/CH800i)

Yo necesito...

mantener la seguridad de mi personal, equipo e instalaciones

exceder mi objetivo de avance

mantener la precisión del perímetro

minimizar el sobrerompimiento de roca

Reducir el impacto ambiental

y algunas otras cosas que estoy seguro que se me están olvidando



La introducción del **EZshot**<sup>®</sup> es tan fácil como el uso del **NONEL**<sup>®</sup>, cuenta con la precisión de un detonador electrónico y la seguridad insuperable de **Dyno Nobel**.

*Con EZshot, ahora hay menos en que pensar.*

**EZshot**<sup>®</sup>  
driven by **NONEL**

**DYNO**<sup>®</sup>  
Dyno Nobel