

GEOMIMET

XLV EPOCA, SEPTIEMBRE / OCTUBRE 2018 No. 335

13^o CONGRESO INTERNACIONAL MINERO

SONORA 2018

13^o CONGRESO

INTERNACIONAL

MINERO

SONORA 2018

13^o CONGRESO INTERNACIONAL MINERO

SONORA 2018

13^o CONGRESO INTERNACIONAL

MINERO

SONORA 2018

13^o CONGRESO INTERNACIONAL

MINERO

SONORA 2018

13^o CONGRESO INTERNACIONAL

MINERO

SONORA 2018

13^o CONGRESO INTERNACIONAL

MINERO

SONORA 2018

13^o CONGRESO INTERNACIONAL

MINERO

SONORA 2018

www.geomin.com.mx





Los Expertos en Voladuras

Nuestro futuro
depende del
éxito continuo de
nuestros clientes

13 CONGRESO
INTERNACIONAL
MINERO
GUANAJUATO 2016

Oficinas Monclova

Harold R. Pape 350
Col. Telefonistas
Monclova, Coahuila, C.P. 25758
Tel (866) 158 0300

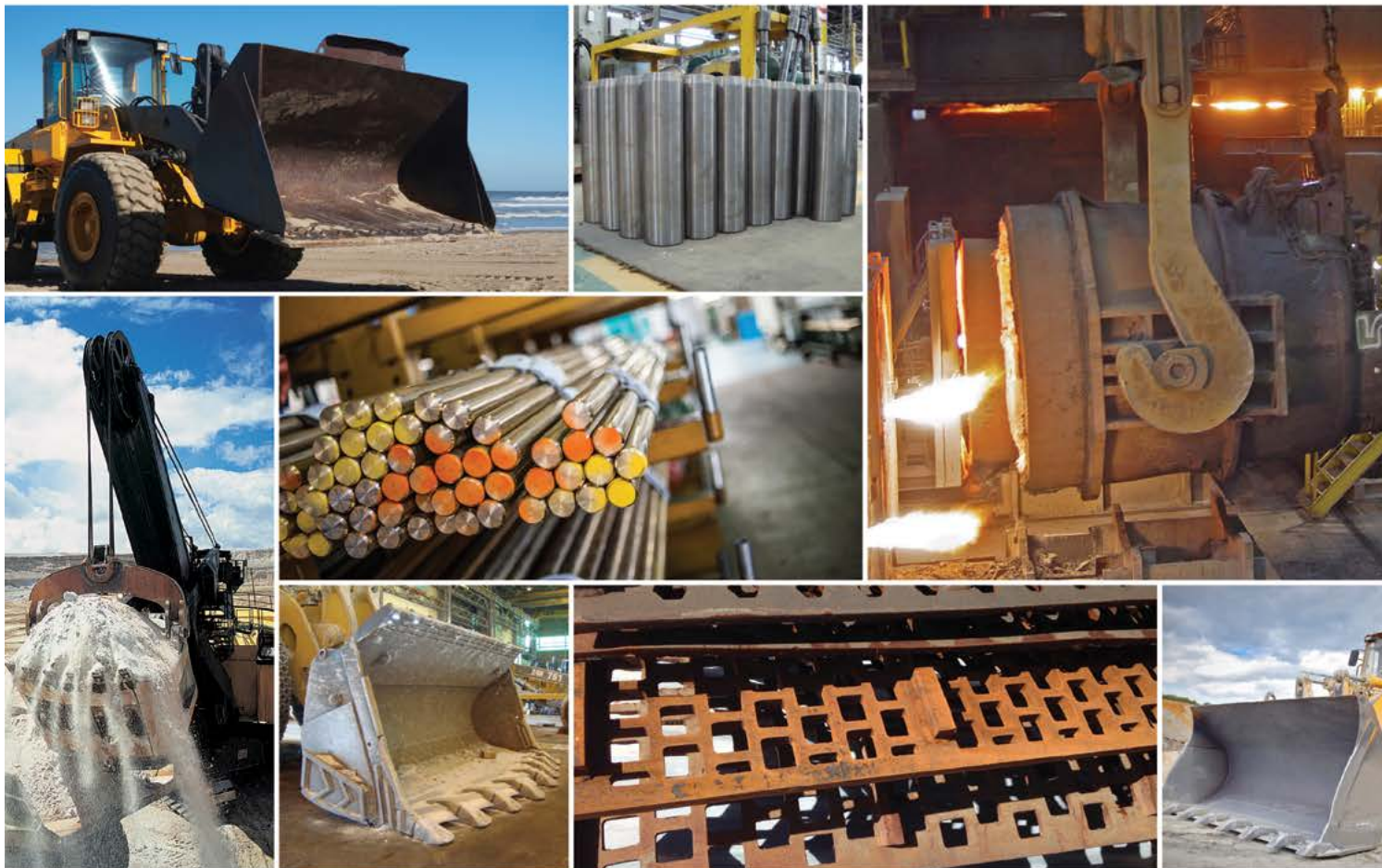
Oficinas Guadalajara

Av. Américas 1619, Piso 7
Torre Dorada, Col. Providencia
Guadalajara, Jal., C.P. 44630
Tel. (33) 3793 8640

www.oricaminingsservices.com



Soluciones en acero especializado para la industria de la Minería



Durante más de 50 años, Astralloy Steel Products ha provisto soluciones innovadoras y económicas de acero resistente al desgaste, impacto y a la abrasión.

En Astralloy, ofrecemos un servicio de la más alta calidad a nuestros clientes. También, tenemos inventario de acero propietario revenido y templado, el cual esta disponible para entrega inmediata.

LÍNEA DE PRODUCTOS ASTRALLOY

Placas Especializadas

Placa Astralloy-V®
Astralloy 8000®
Astralloy 4800®
EB-450®
Trip-L-Tuff®
Rol-Man®

Placas de Aleación

AstraWear 550
AstraWear 500F
AstraWear 450F
AstraWear 400F
A-514

Barras Redondas de Aleación

Barra Redonda Astralloy-V®
Barra Redonda 4330 V-Mod
Barra Redonda 4145 H-Mod

Chihuahua, Chihuahua
Zapopan, Jalisco
Monclóva, Coahuila
México D.F.

Ing. David Ruiz
Ing. Marco A. Lomas
Lic. Javier Campos
Lic. Cesar A. Castro

Tel. (614) 414-3865
Tel. (33) 3634-8098
Tel. (866) 633-6644
Tel. (55) 5527-1947

Estados Unidos: +1.724.230.5100


Astralloy
a **NUCOR** company

Producción Verde

Cada árbol que nace en los invernaderos y crece en los viveros de Grupo México, suma **esperanza** en la supervivencia de nuestro entorno. Te compartimos su **producción anual** y su **ubicación**.



1.5 millones

Buenavista del Cobre, Sonora



1.5 millones

Metalúrgicas del Cobre, Nacozari



1.5 millones

Vivero Forestal, San Luis Potosí



350 mil plantas

Vivero Didáctico, San Luis Potosí



300 mil plantas

Vivero Forestal Charcas, San Luis Potosí



150,000 mil plantas

Vivero Forestal Nueva Rosita, Coahuila

En Guerrero Negro, el Arco se conservan las semillas de especies de cactáceas recolectadas para la propagación de especies endémicas y nativas.



Para saber más:

La diferencia entre invernaderos y viveros es que los primeros generan arbolitos durante todo el año, mientras que los segundos lo hacen únicamente en temporada de calor. Sin embargo, los viveros albergan los árboles y plantas provenientes de los invernaderos, con una altura de entre 10 y 15 cm.

¿Quieres conocer más de Grupo México?

¡Síguenos en nuestras redes sociales!



Grupo México



Grupo México



@GMexico_oficial



@gmexico_oficial



**repeat.- *Dibujamos ciclos virtuosos, de calidad,
desarrollo, éxito, globalización...***



¡Llegando a ti! Con nuestros servicios, logística e infraestructura de almacenamiento, garantizamos a nuestros clientes la mayor confiabilidad y flexibilidad en la entrega.



Sólido. Seguro. Sostenible.
Porque estamos comprometidos.

Rafael Miranda
Gerente Ventas
rafael.miranda@evonik.com
www.evonik.com



Somos un socio confiable para la industria minera de plata y oro en México. Desde hace muchos años, hemos contado con la confianza de numerosas empresas del sector. La proximidad al cliente y el enfoque de servicio son fundamentales para nosotros. Esto incluye un transporte

seguro y entregas puntuales a las minas. Nuestro innovador sistema sólido-líquido (SLS) permite a nuestros clientes optimizar recursos para el transporte de sólidos. Nuestros colegas de Servicio Técnico conocen las particularidades de la región, lo cual nos permite dar soporte

localmente. Si surgen preguntas o asuntos relacionados con el manejo y uso del cianuro, somos el primer punto de contacto para nuestros clientes. Nuestro sistema automatizado CyPlus® CCS – Sistema de Control de Cianuro – ya está siendo utilizado con éxito por nuestros clientes en México. Desde la producción, el almacenamiento y hasta el transporte – atendemos los requerimientos de nuestros clientes y les ofrecemos tecnologías y servicios a la medida, seguros y respetuosos con el medio ambiente en todas las etapas de la cadena de suministro.

**Servicio
Millenium Multisistemas**



GRUPO



**Multisistemas
de Seguridad
Industrial®**

EXCELENCIA EN SEGURIDAD®

**SEGURIDAD PRIVADA
SIEMPRE A LA VANGUARDIA.**

Somos la empresa líder en Seguridad Privada con cobertura nacional,
más de 35 años de experiencia, la mejor tecnología y el mejor recurso humano,
lo que resulta en un tangible retorno de su inversión.

multisistemas.com

*Más de
35 Años
De Excelencia en Seguridad®*

01 800 222 6666

Eaton ofrece la solución

Transformadores tipo seco EPZ y EPTZ



La mayoría de las instalaciones de la industria minera presentan atmósferas inapropiadas para la aplicación de transformadores tipo seco de propósitos generales y de transformadores sumergidos en aceite.

Ante este reto, Eaton ofrece la mejor solución con **transformadores tipo EPZ y EPTZ** los cuales son adecuados para **instalaciones Clase I, división 2, grupos A, B y C** de acuerdo a lo definido por NEC Artículo 501, referido a transformadores tipo seco con operación por debajo de los 600V.

Características a primera vista

- Listados bajo UL para ambientes agresivos (archivo #E304546)
- Rangos de 1.0-25kVA en aplicaciones monofásicas
- Rangos de 3-75kVA en aplicaciones monofásicas
- Envolvente NEMA 3R (NEMA 4X como opción)
- Sistema de aislamiento a 180°C
- 115°C de incremento de temperatura en bobinas
- Embobinados de aluminio (cobre como opción)
- Ensamble encapsulado en resina epóxica
- Envoltentes con acero inoxidable grado 304 ó 316



Powering Business Worldwide

Power Distribution
www.eaton.mx

Eaton Day



En varias ciudades de la República, entre las que destacan Guadalajara, Monterrey, Querétaro y Puebla, Eaton llevó a cabo el "Eaton Day".

El objetivo fue reunir a todas las divisiones de Eaton: **Bussmann, Crouse Hinds, Lighting, Power Distribution, Power Quality, Power Systems y Wiring Devices** y dar a conocer la gama de productos y oferta de soluciones que cada división tiene para el mercado. A las sesiones de capacitación y lanzamiento asistieron distribuidores y clientes finales.

Cada Eaton Day reunió a más de 180 personas, que pudieron conocer el funcionamiento y operación de productos de tecnología de vanguardia a través de pláticas como: Los tableros autoportados de Eaton, una solución a los retos de sistemas de distribución de energía; Transformadores secos de baja tensión: Convirtiendo problemas únicos en oportunidades únicas; Gestión y Manejo de los sistemas eléctricos por medio de medidores y analizadores; entre otras.



Powering Business Worldwide

Hacemos que lo importante funcione.*

Asiste a nuestro próximo Eaton Day.

Consulta fechas en nuestra página www.eaton.mx



VALLEN®

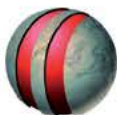
A Sonepar Company

Aportamos **Soluciones Mineras** con el fin de elevar el **Nivel y Calidad** de vida de todos aquellos inmersos en esta actividad.

13 CONGRESO
INTERNACIONAL
MINERO
SONORA 2018

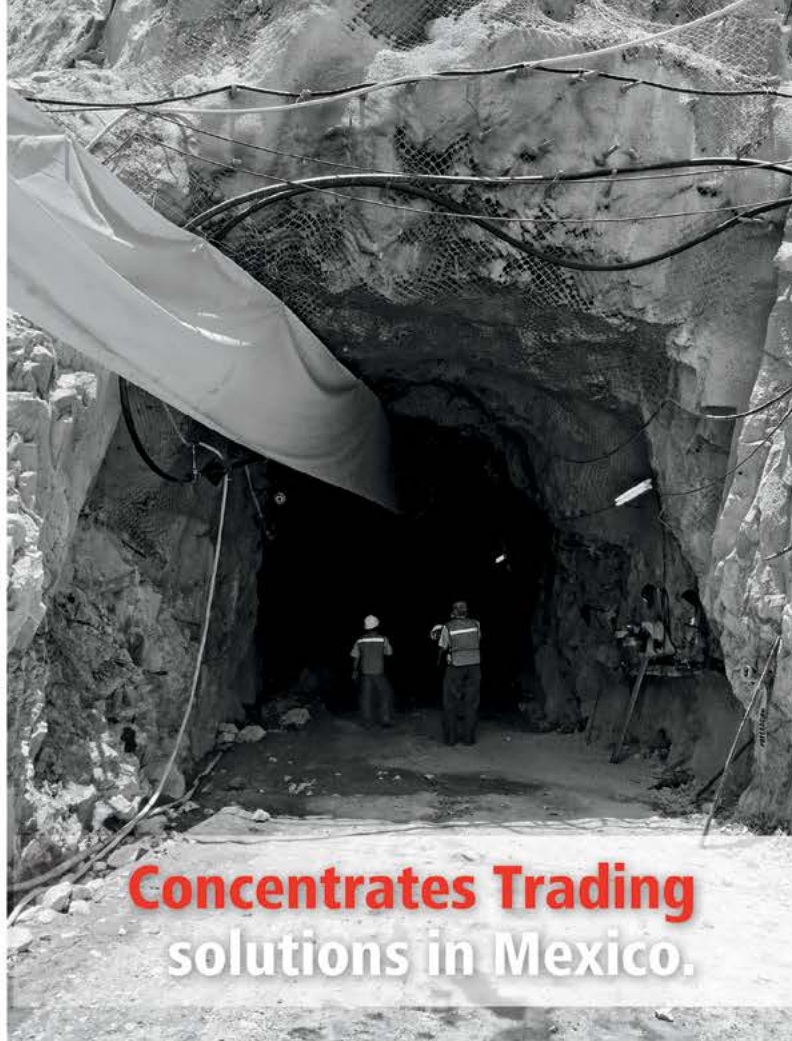


Visítanos en los Stands
284, 285, 286 y 287



MERCURIA

COMMODITIES TRADING S.A. DE C.V.



Concentrates Trading
solutions in Mexico.



Global energy & commodity group.
Operating in more than 50 countries.
1000+ employees. Offices Worldwide.

www.mercuria.com

J. Antonio Berlanga López
aberlanga@mercuria.com
Mobile: 55.4192.7375

CONTACT

El enlainado exacto para su aplicación Metso Megaliner™

Disminuye los tiempos de paro

Disminuye el costo por tonelada

Aumenta la seguridad

Es así como hacemos la gran diferencia, **Metso Way.**



Metso México, S.A. de C.V., Salamanca Ote. esq Celaya s/n, Cd. Industrial, Irapuato, Gto. 36541
Tel. +52 462 622 51 90 al 98, www.metso.com

CONTENIDO335

septiembre / octubre

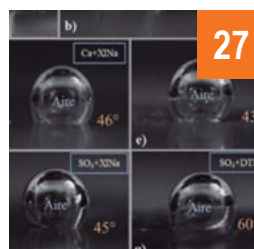
Índice de anunciantes

- 94 13 Congreso Internacional Minero
Sonora
- 3 Amsu
- 1 Astralloy
- 70 Austin Bacis
- 68 Caldera Drilling
- 80 Cannon Mining
- 87 Causa
- 96 Chevron
- 14 - 43 Comex
- 61 Conduemex
- 4A. de Forros Dyno Nobel
- 6 - 7 Eaton
- 79 Eriez
- 4 Evonik
- 79 Fimex - Fluidos Industriales Mexicanos
- 95 Gcc- Fraguamax Cemento de Fraguado
Rápido
- 86 GGD Bandas
- 2 Grupo Mexico
- 5 Grupo Multisistemas de Seguridad Industrial
- 69 Importaciones y Equipos Mineros
- 60 JH Fletcher
- 42 Kal Tire
- 58 - 59 Maclean
- 88 Maptek
- 83 Maquinter
- 89 Martin Engineering
- 81 Master Drilling
- 46 Meltric
- 9 Mercuria
- 10 Metso
- 57 MSA Safety
- 72 Olympus
- 2A. de Forros Orica
- 71 Outotec
- 62 Peñoles
- 40 - 41 Phoenix
- 44 Proesmma- Grupo Acermex 11
- 56 Prolabo
- 36 Quimica Teuton
- 26 Reprosisa - Recubrimientos, Productos y
Servicios Industriales
- 3A. de Forros Sandvik Mining
- 8 Vallen
- 93 Thyssenkrupp
- 35 Zitron México-Xemortiz, S.A. de C.V.



15 Los sismos catastróficos son impredecibles, pero se pueden conocer las causas tectónicas que los originan (Segunda Parte)

Por: Sergio Bazán Barrón y Sergio Bazán Perkins



27 Depresión inadvertida de Galena debido a las especies presentes en el agua de proceso: El Caso del calcio y del sulfato

Por: M.A. Elizondo Álvarez, J.M. Flores Álvarez, A. Uribe Salas



37 Solución a la necesidad de una molienda cada vez más fina

Por: G.A. Bermúdez Ramos



45 Actualidad Minera

- Noticias Legales de interés para la minería.
- Bitácora Minera.



63 Notas Geomimet

- VI Congreso de Minería Durango 2018 y 5ta Feria de Minerales Rocas y Fósiles



73 Nuestra Asociación

- Asamblea General Ordinaria AIMMG
- Noticias del CIMMG
- Nuestros Distritos
- Obituario

GEOMIMET. Año XLV, No. 335, septiembre - octubre 2018, 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 Derecho 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 Multigráfica Publicitaria S.A. de C.V., Avena No. 15, Colonia Granjas Esmeralda, Delegación Iztapalapa, C.P. 09810, México, D.F., este número se terminó de imprimir el 8 de octubre de 2018 con un tiraje de 3,600 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 AIMMGM, A. C.



01 Chihuahua

02 Parral

03 México

04 Pachuca

06 Guadalajara

07 Nuevo León

08 Guanajuato

09 Sonora

10 Concepción del
Oro

11 La Paz S.L.P.

12 Zacatecas

14 Laguna

17 Naica

18 San Luis Potosí

19 Sombrierete

20 Coahuila

21 Fresnillo

24 Oaxaca

25 Durango

27 Saltillo

28 Zimapán

36 Sinaloa

37 Cananea

39 San Dimas

40 Baja California
Sur

41 Zacualpan

49 Nacozari

58 Guadalupe

59 Estado de
México

60 Bismark

61 La Cienega

63 Zacazonapan

64 Cruz Azul

65 La Carbonífera

66 Magdalena

68 Esqueda

72 San Julian

73 Velardeña

74 Melchor Muzquiz

75 Caborca

76 Chiapas

77 El Oro

78 Rey de Plata

40 DISTRITO BAJA CALIFORNIA SUR
Ing. Lourdes González C.

60 DISTRITO BISMARCK
Ing. Daniel Martínez Revilla

75 DISTRITO CABORCA
Ing. Jesús Saúl Ornelas G.

37 DISTRITO CANANEA
Ing. José A. Vences

76 DISTRITO CHIAPAS
Ing. Jesús Uribe Luna

01 DISTRITO CHIHUAHUA
Ing. Bernardo Olvera

10 DISTRITO CONCEPCIÓN DEL ORO
Ing. Félix Espinoza

25 DISTRITO DURANGO
Ing. Juan M. Ceceñas T.

59 DISTRITO ESTADO DE MEXICO
Ing. Carlos Tavares

68 DISTRITO ESQUEDA
Ing. Alejandra Cohen

21 DISTRITO FRESNILLO
Ing. Jaime Bravo

06 DISTRITO GUADALAJARA
Ing. Benjamín Martínez

58 DISTRITO GUADALUPE
Ing. Manuel Huitrado

08 DISTRITO GUANAJUATO
Ing. Arturo Aguilera Morales

65 DISTRITO LA CARBONIFERA (SABINAS)
Ing. Genaro de la Rosa R.

32 DISTRITO LA NEGRA

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

14 DISTRITO LAGUNA
Ing. Ramón Alanis

51 DISTRITO LÁZARO CÁRDENAS
Ing. José Ramírez

66 DISTRITO MAGDALENA
Ing. Héctor René Patricio Ortiz

74 DISTRITO MELCHOR MUZQUIZ
Ing. Noe Piedad Sánchez

03 DISTRITO MEXICO
Ing. Andrés Robles

49 DISTRITO NACÓZARI
Ing. Jorge Razo

07 DISTRITO NUEVO LEÓN
Ing. Norberto T. Zavala Medellín

24 DISTRITO OAXACA
Ing. Francisco A. Arceo

04 DISTRITO PACHUCA
Ing. Jesús Benítez López

02 DISTRITO PARRAL
Ing. Porfirio Pérez Guzmán

78 DISTRITO REY DE PLATA
Ing. Ernesto Zepeda Villasana

27 DISTRITO SALTILLO
Ing. Oscar R. Peart M.

18 DISTRITO SAN LUIS POTOSÍ
Ing. Angel D. Galindo V.

36 DISTRITO SINALOA
Ing. José M. Félix S.

19 DISTRITO SOMBERETE JUAN HOLGUIN
Ing. Roberto Medrano

09 DISTRITO SONORA
Ing. Luis F. Oviedo L.

73 DISTRITO VELARDEÑA
Ing. Efrén Sánchez Acevedo

12 DISTRITO ZACATECAS
Ing. Rubén del Pozo

63 DISTRITO ZACAZONAPAN
Ing. Gonzalo Gatica

41 DISTRITO ZACUALPAN
Ing. Francisco Hernández R.

28 DISTRITO ZIMAPAN
Ing. Francisco J. Alday R.

GEOMIMET

Publicación Bimestral

XLV EPOCA SEPTIEMBRE / OCTUBRE 2018

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Rafael Alexandri Rionda
Dr. Alejandro López Valdivieso
M.C. José de Jesús Huevo 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 Ibarquengoitia
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

Cristina Velázquez
geomimetpubli@aimmgm.org.mx

ARTE Y DISEÑO

DGE. Susana García Saldivar

COORD. ADMINISTRATIVO

C.P. Eleazar Palapa

DISTRIBUCION

Hugo E. Osorio Ruíz

CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL

PRESIDENTE

Ing. Salvador García Ledesma

VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO

Ing. Luis F. Novelo López

VICEPRESIDENTE TECNICO

Ing. Luis F. Oviedo Lucero

VICEPRESIDENTE EDUCATIVO

M.C. José de J. Huezos Casillas

VICEPRESIDENTE REL. CON GOB. Y ASOC.

Ing. Demetrio Góngora Fiemate

SECRETARIO

Ing. José L. Aguilar Pérez

TESORERO

Ing. Carlos A. Silva Ramos

COORDINADORES REGIONALES

Ing. María Alba Paz Molina
Ing. Angel D. Galindo Vilchis
Ing. Luis H. Vázquez San Miguel
Ing. Carlos F. Yáñez Mondragón
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

Estimados socios

Son momentos de cambio en nuestro país. Como resultado de las elecciones federales para la renovación del Ejecutivo y del Legislativo, la geometría política de México se transformó profundamente. No sólo el cambio que tiene que ver con la transición sexenal a la que estábamos habituados, ahora es un tránsito radical del gobierno.

Hasta la fecha, afortunadamente este proceso se ha llevado a cabo sin tropiezos; sin embargo, es indudable que se avecinan nuevos tiempos, nuevas prácticas, con una total renovación de la administración pública federal, de la que nuestra industria está totalmente vinculada.

Los mineros tenemos retos mayúsculos frente a estos inéditos escenarios. Uno primordial es transmitir a las nuevas autoridades la importancia de la industria minera en la economía nacional, en el desarrollo regional y en la generación de empleos. Este reto viene ligado con otro también del orden comunicacional que es presentar a la minería tal y como es en la actualidad, moderna y respetuosa del medio ambiente, de las comunidades y de sus trabajadores. Será imprescindible más adelante presentar nuestras propuestas para impulsar la inversión y la productividad del sector que van desde la aplicación del Estado de derecho, como la necesaria adecuación del marco jurídico y administrativo para promover la competitividad de la industria minera mexicana.

Por nuestra parte, hemos iniciado el establecimiento de los contactos con las nuevas autoridades. Los primeros días de septiembre, el presidente electo, Andrés Manuel López Obrador, dio a conocer los nombres de los funcionarios que estarán al frente de la Secretaría de Economía. Como Titular de la dependencia estará la Doctora Graciela Márquez Colín y el puesto de Subsecretario de Minería estará a cargo del Maestro Francisco Quiroga. La anticipación de las designaciones nos ha dado la oportunidad de acercarnos a la Doctora Márquez y al Maestro Quiroga en más de una ocasión para iniciar el intercambio de ideas y buscar transmitir los puntos a los que hice referencia líneas arriba. A esta labor se ha sumado la Cámara Minera de México. Si bien actuamos en forma coordinada nosotros y Cámara, tenemos claro que no siempre coincidiremos en los planteamientos realizados a la autoridad, puesto que mientras nuestra Asociación representa los intereses de los profesionistas que trabajan en la minería, Cámara Minera de México es representante de las empresas.

Estamos trabajando en la organización de un foro amplio para continuar con esta labor de acercamiento con nuestras autoridades y buscar en la medida de lo posible que se desempeñen de manera informada con datos objetivos sobre la realidad de la minería mexicana.

Seguiremos haciendo el cabildeo no sólo con las autoridades de la Secretaría de Economía sino también de otras dependencias e inclusive extenderlas al Poder Legislativo. No perdemos de vista que los mineros no tenemos un camino sencillo y que hay una fuerte tendencia hostil a la minería que tenemos que combatir.

Máxima durabilidad en condiciones extremas



PSX 700

Acabado de polisiloxano de alta
ingeniería resistente a la abrasión.

www.comex.com.mx/divisionprofesional
divisionprofesional@ppg.com

Atención al consumidor y asesoría técnica:
Ciudad de México y Área Metropolitana: 5864-0790 y 91
Interior de la República: 01800-712-6639



Los sismos catastróficos son impredecibles, pero se pueden conocer las causas tectónicas que los originan

Una contribución para la sociedad y los damnificados de los sismos del 7 y 19 de septiembre del 2017. (Segunda parte)

Por: Sergio Bazán Barrón¹, S. D. Bazán Perkins²

Es importante destacar que durante el Pleistoceno al Holoceno, se generan grandes y extensos aparatos volcánicos con lavas basálticas de tipo toleítico, alcalino y calcoalcalino, que implican al manto. Los extensos derrames de basalto tipo Pedregal de San Ángel, se manifiestan en Veracruz, Puebla, Distrito Federal, Estado de México, Michoacán, Jalisco y hasta Nayarit, para considerar la naturaleza heterogénea a la mega sutura de la FNT en su origen, con vulcanismo alcalino, calcoalcalino y toleítico, en sus 950 km de longitud y entre 45 a 90km de ancho.

Para la parte central de la Faja Neovolcánica Transmexicana (FNT), Quintero-Legorreta (1987) documenta la distribución de fallas mediante una cartografía geológica en cuatro grandes sistemas normales, definidos por fosas y pilares tectónicos, asociado al vulcanismo Cenozoico. Estos sistemas están orientados E-W que corresponden para la región:

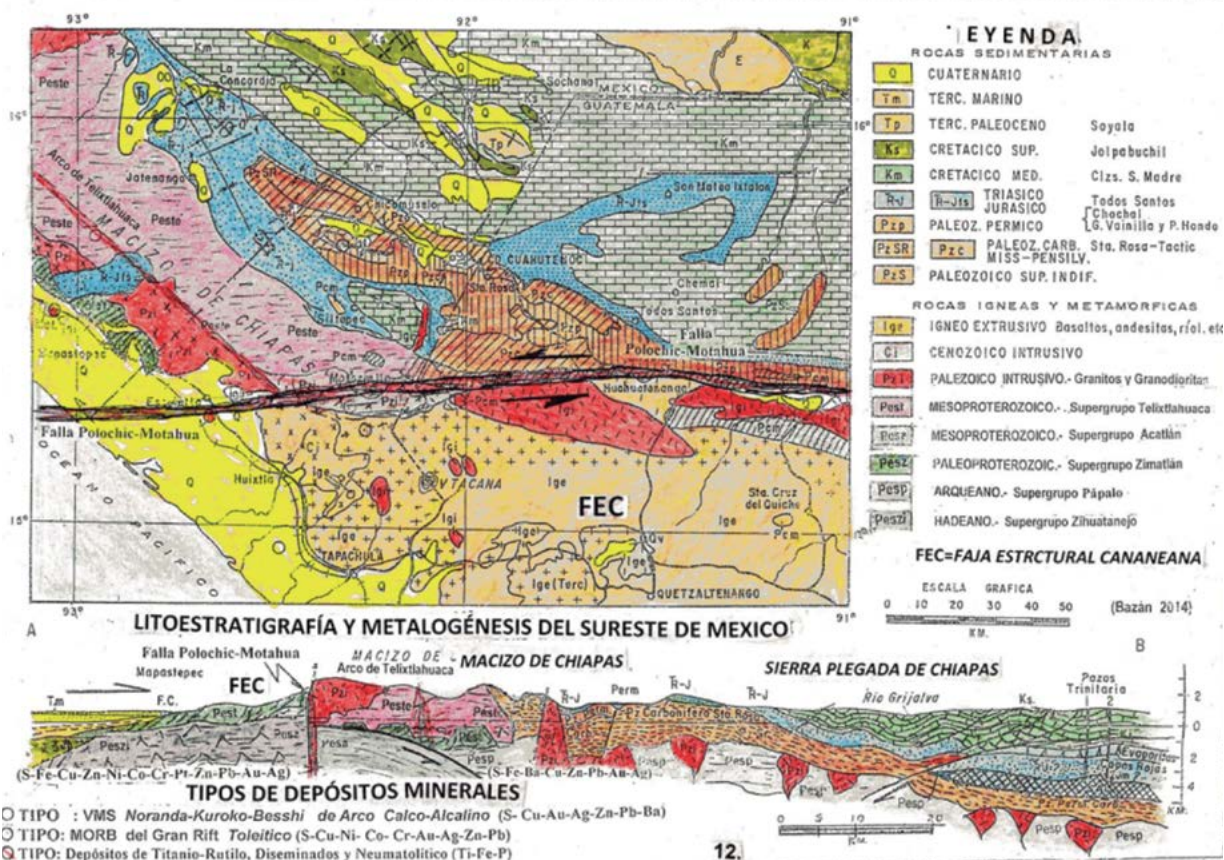
- I. Acambay, Maravatío, Acámbaro, Querétaro y Morelia
- II. Se presenta NE-SW e incluye Zacapu, Michoacán, hasta las inmediaciones de la Sierra Madre Oriental;
- III. Lo constituye algunas fallas N-S desde el norte de Zacapu hasta el oriente de la Piedad y
- IV. El sistema E-W está constituido por un conjunto de fallas que implican a la fosa tectónica del Lago de Chapala, que abarca hasta Los Altos de Jalisco.

La acreción volcánica dentro de la sutura cizallada de la FNT ocasionó varias cuencas endorreicas como la de Oriental-Serdán y del Valle de México, así como las fosas tectónicas de Chapala y Cuitzeo con periódica actividad volcánica hasta nuestros días. El desplazamiento lateral derecho del bloque meridional de la FNT se debe al movimiento del basamento Arqueano, con deriva del incesante empuje del Macizo de San Andrés Tuxtla hacia el poniente, para levantar y ocasionar la extensa y profunda milonitización de la secuencia precámbrica de la Sierra de Juárez desde el Oligoceno al Cuaternario. Por otra parte, los progresivos empujes de los macizos arqueanos desde el oriente, generan una componente regional para el gran bloque septentrional de México, en dirección Noroeste. Estas fuerzas en dirección NWW implican los empujes del bloque Coahuila-Chihuahua hacia el Océano Pacífico, para desprender y ocasionar la deriva continental de la Península de Baja California, en los últimos 13 Ma.

Para los últimos 23 Ma, podemos reconocer la separación y deriva continental de la Península de Baja California hacia el Noroeste, a través de las fallas transformes del sistema San Andrés, que implican dispersar varios bloques para fraccionar la costa Suroeste de los EUA. Esa dispersión de bloques del Suroeste de los EUA deriva de los continuos empujes del bloque Coahuila-Chihuahua, con potente basamento Precámbrico, a partir del Cretácico Medio, a través de la megashears Monterrey-Sonora. El desplazamiento de ese bloque sobrellevó lateralmente a la Sierra de Parras E-W, con un

¹ Industria Minera Indio, S. A. de C. V, bazanba@hotmail.com

² Facultad de Ingeniería, UNAM, bazanperkins@hotmail.com



movimiento lateral izquierdo con desgarre tectónico, por más de 550 km, desde el Gneis Novillo, con fuertes presiones hacia la costa de California y del Océano Pacífico. En cierta medida, la megashears Monterrey-Sonora desvió 45° y originó, contrario a las manecillas del reloj, a la sierra de Guanajuato-Jalisco-Aguascalientes-Durango en un extenso y megapilar con basamento precámbrico primitivo. Por lo tanto, la Sierra de Guanajuato sin lugar a duda, formaba parte en el Cretácico Medio, de la plataforma Valles-San Luis Potosí.

Respecto al vulcanismo reciente, Velasco-Tapia y Verma (2001) basados en una investigación de variadas edades confiables, reportan resultados exhaustivos, geocronológicos y geoquímicos del campo monogenético de la Sierra de Chichinautzin, orientada E-W y extensional N-S, que comprende al límite estructural sur del Valle de México. Consideran que la mayor parte de los derrames, tobas y estructuras volcánicas son basálticas que implican mezclas de magmas a partir del manto, que oscilan de traquibasaltos a traquiandesitas con alto contenido de MgO, derivado de una fusión parcial o fuente peridotítica heterogénea. La importancia de este estudio radica que comprende el análisis de más 220 aparatos volcánicos con edades menores a los 38,590 años, dentro del mismo intervalo de tiempo histórico del

extenso campo de Puebla-Veracruz, Estado de México-Michoacán-Jalisco-Nayarit-Guanajuato. Estos importantes datos históricos implican la contingencia en que viven los pobladores de las grandes ciudades distribuidas a lo largo y ancho de la multicitada Faja Neovolcánica Transmexicana, para efecto de tomar medidas preventivas.

Dentro de este contexto, podemos establecer que la Faja Estructural Mexicana laramídica, orientada SE-NW incluye grandes fuerzas compresivas desde el Este, sin la participación de placas tectónicas en subducción del Pacífico, bajo el Cratón de Norte-América. De gran número de trabajos geológicos y geofísicos realizados hacia la margen continental del Océano Pacífico, no prueban ni justifican que el conspicuo plutonismo y los arcos volcánicos Nevadianos y Laramídicos, sean consecuencia de la subducción de las placas Farallón, Kula, Pacífico y Cocos, bajo el cratón de Norte-América. Datos geológicos y estructurales determinan más bien eventos de subducción hacia el poniente, que decrecen en intensidad hacia el Este. Es decir, que los arcos volcánicos y plutonismo sucesivos, involucran deslizamientos hacia el Oeste, para las placas del Jurásico y Cretácico Inferior sobrepuestas de la tectónica Nevadiana y Laramide del Jurásico Superior y Cretácico tardío hasta el Mioceno,

desde la trinchera de Chilpancingo en dirección Oeste. Este evento generó el plutonismo somero de granitización de carácter batolítico, entre 1 a 3 km de profundidad, por fuerzas convergentes de la propia corteza, que tuvieron a la secuencia del Supergrupo Acatlán como plano de desprendimiento o décollement.

Las Causas de los Terremotos en el Cratón de Norteamérica

Se hace necesario reiterar y enfatizar que no es posible predecir los sismos catastróficos que en forma continua y con mayor o menor magnitud e intensidad, acontecen en la corteza. No obstante, sí es posible inferir las causas que los originan hacia las zonas de mayor frecuencia sísmica. Por ejemplo, por más de seis décadas se ha postulado erróneamente que la actividad sísmica en el territorio de México obedece a la subducción de la Placa Cocos, deslizada bajo la corteza de México. Esa inconsistencia desconoce la evolución tectónica global y la sucesión estratigráfica asociada con las fajas estructurales de la corteza de México. En síntesis, son modelos contrario sensu y totalmente opuestos, a los eventos tectónicos de subducción al poniente, identificados por:

1. La Trinchera de Chicontepec-Vista Hermosa, Veracruz, prolongada por Macuspana, Tabasco, hasta la región de Palenque, que promueve el levantamiento progresivo de la Sierra de Chiapas, y
2. La Trinchera de Chilpancingo, reconocida desde Astata, Tehuantepec, Oaxaca, que implica un evento de subducción hacia el poniente más allá de Sonora-Arizona-Montana, que propició el plutonismo laramídico y los arcos volcánicos en la margen Pacífico del Continente Americano.

Por lo tanto, la subducción laramídica de la placa Chilpancingo hacia el suroeste, bajo la Faja Estructural Cananeana del occidente, implica el desprendimiento del bloque Chortis del sur de México, a través del sistema de fallas transformes Polochic-Matahwa-Cayman representada por la placa Caribeña. No debemos perder de vista que los empujes de la Plataforma de Yucatán con basamento precámbrico, bajo la Sierra de Chiapas, origina la colosal fuerza de empuje al noroeste para toda la potente secuencia precámbrica distribuida en bloques al NW de México. Este evento ocasiona la sutura cizallada de la FNT, dentro de un sistema fallas y fracturas ortogonales E-W y N-S, que implican derrames básicos y grandes edificios volcánicos andesíticos calco-alcalinos. También, produjo la falla inversa de Papalutla, con potentes fuerzas comprensivas que llegan hasta el borde del aulacógeno de Zihuatanejo-Huetamo.

Dicho borde implica al límite meridional del Mar de Thetis, de donde se desprenden secuencias cretácicas con pliegues cabalgantes

sobre la plataforma Guerrero-Morelos, con un trend cuasi paralelo a la mencionada falla de Papalutla. Los tiempos del deslizamiento y cabalgaduras sucesivas se rigen por la deformación y fallas en rocas metamórficas, sedimentarias, volcánicas con plutonismo, involucradas por los intensos empujes de los bloques del Escudo Arqueano Mexicano, para originar esfuerzos de ruptura cortical acumulada que se desprende secularmente entre los periodos de 3, 5, 7, 10 y hasta 15 años en forma cíclica, para representar los variados sismos y terremotos catastróficos que resentimos.

De gran importancia geológica debemos comprender que la FNT, ocupa el espacio que cubría la zona de los rifts del Mar de Thetis durante el Jurásico y Cretácico. Esta observación se comprueba debido a que la FNT está limitada tanto en la parte septentrional como meridional por las rocas arqueanas más antiguas de la corteza, según referencias estratigráficas y litológicas de Bazán y Bazán Perkins (2016). Durante la apertura del Mar de Thetis la corteza continental de México fue devastada por erosión y abrasión para exponer las secuencias precámbricas basales más antiguas que se identifican en la Sierra de Guanajuato hacia el Norte y la secuencia expuesta hacia el Sur, con los klippen arqueanos del área de Tehuiztzingo, Puebla. Finalmente, con la tectónica Laramide, las referidas rocas arqueanas basales y los eventos de subducción convergente laramídicas, las levantaron para quedar expuestas en los niveles más elevados del Altiplano Mexicano.

Se hace necesario enfatizar que hacia la parte meridional de la FNT ocurren la mayoría de los eventos sísmicos y catastróficos en México, debido a la debilidad, plasticidad y fragilidad de la corteza. Esto es, en los estados de Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Morelos, Oaxaca, Guerrero, Colima y Michoacán, que acentúan los efectos más intensos hasta las zonas costeras donde la energía acumulada se disipa. En cambio, para el límite septentrional de la FNT, que comprende los estados de Veracruz, Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí, Guanajuato, Aguascalientes, Jalisco y Nayarit el terreno es más sólido, debido a la resistencia del Macizo de Teziutlán, Sierra de Guanajuato, Gneis Huiznopala y la secuencia arqueana del grupo El Charape. No obstante, la energía y presión se desplaza hacia el bloque de Jalisco, con los volcanes del Nevado de Colima y El Seboruco, que implica también el desprendimiento de la Península de Baja California. Todo esto derivado de la apertura oceánica de la dorsal del Atlántico o *Mid Atlantic Ridge*, cuya fuerza horizontal y energía se desplaza hacia el Continente Americano.

La interacción de fuerzas a lo largo de esos bloques, acontece precisamente en los límites de esas fallas transformes de corrimiento lateral, para acumular energía que se escapa por colapso en el mo-

mento de la ruptura elástica. Para este modelo estructural, la placa del Océano Pacífico constituye un contrafuerte sólido y que reacciona bajo los principios de la Tercera Ley de Newton..." *A toda acción de un cuerpo que actúa con fuerza sobre otro, existe una reacción con igual valor y dirección, pero en sentido contrario* ... Así, podemos establecer que la acción es la causa y la reacción el efecto. No existe una fuerza que sea antes y otra después, las dos son simultáneas, que implica una interacción convergente de los bloques activos de la corteza. Es por esto, que erróneamente se ha interpretado que la placa Cocos, actúa en subducción bajo la corteza continental de México, cuando la trinchera de Acapulco sólo representa una falla transforme vertical de corrimiento lateral izquierdo.

En este sentido, la megashears de Polochic-Motahua de la placa Caribeña, ha sido desplazada por movimientos lateral izquierdo a partir de Jalisco y Nayarit desde el Cretácico Inferior y durante el Terciario, para confirmar la continuidad de la Faja Estructural Cananearia en Centro América. La parte continental rebanada del Sur de México pudo extenderse unos 500 km en el Océano Pacífico, ahora representada por los bloques precámbricos rotados y desplazados de Chortis, Las Grandes Antillas y Centro-América, identificados por su naturaleza arqueana y con la consistente presencia de yacimientos porphyry copper deposits en Panamá, Cuba, Puerto Rico y Haití, para confirmar su desplazamiento. Estos bloques desplazados de la FEC comprenden dorsales tipo MORB, de la corteza primigenia de la Tierra, cuando formaban parte del occidente de México, desde Jalisco hasta Chiapas

Podemos concluir que el colosal terremoto del 7 de septiembre de 2017, con epicentro a 133 km al SW de Pijijiapan, Chiapas, se generó por la interacción de bloques de la falla transforme de Polochic-Motahua. En cambio, el terremoto del 19 de septiembre de 2017 con epicentro a 12 km al SE de Axochiapan, Morelos, se debió al empuje acumulado del Macizo de los Tuxtlas, con movimiento lateral derecho hacia el límite meridional de la falla cizallada de la FNT. Se debe enfatizar que en ambos terremotos concurren varios bloques y fajas estructurales arqueanas, las más antiguas de la secuencia precámbrica identificadas en el territorio de México.

Pronósticos tectónicos para los próximos 15 millones de años

A fin de proveer un pronóstico para los próximos 15 Ma, con relativa posibilidad en tiempo, podemos partir de la historia de la Tierra como planeta hace 4,500 Ma. Si consideramos los 4,500 Ma como un día geológico de 24 horas, tendremos que una hora equivale a 187.5 Ma. Por lo tanto, un minuto sería igual a 3.125 Ma y un segundo será equivalente a 0.052 Ma; o sea, con valor aproximado de

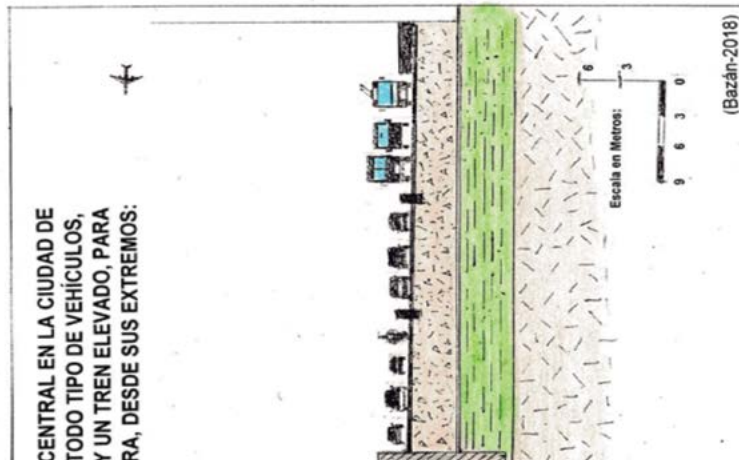
52,000 años. Por ejemplo, la Cuenca del Valle de México, cerró su desagüe hacia Oaxtepec, Morelos, mediante el vulcanismo basáltico de la Sierra del Chichinautzin, para represar el inicio del Lago de Xochimilco hace unos 90,000 años; esto es, en un segundo y medio del reloj geológico histórico de 24 horas. De alguna manera también implica la misma historia hidrográfica del propio Lago de Texcoco, poblada desde hace más de 12,000 años.

Por consecuencia, la misma secuela de terremotos seguirán dentro de los periodos de 3, 5, 7, 10 y 15 años, en similares condiciones y características geológicas de intensidad o mayores a las que hemos resentido en los pasados cinco siglos de historia de la Gran Tenochtitlán, hasta nuestros días. De esta manera podemos inferir para los próximos 100,000 años, que la cuenca hidrológica del Valle de México podría estar cubierta de algunas decenas de metros de corrientes lávicas, piroclásticas, arenas de tobas, sedimentos fluviales y lacustres. Sus límites serían desgastados por la erosión y aparecerían grandes edificios volcánicos de tipo andesítico y de pequeños conos cineríticos y derrames lávicos dispersos dentro del valle fluvial y lacustre.

Mientras la apertura oceánica de la Dorsal del Atlántico o *Mid-Atlantic Ridge*, persista con actividad volcánica submarina y en Islandia, por unos 15 millones más, continuará la intensa fuerza motriz de interacción de placas tectónicas y colisión del Continente Americano en contra de la colosal placa fraccionada del Océano Pacífico. Dentro de un millón de años, se manifestarán grandes cambios morfológicos de consideración para el territorio de México y Centro-América. Los grandes bloques del basamento arqueano del Escudo Mexicano producirán intensas presiones con cizalla y vulcanismo que acortarán la corteza, con abruptos desfiladeros hacia la costa del Pacífico con archipiélagos y de extensas planicies costeras hacia el Golfo de México. Mientras tanto, aparecerán variadas cuencas lacustres o fosas tectónicas en la altiplanicie, en un terreno con elevados pilares. Como los empujes hacia el occidente persistirán, entre los 5 y 10 millones de años, los bloques arqueanos del basamento reactivarán el movimiento de las fallas transformes de:

1. Megashear de Motahua-Polochic;
2. La Sutura cizallada de la Faja Neovolcánica Transmexicana y
3. La Megashear de Monterrey-Sonora, para incrementar sus desplazamientos, que seguirán la ruta trazada por debilidad o adelgazamiento de la corteza, para ocasionar grandes cambios morfológicos por interacción de placas en las zonas costeras.

Esos cambios serán producidos por deriva continental y colisión de bloques precámbricos para dejar archipiélagos con numerosas islas desprendidas del continente, hacia la costa del Pacífico.



Por ejemplo, hacia fines de los 15 millones de años, la extensa Plataforma de Yucatán con resistente basamento precámbrico, continuará su inexorable movimiento hacia el Sur y destruirá la Sierra de Chiapas hasta colisionar con la Placa Pacífico, como se evidencia por la tectónica penetrativa hacia el frente orogénico oriental de Teapa y Palenque. Contrario a lo que varios estudios geológicos consideran, la Sierra de Chiapas no constituye un macizo, ya que está constituida por un escaso 30% de cuerpos graníticos paleozoicos, mesozoico y del Terciario. En su mayor parte, comprende rocas precámbricas, hasta 70% de gneises vulcano sedimentarias de los grupos Oaxaca y Tejalapan del arco insular del Supergrupo Telixtlahuaca del Mesoproterozoico, con basamento inferido del Supergrupo Pápalo del Arqueano.

Es indudable que los mayores efectos tectónicos hacia el futuro serán generados por la Megasutura de desgarre de la Faja Neovolcánica Transmexicana, debido a que representa la parte más débil y fracturada del país. Es decir, que en los últimos dos millones de años han ocurrido los mayores emplazamientos de los edificios volcánicos más elevados de tipo andesítico, con alturas entre 3500 a 5600 metros, sobre el nivel del mar. Además de centenas de conos volcánicos cineríticos y derrames basálticos, que implican extensas cubiertas de piroclásticos hacia zonas aledañas. Se estima que el bloque meridional constituido por los estados de México, Puebla, Tlaxcala, Guerrero, Veracruz, Tabasco, Oaxaca y Chiapas, resientan los mayores efectos tectónicos, derivados del Macizo de Teziutlán, Macizo de los Tuxtlas y la Plataforma de Yucatán. El Macizo de Teziutlán

influye en gran medida con fuertes presiones falladas NE-SW con vulcanismo reciente en la cuenca de Oriental-Serdán y el Valle de México, en dirección al Puerto de Acapulco, según datos documentados por Cserna, Zoltan De, et. et. (1988) para la cuenca de México.

Por otra parte, los efectos tectónicos a lo largo de la Megashears de Monterrey-Sonora serán tan intensos y continuos como se manifiestan desde el Cretácico Medio. Esto es, que las fuerzas de compresión tec-

tónica laramídica, derivadas del *Mid-Atlantic Ridge*, empujan al bloque Coahuila-Chihuahua con basamento Precámbrico, desplazado por más de 550 km al occidente, a través de la Megashear Monterrey-Sonora, responsable del desgarre Este-Oeste de la Sierra de Parras y la desviación de la Sierra de Guanajuato-Jalisco-Aguascalientes-Durango. Es decir, el macizo arqueano Burro-Picachos empuja, cabalga para cerrar la cuenca jurásica de Sabinas, sobre llevando lateralmente la secuencia de la Sierra de Parras con pliegues muy cerrados. Estos movimientos y empujes se dejan sentir hacia Sonora y California, con fracturas y fallas transcurrentes que implican continuos sismos trepidatorios de gran magnitud, hacia la costa del Pacífico. Por tanto, hacia los 15 millones de años futuros, es posible que el bloque Coahuila-Chihuahua, alcance a colisionar con la costa del Pacífico y para entonces la Península de Baja California se habrá desplazado hasta Canadá, dentro de un archipiélago con numerosas islas.

Se concluye que durante el tiempo de apertura de la dorsal del *Mid-Atlantic Ridge* hacia el Jurásico Inferior, su intensidad fue más acelerada y catastrófica que ahora. Su actividad, más bien tiende a desaparecer hacia los siguientes 15 millones de años. Esta posibilidad se debe a la documentada información geológica de Moungenet et. al. (1989) y Chorowicz (2005) sobre la apertura del África's Great Rift Valley con extensión de 5,000 km en dirección Norte-Sur en África Central, que implica al Mar Rojo y el Valle del Río Jordán. Datos geológicos infieren que la apertura del rifting, comenzó hace unos 30 Ma. y sigue creciendo en anchura y longitud para convertirse con el tiempo en una cuenca oceánica.

Medidas preventivas para evitar desastres a la sociedad

Si bien, los desastres ocasionados por los sismos y terremotos cubren amplias regiones y son impredecibles, es posible considerar las causas que los originan en su magnitud y frecuencia para determinadas zonas geográficas, dentro de un patrón de:

1)- Inminentes; 2)- Frecuentes y 3)- Posibles, como se configuran para el territorio de México. No obstante, siempre deberán tomarse las medidas preventivas para evitar desastres de consideración en cualquier parte de la corteza terrestre. Es decir, las obras civiles como construcciones de casas, edificios, presas, puentes, carreteras, aeropuertos y túneles, deberán reunir todas las técnicas de ingeniería y los avances científicos para la seguridad humana contra sismos, incendios, huracanes, deslaves, contaminación, asentamientos, inundaciones, vulcanismo, pánico y tumultos.

Dentro de los tres rangos de magnitud sísmica acumulada reportada por el Servicio Sismológico Nacional hasta 2018, se realizó una separación geográfica para la frecuencia debida a la intensidad de sus efectos, en las siguientes categorías, como son: I.- Posibles, de 4.0 a 5.9; II.- Frecuentes de 6.0 a 7.9 y III.- Inminentes de 8.0 a 9.2. Es de considerar que en los de mayor magnitud ocurren todos los anteriores y en los de menor, los efectos de desastres son ocasionales e imperceptibles.

Se debe considerar que los desastres por vulcanismo, que en su gran mayoría son locales, se restringen para una entidad geográfica y limitados en sus efectos devastadores por su propia naturaleza. Esto es, que la destrucción puede abarcar zonas urbanas próximas, en tal magnitud que puedan cubrir una ciudad densamente poblada con lahares, ceniza, bombas y derrames volcánicos. De ahí, que la actividad volcánica y sísmica como ocurren en la Faja Neovolcánica Transmexicana y zonas aledañas, representa una gran región álgida de peligro inminente. Esto se debe a su constitución volcánica relativamente reciente, en términos de los datos históricos de los últimos 50,000 años. Sobre todo, cuando existen grandes volcanes activos, así como zonas falladas en movimiento permanente o continuo que acumulan gran energía que disipan o colapsan entre periodos de los 3, 5, 7, 10 y 15 años.

Para el resto del Tercer Milenio en que vivimos, podemos predecir que ocurrirán en las zonas de Frecuentes y de Inminentes, que implican a los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Estado de México, Puebla y Ciudad de México, la presencia de unos 50 terremotos entre 7 a 9 grados de intensidad en sus efectos, con grandes destrucciones urbanas y millares de pérdidas humanas. A medida que transcurran las siguientes décadas y los siglos, la sobrepoblación se incrementará y con ello la devastación y los desastres

para rebasar todos los pronósticos de la imaginación, con temas más bien de ciencia ficción para la Ciudad de México y en las poblaciones circunvecinas como también hacia las zonas costeras.

Dentro de ese orden de ideas y tesis futuras, no se descarta la aparición de volcanes cineríticos y corrientes lávicas basálticas, en el Valle de la Ciudad de México, así como volcanes parásitos de carácter andesítico aledaños a la estructura del Iztaccíhuatl y Popocatepetl de la Sierra Nevada, debido a su estado latente de actividad continua. La aparición es impredecible para los siguientes años, décadas y centurias del presente Milenio, aunque latente para considerarla como un evento inevitable en cualquier momento. Una eventualidad de tal naturaleza dejaría a la destrucción de Pompeya, por el Vesubio de tipo pliniano, hacia el año 79 d.C., como una anécdota mínima en la historia de la humanidad del planeta Tierra, comparada con los efectos que pueden ocurrir en la Ciudad de México.

Uno de los más graves problemas que siempre constatamos los habitantes de México, es el desorden del desarrollo urbano de las grandes y principales ciudades, construidas sin control técnico y arquitectónico alguno. Las construcciones crecieron horizontalmente para unirse con otras de las más antiguas, con calles estrechas y edificaciones mal cimentadas en desarrollos urbanos sin drenaje, calles desarticuladas con casas desalineadas y sin cimentación. También, es común desarrollos urbanos próximos a las riberas de los ríos o de plano sobre el cauce, por eso en las temporadas de huracanes los desastres y devastaciones de poblados son alarmantes. No obstante, estamos a tiempo para diseñar una Reforma Urbana en todo el país, mediante un programa de regulación de 50 años, medible y revisado cada quinquenio, dentro de un plan constitucional que evite violaciones urbanas ante una sobrepoblación de más de 30 millones en el Valle de México y en las grandes ciudades de nuestro territorio.

Debemos considerar que la gran Ciudad de México ya está colapsada y vivimos una contingencia de sobrepoblación desarticulada, derivada de decisiones políticas para otorgar concesiones a grandes compañías fraccionadoras con intereses económicos de gran corrupción, mediante acuerdos políticos oscuros para generar grupos de poder. Así, se integran desarrollos urbanos sin servicios, venta de la infraestructura energética y de los recursos patrimoniales de la nación, para fraccionar la tierra en aeropuertos monumentales y mal ubicados, para desquiciar más a la población urbana en el extenso territorio, hasta agotar de plano el espacio libre de playas, zonas costeras, ríos, bosques, la fauna, flora y los lagos que de plano ya destruyen el equilibrio ecológico ambiental como improductivos por la erosión del tiempo, para ocasionar la gran pobreza casi generalizada que existe en el campo.

La problemática será hacer los grandes y necesarios cambios urbanos para sobrevivir por las condiciones tectónicas sísmicas y volcánicas de los deslaves hidráulicos y de las repentinas variaciones climáticas y ambientales generadas por el propio hombre. Parece importante considerar que el límite poblacional humano en la Tierra será de unos 10,000 millones de habitantes, para no sufrir estragos en la alimentación, poder controlar los desechos de la basura y tomar las medidas apremiantes para aliviar la contaminación atmosférica, en constante incremento del CO² y el ozono.

El programa urbano propuesto, deberá cumplirse para que las grandes ciudades dispongan de avenidas de al menos entre 50 a 100 m de ancho, bien trazadas para desahogo de la circulación en forma continua. Actualmente la Ciudad de México está estrangulada y los habitantes vivimos una contingencia de salud ambiental por la gran cantidad de vehículos que operan en las zonas urbanas. En ocasiones y en las horas pico, los carros estacionados superan a los que se encuentran en circulación, para ofrecer una ciudad desquiciada, embotellada con pérdida de tiempo, energía y dinero para los habitantes. Por otra parte, las vías del Metro están más que saturadas con grandes tumultos para abordarlo y al límite del transporte cotidiano en la Ciudad de México que no alcanza para cubrirlo y siempre con proyectos para ampliarlo.

Para entrar o salir de la zona urbana de la Ciudad de México hacia los estados circunvecinos, se toman de 2 a 3 horas. Lo mismo sucede para la gente que se transporta al trabajo todos los días, al pasar en la calle de 4 a 5 horas de ida y vuelta a su hogar, de tal forma que el desperdicio de tiempo y energía es infrahumano. Para trasladarse a Querétaro, Hidalgo, Puebla, Oaxaca, Veracruz, Toluca, Morelos, Tlaxcala, Guerrero y Michoacán, se pierden de 2 a 3 horas para salir y otras de entrada en la zona urbana de la Ciudad de México. En caso de un desastre sísmico o volcánico quedaríamos atrapados sin alternativas de solución práctica para la mayoría de los habitantes. Las carreteras y aeropuertos quedarían truncados para dar servicio.

Para tal situación, la medida preventiva inmediata será llevar a cabo la construcción de dos carreteras interurbanas, de doble carril de 100 m de ancho cada una, al costo político, social y económico que sea. Una estaría orientada Norte-Sur y otra Este-Oeste, para ser transitadas por cadenas o vías con vehículos de toda especie, para alta velocidad, media y baja. Cada carril, sería dividido y transitable en columnas de 4, 3 y 3 vehículos, para sumar 10 columnas en cada sentido. Estas carreteras permitirían a los usuarios atravesar la zona urbana en media hora y trasladarse en forma continua a los estados vecinos a la Ciudad de México.

Hacia la parte central o media de las carreteras interurbanas, se podrá construir un tren elevado de alta velocidad de ida y vuelta. Por lo tanto, en la parte baja del tren se podría construir una pista para bicicletas, donde los usuarios tendrían acceso mediante túneles deprimidos, bajo las carreteras. Sobra decir que se tiene la experiencia necesaria y suficiente en materia de ingeniería civil y arquitectónica para planear la construcción que resuelva el problema urbano de la Ciudad de México. En caso de desastres derivados de sismos y volcanes, no disponemos de medidas preventivas para evitarlos ni para resolverlos, con gran pérdida de vidas humanas. En casos de grandes desastres, las mencionadas carreteras podrían servir de resguardo hospitalario para albergar a la población afectada.

Es importante considerar que las nuevas construcciones urbanas como casas y edificios, aun las consideradas de servicio social, financiadas por el Gobierno Federal y de organismos e instituciones públicas, tengan un mínimo justificable de habitabilidad. La superficie mínima departamental deberá ser de 60 m² para una o dos personas. Para tres ó 4 personas, deberá ser con dos recamaras y superficie de cuando menos 90 m², con todos los servicios y áreas comunes de recreo, para bienestar de los condóminos. No es posible autorizar zonas urbanas mal construidas sin contar con los servicios de agua potable, desagües, con calles anchas de cuando menos 20 m y debidamente alineadas con estacionamientos para los propietarios. Esto quiere decir, que estamos a tiempo para desarrollar una Reforma Urbana que resuelva y evite los desastres imprevisibles en el futuro.

No debe pasar desapercibido para la sociedad mexicana que la construcción del Nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México fue un desatino o dislate político, social y económico que incrementará el congestionamiento urbano y vehicular para desquiciar más a los habitantes de la Ciudad de México y para convertirla en la Ciudad del Cemento. Existen grandes riesgos ambientales al ocupar la superficie del Lago de Texcoco, al eliminar las especies naturales de la fauna y flora en su habitat ambiental, que incluye una multitud de aves temporales y peces con inminente afectación de extinción. La zona de construcción no podrá evitar el hundimiento del terreno, que desciende un promedio de 45 cm por año, debido a la extracción de agua subterránea del Valle de México. Ese aeropuerto incrementará la construcción urbana y la población en tránsito, en un estado de contingencia ambiental que rebasa a la imaginación.

Todas las construcciones en el valle del Lago de Texcoco obedecen a una estructura geohidrológica endorreica, rellena de aluvión y material volcánico como cenizas y arenas piroclásticas de los últimos 100,000 años. El perfil sedimentológico del valle es variable entre 250 a 950 m con basamento de calizas y rocas cristalinas

A PROFUNDIDAD

fracturadas, que constituyen los mantos acuíferos en los sedimentos permeables, porosos y fracturados, de donde se sobre extrae agua por medio de pozos, dos veces más a las recargas de lluvias. Esta extracción al doble de la recarga anual ocasiona el hundimiento diferencial de la superficie del Valle de México. De esta tesitura, la estructura de cimentación con todos sus pilotes de consolidación del Nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México, se hundirán, en forma diferencial y conjuntamente, derivado de la naturaleza porosa y plástica del subsuelo y siempre sujeta a las eventualidades sísmicas y volcánicas de naturaleza catastrófica imprevisibles.

El abastecimiento de agua y el suministro constante, así como el desagüe, hará casi imposible su funcionamiento regular, para sostener el servicio de unas 150,000 personas diariamente. En caso de un sismo o emisión volcánica sería una catástrofe inevitable para el nuevo aeropuerto. Por ejemplo, la caída de ceniza de unos 3 cm de espesor, taponaría las coladeras, se desbordarían las aguas negras hacia el metro. Se congestionarían las calles de vehículos y se propiciaría el saqueo de los comercios. Esta eventualidad es propicia e impredecible, si consideramos que el vulcanismo tiene manifestaciones de actividad reciente y de mayor riesgo, hacia la parte sur y oriente de la Ciudad de México, que no es posible gobernarla a base de caprichos políticos y ocurrencias faraónicas producto de la impunidad y la corrupción.

No se puede entender la falta de estudios exhaustivos, cuando se tuvieron proyectos de prefactibilidad y factibilidad en el área de Tizayuca, Mpio. de Hidalgo, desde hace 20 años, para la construcción de un nuevo aeropuerto. Por consecuencia, el error técnico, político, económico y social se empata con lo ilógico de lo absurdo. Lo más grave que podría ocurrir, sería desaparecer el Aeropuerto de la Ciudad de México actual, para hacer obras urbanas, deberá seguir funcionando para resolver cualquier contingencia y el bienestar de sus habitantes, como una alternativa a fin de evitar el desastre ecológico y urbano futuro que significa la construcción del nuevo aeropuerto en el Lago de Texcoco.

Conclusiones

Debido a que la litosfera de México es heterogénea, con la apertura de la Dorsal del Océano Meso-Atlántico, el piso marino se desplaza de 3 a 6 cm por año, con gran energía motriz hacia el poniente, debajo del continente con eventos de subducción en la trinchera de Chicontepec y otro en la de Chilpancingo. Esta colisión, pliega, cabalga y fracciona el territorio en bloques y sectores. Cuando la placa es más densa y rígida, se clava bajo la más ligera o dúctil. Este proceso se verifica por sectores y se inicia en forma continua desde el Jurásico, teniendo como contrafuerte opuesto, al Océano

Pacífico fraccionado en varias placas marinas. Las consecuencias tectónicas están representadas por fajas orogénicas y cordilleranas laramídicas cratonizadas, otras en macizos precámbricos, desplazados en la corteza como intraplacas con gran rigidez, a partir de la deriva continental. Los efectos tectónicos se manifiestan en vulcanismo, plutonismo, metamorfismo, fracturas, megashears, pliegues, nappas, fosas, pilares y fallas transcurrentes con deriva continental, que implican a sismos, tsunamis y los terremotos.

Si bien, son impredecibles los desastres ocasionados por los sismos y terremotos que cubren amplias regiones, es posible considerar las causas que los originan en su magnitud y frecuencia. Es decir, se puede determinar su origen en zonas geográficas, dentro de un patrón de: 1)- Inminentes; 2)- Frecuentes y 3)- Posibles para el territorio de México. No obstante, siempre deberán tomarse las medidas preventivas para evitar desastres materiales y humanos de consideración, en cualquier parte de la corteza.

Dentro de los tres rangos de magnitud sísmica acumulada reportada por el Servicio Sismológico Nacional hasta 2018, se realizó una separación geográfica de la frecuencia por la intensidad de sus efectos, en las siguientes categorías, como sigue: I.- Posibles, de 4.0 a 5.9; II.- Frecuentes de 6.0 a 7.9 y III.- Inminentes de 8.0 a 9.2. Es de considerar que en las regiones de mayor magnitud implica y ocurren todos los anteriores y en los de menor, los efectos de desastres son ocasionales.

Por consecuencia, la misma secuela de terremotos que acontecen en México, seguirán dentro de los periodos de 3, 5, 7, 10 y 15 años, en similares condiciones y características geológicas de intensidad o mayores a las que hemos sentido en los pasados cinco siglos de historia de la Gran Tenochtitlán, hasta nuestros días. Así pues, podemos inferir para los próximos 100,000 años, que la cuenca hidrológica del Valle de México podría estar cubierta por algunas decenas de metros de corrientes lávicas, piroclásticos, arenas tobaceas, gravas, sedimentos fluviales y lacustres, con nuevos volcanes cineríticos y edificios andesíticos similares a los que ahora observamos.

Para el resto del Tercer Milenio en que vivimos, podemos predecir que ocurrirán para las zonas de Frecuentes y de Inminentes, que implican a los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Estado de México, Puebla y Ciudad de México, la presencia de unos 50 terremotos entre 7 a 9 grados de intensidad en sus efectos, con grandes destrucciones urbanas y millares de pérdidas humanas. A medida que transcurran las siguientes décadas y los siglos, habrá más sobrepoblación que incrementará la devastación y los desastres que rebasan todos los pronósticos de la imaginación, con temas más bien de ciencia

ficción para la Ciudad de México y de las poblaciones circunvecinas y hacia las zonas costeras del Sureste de México.

Dentro de este orden de ideas y tesis futuras, no se descarta la aparición de volcanes cineríticos y corrientes lávicas basálticas, en el Valle de la Ciudad de México, así como volcanes parásitos de carácter andesítico aledaños a la estructura del Iztaccíhuatl y Popocatepetl de la Sierra Nevada, debido a su estado latente de actividad continua. La aparición es impredecible para los siguientes años, décadas y centurias del presente Milenio, aunque está latente para considerarla como eventos inevitables. Una eventualidad de tal naturaleza dejaría la destrucción de Pompeya, por el Vesubio de tipo pliniano, del año 79 d.C., como una anécdota mínima en la historia de la humanidad del planeta Tierra, comparada con los posibles efectos impredecibles e inevitables para la Ciudad de México.

Lo anterior, se debe a las condiciones geológicas del territorio de México consistente en un extenso basamento Precámbrico, que reúne una de las regiones más antiguas de la corteza, con importantes macizos arqueanos en estado de movilidad intraplaca constante o activa. Estos bloques arqueanos con acciones de presión hacia el poniente, acumulan energía en las zona plásticas o fracturadas débiles de menor resistencia, que, al llegar al límite de torsión o ruptura elástica, disipan en forma de colapso la energía acumulada. Durante la constante interacción de bloques hacia el poniente, es importante considerar que la corteza del Océano Pacífico actúa como un contra-

fuerte muy resistente, que implica una reacción opuesta mientras el Océano Atlántico o *Mid Atlantic Ridge*, siga con la manifiesta apertura activa del piso oceánico prevaleciente hasta nuestros días. Estos empujes hacia el Pacífico desplazan corteza hacia los lados en dirección NW-SE en bloques costeros, con efectos de gran intensidad.

Dentro de esta tesis de contingencia sísmica y volcánica, debemos reconocer que la mayor contingencia preventiva para las próximas décadas y centurias será la parte meridional de la Faja Neovolcánica Transmexicana (FNT) del Plio-Cuaternario, que comprende los estados de Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Ciudad de México, Estado de México, Michoacán, Jalisco y Colima. Por lo tanto, la región costera del Pacífico implica todavía mayor actividad sísmica activa, debido al impacto y con desgarramiento en la conocida Trinchera de Acapulco. A lo largo de esta trinchera interaccionan las fuerzas convergentes de la corteza marina del Atlántico, con la corteza fraccionada del Océano Pacífico, que, al colisionar, repercute en terremotos para la corteza del estado de Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Michoacán respectivamente.

Por lo tanto, no basta con diseñar la restauración de los desastres sísmicos, ni prevenir los riesgos de emergencia con nuevas construcciones, sino promover un Plan Integral de Reforma Urbana para los próximos 50 años, al costo económico, político y social que sea y revisable cada quinquenio, para el territorio de México debido a la contingencia sísmica y permanente en que vivimos. En este sentido, las construcciones civiles de cualquier índole deberán ser estruc-

turas sólidas y reforzadas, para resistir sismos hasta de 8.0 grados en la Ciudad de México y estados circunvecinos.

Se considera absurdo e ilógico la construcción del nuevo aeropuerto de la Ciudad de México, ante la eventualidad del problema hidrológico, del hundimiento anual, así como por los sismos y la posible actividad volcánica impredecible, tomando en cuenta la sobrepoblación de contingencia y desorden urbano que existe en todas las ciudades aledañas. Ya ahora, se registra un impacto ambiental anual de sobrepoblación y colapso urbano, sin planes de restauración ecológica, mediante programas de rescate a la flora y fauna ni de aves. Asimismo, el tránsito vehicular ya sobresaturó las calles con emisiones de gases para estrangular y desquiciar la circulación en toda el área urbana, ahora inundada

PROYECTO DE AUTOPISTAS DE ENTRADA Y SALIDA A LA CIUDAD DE MEXICO Y DE DIVERSAS ZONAS METROPOLITANAS DEL VALLE DE MEXICO



SISTEMA DE AUTOPISTAS PARA CRUZAR EL VALLE DE MEXICO EN MEDIA HORA, MEDIANTE TODO TIPO DE VEHÍCULOS, DESDE SUS EXTREMOS

A PROFUNDIDAD

por residuos en los desagües deficientes que no atenúan las intensas lluvias.

Por tanto, es oportuno, continuar con proyectos de aeropuertos en el área de Tizayuca, Hidalgo, o de otras alternativas en la región de Santa Lucía, que no serían las únicas. En estas condiciones sería un grave error político, económico, social y técnico desaparecer el actual Aeropuerto de la Ciudad de México. El problema principal del Valle de México es su inestabilidad geológica y de carácter regional, que siempre será inevitable, imprevisible y latente para cualquier eventualidad devastadora, con grandes desastres de millares de pérdidas humanas y materiales.

Las medidas preventivas inmediatas para la Ciudad de México, será la construcción de dos carreteras interurbanas, de doble carril con 50 m de ancho cada una, al costo político, social y económico que sea. Una estaría orientada Norte-Sur y otra Este-Oeste, en columnas de 4, 3 y 3 vehículos, para sumar 10 columnas en cada sentido. Con estas carreteras se permitiría a los usuarios atravesar la zona urbana en media hora y trasladarse en forma continua a los estados vecinos a la Ciudad de México. Hacia la parte central o media de las carreteras interurbanas, se podrá construir un tren elevado de alta velocidad de ida y vuelta. En la parte baja del tren rápido, se podrá construir una pista para bicicletas. En casos de grandes desastres, las mencionadas carreteras podrían servir de resguardo hospitalario para albergar a la población afectada. Se considera infrahumano el tiempo de desgaste hasta por 4 a 5 horas de la gente, para trasladarse al trabajo, negocios o a las escuelas, de ida y del regreso a sus hogares.

Es importante que las nuevas construcciones urbanas y fraccionamientos, tengan un límite justificable de habitabilidad mínima departamental de 60 m², para una o dos personas. Para tres ó 4 personas, deberá ser con dos recamaras y superficie de al menos 90 m², con todos los servicios y áreas comunes de recreo y estacionamiento de vehículos, para bienestar de los condóminos. Esto quiere decir, que estamos a tiempo para desarrollar una Reforma Urbana que resuelva y evite desastres imprevisibles en el futuro, dentro de un programa de 50 años y revisable cada quinquenio.

Debemos reconocer que el desarrollo urbano y poblacional de la Ciudad de México es explosivo, de unos 3 millones en 1950, se triplicó a 9 millones en el año 2010 y sigue el incremento, sin control social ni medidas urbanas para detenerla. La medida inmediata será desconcentrarla y disminuir la sobresaturación de vehículos, que la colapsan y la desarticulan como inhospitalaria para sus habitantes. Cualquier medida política, económica y social para evitar el desa-

rollo inmobiliario y departamental dentro del Valle de México, será tonificante a fin de evitar el desastre de sobrevivencia futura, sobre todo para el abastecimiento de agua, con medidas higiénicas de recolección de la basura, así como desahogar los tumultos en transportes colectivos y las contingencias de inundaciones debidas al hundimiento inexorable de la superficie del terreno.

Bibliografía

- Arce, José L. Paul Layer, Isela Martínez, José Iván Salinas, María del Consuelo Macías-Romo, Eric Morales-Casique, Jeff Benowitz, Oscar Escolero, Nils Lenhardt. - *Geología y Estratigrafía del pozo profundo San Lorenzo Tezonco y sus alrededores, sur de la Cuenca de México*; Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Volumen 67, núm. 2, 2015, p. 123-143
- Bazán B., S. (1991). - *El Descubrimiento del Continente Perdido*. Revista GEOMIMET, No. 169, pp. 57-61.
- Bazán B., S. y Bazán-Perkins D. S. (1989). - *Los Macizos Precámbricos de la Plataforma del Golfo de México*, Unión Geofísica Méx. Bol. É. 11. GEOS, R. VI/1, p. 182-183.
- Bazán B., S. y Bazán-Perkins D. S. (2016). - *La secuencia de rocas verdes arqueanas del Grupo El Charape, Guanajuato*. Congreso Internacional de Geología 2016. Sociedad Geológica Mexicana, C-2, Pachuca, Hidalgo.
- Bazán B; S. (1990). - *Subducción Paleogénica en la Margen Oriental de México*. X Conv. Geológica Nacional, México, Resumen.
- Bazán Barrón, S. (1959). - *Levantamiento Geológico como base para una Clasificación de Duelos, efectuado en la Cuenca de Oriental-Serdán, Edos. de Puebla, Tlaxcala y Veracruz*. IPN. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. Tesis Profesional, 1959, 58 p.
- Bazán Barrón, S. (1984). - *Litoestratigrafía y Rasgos Estructurales del Complejo Oaxaqueño, Mixteca Alta, Oaxaca*, Revista Geomimet, No. 129, paginas 35-63.
- Bazán Barrón, S. (1985). - *La Secuencia Basal del Complejo Oaxaqueño y sus implicaciones Matalogenéticas y Tectónicas, Sierra de Juárez-Istmo de Tehuantepec, Oaxaca*, Revista Geomimet No. 137, páginas 94-146.
- Bazán Barrón, S. Bazán Perkins, S. D. (2010). - *Petrogénesis de las calderas volcánicas alcalinas del oriente de México, generadas por pliegues de fondo del Neógeno que implican al Supergrupo Pápalo (3600-2600 Ma.)*. SGM, Conv. Nal. Geol. www.sociedadgeologica.org.mx. Resúmenes.
- Bazán Barrón, S. y Bazán Perkins D. S. (1986). - *Rocas Komatíticas de la Sierra de Juárez-Istmo de Tehuantepec, Oaxaca*. VII Con. Geol. Nal. México, Resúmenes, páginas 154-155.
- Bazán Barrón, S. y Bazán Perkins, S. D. (2012). - *La Sucesión*

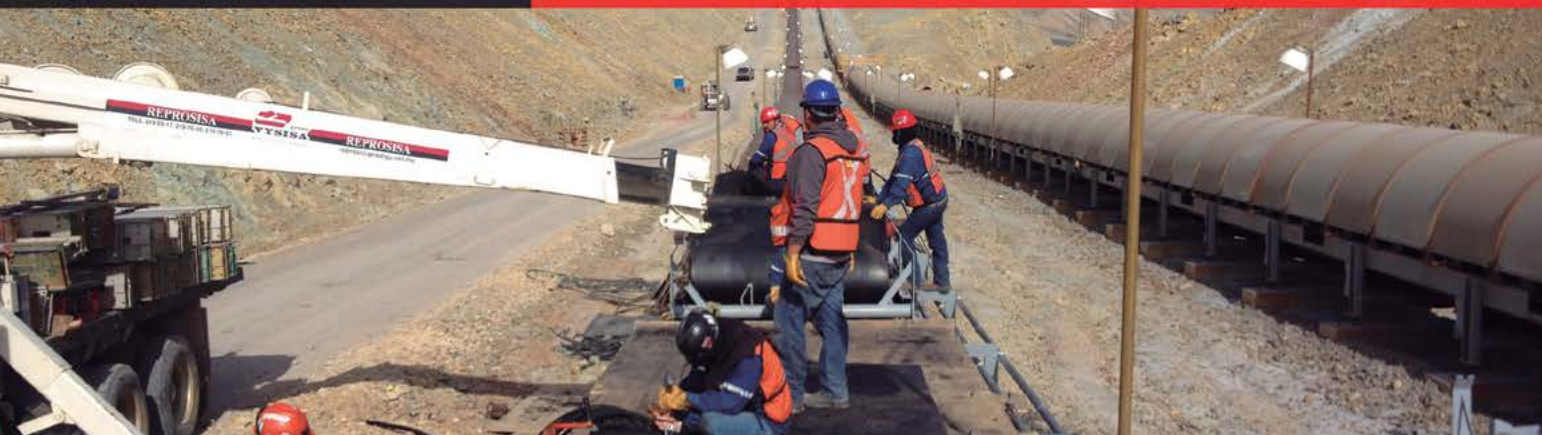
- Litoestratigráfica de la Faja Estructural Cananeana entre Oaxaca y Sonora, Parte Occidental de México. SGM. Conv. Nal. Geol. www.sociedadgeologica.org.mx.
- Bazán Perkins, S. D. y Bazán Barrón, S. (2011). - Sucesión Litoestratigráfica del Precámbrico de México y la Génesis de su Metamorfismo Regional. - Simposio Dr. Zoltan de Cserna: Sesenta años geologizando en México. I. de G. UNAM. 8 p.
 - Bazán Perkins, S. D. y Bazán Barrón, S. (2012). - Tectonic Evolution of Mexico, During the Late Phanerozoic. - The Geological Society of America. Cordilleran Section, GSA. 108th Annual Meeting. Abstract.
 - Bazán-Perkins, S. D. y Bazán. B., S. (1989). - Rocas Komatíticas del Macizo de Teziutlán-Santa Ana y su Relación Litoestratigráfica con el Precámbrico de México, Unión Geofísica Méx. Bol. É. 11. GEOS, Resúmenes, I/3, p. 42-43.
 - Carfantan, J.Ch., (1977). - La cobijadura de Motozintla. Un paleoarco volcánico en Chiapas. Rev. Inst. Geol., 1, 133-137.
 - Chorowicz, Jean (2005). - The East African rift system. - Journal of African Earth Sciences 43, (1) 379-410 p.
 - Cserna, Zoltan De, Mauricio de la Fuente-Duch, Miguel Palacios-Nieto, Leonardo Tria Y, Luis Miguel Mitre-Salazar y Reynaldo Mota-Palomino (1988). - Estructura Geológica, Gravimetria, Sismisidad y relaciones Neotectónicas Regionales de la Cuenca de México, UNAM, Instituto de Geología, Boletín 104.
 - Fries, Carl, Jr., 1960, Geología del Estado de Morelos y de partes adyacentes de México y Guerrero, región central meridional de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Boletín 60, 236 p.
 - García Tovar, G. P y Martínez-Serrano, R. G. (2011). - Geología y geoquímica de las lavas pleistocenas del estratovolcán Telapón, Sierra Nevada, México. Rev. Mex. Cienc. Geol. vol 28, No. 2
 - García-Palomo, A., José Juan Zamorano, Celia López-Miguel, Adriana Galván-García, Víctor Carlos-Valerio, Roberto Ortega, José Luis Macías (2008). - El arreglo morfoestructural de la Sierra de Las Cruces, México central. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v. 25, núm. 1, 2008, p. 158-178
 - Lozano-García, S; Erik T. Brown, Beatriz Ortega, Margarita Caballero, Josef Werne, Peter J. Fawcett, Antje Schwalb, Blas L. Valero-Garcés, Douglas Schnurrenberger, Ryan O'Grady, Mona Stockhecke, Byron Steinman, Enrique Cabral-Cano, Cecilia Caballero, Susana Sosa-Nájera, Ana María Soler, Liseth Pérez, Anders Noren, Amy Myrbo, Matthias Bücker, Nigel Wattrus, Alejandra Arciniega, Thomas Wonik, Sebastian Watt, Dervla Kumar, Carmen Acosta, Ivan Martínez, Rafael Cossio, Troy Ferland, Filiberto Vergara-Huerta.- (2017). Perforación profunda en el lago de Chalco: Reporte técnico Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. n 69, núm. 2, 2017, p. 299-311
 - Mounenot, D.; Reca, M.; Virlogeux, P.; Lepvrier, C. (1986). - Seaward extension of the East African Rift, Letters to Nature.
 - Quintero-Legorreta, A. (1987). - Distribución de los Sistemas de Fallas de la Porción Central de la Faja Estructural Transmexicana. Instituto de Geología, UNAM. Segundo Simposio: Geología Regional de México. Programa y Resumen, p. 36.
 - Servicio Geológico de los Estados Unidos (ed.). «M 8.1 - Chiapas, México» (en inglés). Consultado el 18 de septiembre de 2017.
 - Servicio Sismológico Nacional (ed.). Sismos del 7, 19 y 23 de septiembre de 2017. Consultado para el presente trabajo.
 - Stratigraphic Internacional Chart (2004-2008)): A geologic Time Scale 2004, by F. M. Gradstein, J. G. Ogg, A. G. Smith, et al. (2004 Cambridge University Press) and The concise Geologic Time Scale by J. G. Ogg, G. Ogg and F. M. Gradstein (2008).



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

Más de 30 años

*En el suministro, montaje y mantenimiento de BANDAS
TRANSPORTADORAS Y RECUBRIMIENTO DE SUPERFICIES.*



Presente en el 13 Congreso Internacional Minero, Sonora 2018, stands 188, 189 y 190



REPROLINER Placas de alto desempeño contra el desgaste por abrasión e impacto



ISO 9001:2015
Sistema de Gestión de Calidad Certificado



RECUBRIMIENTOS PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.
Venta y distribución de bandas transportadoras incluyendo los componentes
(textiles, pvc y cable de acero); así como también los servicios de recubrimiento
ahulado y cerámico.

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

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

EXPERIENCIA E INNOVACIÓN A SU SERVICIO

www.reprosisa.com.mx

Depresión inadvertida de Galena debido a las especies presentes en el agua de proceso: El Caso del calcio y del sulfato

Por: M.A. Elizondo Álvarez¹, J.M. Flores Álvarez², A. Uribe Salas¹

Resumen

El agua de proceso empleada en las operaciones industriales de flotación generalmente se recicla de las presas de jales, derrames de espesadores y unidades de filtración. Como consecuencia, el empleo de esta presenta efectos significativos sobre la flotabilidad de los minerales sulfurosos, debido a que contiene una gran cantidad de iones y compuestos disueltos que alteran la química del sistema. En la presente investigación se estudió el efecto de la presencia de calcio y sulfato, dos contaminantes típicos encontrados en aguas de proceso de operaciones industriales de flotación, sobre la adsorción de colectores sulfhidrilos (xantato y ditioposfinato) sobre galena y su respuesta a la flotación. La adsorción de colector se midió mediante espectroscopía UV-vis. Los resultados mostraron que, independientemente del pH (5.5, 7.5 y 9.5), la presencia de calcio y sulfato durante el pre-acondicionamiento del mineral, disminuye la adsorción de ambos colectores sobre la galena. Mediciones de microflotación llevadas a cabo a pH 9.5, mostraron que, a bajas concentraciones de calcio y sulfato, la recuperación de la galena no es afectada. Sin embargo, conforme se incrementa la concentración de ambos iones, la flotabilidad, y por consecuencia la recuperación del mineral, disminuye drásticamente. Los resultados de mediciones de ángulo de contacto corroboraron este comportamiento. Con base en los resultados encontrados, en el presente trabajo se propusieron los mecanismos de interacción entre la galena y los iones calcio y sulfato en solución.

Palabras clave: Xantato; ditioposfinato; galena; calcio; sulfato; adsorción

Abstract

The process water used in industrial flotation operations of complex sulfides is generally recycled from tailings dams, thickener overflows and filtration units. As a consequence, its use has significant effects on the flotability of the sulfide species, since recycled water contains significant amounts of ions and dissolved compounds that modify the chemistry of the system. The present investigation is aimed to study the effect of two typical contaminants found in industrial flotation waters (calcium and sulfate) on the adsorption of sulfhydryl collectors (xanthate and dithiophosphinate) on galena, and its response to flotation. The collector adsorption was measured by UV-vis spectroscopy. The results showed that regardless of the pH (5.5, 7.5 and 9.5), the presence of calcium and sulfate during the pre-conditioning of the mineral decreases the adsorption of both collectors onto the galena. Measurements of microflotation carried out at pH 9.5, showed that at low concentrations of calcium and sulfate, galena recovery is not affected. However, if the concentration of both ions increases further, the floatability, and consequently the recovery of the mineral, decreases drastically. The results of contact angle measurements supported this behavior. Based on the results found in the present work, the interaction mechanisms between galena and calcium and sulfate ions in solution were proposed.

Keywords: Xanthate; dithiophosphinate; galena; calcium; sulfate; adsorption

1. CINVESTAV- IPN, Unidad Saltillo, A.P. 663 C.P. 25900, Ramos Arizpe, Coah., México.

2. Universidad de Colima, Facultad de Ciencias Químicas, Cóloma-Coquimatlán, Colima, México.

Introducción

Actualmente, el agua es un recurso crítico en minería y se prevé que en el futuro será un recurso aun más escaso. Debido a ello se ha hecho común el empleo de una mezcla de agua reciclada y agua fresca en el proceso de flotación. Sin embargo, dado que la química del agua de proceso es completamente diferente a la del agua fresca, existe una preocupación latente sobre los efectos que los diversos componentes presentes en el agua reciclada tienen sobre la recuperación de los minerales sulfurosos (Rao y Finch, 1989). El agua de proceso empleada en las operaciones industriales de flotación generalmente se recicla de las presas de jales, derrames de espesadores y unidades de filtración (Johnson, 2003). Como consecuencia, el empleo de ésta presenta efectos significativos sobre la flotabilidad de los minerales sulfurosos, debido a que contiene una gran cantidad de iones y sólidos suspendidos que alteran la química del sistema.

Los contaminantes típicos del agua reciclada son material coloidal (e.g., silicatos, arcillas, precipitados de hidróxidos metálicos, etc.), iones de metales básicos, tiosales, sulfuro, sulfito, sulfato, cloruros, magnesio, calcio, sodio y potasio, así como residuos de reactivos como espumantes, colectores y depresores (Bıçak y col., 2012).

Los iones calcio (Ca^{2+}) y sulfato (SO_4^{2-}) son dos de los componentes más comúnmente presentes en el agua de proceso en la flotación de sulfuros. Sin embargo, se conoce muy poco acerca del efecto de estas especies en solución sobre las reacciones de adsorción de colectores (e.g., xantato y ditiofosfinato) sobre las especies minerales de interés, en términos de su recuperación y el grado de los concentrados obtenidos.

Se han llevado a cabo algunos estudios respecto al efecto de la presencia de estos iones sobre la flotabilidad de la esfalerita (activada con Cu) y galena flotada con xantato. Se ha demostrado que estos iones son capaces de modificar la superficie mineral, ya sea de manera individual, como es el caso de la activación y depresión inadvertida de esfalerita y galena, respectivamente, en presencia de Ca^{2+} en el circuito Cu/Pb (Dávila-Pulido, 2014; Ikumapayi, 2010; Lascelles y col., 2003; Liu y Zhang, 2000), o conjugada, como es el caso de la depresión de esfalerita y galena debido a la precipitación de yeso sobre la superficie mineral (Espinosa y col., 2009; Grano y col., 1995; Grano y col., 1997; Guerrero-Flores y col., 2014 y 2018).

Ikumapayi y col. (2012c) estudiaron el efecto de los iones Ca^{2+} y SO_4^{2-} sobre la flotación de la galena. Los autores encontraron que el potencial zeta de la galena era notablemente más negativo cuando se empleaba agua desionizada, respecto a cuando se usaba agua

de proceso (186 y 153 ppm de Ca^{2+} y SO_4^{2-} , respectivamente), también observaron incrementos en el potencial zeta (se volvía menos negativo) conforme aumentaba la concentración de iones calcio en solución, comportamiento que atribuyeron a la adsorción de especies de calcio sobre la superficie mineral. De manera similar, Bulut y Yenial (2016) estudiaron el efecto de los principales iones del agua reciclada (Ca^{2+} , Mg^{2+} y SO_4^{2-}) sobre la flotación de minerales sulfurosos puros (galena, esfalerita y pirita). Estos autores encontraron que en el rango de pH de 3 a 9, la recuperación de galena se favorecía cuando se empleaba agua desionizada, en comparación a cuando se usaba agua del grifo (la cual contenía 56, 7.1 y 59 mg/L de Ca, Mg y SO_4 , respectivamente) y agua reciclada (que contenía 507, 81.1 y 567 ppm de Ca, Mg y SO_4 , respectivamente). Mientras que para pHs por encima de 9 obtuvieron recuperaciones más altas al emplear agua reciclada. Con base en estos comportamientos, los autores indicaron que los iones presentes en el agua reciclada mejoraron la flotación de galena a altos valores de pH.

Los estudios mencionados anteriormente, han proporcionado conocimientos valiosos para una mejor comprensión científica del efecto de los principales componentes de aguas típicas de flotación sobre la recuperación de minerales. Sin embargo, aún existe poca información acerca de los mecanismos de interacción entre dichos compuestos y las superficies minerales de interés.

En la presente investigación se estudian los efectos de los iones calcio y sulfato sobre la química superficial de la galena sola y en presencia de dos colectores comúnmente usados en la flotación de sulfuros (galena, calcopirita, esfalerita, etc.), haciendo uso de diversas técnicas experimentales: adsorción de colector (espectroscopia UV/Vis), microflotación, ángulo de contacto, caracterización superficial (espectroscopia infrarroja), microscopia electrónica de barrido, así como modelación termodinámica del sistema.

El interés principal del trabajo consiste en estudiar experimentalmente la interacción entre la galena y los iones calcio y sulfato en solución, así como el papel que estos iones juegan en la adsorción de surfactantes sulfhidrilos (e.g., xantato y ditiofosfinato) sobre el mineral, con la intención de obtener información que permita dilucidar su efecto y los mecanismos de interacción, debido a que actualmente en la literatura se han reportado estudios con resultados contradictorios. Asimismo, se busca obtener información que permita incrementar la eficiencia en el procesamiento de este mineral, debido a su importancia para la industria minero-metalúrgica de nuestro país.

Metodología experimental

Caracterización del mineral

Los experimentos se llevaron a cabo utilizando cristales de galena de alta pureza provenientes de una mina del Grupo Peñoles, cuya composición mineralógica fue determinada mediante análisis elemental de metales con espectroscopia de absorción atómica (AAS), mientras que la cuantificación de azufre se llevó a cabo por balance de materia, asociándolo a los metales en su forma de sulfuros. En la Tabla I se presentan los resultados del análisis químico elemental. Asimismo, la muestra de galena se caracterizó mediante difracción de rayos X (DRX). La Figura 1 muestra los espectros de difracción obtenidos, en donde se observan solamente los picos característicos de la galena.

Mineral	Elementos químicos presentes (% en peso)					
	Pb	S	Cu	Fe	Zn	Insolubles
Galena (PbS)	81.7	12.6	0.08	0.24	0.43	4.95

Tabla I. Composición química de los cristales de galena empleados

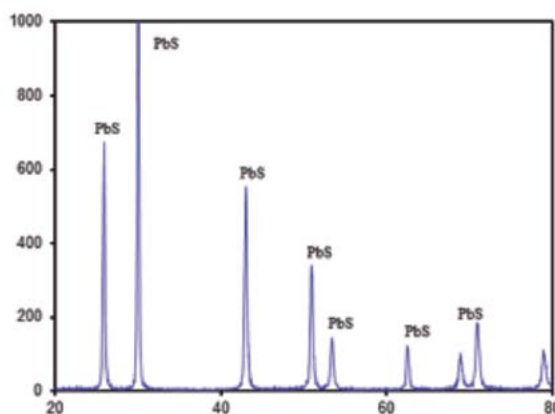


Figura 1. Espectro de difracción de rayos X de la galena (carta: 03-065-0241).

Adsorción de colector (Espectroscopia UV/Vis)

La metodología experimental consistió en medir la evolución de la absorbancia de una solución de colector (XINa o DTPI) en contacto con la galena pulverizada, en función del tiempo y a la longitud de onda en que el anión exhibe su pico de absorción característico, 301 nm para el XINa y 220 nm para el DTPI (Elizondo Álvarez, 2014; Montalti y col., 1991; Prestidge y col., 1994). Dicha absorbancia se convirtió directamente en concentración dado que para concentraciones menores o iguales a la empleada (10^{-4} mol/L), la concentración es directamente proporcional a la absorbancia, de acuerdo a la Ley de Beer-Lambert. Finalmente, la concentración se transformó en porcentaje de adsorción del colector sobre el mineral, el cual se

graficó en función del tiempo. Previo al análisis de adsorción del colector, la galena pulverizada fue pre-acondicionada durante 15 minutos en 100 mL de la solución de interés (10^{-3} mol/L NaNO_3 o de 0 a 2×10^{-2} mol/L de calcio o sulfato), al pH deseado. Una vez concluido el pre-acondicionamiento, el mineral se decantó y los sólidos se transfirieron a un vaso de precipitados colocado en una parrilla de agitación magnética, el cual contenía 50 mL de solución con colector (XINa o DTPI) 10^{-4} mol/L al pH deseado (5.5, 7.5 o 9.5). Los experimentos se realizaron por duplicado por lo cual se presenta la curva de adsorción promedio.

Microflotación

Los experimentos de microflotación se efectuaron en una celda Partridge-Smith de 80 mL de capacidad empleando 2 g de mineral, el cual se pre-acondicionó y acondicionó con colector empleando las mismas condiciones que las pruebas de adsorción de colector. El mineral se flotó durante 5 minutos utilizando un flujo de 23 mL/min de nitrógeno de alta pureza. Al finalizar la prueba, los flotados y hundidos se filtraron, secaron y pesaron para estimar la recuperación de sólidos. Las pruebas se efectuaron por triplicado, por lo que se reporta el promedio de la recuperación, así como las barras que delimitan el intervalo de confianza del 95% de una distribución t-student.

Ángulo de contacto

Las mediciones de ángulo de contacto se llevaron a cabo empleando fragmentos de cristal de galena, los cuales fueron montados en resina metalográfica. La probeta fue pulida utilizando lijas de carburo de silicio (No. 80-800) y agua desionizada y desoxigenada, con la finalidad de minimizar la oxidación de la superficie por la presencia de oxígeno disuelto. Una vez concluido el proceso de renovación de la superficie, la probeta se lavó tres veces en un baño de ultrasonido para desprender cualquier residuo sólido de la superficie. Posteriormente, se acondicionó en una solución acuosa con las características químicas deseadas durante un periodo de tiempo pre-establecido (de 5 a 20 minutos). Una vez concluido el acondicionamiento, la probeta fue transferida a una caja de acrílico, en donde se contactó con la burbuja de aire con un diámetro aproximado de 1 mm; a continuación, se procedió a tomar la fotografía del contacto entre las 3 fases, la cual fue procesada con el analizador de imágenes Image-Pro plus 5.1. Las mediciones se llevaron a cabo por triplicado y se reporta el valor promedio del ángulo de contacto (θ), así como las barras de error que delimitan el intervalo de confianza del 95 % de una distribución t-student.

Resultados y discusión

Modelación termodinámica del sistema $\text{PbS-H}_2\text{O-CO}_2$

La Figura 3 presenta los diagramas de distribución de especies ob-

tenidos para el sistema $\text{PbS-H}_2\text{O-CO}_3$, en la cual se observan dos situaciones que son clave: La primera, es que la oxidación del mineral (Fig. 3b) da como resultado PbSO_4 a condiciones neutras y ligeramente ácidas ($\text{pH} < 7.2$) y $2\text{PbO} \cdot \text{PbSO}_4$ a condiciones alcalinas. En segundo lugar, se observa que la concentración del catión Pb^{2+} es pequeña en el caso de la galena sin oxidar (Fig. 3a), por ejemplo 10^{-5} mol/L a $\text{pH}=5.5$, mientras que cuando la galena ha sufrido aproximadamente un 0.3% de oxidación es del orden de 6×10^{-4} mol/L al mismo pH. Aún más, a un pH de 9.5, la galena sin oxidar está en equilibrio con una concentración de Pb^{2+} del orden de 10^{-10} mol/L, mientras que la oxidada está en equilibrio con una concentración del orden de 10^{-7} mol/L.

Las diversas especies sólidas presentes en la superficie de la galena, así como las especies acuosas, influyen de manera significativa sobre la flotabilidad del mineral cuando se emplean colectores sulfhidrilos, ya que los productos de oxidación forman parte importante en el proceso de adsorción, como se verá más adelante. Estas especies definirán el comportamiento del mineral en la flotación.

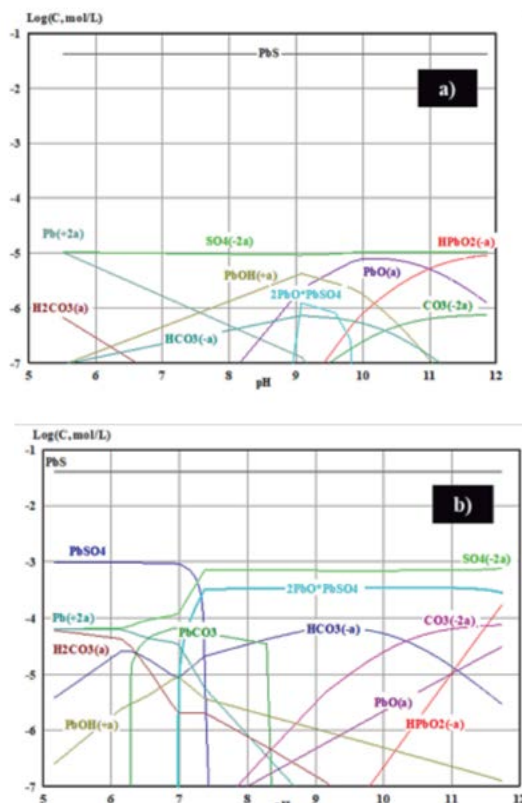


Figura 3. Diagramas de distribución de especies del sistema $\text{PbS-H}_2\text{O}$ (10 g PbS/L) abierto a la atmósfera (79.02 % N_2 , 20.94 % O_2 , 0.035 % CO_2): a) El mineral prácticamente no ha sufrido oxidación, b) El 1 % del mineral se ha oxidado con el oxígeno disuelto absorbido de la atmósfera.

Efecto del pH y presencia de calcio y sulfato sobre la adsorción de XINa y DTPI sobre galena

La Figura 4 presenta el efecto de la presencia y ausencia de calcio, así como el efecto del pH de pre-acondicionamiento y acondicionamiento con XINa y DTPI, sobre la cinética de adsorción del colector sobre el mineral. En la figura se observa que independientemente del colector empleado, la cinética de adsorción se ve favorecida en ausencia de calcio y con la disminución del pH de 9.5 a 5.5, es decir, a pH 5.5 se obtiene el mayor porcentaje de adsorción, lo que se debe a que ambos colectores muestran gran afinidad química por las especies producidas durante la etapa de pre-acondicionamiento. El acondicionamiento a pH 5.5 da lugar a la formación de PbSO_4 (ver Fig. 3b) especie con mayor afinidad por el anión xantato y ditiotiofosfato que la galena misma, la cual probablemente se deba a su mayor solubilidad. Estudios anteriores demuestran que la adsorción de colector puede ser muy sensible al pH y a las condiciones de

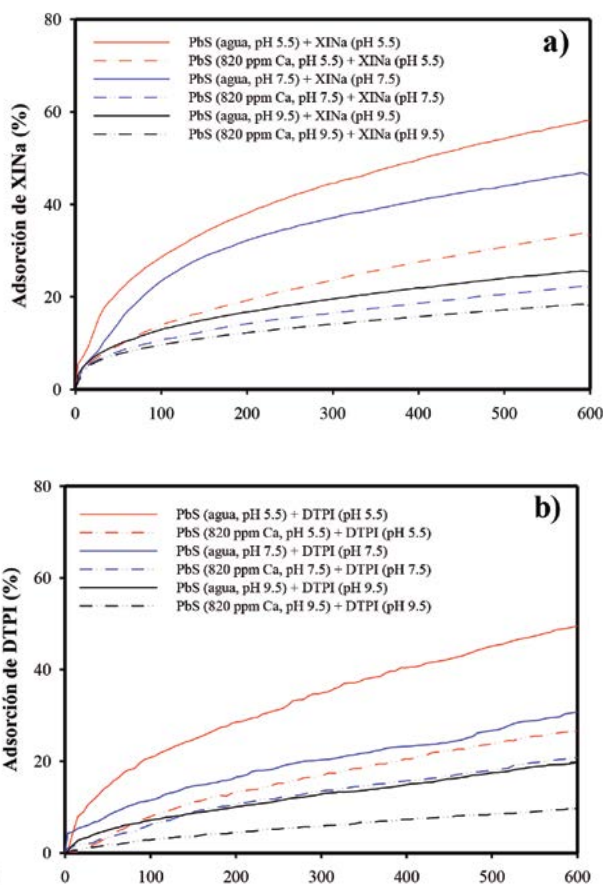


Figura 4. Efecto del pH y de la presencia y ausencia de calcio (Ca^{2+}) durante la etapa de pre-acondicionamiento en la adsorción de (a) Xantato y (b) Ditiotiofosfato sobre galena. 1 g ($-106+75 \mu\text{m}$)/50 mL, temperatura ambiente; pre-acondicionamiento (15 min) y 10 min de acondicionamiento con 10^{-4} mol/L XINa.

potencial redox (Buckley y col., 1985; Elizondo-Álvarez, 2014; Fornasiero y col., 1994a y 1994b; Grano y col., 1997; Ralston, 1994), lo cual está de acuerdo con los resultados obtenidos.

Por su parte, la Figura 5 muestra el efecto de la presencia y ausencia de sulfato (0.02 mol/L), así como el efecto del pH sobre la cinética de adsorción de XINa sobre galena. En la figura se observa claramente que la cinética de adsorción del XINa se favorece con la disminución del pH de 9.5 a 5.5. A este respecto, de acuerdo con los mecanismos de interacción propuestos por Ralston (1994), la quimisorción se ve favorecida por el incremento de sitios activos sobre la superficie mineral, mientras que la precipitación/coagulación de PbX_2 se favorece a condiciones donde la concentración del catión Pb^{2+} es alta. Esta condición se favorece a medida que la galena se oxida y el pH disminuye tal como se muestran los experimentos de la disolución de la galena mostrados en la Figura 6.

discuten más adelante. La menor adsorción se obtuvo cuando se empleó una solución saturada consistente de 640 y 1536 mg/L de calcio y sulfato, respectivamente (equivalente a la concentración de saturación para la precipitación de yeso en una solución sintética de $Ca(NO_3)_2$ y Na_2SO_4).

Con base en los resultados mostrados anteriormente y con la intención de definir el papel del calcio y sulfato sobre la flotabilidad de la galena, se llevaron a cabo pruebas de microflotación variando la concentración de estos desde 0 hasta 2×10^{-2} mol/L. Los experimentos se realizaron a pH 9.5 y los resultados se presentan en la Figura 7. En el caso de la galena pre-acondicionada en presencia de calcio (Fig. 7a), se observa que a concentraciones bajas (5×10^{-3} mol/L) no hay efecto significativo sobre su recuperación. Sin embargo, conforme se incrementa la concentración por arriba de 5×10^{-3} mol/L, la flotabilidad del mineral y por consecuencia su recuperación, se

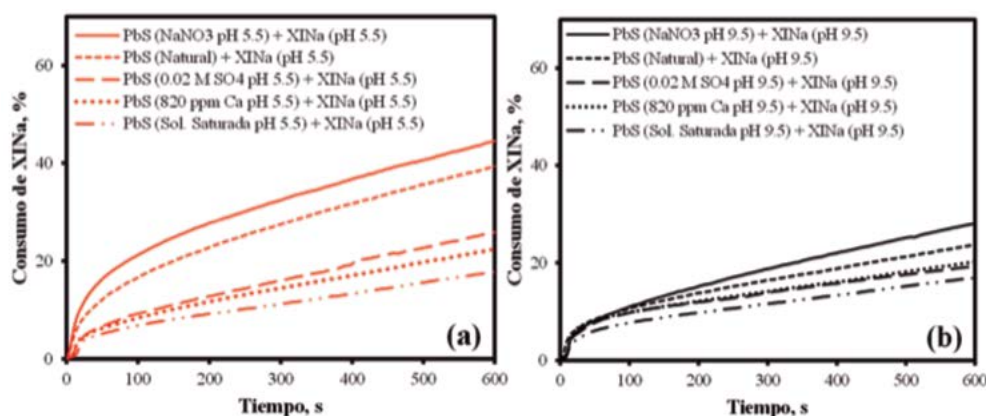
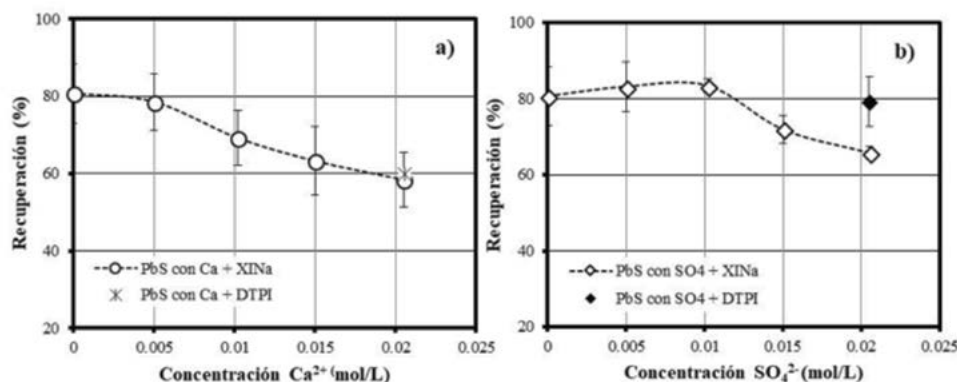


Figura 5. Efecto de la presencia y ausencia de sulfato sobre la adsorción de XINa sobre galena: 1 g (-106+75 μ m)/50 mL, temperatura ambiente; pre-acondicionamiento (15 min) y 10 min de acondicionamiento con 10^{-4} mol/L XINa. (a) pH 5.5 y (b) pH 9.5.

Figura 7. Efecto de la concentración del ión (a) calcio y (b) sulfato, sobre la recuperación de galena por microflotación: 2 g (-106+75 μ m)/100 mL, pH 9.5 y temperatura ambiente; pre-acondicionamiento (15 min) abierto a la atmósfera y 5 min de acondicionamiento con colector (3×10^{-5} mol/L XINa o DTPI).



Respecto al papel que juega el sulfato, la Figura 5 muestra que a pH constante (5.5 o 9.5), la adsorción de colector disminuye significativamente cuando el sulfato se encuentra presente en la etapa de preacondicionamiento. Las razones de dicho comportamiento se

ve afectada de manera significativa. Por su parte, la presencia de sulfato (Fig. 7b) parece afectar a concentraciones por encima de 0.01 mol/L, por debajo de este valor, la recuperación de galena se favorece ligeramente. Resultados similares han sido reportados en

A PROFUNDIDAD

la literatura (Bulut y Yenial, 2016). El fenómeno que probablemente ocurre en este último caso, consiste en la compactación de la doble capa, lo cual favorece tanto la oxidación del mineral, como la difusión del colector hacia la superficie mineral, traduciéndose en una mayor cantidad de colector adsorbido y, por ende, en una mayor recuperación.

Efecto del calcio y sulfato sobre la hidrofobicidad de la galena

Los resultados obtenidos de ángulo de contacto se muestran en la Tabla II y en la Figura 8. En el caso de la galena pre-acondicionada únicamente con NaNO_3 , se obtuvo un ángulo de 31° , el cual es atribuido a la hidrofobicidad natural que el mineral presenta debido a la formación de azufre elemental (especie altamente hidrofóbica) o a una galena cuya superficie es deficiente en plomo y rica en azufre, originada por las siguientes reacciones (Rao, 2004):

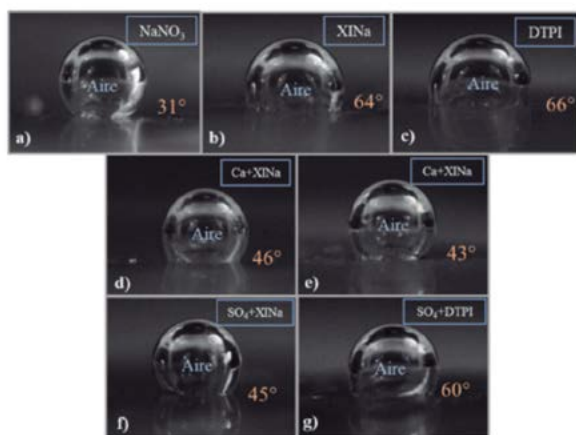
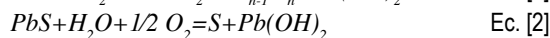
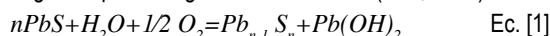


Figura 8. Ángulo de contacto generado en el punto de contacto gas/sólido/líquido: (a) Pre-acondicionamiento con NaNO_3 . Pre-acondicionamiento con NaNO_3 y acondicionamiento con: (b) XINa y (c) DTPI. Pre-acondicionamiento con Ca y acondicionamiento con: (d) XINa y (e) DTPI. Pre-acondicionamiento con SO_4 y acondicionamiento con: (f) XINa y (g) DTPI.

La contribución hidrofílica del hidróxido de plomo se reduce a medida que el pH del sistema disminuye.

Por su parte, los experimentos b y c corresponden a la galena pre-acondicionada en una solución de NaNO_3 y posteriormente acondicionada en una solución de XINa y DTPI a pH 9.5. Los ángulos de contacto obtenidos fueron 64° y 66° , respectivamente, los cuales son el resultado de la reacción de quimisorción, sustentada por la afinidad química que existe entre los aniones XINa y DTPI y los sitios metálicos de la superficie de la galena.

Exp.	Etapa I (15 min)				Etapa II (5 min)			
	NaNO_3 (mol/L)	Ca (mol/L)	SO_4 (mol/L)	pH	XINa (mol/L)	DTPI (mol/L)	pH	Ángulo de contacto (grados)
a	10^{-3}	---	---	9.5	---	---	9.5	31 ± 2.3
b	10^{-3}	---	---	9.5	3×10^{-5}	---	9.5	64 ± 6.7
c	10^{-3}	---	---	9.5	---	3×10^{-5}	9.5	66 ± 6.9
d	---	0.02	---	9.5	3×10^{-5}	---	9.5	46 ± 4.2
e	---	0.02	---	9.5	---	3×10^{-5}	9.5	43 ± 10
f	---	---	0.02	9.5	3×10^{-5}	---	9.5	45 ± 4
g	---	---	0.02	9.5	---	3×10^{-5}	9.5	60 ± 2

Tabla II. Ángulo de contacto que la galena desarrolla en presencia y ausencia de calcio y sulfato.

Los experimentos d, e, y f, g, conciernen a la presencia de calcio y sulfato durante la etapa de pre-acondicionamiento, previa al acondicionamiento con el colector. En todos los casos se encontró una disminución en el ángulo de contacto. Con base en estos resultados se puede decir que la presencia de calcio y sulfato, disminuye notablemente la hidrofobicidad del mineral, lo cual se traduce en la disminución de recuperación observada en los experimentos de microflotación de la Figura 7. Resulta interesante hacer notar que la presencia de sulfato afecta poco el ángulo de contacto y la recuperación del mineral, cuando se emplea DTPI como colector.

Mecanismos de interacción entre la galena y el calcio en solución acuosa

De acuerdo con los resultados mostrados anteriormente, el presente trabajo propone que el ion Ca^{2+} muestra afinidad química por los sitios activos de la superficie (Figura 10). Sitios donde la galena se ha oxidado a sulfato, carbonato o hidróxido de plomo, productos de la oxidación de la superficie mineral con el oxígeno y bióxido de carbono disueltos, que se absorben de la atmósfera (Elizondo-Álvarez y col., 2014), dando como resultado el establecimiento de un enlace

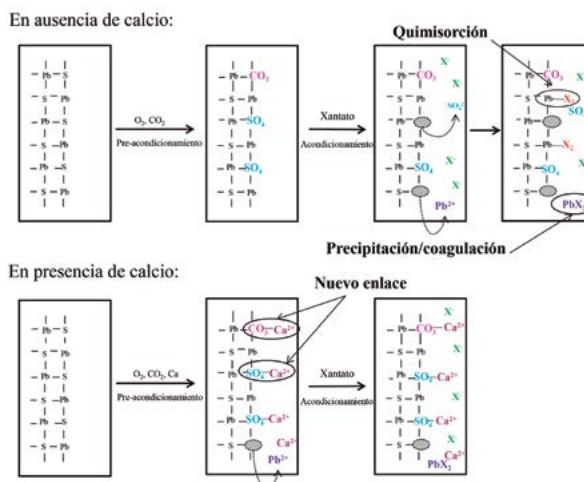


Figura 10. Representación esquemática del mecanismo que se propone para explicar la generación de enlaces Ca-SO_4 y Ca-CO_3 durante la etapa de pre-acondicionamiento en presencia de calcio.

químico Ca-SO_4 , Ca-CO_3 y/o Ca-OH , lo cual provoca una disminución en el número de sitios activos disponibles para que se lleve a cabo el intercambio sulfato-colector (o hidroxilo-colector), lo que se traduce en una menor adsorción de colector sobre la galena, disminuyendo la hidrofobicidad del mineral y por consecuencia, disminuyendo su recuperación.

En las mediciones llevadas a cabo a pH 9.5 y en presencia de calcio, además de la especie Ca^{2+} , el complejo hidroxilo (CaOH^+), de carácter tensoactivo, también puede participar en la interacción con los sitios activos. Esta contribución ha sido documentada en el estudio realizado por Bulut y Yenial (2016), que muestra incrementos en el potencial zeta de la galena conforme aumenta el pH, para concentraciones de iones calcio en solución entre 200 y 1000 mg/L. Sin embargo, la reacción entre el ion SO_4^{2-} y Ca^{2+} parece ser termodinámicamente más probable que la de la interacción entre el SO_4^{2-} y el complejo hidroxilo (CaOH^+), de acuerdo a las siguientes reacciones:



Nota. La energía libre de las reacciones se calculó con el programa HSC Chemistry 6.1.

Mecanismos de interacción entre la galena y el sulfato en solución acuosa

Con base en los resultados discutidos anteriormente, el presente trabajo propone que la disminución de adsorción de colector cuando hay presencia de sulfato durante el pre-acondicionamiento (Figura 11), probablemente se deba a la formación de una capa no uniforme de sulfato de plomo sobre la superficie de galena, la cual actúa como una barrera que dificulta la interacción del colector con el sitio metálico, inhibiendo la actuación del mecanismo de quimisorción (Ralston, 1994), ya que este sólo puede darse entre el colector y los cationes metálicos fijos en la red microestructural del mineral (Chander y Fuerstenau, 1975), que se han oxidado a sulfato, carbonato o hidróxido de plomo, y no entre el colector y el sulfato de plomo precipitado en la interfase mineral/solución. La presencia de esta capa de sulfato de plomo no uniforme ha sido demostrada en un trabajo previo mediante técnicas electroquímicas (Flores Álvarez y col., 2017). Asimismo, la disminución de la concentración de plomo en solución, limita la participación del mecanismo de precipitación-coagulación de xantato de plomo en las vecindades de la interfase. La Figura 11 representa esquemáticamente el mecanismo propuesto para explicar la interacción entre el sulfato y la galena.

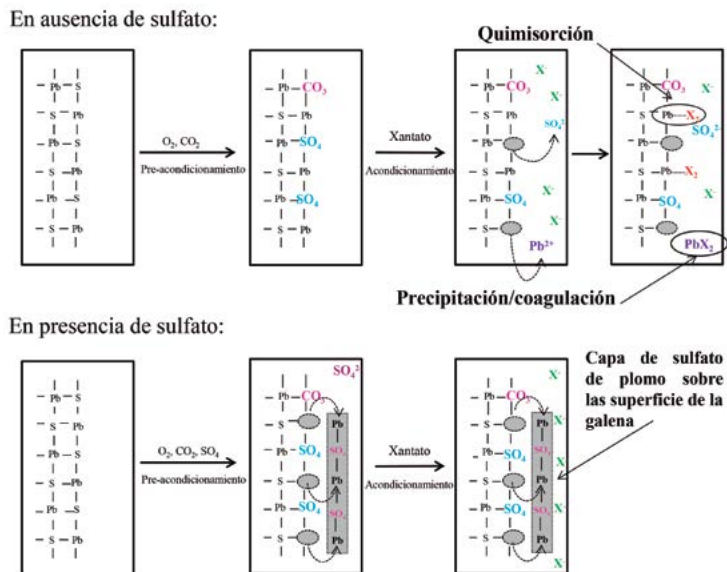


Figura 11. Representación esquemática del mecanismo propuesto para la generación de una capa de sulfato de plomo sobre la superficie de la galena, debido a la presencia de sulfato durante la etapa de pre-acondicionamiento.

Conclusiones

Los mecanismos de interacción entre la galena y el calcio y sulfato en solución acuosa han sido esclarecidos. La presencia de calcio durante la etapa de pre-acondicionamiento disminuye la adsorción de xantato sobre la galena, probablemente debido a la quimisorción del ion Ca^{2+} sobre los sitios activos de la superficie mineral (SO_4^{2-} , CO_3^{2-} y OH^-), lo que dificulta el intercambio iónico colector-sulfato, y colector-hidroxilo. Por su parte, el efecto adverso de la presencia de sulfato se debe a la formación de una capa de sulfato de plomo no uniforme sobre la galena, la cual actúa como una barrera que dificulta la interacción del colector con el sitio metálico, inhibiendo el mecanismo de quimisorción. Además, la presencia de sulfato también inhibe el mecanismo de precipitación/coagulación de PbX_2 en las vecindades de la interfase, ya que la presencia de dicha especie provoca la disminución de la concentración de plomo en solución.

Resulta evidente que la composición del agua debe ser monitoreada y controlada constantemente, con la intención de prevenir el efecto adverso que muestra la presencia de calcio y sulfato sobre la selectividad y efectividad de la flotación. Se espera que nuevos métodos y procesos de tratamiento para eliminar dichas especies de las aguas de flotación sean desarrollados.

Referencias

- Bıçak, Ö., Ekmekçi, Z., Can, M. y Öztürk, Y., 2012. The effect of water chemistry on froth stability and surface chemistry of the flotation of a Cu–Zn sulfide ore. *International Journal of Mineral Processing*, 102–103: 32–37.
- Buckley, A.N., Hamilton, I.C. y Woods, R., 1985. Investigation of the surface oxidation of sulphide minerals by linear potential sweep voltammetry and X-ray photoelectron spectroscopy, *Flotation of Sulphide Minerals*. Elsevier Science, Amsterdam, pp. 41–60.
- Bulut, G. y Yenial, Ü., 2016. Effects of major ions in recycled water on sulfide minerals flotation *Minerals & Metallurgical Processing*, 33(3): 137–143.
- Chander, S. y Fuerstenau, D.W., 1975. Effect of potential on the flotation and wetting behavior of chalcocite and copper. *Transactions of the Society of Mining Engineers*, 258: 284–285.
- Dávila-Pulido, G.I., 2014. Estudio experimental del efecto del sulfato de calcio en las aguas de flotación sobre las propiedades superficiales de la esfalerita. Tesis de Doctorado, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Saltillo, México, 204 pp.
- Elizondo-Álvarez, M.A., Dávila-Pulido, G.I., Uribe-Salas, A. y Nava-Alonso, F., 2014. Cinética de Adsorción de colectores aniónicos sobre galena, 2° Simposium Ciencia y Tecnología de Materiales, Saltillo, Coahuila. México, pp. 179–183.
- Elizondo-Álvarez, M.A., 2014. Mecanismo de adsorción de xantato y ditioposinato sobre galena: efecto del tiempo de pre-acondicionamiento y del pH. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, México, 72 pp.
- Espinosa, R., Uribe, A., Lira, J. y Guerra, A., 2009. *Metalurgia Integral –Aplicación en las Minas de Peñoles*, XXVIII Convención Minera Internacional, Veracruz, México, pp. 216–223.
- Flores Álvarez, J.M., Elizondo Álvarez, M.A., Dávila Pulido, G.I., Guerrero Flores, A.D., Uribe Salas, A., 2017. Electrochemical behavior of galena in the presence of calcium and sulfate. *Minerals Engineering*, 111:158–166.
- Fornasiero, D., Li, F. y Ralston, J., 1994a. Oxidation of Galena. *Journal of Colloid and Interface Science*, 164(2): 345–354.
- Fornasiero, D., Li, F., Ralston, J. y Smart, R.S.C., 1994b. Oxidation of Galena Surfaces: I. X-Ray Photoelectron Spectroscopic and Dissolution Kinetics Studies. *Journal of Colloid and Interface Science*, 164(2): 333–344.
- Guerrero-Flores, D., Dávila-Pulido, G., Uribe-Salas, A. y Elizondo-Álvarez, M., 2014. Precipitación de sulfato de calcio en las aguas de flotación de sulfuros y su interacción con esfalerita (ZnS) y galena (PbS), 2° Simposium Ciencia y Tecnología de Materiales, Saltillo, Coahuila.
- Guerrero-Flores, D., Uribe-Salas, Dávila-Pulido, G., A. y J.M. Flores-Álvarez, M., 2018. Simultaneous removal of calcium and sulfate ions from water of complex sulfides. *Minerals Engineering*, 123: 28–34.
- Grano, S.R., Wong, P.L.M., Skinner, W.M., Skinner, W.M., Johnson, N.W. y Ralston, J., 1995. Detection And Control Of Calcium Sulfate Precipitation In The Lead Circuit Of The Hilton Concentrator Of Mount Isa Mines Limited, Australia, XIX International Mineral Processing Congress, San Francisco, USA, pp. 171–179.
- Grano, S.R., Prestidge, C.A. y Ralston, J., 1997. Sulphite modification of galena surfaces and its effect on flotation and xanthate adsorption. *International Journal of Mineral Processing*, 52(1): 1–29.
- Ikumapayi, F.K., 2010. Flotation chemistry of complex sulphide ores: recycling of process water and flotation selectivity. Tesis, Luleå University of Technology, Sweden.
- Ikumapayi, F.K., Johansson, B. y Hanumantha Rao, K., 2012c. Recycling of process water in sulfides processing and flotation selectivity, XXV International Mineral Processing Congress, Brisbane, Australia, pp. 4079–4088.
- Johnson, N.W., 2003. Issues in maximization of recycling of water in a mineral processing plant, *Proceedings of the Proceedings of Water in Mining* pp. 239–245.
- Lascelles, D., Finch, J.A. y Sui, C., 2003. Depressant Action of Ca and Mg on Flotation of Cu Activated Sphalerite. *Canadian Metallurgical Quarterly*, 42(2): 133–140.
- Liu, Q. y Zhang, Y., 2000. Effect of calcium ions and citric acid on the flotation separation of chalcopryite from galena using dextrin. *Minerals Engineering*, 13(13): 1405–1416.
- Montalti, M., Fornasiero, D. y Ralston, J., 1991. Ultraviolet-visible spectroscopic study of the kinetics of adsorption of ethyl xanthate on pyrite. *Journal of Colloid and Interface Science*, 143(2): 440–450.
- Prestidge, A.C., Thiel, A.G., Ralston, J. y Smart, R.S., 1994. The interaction of ethyl xanthate with copper (II)-activated zinc sulphide: kinetic effects. *Colloids and Surfaces A. Physicochemical and Engineering Aspects*, 85: 51–68.
- Ralston, J., 1994. The chemistry of galena flotation: Principles & practice. *Minerals Engineering*, 7(5): 715–735.
- Rao, S. Ramachandra., 2004. Surface chemistry of froth flotation. 2nd edition, v.2. Reagents and mechanisms. New York, pp 403–411.
- Rao, S.R. y Finch, J.A., 1989. A review of water re-use in flotation. *Minerals Engineering*, 2(1): 65–85.



SOLUCIONES EN VENTILACIÓN

- Ventilación de Minas -Ventilación de Obra
- Ventilación de Túneles - Control - Servicio
- Refacciones Originales - Silenciadores
- Mantenimiento Preventivo y Correctivo

ZITRÓN MÉXICO

ZITRÓN ESTÁ PRESENTE EN LO
MÁS PROFUNDO DE LA TIERRA.

CONTACTANOS

+ 52 (771) 71 34035 y 71 94264

zitron.mexico@gmail.com

dimicezitron@prodigy.net.mx



QUIMICA TEUTON



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

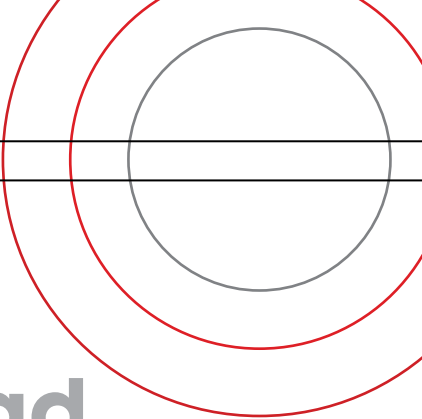
Nuestro laboratorio metalúrgico es de última generación

**REACTIVOS PARA FLOTACIÓN DE MINERALES
INVESTIGACIÓN METALÚRGICA
TRATAMIENTO DE AGUAS**

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| • Colectores | • Modificadores de Superficie |
| • Depresores | • Espumantes |
| • Ayuda de Filtrado | • Tratamiento de Aguas |
| • Supresores de Polvo | • Inhibidores de Incrustación |
| • Promotores | • Floculantes |

www.quimicateuton.com.mx

Cefeo #5541, Colonia Arboledas. Zapopan Jalisco.
contacto@quimicateuton.com.mx Tel. (33) 3811-0370, 3810-0493, 3810-9323.



Solución a la necesidad de una **molienda cada vez más fina**

Por: G.A. Bermúdez Ramos¹

Resumen

El uso de la tecnología de molienda fina en el procesamiento de minerales ha aumentado en los últimos 10 años, esto se atribuye principalmente a la necesidad de liberación más fina para la recuperación de valores.

La disminución de los grados de cabeza ha sido notoria desde hace varios años, de tal manera que ha tomado suma importancia en el diseño y operación de plantas de beneficio, donde un objetivo primordial es liberar la partícula a ser concentrada utilizando la menor cantidad de energía de molienda.

En este documento se describe la solución que Outotec ha desarrollado con el objetivo de obtener mayores grados de liberación al consumo energético óptimo, así como diversas aplicaciones instaladas en la actualidad.

Palabras clave: Molienda fina, Liberación, Recuperación, Cabeza

Abstract

The use of fine grinding technology in mineral processing has increased over the past 10 years, this is mainly attributed to the need for finer liberation for the recovery of values.

The reduction of the head grades has been well known for several years now, in such a way that it has taken on great importance in the design and operation of beneficiation plants, where a primary objective is to liberate the particle to be concentrated using the least amount of grinding energy.

This document describes the solution that Outotec has developed with the aim of obtaining greater degrees of liberation to the optimal energy consumption as well as various applications installed today.

Keywords: Fine Grinding, Liberation, Recovery

Antecedentes

El enfoque de la molienda es reducir el tamaño de partícula al punto de liberación económicamente redituable para el beneficio de los minerales.

De acuerdo con el clima económico actual, existe una necesidad de alcanzar altos niveles de liberación de mineral, mientras que los costos de energía se vuelven cada vez más críticos buscando márgenes sustentables. Los molinos de bolas se han usado desde los años 1800's y desde entonces, ha ido aumentando su popularidad. De cualquier manera, los molinos de bola tienen un bajo radio de reducción de tamaño, así como consumos energéticos no óptimos, por lo tanto, los molinos de bolas son normalmente operados en circuito cerrado con unidades de clasificación buscando incrementar su eficiencia. A pesar de lo anterior, un molino de bolas ofrece un producto aproximado entre 40-45 μm (Gao & Weller, 1994).

Debido a la necesidad de moler más fino buscando liberar los minerales, los molinos de agitación presentan una alternativa atractiva en lo que refiere a eficiencia energética. Esta tecnología de molienda data del año 1928 y la necesidad de dicha molienda ha crecido en los últimos 10 años.

¹ Outotec México SA de CV, Services BU

Objetivo

Obtener un nivel de liberación óptimo mediante el uso de tecnologías de molienda energéticamente eficientes, lo anterior, para conseguir el mejor beneficio de los minerales que permitan el uso más eficiente de los recursos naturales de la tierra, aumentando también la eficacia de las plantas concentradoras.

Fundamentación Conceptual

La disminución de las leyes de mineral y los cuerpos minerales más complejos conducen a una clara tendencia a la molienda fina. La tecnología de molienda fina ya se utiliza desde hace más de medio siglo en las industrias de cerámica, pigmentos, pinturas, papel y productos farmacéuticos.

Es bien sabido que la conminución, particularmente la molienda, es el mayor consumidor de energía en la mayoría de los sitios de minas de metales preciosos y base y un consumidor importante en otros productos básicos. Algunos cálculos defendibles sugieren que usa casi el 2% de toda la energía eléctrica generada en el planeta (Napier-Munn, 2015).

La necesidad por procesos más sustentables y amigables para el medio ambiente, nos conlleva a reforzar los procesos de disminución de tamaño de partícula en el procesamiento de minerales, para ello, Outotec ha trabajado junto con STM a fin de ofrecer la mejor solución de liberación de minerales utilizando equipo energéticamente eficiente.

Contexto de desarrollo

Swiss Tower Mills Minerals AG (STM), fue fundada en 2012 para presentar la tecnología de molienda fina bien probada en minerales industriales a la industria minera. Más de 200 molinos están operando actualmente para moler minerales industriales con requisitos de energía verdaderamente minimizados. La tecnología de STM permite a la industria minera beneficiarse de más de 40 años de experiencia operativa y de desarrollo en rectificado fino y ultrafino.

Mientras tanto, HIGmill™ ha sido aceptado por el mercado de procesamiento de minerales metálicos. Numerosas pruebas se han realizado con éxito, tanto en el laboratorio como en el sitio. STM ha recibido varios pedidos de molinos de pruebas y pilotos muy pequeños, hasta varios grandes molinos HIG de 5 MW. En febrero de 2015 se puso en marcha un HIGmill de 700 kW para una aplicación de molienda de concentrado de cobre en la mina Kevitsa en Finlandia, que está funcionando con éxito; tanto la recuperación de cobre como la ley de cobre en el último concentrado de cobre se han incrementado significativamente, mientras que al mismo tiempo, se ha reducido el grado de níquel en el último concentrado de cobre.

Outotec y STM han estado trabajando juntos para ofrecer la mejor solución en el mercado de la minería global actual.

Propuesta de solución

El Outotec HIGmill™ se basa en una tecnología probada que tiene ya tres décadas de desarrollo:

- Existen más de 200 unidades instaladas, incluyendo 9 molinos con 5000 Kw instalados.
- Ofrece flexibilidad de operación, todos los molinos HIGmill se encuentran equipados con VFD, lo que conforma el corazón del control de potencia on-line. Basados en masivas campañas de pruebas, el control nos permite trabajar de manera estable a pesar de las fluctuaciones de la alimentación (ver ilustración 1).
- Su diseño simple de operación consta de una estructura vertical que incluye de 15-20 cámaras de molienda en forma de rotores giratorios.
- HIGmill ofrece alta eficiencia energética, su diseño único de rotores y estatores en un arreglo vertical permiten intensidades de potencia altas incluso con velocidades periféricas bajas; intensidades típicas en el orden de 200-300 Kw/m³ y velocidades periféricas de entre 6 – 12 m/s.

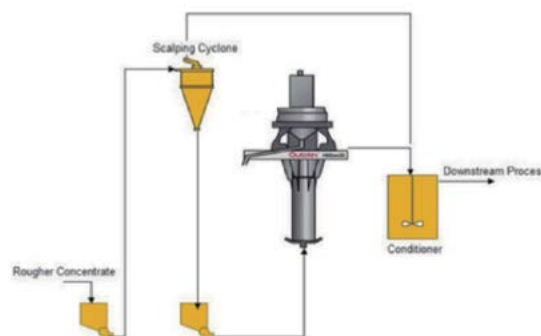


Ilustración 1. Esquema simplificado del HIGmill.

El molino vertical trabaja con un volumen de llenado de entre el 60-75% con medio de molienda cerámico de entre 1 – 6 mm de diámetro, la densidad de la pulpa dentro del molino es de aproximadamente 4 g/cc. La pulpa es bombeada dentro de la cámara de molienda vía la entrada de alimentación ubicada al fondo de la cámara. La combinación de la pulpa, medio de molienda y rotores giratorios proveen un momentum al girar cargado hacia los anillos estacionarios. Las partículas se muelen principalmente por atrición. Debido al arreglo vertical del molino, la clasificación se realiza de manera simultánea a través del proceso de molienda al quedar remanentes mayor cantidad de tiempo las partículas más gruesas a la periferia, mientras que las partículas pequeñas se mueven en dirección as-

cedente. El fenómeno permite un diseño de proceso simple. Este proceso típicamente sucede en un paso individual sin clasificación externa necesaria (ver ilustración 2).

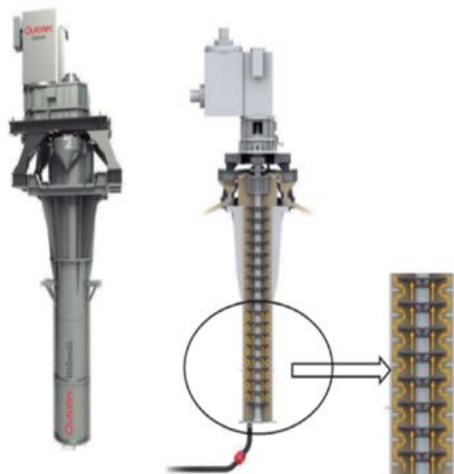


Ilustración 2. Outotec HIGMill y zonas de molienda

La configuración del rotor y la geometría total de la cámara han sido optimizadas para la transferencia energética eficiente hacia la pulpa con clasificación interna.

El medio de molienda de make-up es alimentado al molino junto con la pulpa o por encima (Lehto & Musuku, 2016).

La base instalada actual de la tecnología Outotec HIGMill™ ha sido bien recibida en la minería de minerales metálicos, con radios de disminución de tamaños de partículas desde F_{80} de 150 μm hasta 35 μm , niveles de P_{80} alcanzan incluso hasta las 8 μm .

En la Tabla I se muestra la base instalada de los molinos alrededor del mundo.

Conclusión

La necesidad de una molienda cada vez más fina ha sido observada por más de una década y definitivamente va en aumento. El desarrollo de tecnologías que permitan una liberación de mineral energéticamente eficiente es responsabilidad de las empresas sustentablemente responsables.

El desarrollo del molino vertical Outotec HIGMill™ ofrece una solución eficiente y sustentable para la obtención de la molienda del futuro.

Year Ordered	Location	Model	Mill Power [kW]	No. Mills	Duty	F_{80}	P_{80}
2013	DRC	HIG1600	1600	1	Cu Regrind	212	35
2014	South Africa	HIG75	75	1	Pt Regrind (Pilot Plant)	Various	Various
2014	Finland	HIG700	700	1	Cu/Ni Rougher Regrind	50	20
2014	Panama	HIG5000	5000	3	Cu Regrind	150	35
2014	Chile	HIG3500	3500	2	Cu Bulk Rougher Regrind	75	35
2014	Chile	HIG300	300	1	Mo Rougher Regrind	50	40
2015	Germany	HIG25	25	1	Test mill iron ore laboratory	Various	Various
2016	Australia	HIG5	5	1	CO2 Capture / Mineral Carbonation	Various	Various
2016	Mexico	HIG3500	3500	1	Pyrite Pre-Leach Regrind	130	60
2016	South Africa	HIG700	700	1	Pt Fine Grind	60	30
2016	Chile	HIG2300	2300	2	Cu Regrind	125	45
2016	Australia	HIG500	500	1	Gold Pre-Leach Grind	50	25
2016	Mexico	HIG950	950	2	Ultra-Fine Pyrite Pre-leach Grind	40	8
2016	Turkey	HIG2650	2650	1	Copper Regrind	82	30
2016	Australia	HIG1400	1400	1	Ultra-Fine Copper Regrind	50	10
2016	Argentina	HIG75	75	1	Fine Gold-Silver Grind	75	30
2017	Australia	HIG800	800	1	Copper Regrind	65	20
2017	Australia	HIG3500	3500	1	Sulphide Gold Concentrate	175	10
2017	Spain	HIG25	25	1	Copper Regrind	Various	Various
2017	Australia	HIG5	5	1	Various	Various	Various
2017	South Africa	HIG110	110	1	Metspar	150	75
2017	South Africa	HIG185	185	1	Acid refloat	75	45
2017	South Africa	HIG425	425	1	Acid concentrate	150	75
2017	Canada	HIG700	700	1	Gold concentrate	170	40
Total			46 MW	29			

Tabla 1 Referencias de HIG-Mills en minerales metálicos

PHOENIX Conveyor Belt Systems

PHOENIX - Las bandas transportadoras más eficientes



La banda transportadora más resistente del mundo

En 1999, suministramos 24,000 metros de PHOENOCORD ST 7800 a la mina Los Pelambres en Chile. La resistencia a la ruptura efectiva de la banda es 8,600 N/mm. No es solo la banda más resistente del mundo, también es la que tiene los empalmes más largos y fuertes.



La banda transportadora subterránea más resistente del mundo

En 1986, Phoenix suministró la banda transportadora más resistente del mundo para uso subterráneo. La banda transportadora inclinada que se encuentra en la mina Prosper II en Alemania, lleva carbón en bruto a la superficie desde una profundidad de 800 metros, al mismo tiempo que el recorrido de retorno regresa los desechos al subsuelo. Los requisitos de la banda eran 8000 metros de PHOENOCORD ST 7500 con una resistencia a la tensión máxima de 8,200 N/mm.



La banda transportadora con la más alta capacidad del mundo

Las bandas transportadoras con la más alta capacidad en el mundo mueven hasta 40,000 toneladas por hora. Estas bandas PHOENOCORD ST 4500 tienen 3,200 mm. de ancho y 45 mm. de espesor. Están instaladas en las excavadoras de rueda más grandes del planeta de RWE, en la mina de lignito en Alemania, la cual tiene una capacidad de 240,000 metros cúbicos por día.



La banda transportadora más larga del mundo

La banda transportadora más larga del mundo sin transferencias intermedias a lo largo de su recorrido transporta piedra caliza desde una mina ubicada en la India y cruza la frontera del país hasta una planta de cemento en Bangladesh. El sistema de transporte de una sola pieza tiene una longitud de 17,000 metros con más de 34,000 metros de banda instalada. La banda tipo PHOENOCORD ST 2500 tiene 800 mm. de ancho.

RÉCORDS MUNDIALES



La banda transportadora tubular más larga del mundo

Esta innovadora aplicación incorpora una banda de 16.4 km. de longitud que en su recorrido superior transporta escoria caliente desde una fábrica de cemento al puerto, y carbón y piedra caliza del puerto a la fábrica en su recorrido inferior. La banda PHOENOPIPE®ST2500 tiene un diámetro de 300 mm. Las dos cubiertas de la banda están equipadas con cables PHOENOTEC® para alcanzar una fuerza de restauración óptima. El radio de curvatura 3D más pequeño es 300 mts. La banda transportadora PHOENOPIPE se encuentra debajo de las calles.



La primera banda transportadora con cable de acero auto-extinguible del mundo

En 1975 Phoenix suministró 3,000 mts. de PHOENOCORD ST4000 para una mina de carbón subterránea en Alemania. Fue la primera banda transportadora en cumplir con los más altos estándares de seguridad del mundo en aplicaciones subterráneas. Este grado se ha convertido en un estándar en la mayoría de los países del mundo.



La banda transportadora sobre tierra con más pendiente del mundo

5,500 mts. de la PHOENOCORD ST4000 se encuentran en operación en la mina Pierina en la Cordillera de Los Andes. Esta banda transporta mineral de oro en un ángulo de hasta 18°. Es la banda transportadora sobre tierra con más pendiente del mundo.



Las bandas transportadoras más rápidas del mundo

Las bandas transportadoras más rápidas del mundo corren a una velocidad de 15 mts/seg. Operan en las esparcidoras más grandes del planeta en las minas de lignito de RWE en Alemania. Al igual que las bandas transportadoras más grandes, estas bandas ST2500 de 2,800 mm. de ancho, están equipadas con el sistema de protección PHOENOTEC.



Número de certificado: CERT-AVRQ-18-09-229

Mining Tire Group
Kal Tire S.A. de C.V.
www.kaltiremining.com



KALTIRETM

**Llantas, Rines, Cadenas,
Accesorios y más.**

ZACATECAS, ZAC
Antigua Carr. Panamericana KM. 2.5
Col. Mecánicos (Zona Abastos)
C.P. 98035
Tel. (492) 768 7505
ventas.zacatecas@kaltire.com

MATRIZ: HERMOSILLO, SON.
De los Pimas No. 17, Parque Industrial,
C.P. 83299 Tel: (662) 108 44 20
ventas.hermosillo@kaltire.com

VILLA DE ÁLVAREZ, COLIMA
Blvd. Colima, Coquimantlán #706
Col. Santa Fe,
C.P. 28973
Tel. (312) 314 2377 y (312) 312 0992
MXVentasColima@kaltire.com



Soluciones de alta productividad para la industria



Sigmadur 550

Acabado de poliuretano
brillante de secado rápido.

www.comex.com.mx/divisionprofesional
divisionprofesional@ppg.com

Atención al consumidor y asesoría técnica:
Ciudad de México y Área Metropolitana: 5864-0790 y 91
Interior de la República: 01800-712-6639



PRESENTAMOS CON ORGULLO NUESTRO GRUPO CORPORATIVO
Y ALGUNOS DATOS INTERESANTES PARA USTED:



¿Sabías que GRUPO ACERMEX11 es el Holding Group con más relevancia en la **Industria Minera** del norte de la República?



¿Sabías que GRUPO ACERMEX11 cuenta con 3 empresas diversificadas las cuales ofrecen soluciones integrales enfocadas en el **sector Minero**?



¿Sabías que PROESMMA tiene presencia en países como: **Centroamérica, Sudamérica, Europa Asia y El Caribe**?



¿Sabías que PROESMMA dentro de su cartera de clientes cuenta con aproximadamente **55 grupos mineros**?



¿Sabías que GRUPO ACERMEX11 cuenta con 5 divisiones enfocadas en los **pilares de la economía**?

Industrial



Comercial



Agrícola y ganadera



Inmobiliario



Financiera



+52 (614) 541 56 10

www.acermex11.com

contacto@acermex11.com

Noticias Legales de interés para la minería

Por: Karina Rodríguez Matus*

1. Publicaciones Diario Oficial de la Federación

Minería

- Convenio de Coordinación entre Secretaría de Economía y el Estado de Zacatecas, para establecer mecanismos para promover mejoras en los servicios y productos de atención a los concesionarios mineros, empresarios y potenciales inversionistas del sector minero. DOF 14 de septiembre de 2018.

Medio Ambiente

- Programa del Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. DOF 7 de agosto de 2018.
- Programa de Manejo del Área Natural Protegida con categoría de Área de Protección de Flora y Fauna la zona conocida como Ciénegas del Lerma. DOF 5 de septiembre de 2018.
- En términos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se crea la plataforma digital de consulta que integra el Mapa de Cobertura de Suelo de la República Mexicana así como sistemas de información, bases de datos y datos georreferenciados que permitan identificar si los predios que sean susceptibles de apoyos y estímulos económicos para la realización de actividades agropecuarias, se encuentran dentro de terrenos forestales o con vegetación forestal. DOF 6 de septiembre de 2018.

Hidrocarburos

- Modificaciones a los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, para el transporte terrestre por medio de Ductos de Petróleo, Petrolíferos y Petroquímicos. DOF 23 de agosto de 2018.
- Manual de Organización del Órgano Interno de Control en la Comisión Nacional de Hidrocarburos. DOF 13 de septiembre de 2018.

- Criterios para determinar el Área de Extracción asociada a Áreas Contractuales y de Asignación. DOF 20 de septiembre de 2018.

Energía Eléctrica

- Modificación a las disposiciones administrativas de carácter general en materia de acceso abierto y prestación de los servicios de transporte por ducto y almacenamiento de gas natural, en su Apartado 2, Secciones B., Temporadas Abiertas, y D., Mercado Secundario y Cesiones de Capacidad. DOF 27 de agosto de 2018.
- Disposiciones Administrativas de carácter general en materia de eficiencia energética en las instalaciones industriales de las empresas productivas del Estado 2018. DOF 14 de septiembre de 2018.
- Tarifas de Operación del Centro Nacional de Control de Energía para el periodo que comprende del 1 agosto al 31 de diciembre de 2018. DOF 4 de septiembre de 2018.

General

- Reforma el artículo Décimo Sexto Transitorio del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia política-electoral. DOF 27 de agosto de 2018
- Aviso mediante el cual la autoridad investigadora de la Comisión Federal de Competencia Económica informa del inicio de la investigación por oficio identificada con el número de expediente IO-001-2018 por la posible comisión de prácticas monopólicas relativas en el mercado de comercialización, almacenamiento y transporte de petrolíferos en México, y servicios relacionados con los mismos. DOF 11 de septiembre de 2018.
- Extracto del Acuerdo por el que la Autoridad Investigadora de la Comisión Federal de Competencia Económica inicia la investigación de oficio a fin de determinar si exis-



Tomacorrientes y Clavijas para Conexiones de Uso Rudo en Equipo Minero

Tomacorriente + Interruptor en 1 dispositivo

- ✓ Excelente diseño
- ✓ Mayor Resistencia
- ✓ Mayor Seguridad



Certificado como Interruptor por UL:
Hasta 200A, 75hp,
600VAC, Tipo 4X.

ten condiciones de competencia efectiva en el servicio público de transporte ferroviario de carga de productos químicos y/o petroquímicos en rutas con origen y/o destino en la zona sur del Estado de Veracruz, identificada bajo el número de expediente DC-003-2018. DOF 18 de septiembre de 2018.

2. Noticias Judiciales

- La Suprema Corte amparó a la comunidad de Bacánuchi, Sonora, contra la construcción de una presa de jales en la mina Buenavista del Cobre, que opera el Grupo México. La Segunda Sala resolvió que con la intención de cumplir con la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos, se debió consultar a la comunidad, previo a la autorización para construir la presa. La sentencia concluye que el derecho a la participación previsto en la Constitución, no se restringe a asuntos políticos, sino que incluye la posibilidad de incidir en la discusión relativa a políticas y proyectos medioambientales.
- La Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) resolvió, que el Estado debe ordenar que se le realicen transfusiones sanguíneas a una niña de 6 años que sufre de leucemia con el fin de salvar su vida, aun cuando sus padres rechacen dicho tratamiento debido a sus creencias religiosas. En el caso, una niña de seis años con leucemia linfoblástica aguda ingresó a un hospital en estado de urgencia. Los médicos indicaron que la menor requería transfusiones sanguíneas; no obstante, sus padres se opusieron en ejercicio de su libertad religiosa. Avisada de esta delicada situación, y después de escuchar a los padres y médicos, la Subprocuraduría de menores asumió la tutela de la niña para autorizar el tratamiento indicado. Ante tal escenario, la madre de la menor reclamó que la Subprocuraduría desplazó de forma injustificada su derecho a decidir libremente sobre la salud de su hija. Al resolver, la Primera Sala consideró que si bien los padres tienen el derecho de tomar decisiones libres sobre sus hijos, tanto en el campo de la salud como en el ámbito de la educación religiosa, este derecho tiene como límite no poner en riesgo la salud y vida de sus hijos.

Bitácora Minera

Resumen Bimestral

(Agosto - septiembre)

Asociación

Se reúnen mujeres mineras para intercambiar experiencias en la actividad

Con una excelente convocatoria y gran participación se llevó a cabo el pasado jueves una reunión de las mujeres integrantes de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A. C., Distrito Sonora, a la que asistieron estudiantes, contratistas, proveedoras y académicas.

Fue un encuentro cuya dinámica consistió en una retroalimentación de experiencias y actividades que cotidianamente desarrollan para promover e impulsar el sector minero en la entidad.

Fernanda Romero, organizadora del evento, hizo un llamado a las socias para explorar ideas y proyectos a fin de contar con una participación más activa para la promoción de la actividad y sus beneficios.

Como parte de la dinámica de trabajo compartió gráficamente las exitosas experiencias en el sector de la minería gracias a la coordi-

nación con diferentes instituciones que la han apoyado, así como la presencia de actores políticos en los centros mineros más importantes de la entidad.

Romero hizo especial reconocimiento a la vicepresidenta de la agrupación, Elizabeth Araux, quien ha realizado una gran labor de promoción a la minería con el pabellón minero infantil, un proyecto educativo orientado a los niños de primaria que habitan en las comunidades mineras y que por amor a la profesión e iniciativa propia desarrolla desde hace más de 10 años.

En la reunión, Elizabeth Araux destacó el gusto de ver crecer el número de afiliaciones de mujeres, actualmente son 98 socias en el Distrito Sonora. Compartió su trayectoria e importantes logros al ser la primera mujer en ocupar puestos en la mesa directiva tanto local como nacional.

Sector Minero

Minería arrojará más de mil 500 mdp a empresas: Alfredo Phillips Greene

El presidente del Clúster Minero de Guerrero, Alfredo Phillips Greene, aseguró que la industria minera arrojará más de mil 500 millones de pesos a empresas locales por la contratación de servicios o compra de materiales en el 2018, lo cual representará casi el doble de la cifra alcanzada durante el año pasado.

En declaraciones a medios de comunicación, el líder del sector informó que en la actualidad se han incorporado 160 empresas locales, a las cuales se les ha beneficiado con mil 500 millones de pesos en compras de servicios y productos.

Asimismo, Phillips Greene informó que la mina Rey de Plata, ubicada en Teloloapan tendrá un buen arranque, ya que de acuerdo con los integrantes de la empresa Peñoles, dueña de la minera, "hay buenas vísperas" en su funcionamiento.

Agregó, que con esas cifras el estado de Guerrero continuará en constante crecimiento, tal y como lo ha reportado el Inegi, que en su último informe detalló que en el primer trimestre del año la economía creció 7.1 por ciento, colocándolo como la doceava economía más importante.

Genera 2,500 empleos minería en Santa Bárbara, Chihuahua

La minería en México abre oportunidades laborales, prueba de ello es el municipio de Santa Bárbara en Chihuahua, donde más de la mitad de los empleos son generados por la industria minera.

De aproximadamente 4,000 empleos que hay en el municipio, alrededor de 2,500 directos e indirectos, son derivados de la empresa minera ubicada en esta localidad, lo que ha generado que se reciban hasta 70 solicitudes de empleo por mes.

Aunque se les da preferencia a los habitantes del municipio de Santa Bárbara, también se acercan habitantes de la ciudad Hidalgo del Parral y del municipio de San Francisco del Oro en busca de oportunidades laborales en la industria minera.

Minería mexicana, pieza clave para el futuro de energías limpias y autos eléctricos

Minerales como cobre, plata y litio aumentarán su demanda conforme crezca la producción de automóviles eléctricos, pero también de equipos para la producción de energías renovables, especialmente paneles solares.

Como se sabe, hay metas a nivel mundial para reducir las emisiones de CO₂ y con ello el calentamiento global, a fin de lograrlo se requiere de minerales y tierras raras para la producción de tecnologías limpias, paneles solares y turbinas para generar energía eólica, además de autos eléctricos.

En 2050 se estima que 70% de los automóviles serán eléctricos o de hidrógeno, lo cual supondrá un aumento en la demanda de cobre y litio para sus baterías.

Según el Banco Mundial, la producción de paneles, turbinas para aerogeneradores y baterías de litio requerirá de la producción de silicio, bauxita, cobalto o níquel, además de litio, lo que implica un gran impulso a la actividad minera y en la economía de los países con mayores yacimientos de estos elementos.

Christopher Sheldon, gerente de la división de Práctica Global de Energía y Extracción del Banco Mundial, reconoce que "México juega un papel importante porque tiene una ventaja estratégica clave en cobre, mineral de hierro, plata, litio, aluminio, níquel, manganeso y zinc", así como en minerales y tierras raras como el cadmio, usado en los fusibles eléctricos, sistemas automáticos, alarmas para incendios y en medicina; y el molibdeno, un metal reconocido por soportar corrosión agresiva y altas temperaturas, útil para fabricar aceros más resistentes.

Invertirán mineras mil millones de pesos en proveedores locales para sus empresas

Representantes del Clúster Minero de Guerrero y de cinco de las minas asentadas en el cinturón de oro, se reunieron con empresarios de la zona Norte que buscan integrarse a la cadena de proveeduría de la industria, que el próximo año se prevé compren mil millones de pesos en productos y servicios en Guerrero, de acuerdo con el presidente del Consejo de Cámaras Industriales y Empresariales de Guerrero (Concaingro) presidente de la Cadena de Suministro local del Clúster Minero, Julián Urióstegui Carbajal.

La reunión y mesas de trabajo se realizaron en el salón Diamante del hotel Best Western, de la plaza Esmeralda en el centro de Iguala. Allí participaron unos 100 empresarios de la región, principalmente de Iguala, representantes de las minas Los Filos, Media Luna, Guajes-Limón, Aurea y Campo Morado, asentadas en el llamado cinturón de oro entre Eduardo Neri (Zumpango), Cocula y Cuetzala del Progreso.

También acudió el representante del Clúster Minero de Guerrero, José Luis Peralta, en representación del presidente Alfredo

Philips Green, los presidentes de Canaco Iguala y Taxco, Antonio Pires y Angélica Arroyo; la presidenta de la Asociación de Materialistas de Guerrero, Elodia Vargas Lima; la representante de la Secretaría de Economía, María Fernanda Campos; el alcalde electo de Morena, Antonio Jaimes Herrera; el presidente de la Asociación de Gasolineros de Guerrero, Mariano Gutiérrez Mejía, y el presidente de la CMIC, Manuel Antonio Rojas Cerros.

Durante la presentación, Julián Urióstegui informó que cuando comenzó la integra-

ción del Clúster Minero, hace tres años y se formalizó hace dos años, la industria le compraba a las empresas de Guerrero unos 200 millones de pesos al año. Para el próximo año las mineras comprarán mil millones de pesos a las empresas locales.

Mencionó que la idea es acercar al empresario guerrerense al sistema de proveduría para la industria minera en beneficio del desarrollo de la economía del estado, y de las pequeñas y medianas empresas. Afirmó que la industria minera de Guerrero que está en el Clúster cumple los más altos estándares en temas ecológicos, inclu-

so por arriba de la norma mexicana. Caso contrario, señaló, en las minas pequeñas o incipientes, donde se han dado incidentes de tipo ecológico por la práctica que no está regulada.

23 unidades y plantas mineras recibieron el certificado de Industria Limpia de la PROFEPA

En el marco de la décimo sexta edición del Taller de Intercambio de Experiencias entre la Cámara Minera de México (Camimex) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) las empresas Fresnillo plc, Mexicana de Cobre y Metalúrgica Met-Mex Peñoles recibieron los certificados de Industria Limpia, otorgados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) por haber demostrado el cumplimiento satisfactorio de los requerimientos legales en materia medioambiental.

Actualmente, 110 de las empresas afiliadas a la Camimex participan en el Programa de Industria Limpia. Todas ellas pasaron por un riguroso proceso de certificación que consiste en la revisión sistemática y exhaustiva de sus procedimientos y prácticas, con la finalidad de comprobar el absoluto cumplimiento de los aspectos normados en materia ambiental.

Acompañado por el Lic. Manuel Gómez, Director de SEMARNAT, el Ing. Sergio Almazán, Director General de la Camimex mencionó: "El sector minero mexicano

opera con los más altos estándares de cumplimiento ambiental a nivel nacional e internacional. Ese es uno de los propósitos más importantes. Es por ello que nuestra industria sigue evolucionando, y hoy una de sus principales fortalezas es el cumplimiento de la legislación ambiental, con siete normas oficiales mexicanas diseñadas exclusivamente para los procesos mineros de exploración, explotación y beneficio".

Inversión extranjera aumenta en sector minero de México

La inversión extranjera en la minería metálica de México está en camino este año de batir un récord en cuatro años luego del fuerte crecimiento del primer semestre.

La inversión extranjera directa (IED) del sector totalizó US\$757mn en el periodo, frente a los US\$530mn de los mismos seis meses del año pasado, según datos de la Secretaría de Economía. La cifra alcanzó los US\$423mn en el primer trimestre.

La inversión en el sector parece encaminarse a su mejor desempeño desde los US\$2.080mn reportados en 2014, cifra que a su vez es inferior a los US\$5.440mn del ejercicio anterior.

A causa de las salidas de inversión del segundo semestre, la IED de todo el año 2017 cayó a US\$47,5mn frente a los US\$576mn del ejercicio anterior, luego del mínimo de 2015, de US\$3,1mn.

Fondo Minero y microcréditos para PyMES, prioridad de AMLO

Graciela Márquez, secretaria de Economía propuesta por el presidente electo, Andrés Manuel López Obrador, anunció el jueves 6 de septiembre tres estrategias que serán prioridad en los primeros días de gobierno.

La futura funcionaria dijo que se creará un fondo minero en el que los impuestos que pagan las empresas que explotan las minas se utilicen para resarcir los daños que dejan en esas regiones.

En la misma línea, Andrés Manuel ahondó "es necesario que los impuestos que pagan las empresas mineras sirvan para hacer un compromiso integral con las zonas dañadas y existan beneficios para las regiones de las que se extraen los minerales".

Graciela Márquez agregó que la segunda estrategia será homologar los precios de los energéticos y la reducción del IVA en la frontera de México con Estados Unidos, en una zona que se extiende por 3 mil 180 kilómetros entre Matamoros y Tijuana.

La tercera estrategia consistirá en la entrega de microcréditos para las pequeñas y medianas empresas a un interés muy bajo, de acuerdo con el presidente electo. *"Debemos entender la importancia de estas medidas para la vida económica y social"*, dijo López Obrador.

Clúster Minero de Sonora anuncia Foro Minero de Relaciones Comunitarias

Por tercer año consecutivo, la Asociación Civil Clúster Minero de Sonora A.C. organizará el Foro Minero de Relaciones Comunitarias con la intención de reunir a los actores relacionados con la sustentabilidad y atención a las comunidades en el sector minero, englobando a las unidades mineras, proveedores e instituciones académicas.

Margarita Bejarano, directora general de Clúster Minero de Sonora, anunció que la tercera edición de este foro se llevará a cabo el próximo 22 y 23 de noviembre de 2018 en Hermosillo, Sonora, con la participación de empresas mineras y proveedoras del sector en la organización y patrocinio del evento.

"Es un espacio muy importante en el cual los actores del sector minero podemos hablar de temas de interés como es el desarrollo sustentable y atención a las comunidades, gracias al trabajo colegiado que se hace en la Comisión de Sustentabilidad de Clúster", dijo Bejarano.

Directores de Minería se reúnen en Pachuca

Con la participación del Subsecretario de la Sedeco del estado de Hidalgo, Mauricio González Reyna; el Presidente Municipal de Molango, Raúl Lozano; y el Director del Servicio Geológico Mexicano, Raúl Cruz Ríos, dio inicio en Pachuca la Asamblea General 2018 de la Asociación Nacional de Directores de Minería (ANDM). En el marco del evento, el Presidente de la Asociación, José María Anguiano, rindió el informe de su gestión al frente del organismo ante la presencia de 15 Directores de Minería estatales, quienes analizaron la problemática del sector y compartieron propuestas para ofrecerle un plan de acción a la administración federal que entra en funciones el próximo 1° de diciembre.

Asimismo, en el curso de la Asamblea también se planteó reformar los estatutos de la ANDM y elaborar estrategias para que este organismo tenga mayor participación e influencia en las políticas públicas de minería y en las decisiones que afectan el desarrollo de esta actividad.

En esta sesión participaron los estados de Hidalgo, Sonora, Sinaloa, Baja California, Baja California Sur, Querétaro, Chihuahua, Coahuila, Zacatecas, Oaxaca, Estado de México, Nuevo León y Durango.

Educación

Entregan reconocimiento a primera generación de maestría laboral en minería

El primer programa de posgrado dirigido al sector minero con el impulso de Clúster Minero de Sonora A.C. en alianza con Pienso en Latinoamérica y la Universidad Estatal de Sonora (UES), Campus Magdalena, llegó a su fase final en la que fueron reconocidos siete estudiantes que representan a distintas unidades mineras.

En la simbólica Ceremonia de Reconocimiento a los estudiantes de la Maestría en Gestión de Riesgos Laborales que defenderán sus tesis de investigación en salud ocupacional en los próximos meses para obtener su grado, participaron la Dra. Margarita Bejarano, Directora General de Clúster Minero de Sonora y el Dr. Manuel Pando Moreno, Presidente de Pienso en Latinoamérica.

Asimismo, conformaron el presidium el Mtro. Guillermo Gaxiola, Secretario General Académico de UES, en representación del Rector Horacio Huerta Villalobos; el Alcalde de Magdalena de Kino, Ing. Luis Alfonso Robles y el Ing. Gustavo Martínez Muñoz, Líder Estratégico de Peñoles.

La primera generación 2016-2018 del programa enfocado a la profesionalización y especialización del personal inserto en las áreas de seguridad de unidades mineras inició con doce estudiantes, siete de ellos alcanzaron a concluir sus estudios de posgrado tras dos años de esfuerzo.

“Nos sentimos orgullosos de ustedes y que su avance se vea reflejado y dé frutos en su desarrollo personal y en sus áreas de trabajo”, dijo la Dra. Bejarano, quien extendió una felicitación a los profesores por parte del Consejo Directivo Nacional de la AIMMGM que preside el Ing. Salvador García Ledesma. Agradeció a las empresas mineras por el respaldo a sus representados con becas académicas y tiempo necesario para estos estudios.

Recibieron su reconocimiento: José Antonio Arias Montenegro, (Planta de Cal, Grupo México); Natalia de Ávila Aguirre, (Buena Vista del Cobre); Abraham de Luna Martínez, (Minera Penmont); Josué Fernández Palomino, (UES Magdalena); José Cruz Saucedo, (Peñoles); Martín Ricardo Vega Peralta, (Operadora de Minas Nacozari) y Gerardo Zavala Llenez, (Minera Penmont).

Con oferta laboral de mineras se gradúa la primera generación de ingeniería metalúrgica del IPN

Se llevó a cabo la graduación de 15 alumnos de la primera generación de la carrera de Ingeniería Metalúrgica del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en Zacatecas, la cual se creó a petición del Clúster Minero de Zacatecas (CLUSMIN) de contar con profesionistas especializados en el área; todos ellos, egresaron con oferta laboral de compañías mineras.

Dicha generación junto con las ingenierías de mecatrónica, alimentos, sistemas com-

putacionales y ambiental-, llevó el nombre de Jaime Lomelín Guillén, presidente del CLUSMIN, quien afirmó en su discurso que el prestigio del IPN les permitirá insertarse en el mercado laboral.

La carrera de Ingeniería Metalúrgica, se desarrolla en un sistema dual que consiste en tres semanas de los estudiantes en aula y una semana de prácticas en alguna unidad minera de la región, esquema en el que parti-

cipan las compañías Fresnillo PLC, Peñoles, Capstone Gold, Minera Frisco, Goldcorp, EndeavourSilver, ArianSilver, FirstMajestic y algunos pequeños mineros.

“El esfuerzo de la vinculación entre universidad y empresa, permitió seguir un riguroso proceso de selección, donde todos los egresados que hoy se gradúan, cuentan con una oferta laboral en las compañías mineras”, aseguró Lomelín Guillén.

Abre UNAM licenciatura en ingeniería ambiental

El Consejo Universitario de la UNAM aprobó la creación de la licenciatura en Ingeniería Ambiental que se impartirá a partir del próximo ciclo escolar en la Facultad de Ingeniería.

La carrera se cursará en 10 semestres y está compuesta por 59 asignaturas con un total de 434 créditos.

Algunas de las asignaturas que se enseñarán son ciencias sociales, humanidades, ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada.

En el noveno semestre los estudiantes elegirán uno de los cinco campos de es-

pecialización: ingeniería de la calidad del aire, ingeniería de la calidad del agua, y manejo de materiales y residuos peligrosos, gestión integral de residuos sólidos y plantación, y gestión ambiental.

En la reunión se expuso que el objetivo de la licenciatura es formar a profesionales capaces de planear, diseñar, ejecutar y operar infraestructura relacionada con el medio ambiente.

Con la apertura de esta carrera suman 123 licenciaturas que desde el 2018 impartirá la Universidad Nacional Autónoma de México.

El máximo órgano de la Máxima Casa de Estudios también aprobó modificar el plan de estudios de la licenciatura en Planificación para el Desarrollo Agropecuario que se imparte en la Facultad de Estudios Superiores (FES) Aragón.

El cambio se realizará para crear el grado de técnico profesional en Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios.

En la reunión se aceptó la propuesta de 52 especializaciones, 49 maestrías y 29 doctorados para que otorguen la Medalla Alfonso Caso a los estudiantes graduados más distinguidos en 2016 y una especialización en 2015.

Empresas

> Radius y Pan American explorarán proyecto de altas leyes Amalia

La empresa Radius Gold anuncia que ha celebrado un acuerdo con Pan American Silver para perforar y explorar el proyecto de altas leyes de oro-plata Amalia, de Radius, ubicado en Chihuahua. Recientemente, Radius Gold recibió los permisos correspondientes para barrenar en el proyecto y espera dar inicio a las perforaciones con financiamiento de Pan American dentro de los próximos meses. El proyecto Amalia tiene una superficie de 9,450 hectáreas, se ubica 25 kilómetros al suroeste del distrito minero histórico Guadalupe y Calvo y aloja mineralización epitermal de altas leyes de plata-oro en múltiples vetas, brechas, y zonas diseminadas.

> Minera Alamos, en espera de expandir Santana a escala comercial

La compañía Minera Alamos anunció que ha completado los estudios ambientales requeridos para ampliar los permisos actuales con que cuenta en el proyecto de oro Santana, ubicado en Sonora. Queda esperar la aprobación por parte de la Semarnat, misma que le proveerá a la empresa la flexibilidad para transformar la operación de la fase de pruebas de minado a una mina de oro de escala comercial cuando se decida producir en la unidad.

> Proyecto Tayahua se dispara en producción de cobre y oro

La producción de cobre de Minera Frisco se disparó en el segundo trimestre debido a la aceleración de su proyecto de expansión de Tayahua. Sin embargo, la explotación de oro y plata disminuyó.

La minera, con sede en la Ciudad de México y controlada por el multimillonario Carlos Slim, produjo 6.081t de metal rojo en concentrado, frente a las 4.249t del 2T17. El incremento obedece al proyecto de expansión de Tayahua, que comenzó a operar en el 4T17. La mayor tasa de procesamiento en Tayahua fue paliada en parte por un menor volumen de cobre en las minas San Francisco del Oro y Asientos.

La producción de cátodos de cobre en la mina María también aumentó, de 557t a 736t. Frisco continúa trabajando para mejorar las recuperaciones, lo que espera concluya para fin de año.

> **Fresnillo aborda retrasos en embalse para San Julián**

Fresnillo avanza con la solicitud de permisos para un embalse en su mina San Julián, cuyas demoras afectaron la producción en el activo de plata y oro. La minera, con sede en Ciudad de México, rebajó la semana pasada sus proyecciones 2018 de producción de plata debido a problemas de disponibilidad de agua en San Julián, por lo que la empresa debió modificar su plan de minado para la operación.

> **Premier confirma nuevas extensiones de altas leyes en mina Mercedes**

La minera Premier Gold Mines confirma nuevas extensiones con altas leyes en su mina de oro Mercedes, ubicada en Sonora. El programa actual de barrenación superficial y subterránea de 40,000 metros incluye la definición y expansión de los horizontes principales con afloramientos de oro y el estudio de nuevas zonas.

Las perforaciones subterráneas en el depósito Rey de Oro, una de las varias zonas que entraron en producción este año, han confirmado la extensión de un sistema de vetas de altas leyes que exhibe unos de los mejores anchos barrenados hasta la fecha. Entre los destacados figuran:

- UG-R018-002, con 6.21 g/t de oro (Au) y 101.83 g/t de plata (Ag) en 16.55 metros
- UG-R018-006 con 36.65 g/t Au y 171.30 g/t Ag en 21.95 metros
- UG-R018-007 con 8.10 g/t Au y 121.32 g/t Ag en 20.50 metros
- UG-R018-008 con 8.33 g/t Au y 67.66 g/t Ag en 9.20 metros

“Estos resultados de altas leyes y buenos anchos son similares en éxito a los de la veta Aída, intersectados previamente este año, y confirman nuestra creencia de que existe un alto potencial de expandir el tiempo de vida de la mina Mercedes”, declaró Charlie Ronkos, Vicepresidente Ejecutivo de Premier Gold.

> **Don David Gold informa sobre mina de oro en Oaxaca**

La minera Gold Resources Corp encontró una mina de oro, de plata, zinc, cobre y plomo en este municipio, donde tiene concesionadas 69 mil 889 hectáreas expuestas en una cartografía elaborada por la ONG SURCO. Expone en la Bolsa de Nueva York lo bien que les va, señala las toneladas de minerales que extrae, lo mínimo que invierte, las ganancias exponenciales en dólares. La minera Gold ResourceCorp encontró en Oaxaca, literalmente, una mina de oro, de plata, cobre, zinc e incluso plomo donde con 69 mil 889 hectáreas de tierras concesionadas ha obtenido ganancias superiores a los 4 mil millones de pesos.

> **Busca Autlán vender más energía**

Compañía Minera Autlán arrancará proyectos para expandir la capacidad de su central hidroeléctrica Atexcaco, en Puebla, que le permitirá incrementar en el corto plazo la oferta de energía a terceros, mediante contratos de suministros con costos atractivos y de largo plazo. La empresa también desarrollará otros proyectos de energía renovable, principalmente eólicos y solares, como parte del crecimiento en su División Energía y que representarán una opción de suministro para ciertos clientes potenciales.

> **Marlin Gold y Golden Reign se fusionan**

La empresa Marlin Gold, que opera la mina de oro La Trinidad en Sinaloa, y Golden Reign, dueña del proyecto de oro nicaragüense San Albino, han acordado una fusión y ahora conformarán Mako Mining. Según el acuerdo, Golden Reign adquirirá Marlin a cambio de 0.616 acciones por cada acción de Marlin. Tras el cierre de la transacción, Golden Reign tendrá el 55% de participación de la entidad combinada, mientras que Marlin Gold detendrá el 45%. Kevin Bullock, actual CEO de Golden Reign, será también CEO de Mako Mining, Jesse Muñoz fungirá como COO y Scott Kelly como CFO interino.

ACTUALIDAD MINERA

> Torex Gold resurge de bloqueo con excelentes resultados

La minera Torex Gold, que opera la mina El Limón – Guajes en Guerrero, anunció los resultados financieros y de producción durante el segundo trimestre de 2018. El Presidente y CEO de Torex, Fred Stanford, declaró: “Luego de haber emergido exitosamente del bloqueo, nos complace anunciar resultados sólidos en el segundo trimestre, con un nivel de producción de oro casi récord. Estos resultados operacionales reflejan el éxito impresionante que ha tenido nuestro equipo al tratar con la incertidumbre de un reinicio y aceleración”.

> Megastar finaliza adquisición de proyectos de oro-plata en Oaxaca

La compañía Megastar Development anuncia que tras firmar tres acuerdos de opción para adquirir el 100% de interés no dividido en los proyectos Rama de Oro, Magdalena y Yautepec, ubicados en el estado de Oaxaca, ha completado la transacción con la dueña de los proyectos, Minera Zalamera.

De conformidad con los acuerdos, la Compañía pagó un total de US\$45,000 y emitió un total de 1,500,000 acciones ordinarias para Minera Zalamera. Asimismo, David M. Jones, Presidente de Minera Zalamera, fue incluido en la mesa directiva de Megastar.

“Estamos muy emocionados por haber concluido esta adquisición. Estos proyectos han estado en nuestro radar por algún tiempo y traen consigo dos ingredientes importantes para la fase temprana de exploración, ubicación y expertise”, declaró Dusan Berka, CEO de Megastar Development

> Inicia operaciones planta de carbón vegetal que no contamina en Oaxaca

En San Juan Atepec, Ixtlán de Juárez, en el corazón de la Sierra Norte de Oaxaca, inició operaciones la primera planta de producción de carbón vegetal, la única en su tipo en el país. En medio de decenas de habitantes de la región que participaron activamente en la promoción y edificación de la misma, la empresa oaxaqueña Carbosur anunció la generación de 70 toneladas de carbón de forma mensual, respetando las normas mexicanas ambientales y forestales, con lo que se podrían obtener ventas de hasta 7 millones de pesos en el mismo lapso.

El gobierno del Estado de Oaxaca en coordinación con la Comisión Nacional Forestal (Conafor), otorgaron un crédito de un millón de pesos para el inicio de operaciones de esta planta; el gobernador de Oaxaca, Alejandro Murat, catalogó como un éxito la puesta en marcha de la primera planta de producción de carbón vegetal, ya que fue construida por oaxaqueños egresados del Instituto Tecnológico de Oaxaca (ITO) en coordinación con los habitantes de la Sierra Norte.

> Peñoles podría participar en ampliación de Parque Eólico en Coahuila

Destacó que tienen 95 torres eólicas y con la ampliación van al doble, para quedar con 200 torres, sin embargo, a diferencia de la primera etapa donde los terrenos fueron comprados por Peñoles, en esta ocasión, para la ampliación se estarían rentando a los ejidos. Asimismo, dijo desconocer si Peñoles participará o no en esta segunda etapa, por lo pronto, se contempla que inicie este año y su ejecución se llevará hasta dos años, en cuanto a la inversión espera que sea parecida a la realizada en la primera etapa y que fue de 500 millones de dólares.

Aguirre Salas comentó también una serie de acuerdos a los que llegaron con el parque eólico, entre ellos que ya están por finiquitar el pago de la licencia de funcionamiento. Asimismo, pagaron el impuesto predial de 2017 y se estaría por recibir el correspondiente a 2018.

> Minera Aranzazu Holding prevé 1er embarque de cobre para diciembre

La producción de la primera tonelada de concentrado de cobre de Aranzazu Holding debe ocurrir en diciembre de 2018. El proyecto, que representa una inversión de 92,45 millones de dólares por parte de Aura Minerals, contará con aproximadamente 213 empleados directos y 150 contratistas. Un acuerdo firmado en marzo de este año compromete la entrega del 100% de los concentrados de cobre que serán producidos para Louis Dreyfus Company Metals.

“El Estudio de Viabilidad Económica y los trabajos ejecutados hasta el momento indican que el proyecto es factible y atractivo en todos los aspectos. En los próximos meses, habrá mucho trabajo y el resultado será una operación excepcional, que llevará a nuestra empresa

a un nuevo nivel, consolidando la presencia de Aura Minerals en las Américas con oportunidades de crecimiento en distintos países: Brasil, Honduras, México y, ahora, Colombia, consecuencia de la fusión con Rio Novo Gold", destacó Rodrigo Barbosa, Presidente y CEO de Aura Minerals.

> Alio anuncia reorganización tras suspensión de proyecto en México

Alio Gold anunció una reestructuración de personal y operaciones tras la decisión de suspender el proyecto aurífero Ana Paula, que conlleva una inversión de US\$137mn. La compañía suspendió temporalmente las actividades de exploración y desarrollo en la propiedad ubicada en el estado de Guerrero a principios de agosto en respuesta a la caída de los precios del oro. El metal amarillo alcanzó su mínima cotización en 19 meses al situarse en US\$1.179,65/oz en la bolsa de Londres el 16 de agosto.

La empresa reasignará capital a dos de sus minas operativas, San Francisco en México y Florida Canyon en EE.UU. "La compañía está alineando su capacidad para respaldar dichas iniciativas", indicó en un comunicado.

> Planta de Lixiviación de GoldCorp iniciará operaciones en diciembre

La minera canadiense Goldcorp anunció que en diciembre próximo iniciará la operación de la planta de Lixiviación en la mina de Peñasquito en Zacatecas, para la cual destinó una inversión de 420 millones de dólares. De acuerdo con el director de Asuntos Corporativos y Seguridad de la compañía, Michael Harvey, a través de la nueva planta de Lixiviación prevén elevar la extracción entre 120 y 150 mil onzas de oro por año, y un valor similar en plata. En ese contexto afirmó que será hasta 2019 cuando se evidencie una mejor producción mineral de oro y plata, "hemos visto que en Peñasquito hay moléculas de oro y plata atrapadas en Pirita, es decir, hay oro escondido en el oro de los tontos", aseguró.

> Aura en camino a reactivar mina en México este año

Aura Minerals planea alcanzar la producción comercial en su mina Aranzazu en México para fines de año. La compañía anunció que contemplaba reactivar el activo de cobre, oro y plata, ubicado en el estado de Zacatecas, dio a conocer detalles de un estudio de factibilidad en julio.

> Proyecto Pinos promete 7 años de vida y recuperación del 25%

El proyecto de oro Pinos, ubicado en el estado de Zacatecas, ofrece un tiempo de vida de siete años con una producción anual de 89,000 onzas de oro equivalente, según indica una Evaluación Económica Preliminar (EEP) anunciada por Candelaria Mining, propietaria del proyecto. El proyecto se considera de escala distrito, ya que consta de 29 reclamos contiguos que abarcan 3,816 hectáreas, con fácil acceso a infraestructura, mano de obra y suministros. Actualmente, Pinos cuenta con un valor neto presente de US\$19 millones después de impuestos, con una tasa de descuento del 5%, y una tasa interna de retorno del 25%, también después de impuestos. Por otra parte, el proyecto requiere un capital inicial de US\$13.5 millones, y cuenta con todos los permisos necesarios para iniciar la construcción.

Curtis Turner, Presidente y CEO de Candelaria Mining, declaró: "Estamos alentados, no sólo por la EEP, sino por el potencial de exploración que tiene la propiedad. EL proyecto cuenta con todos los permisos. Hemos abastecido gran parte de las instalaciones de procesamiento. Por lo tanto, hemos reducido muchos de los riesgos asociados con el arranque de la mayoría de los proyectos en etapa de EEP".

> Elevará Ternium participación en el mercado del acero automotriz

Durante el año pasado Ternium colocó 1 millón 782 mil toneladas de acero en el mercado automotriz y espera seguir elevando su participación con los proyectos que está desarrollando en Pesquería, donde realiza inversiones por más de 1,380 millones de dólares. En la presentación del Ternium Investor Day realizada en las instalaciones del New York Stock Exchange, (NYSE), Máximo Vedoya, director general de Ternium, refirió que el año pasado México importó 4 millones de toneladas de aceros planos para la industria automotriz, 2.3 millones de toneladas para otros usos industriales, y 1.7 millones de toneladas para el sector comercial, mercados que ahora buscará atender Ternium con la ampliación de sus operaciones en Pesquería.

Vedoya, destacó que la nueva línea de producción de lámina rolada en caliente tendrá una capacidad anual de 4.1 millones de toneladas y entrará en operación a finales del 2020. La inversión en dicha planta suma 1,100 millones de dólares.

ACTUALIDAD MINERA

> CONANP y Grupo México liberan familia de lobo gris mexicano en su hábitat natural

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) anunció la liberación de un grupo familiar de 7 ejemplares de la subespecie lobo gris mexicano (*Canis lupus baileyi*), compuesto por la madre, una hembra con 27 kg de peso y 10 años de edad; el padre con 25 kg y 5 años, así como sus cinco cachorros de cuatro meses, nacidos el pasado 4 de mayo en la Unidad de Manejo y Aprovechamiento de Vida Silvestre (UMA), Buenavista del Cobre, de Grupo México.

Especialista de la Universidad Autónoma de Querétaro, aplicó una evaluación conductual a los 7 ejemplares, en la cual se observó que no presentaban comportamientos que pudieran comprometer su supervivencia en vida libre. De esta manera, con la validación del Departamento de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos, se concluyó que estaban listos para ser liberados, pues el comportamiento del grupo familiar era adecuado, sin embargo, los retos a enfrentar en vida libre son difíciles de evaluar en condiciones de cautiverio.

SUMINISTROS PARA LA INDUSTRIA MINERA



Copelas Alpine
Crisoles Anachemia
Fundente premezclado
Litargirio



Certificado ISO
9001:2008



Thermo
SCIENTIFIC

Whatman®

Fisher Scientific

ASSOCIATED
ADDITIVES

OHARA

J.T. Baker

Cole-Parmer
Delivering Solutions You Need

SPEX CertiPrep

PYREX®

HACH

Anachemia

Fermont

REVCO

VWR
part of avantor

Proveedora de Laboratorios del Noroeste, S.A. de C.V.
Tels.: (662) 215 08 75 y 215 23 46 Hermosillo, Sonora, México

ALTAIR® 5X MSHA

Detector Multigas Con aprobación MSHA.

Especializado para aplicaciones Mineras



El nuevo **Detector Multigas ALTAIR® 5X MSHA** de MSA cuenta con la **Tecnología de los sensores XCell**.

Ofrece una durabilidad y rendimiento inigualables, su sensor catalítico de metano optimizado proporciona una mayor estabilidad para una larga exposición.

El **Detector Multigas ALTAIR® 5X MSHA** para Metano (CH₄), Oxígeno (O₂), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrógeno (NO₂) y Dióxido de Carbono (CO₂), es resistente y funcional para identificar los riesgos atmosféricos laborales en diversas aplicaciones en Minería Subterránea.

Número de parte 10192837



f MSA México

☎ 01.442.227.3970

🌐 www.MSAsafety.com

✉ atencionmsa.mineria@MSAsafety.com

MSA
The Safety Company

MacLean



“Lider en la innovación de equipos pesados con raíces en la minería subterránea”

RECONSTRUCCIÓN DE EQUIPO

UNA ALTERNATIVA DE INVERSIÓN EN EQUIPO UTILITARIO

En los años recientes, los incrementos de las cargas impositivas a la industria minera han provocado que las compañías del ramo tengan que reducir drásticamente los gastos e inversiones de capital en rubros que no son preponderantes para la operación, sin embargo, hay rubros como los relacionados con vehículos utilitarios que son parte importante en la operación de las minas. Derivado de lo anterior, MacLean Engineering ha apostado por el modelo de negocio de la Reconstrucción de equipo, este servicio, ha colaborado con las empresas permitiendo que, con una inversión no mayor al 50% del costo de un equipo nuevo, se restaure un equipo próximo al final de su vida útil el cual tendrá la misma calidad, fiabilidad y servicio que brinda un nuevo equipo.

El servicio de reconstrucciones se lleva a cabo en nuestras instalaciones ubicadas en la ciudad de Querétaro con mano de obra calificada y en un plazo de 2 meses (un tiempo menor a los tiempos de entrega de equipos nuevos).

Por todo lo anterior, la reconstrucción de equipo se perfila como una excelente alternativa para mantener una flotta confiable de equipo utilitario con la garantía 360 de MacLean.

CAPACITACIÓN

Para MacLean Engineering el factor humano es el recurso más valioso dentro de nuestra organización. Es por esto por lo que nos preocupamos por crear un programa de capacitación eficaz, que permita al personal operativo y de mantenimiento cumplir con los objetivos tanto laborales como personales mediante la inclusión de métodos dinámicos y nuevas tecnologías.

Realidad virtual, esta herramienta nos permite simular los procedimientos de operación y mantenimiento de diferentes equipos bajo una gran variedad de condiciones buscando apegarse, cuanto nos sea posible, a la realidad dentro de la seguridad de un aula. Además, al prescindir del equipo en físico, es posible seguir capacitando al personal sin afectar la disponibilidad del mismo.

En MacLean creemos firmemente que la capacitación es la mejor inversión ya que un trabajador bien preparado es un trabajador confiable, seguro y eficiente.



Tel. (442) 2-21-51-96

rvalle@macleanengineering.com



ELECTRIFICACIÓN DE FLOTA TOTAL QUE CONECTA EL CICLO DE MINERÍA AL CICLO DE BATERÍA.



SCISSOR LIFT SL3

Instalar y mantener servicios en toda la mina

BLOCKHOLER BH3

Perforación de rocas de gran tamaño

EMULSION CHARGER EC3

Entrega y carga de explosivos para rondas de desarrollo

GRADER

Nivelación de pendientes

975 OMNIA BOLTER

Instalar pernos para soporte de tierra

SUPERANDO LOS ESTÁNDARES DE LA INDUSTRIA POR MÁS DE 80 AÑOS.

ANCLADOR MANUAL



ANCLADOR REMOTO



Desde 1937, Fletcher se ha distinguido, simplemente escuchando.

Los ingenieros de diseño de Fletcher escuchan lo que la industria dice, escuchan lo que los operadores quieren por sus inversiones y luego ... diseñan sistemas y máquinas que proporcionan soluciones.

La línea de ancladores de Fletcher incluye diseños para anclar en condiciones de vetas angostas específicamente. Son construidos a la medida de las condiciones de su mina y proporcionan un ambiente de trabajo productivo, confiable y más seguro.

¿Sus necesidades van más allá de la línea de producción estándar?

¿Necesitas ser más que un número?

¿Sus problemas necesitan ser escuchados?

...Entonces póngase en contacto con Fletcher para obtener más información sobre nuestra línea personalizada de anclador de techos de veta estrecha, y obtener su solución comenzando desde hoy.

TOPO

SERVICIOS Y EQUIPOS TOPO, SA DE CV

www.serviciosyequipostopo.mx

+52 (492) 156-0229

ventas@topo-int.com



J.H. Fletcher & Co. • www.jhfletcher.com

J.H Fletcher & Co. no puede anticipar cada peligro que se pueda desarrollar en la mina durante el uso de estos productos. Siga su plan de control de techo antes de usar este producto. El uso apropiado, mantenimiento y la continua utilización de partes originales de los equipos (OEM) serán esenciales para máximos resultados de operación.



CONDUMEX
CABLES

**Conduciendo la energía
de tus sueños**



condumex.com



Tenemos confianza en el futuro, porque estamos empeñados en continuar avanzando para alcanzar nuestra Visión de ser la **empresa mexicana más reconocida a nivel mundial de su sector**, por nuestro enfoque global, la calidad de los procesos, la excelencia de nuestra gente y la conducción ética de nuestros negocios.



Contigo

www.penoles.com.mx

VI Congreso de Minería Durango 2018 y 5ta Feria de Minerales Rocas y Fósiles



Dr. José Rosas Aispuro



Lic. Mario Cantú

El Distrito Durango de la AIMMG realizó el VI Congreso de Minería Durango 2018 y la 5ª Feria de Minerales Rocas y Fósiles del 22 al 25 de agosto del 2018 en el Centro Cultural y de Convenciones Bicentenario en la Ciudad de Durango, Dgo., el evento fue inaugurado por el Dr. José Rosas Aispuro Torres, Gobernador Constitucional del Estado de Durango, quien estuvo acompañado por el Lic. Mario Alfonso Cantú Suarez, Subsecretario de Minería de la Secretaría de Economía; Ing. Fernando Alanís Ortega, Presidente de la Cámara Minera de México; Ing. Salvador García Ledesma, Presidente de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México A.C.; Lic. Eurídice González, Presidenta Nacional de WIM México; Ing. Juan Manuel Ceceñas Torrero, Presidente de la AIMMG Distrito Durango. Se contó también con la presencia del Coronel de Infantería, Gerardo Enrique Hidalgo; Ing. Humberto Gómez Pabela, Delegado Estatal de la Secretaría de Gobernación; Lic. Ramón Tomás Dávila Flores, Secretario de Desarrollo Económico del Estado y Jaime Gutiérrez Núñez, Presidente de Minas de Bacis.

En el discurso inaugural el Ing. Juan Manuel Ceceñas Torrero dio la bienvenida a todos los presentes, agradeció su participación en el evento y señaló que "Durango es una entidad que tiene una alta vocación minera que se remonta a la época precolombina; en todas las regiones del estado se cuenta con yacimientos metálicos y no metálicos, los mineros nos encontramos comprometidos para



Ing. Juan M. Ceceñas

que los beneficios en exploración y explotación lleguen a toda la sociedad, lo hacemos a través de la generación directa e indirecta de empleos y prestaciones, así como obras de beneficio social en todas las comunidades donde trabajamos", remarcó la importancia que se da al cuidado del medio ambiente "la minería es una industria que en todos sus procesos no daña al medio ambiente, es la actividad con más regulaciones en este renglón, es la más vigilada y cumple con todas las especificaciones y normas legales establecidas, nuestro compromiso es el progreso socioeconómico de nuestro país para que los mexicanos cuenten con una mejor calidad de vida, no es casual que nuestra actividad aporte el 4% de producto Interno Bruto".

Por su parte, el Ing. Salvador García Ledesma, hizo énfasis en la medidas para mejorar la competitividad de la minería mexicana en el plan internacional *“Se requiere estimular la inversión y para ello, un detonante es la deducibilidad inmediata de los gastos de exploración y preoperativos; a la carga fiscal se le debe de acompañar con la urgente certidumbre jurídica de los proyectos de las operaciones mineras, la minería debe compartir sus beneficios con las comunidades dándoles un trato justo y equitativo a los dueños de los terrenos. Se necesitan definir reglas claras para el acceso a la tierra con parámetros objetivos que establezcan bases de convivencia a largo plazo entre las empresas y propietarios de la tierra; en materia indígena urge la precisión de las entidades federativas en definición y delimitación territorial de los pueblos y comunidades, y la realización de modificaciones del fondo al marco legal de consulta indígena para eliminación de incertidumbre que actualmente prevalece”*.

Remarcó que no debe olvidarse que México compite para la atracción de inversiones con otros países ya que se ha perdido posiciones en los rankings mundiales con Perú, Chile, Argentina y Colombia. Concluyó que en respuesta a las campañas negativas en torno a la minería, debe cambiarse la imagen, y realizar una ardua labor entre gobierno, empresas y organizaciones para ampliar y profundizar dicha tarea.



Asistentes a la inauguración del 6º Congreso de Minería

A su vez, el Dr. José Rosas Aispuro Torres, mencionó y reconoció la importancia de la actividad minera en el desarrollo económico de México y sobre todo, para Durango, ya que el estado ocupa los primeros lugares en la producción de minerales como el oro, plata, zinc y cobre, instó a continuar el trabajo para impulsar la actividad minera, considerando las inquietudes con respecto a la deducción inmediata en los gastos de exploración minera, medida que permitiría un mejor futuro para el sector.

Posterior a la inauguración oficial del VI Congreso, se hizo el corte del listón en la Expo Minera y se recorrieron los stands de proveedores. Cabe señalar que el VI Congreso de Minería contó con una participación aproximada de 2000 asistentes entre expositores, proveedores, empresarios y jóvenes universitarios. El programa incluyó dos cursos precongreso, dos días de conferencias técnicas y magistrales, un espacio infantil, una visita a la mina Velardeña y otra al proyecto San Agustín.

Actividades del VI Congreso de Minería

El programa del 6º Congreso de Minería y 5ª Feria de Rocas y Minerales, estuvo conformado por diferentes actividades para promover la capacitación profesional y ofrecer un enfoque del sector minero a través de expertos de talla nacional e internacional. Se desglosan a continuación las principales actividades: Conferencias Magistrales; Expo Minera; 5ta. Feria de Minerales, Rocas y Fósiles; Expo Maquinaria; Visitas Técnicas; Actividades del Comité de Damas; Actividades Sociales y Turísticas; México Minero; Espacio Minero Infantil.

Los días 23 y 24 de agosto, se dieron a conocer contenidos de responsabilidad y sustentabilidad así como el desarrollo de proyectos mineros, a través de las siguientes conferencias técnicas y expertos citados.

- *Ventilación Sobre Demanda en Mina San Julián*; Ing. Luis Enrique Escobedo Ortega.
- *Water for All: Compromiso Social de Provisión y Gestión de Agua Potable*; Ing. Carlos Alejandro Hernández Téllez
- *Proyecto La Fortuna*; Ing. Federico Álvarez Gazca
- *Instrumentación del Macizo Rocosos Mina Saucito*; Ing. Braulio Miguel Pérez Castillo

Las conferencias magistrales fueron las siguientes:

- *La Minería en México*; Ing. Fernando Alanís Ortega.
- *Industria Minera, Presente y Futuro*; Ing. Hector René Garnica
- *Fondo Minero*; Lic. Christopher Avila Mier
- *Políticas Públicas para la Minería*; Dr. Federico Kunz Bolaños y Mtra. Karina Rodríguez Matus



- *La Minería y su Compromiso con el Medio Ambiente*; Ing. Rafael Rebollar González
- *Las Asociaciones Público Privadas como Herramienta de Desarrollo del Sector Minero*; Lic. Carlos Hebert Gómez

El Ing. Alanís Ortega abordó el tema “La minería en México”, en el cual hizo énfasis que no existe otro sector más regulado que el sector minero. Adicionalmente, mencionó las 6 principales tendencias para que los inversionistas tradicionales en el sector minero continúen apostando al crecimiento del sector: *La implementación de la era digital; Definición de los nuevos perfiles requeridos; Cambiar la imagen de la minería; Transformar las relaciones de las partes relacionadas; Gestión del agua y Mayor escrutinio de los accionistas, las comunidades y gobiernos.*

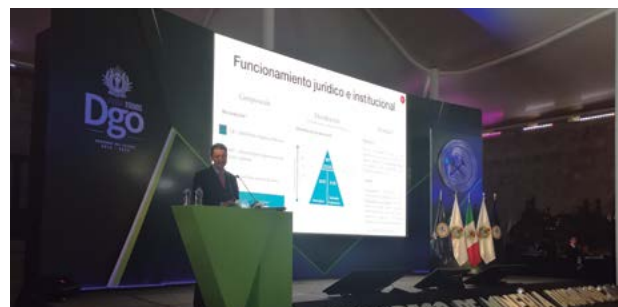
Compartió también las 6 barreras del sector minero en México: Asegurar la tenencia de la tierra; garantía de seguridad en las operaciones; traslado de personal de insumos y productos terminados; eficientización de trámites con autoridades; mejora de la infraestructura del país y regulaciones competitivas y que den certeza a las inversiones en el largo plazo.

En la conferencia Fondo Minero, a cargo del Lic. Cristopher Ávila Mier, el directivo subrayó que “Durango ha recibido en tres años 613 millones de pesos, de los cuales se han pagado 401, quedando pendientes 212 millones de pesos”, dijo que “el objetivo del Fondo Minero es elevar la calidad de vida de los habitantes en las zonas de extracción minera, generar inversión física con Impacto social, ambiental y de desarrollo urbano positivo en las regiones donde se lleva a cabo la exploración y obtención de sustancias minerales”. Ante los desconciertos en torno al manejo del Fondo Minero, se propone que la prioridad sean los ciudadanos, mejorando de esta forma su calidad de vida; se hicieron las siguientes propuestas:

1. Empoderar a las entidades federativas: que se tenga un ejercicio anual para asignación de recursos en una sola exhibición; que las transferencias sean directas desde



Ing. Fernando Alanís



Aspectos de las conferencias

la tesorería de la federación y eliminar BANSEFI; crear nuevos comités con representantes de los 3 órdenes de gobierno y empresas (Eliminar a SEDATU), y expandir las posibilidades de gasto.

2. Presupuesto Base Cero: presentación, evaluación y consecución de proyectos previo a la asignación de recursos; Los proyectos se jerarquizan utilizando mecanismos de consulta ciudadana. Una vez asignados los recursos, estos se designan a proyectos según el orden de prioridad;

se tiene que priorizar proyectos con enfoque regional, de largo alcance y centrados en el ciudadano.

- Mejores prácticas de Transparencia: A través de incentivos financieros para municipios con rendición de cuentas óptimas; utilización de sistema de evaluación de desempeño y presupuesto basado en resultados, y la colaboración con el Observatorio Transparencia Presupuestal (IMCO) e Iniciativas de embajadas (Reino Unido).

Asistentes al 6º Congreso de Minería

La realización del 6to Congreso es una muestra del interés por seguir aportando al desarrollo nacional y local. Durango es un estado con vocación minera y se contará con todo el apoyo para que haya seguridad jurídica y pública, que inspire confianza, no sólo para conservar las inversiones, si no para crecer en las exploraciones y explotaciones que ya se encuentran actualmente en operación. Sea bienvenido el sector minero, es un gusto recibirlos en Durango. Dr. José Rosas Aispuro Torres, Gobernador del Estado de Durango.

Se respira un ambiente de confianza para la inversión, Durango es uno de los estados más relevantes en producción minera; al día de hoy tienen en reserva para proyectos, 80, y de ellos 65 están en etapa de exploración y podrían convertirse en un futuro cercano en minas en producción, generando de esta forma empleos y mayor bienestar para la sociedad. Les deseo mucho éxito en este 6o Congreso a todos los involucrados. Lic. Mario Alfonso Cantú, Subsecretario de Minería de la Secretaría de Economía.

Me siento cada vez más optimista en cuanto al desempeño del Congreso; se observa una mejora continua en cuanto a participación, a la estructura y ciclo de conferencias. Hay muchos elementos para estar optimistas, como los proyectos que siguen creciendo, por ejemplo, la reiniciación de Aranzazú en Zacatecas, Goldcorp sigue invirtiendo en sus plantas de piritas, Plata Panamericana aumentó su producción, Minera Basis sigue mejorando, Peñoles y Fresnillo tienen nuevas minas. Aunque por otro lado, nos preocupa que la minería requiere la deducción de los gastos preoperativos de exploración, pero esto se logrará con un régimen fiscal más competitivo, con una política pública de mayor apoyo a la minería y con menos trámites. Actualmente, se está trabajando con una nueva política pública minera donde se solicita a las nuevas autoridades obtener un mayor respaldo para el sector minero. Lic. Cristopher Ávila Mier, Presidente del comité de Seguimiento del Fondo Minero.



Conferencias Magistrales y entrega de reconocimientos

En este magno evento participaron de forma entusiasta en las diferentes actividades, jóvenes de la Universidad Juárez del estado de Durango.

Estudiamos el 6o Semestre de la carrera de Ingeniería en ciencias de los Materiales en la Facultad de Ciencias Químicas. El 6º congreso es un evento excelente ya que nos motiva a seguir superándonos; nos muestra la innovación tecnológica y los avances que se tienen en el sector minero. Oscar, Esli, Alejandra y Denisse.

"Reconstructora ALpha del estado de Chihuahua, es una empresa que participa activamente en los diferentes eventos de minería organizados por la AIMMG, acudimos a Chihuahua, a Zacatecas y próximamente estaremos en Hermosillo, Sonora. En la edición del 6º Congreso nos ha ido muy bien, hemos visto a clientes potenciales y hemos saludado a clientes que por años han trabajado con nosotros, esperamos cerrar con más éxito". José Ángel Zaldívar .

"Somos Olight México, es el segundo evento del sector minero en el que participamos y nos ha dejado una muy buena impresión; este tipo de foros beneficia a la minería así como a los proveedores que trabajamos en el sector. Tuvimos una respuesta muy favorable de asistencia y esperamos que en los próximos meses se vea reflejado en nuestras ventas". Diego Corona



Expo de equipo y servicios para la industria minera



SERVICIOS INTEGRALES DE **PERFORACIÓN** PARA **EXPLORACIÓN, GEOTECNICA Y MONITOREO**



CALDERA
DRILLING
PERFORACION INTEGRAL

**COMPROMETIDOS CON EL CUIDADO AL MEDIOAMBIENTE
Y COMPROMISO CON LA COMUNIDAD**

Equipos Hidráulicos en:

ORUGAS **PORTÁTILES**

PQ - 400 m HQ - 300 m

HQ - 800 m NQ - 500 m

NQ - 1400 m

Suministro PVC con rosca
Cédula 40 & 80

- Liso

- Ranurado

Herramientas de Perforación

Evaluación y Diseño para
Recuperación de patios
de Lixiviación

eespinosa@perforacionesbajadrilling.com

Blv. Antonio Rocha Cordero # 100 Zona Industrial San Luis Potosí S.L.P. Tel 444 824 71 42 Cel 444142 78 84

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO

en la República Mexicana



**Importaciones
y Equipos Mineros,**
S.A. de C.V.



N-Connex
REDES DIGITALES PARA AMBIENTES SEVEROS



**RED DIGITAL DE COMUNICACIÓN
Y RASTREO DE PERSONAL PARA INTERIOR
MINA
LÁMPARAS MINERAS**



Calzada A. de Juambelz No. 145 Sur
Col. Jardines Reforma
C.P. 27060
Torreón, Coahuila; México

maynezramon@gmail.com
nltmexicoventas@gmail.com



www.nltinc.com



Tel. (01 871) 713-48-20
Fax. (01 871) 717-82-60

Importaciones y Equipos Mineros, SA de CV
NLT- Northern Light Technologies





AUSTIN POWDER



Estos son solo
algunos de los
aspectos que nos
distinguen:



AUSTIN POWDER

- **Amplia** gama de productos
- **Calidad**
- **Seguridad**
- **Servicio** al barreno
- **Apoyo técnico** en campo
- **Precio**
- **Entregas**
- **Red** de distribución

AUSTIN BACIS, S.A. DE C.V.

Oficina Matriz: Av. Morelos #187 Ote. Colonia Centro, Torreón, Coahuila, C.P. 27000

Tel. 871 759 15 20

Planta: Domicilio Conocido S/N, Dinamita, Durango, C.P. 35100

www.austinmx.com ventas@austinmx.com



Outotec HIGmills™

Outotec HIGmills™ ofrece una solución avanzada y eficiente en energía para una demanda de molienda cada vez más fina. La eficiencia energética es uno de los principales temas, enfocado a la búsqueda de la sustentabilidad y la viabilidad de los proyectos.

Outotec HIGmill para molienda ultra fina

El HIGmill se compone del cuerpo del molino, eje con rotores de molienda, contraanillo montado en la carcasa, caja de engranajes y transmisión. La cámara de molienda se llena hasta un 70% con perlas de molienda. Los discos giratorios agitan la carga y la molienda se lleva a cabo entre las perlas por desgaste. La suspensión de alimentación se bombea al molino a través de la conexión inferior. Cuando el flujo se transfiere hacia arriba, pasa todas las etapas de molienda consecutivas. El product final descarga por la parte superior de la máquina abierta a la atmósfera.

La entrega típica incluye:

- Ciclón de con bomba de alimentación
- Tanques de alimentación, mezcla y almacenamiento
- Bomba de alimentación
- Sistemas de adición de medios para medios de molienda
- Motor y componentes de accionamiento
- Caja de engranajes y sistema de suministro de aceite
- Toda la instrumentación y control PLC con HMO

The HIGmills are available in a fixed range of body diameters. Overall height can be varied to optimize the media load and power input for each application. Mill volumes range from 400 litres to 20,000 litres with corresponding drives ranging from 130kW to 5000kW. The ability to provide small capacity increments. Outotec can optimize the mill size to match project requirements: optimizing Capex and operating costs.

Type	HIG 130	HIG 300	HIG 500	HIG 700	HIG 1 100	HIG 1 600	HIG 2 300	HIG 3 000	HIG 3 500	HIG 4 000	HIG 5 000
Installed power (kW)	130	300	500	700	1100	1600	2300	3000	3500	4000	5000

Analizadores portátiles XRF Vanta™

Los analizadores portátiles XRF Vanta™ además de ser útiles a través de todos los procesos mineros, pueden detectar in situ y en tiempo real una variedad de elementos en apoyo para la exploración y para una amplia gama de aplicaciones mineras y geoquímicas.

- Exploración Mineral (Geoquímica de suelos, Análisis de núcleos, Muestras RC, etc.)
- Control de ley y de procesos
- Control y rehabilitación ambiental / cierre de minas
- Investigación académica / apoyo para la enseñanza de las ciencias geológicas y ambientales

La toma de decisiones rápidas y precisas en la etapa de exploración, permite un trabajo de campo más eficaz, optimiza el presupuesto y acelera el conograma del proyecto.



www.olympus-ims.com/es/vanta/

Olympus América de México
Av. Insurgentes Sur 859, 6to Piso Col. Napoléon, Ciudad de México
C.P. 03810 | T: +52(55) 9000 2255
ndtmexico@olympus.com

OLYMPUS®



NUESTRA ASOCIACIÓN

EL CDN INFORMA

NUESTROS DISTRITOS

OBITUARIO

EL CDN INFORMA



Primera Reunión del Consejo Directivo Nacional bienio 2018 - 2020

zón por la cual no atiende los objetivos de la auditoría financiera y operativa. Por lo anterior, la actual directiva nacional coincidió en la urgencia y la necesidad de realizar una auditoría de grandes alcances en beneficio de la transparencia en la Asociación, agradecemos los comentarios recibidos sobre el particular. Además de la propuesta del despacho C.P.C. Rangel S.C. – ya conocido - se evaluó la del despacho Crowe, también con muy buenas referencias.

El 22 de agosto del 2018 la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México realizó en la ciudad de Durango, Dgo., la Primera Reunión Ordinaria, encabezada por el Ing. Salvador García Ledesma, Presidente del Consejo Directivo Nacional, bienio 2018-2020. Se resume a continuación la información más relevante.

El 21 de julio de 2018 a efecto de iniciar la atención de los asuntos administrativos y de gestión por la actual administración, y dar comienzo a los preparativos para el arranque de la organización de la Convención como lo establece el Estatuto, se designó al Lic. César Vázquez como Director General de la Asociación y al Ing. Jesús Herrera como Coordinador de la Convención, en el entendido que se someterá a la aprobación del Consejo Directivo Nacional su ratificación.

El 21 de julio se realizó la entrega-recepción por parte de las Directivas saliente y entrante, acompañaron al Presidente, el Vicepresidente Administrativo y el Tesorero. Dado que la Asamblea General Ordinaria del 28 de junio del 2018 no aprobó el informe del Consejo Directivo Nacional 2016-2018, se acordó por las partes que la recepción de la administración de la AIMMGM se hará hasta que se tengan los resultados de la auditoría financiera y operativa de la Administración 2016-2018.

Cabe aclarar que como parte de la entrega se recibieron los resultados de la auditoría fiscal realizada por el despacho Arroyo Castillo Consultores S.C. El alcance del dictamen de dicha auditoría -no menos importante-, se refiere específicamente al cumplimiento de los compromisos de la Asociación ante las autoridades fiscales, ra-

El periodo a ser auditado se ajustó del 1º de agosto de 2016 al 15 de julio de 2018, incluyendo los movimientos de la 32ª Convención Internacional de Minería. Finalmente, en virtud de que ambos despachos garantizaban un buen servicio, se eligió el despacho que presentó la propuesta de menor precio, C.P.C. Rangel S.C. Los resultados arrojados serán un factor decisivo para avanzar en la recuperación de la concordia al interior de nuestra Asociación.

Como lo hice saber durante la campaña, queremos que con la actual directiva, la Asociación sea reconocida como interlocutor para la toma de decisiones en materia de política minera, para lo cual hemos iniciado contactos y consultas con Cámara Minera de México y directivos de empresas mineras. Destaco en particular la reunión sostenida con Alfonso Romo, jefe de la oficina del presidente electo, Andrés Manuel López Obrador, con quien tuvimos un primer fructífero intercambio de ideas e información.

Se acordó continuar el diálogo con las diversas autoridades del sector y se planea establecer contacto con la futura Secretaria de Economía, Dra. Graciela Márquez Colín. Se trabaja en desarrollar planteamientos bien sustentados, queremos reforzar lo más posible dicha tarea, por lo que estamos preparando la integración de un Consejo Consultivo de nuestra Asociación. La idea es que se integren personalidades y expertos de distintas materias que nos ofrezcan opiniones calificadas de diversos aspectos de la política minera en México.

Como parte de la agenda a cargo de esta Presidencia, se asistió (a invitación del Ing. Jaime Lomelín) el 9 de agosto a la reunión del



Discusión y análisis de los informes de trabajo

Clúster de Zacatecas. Se acudió también a la Inauguración de la Expo México Minero y a la reunión del Comité de la Cámara Minera de México, celebrada en el marco del congreso Durango 2018. Sobre los Comités Interinstitucionales para la Competitividad del Sector Minero, la Subsecretaria de Minería nos hizo saber que además de Durango, se han formado este tipo de órganos en Chihuahua, Zacatecas, Sonora, Sinaloa y Guerrero.

Se sostuvo una reunión con el presidente del Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, Ing. Enrique Gómez de la Rosa, con quien se intercambiaron planteamientos sobre las tareas a realizarse por ambas organizaciones; se recibió además la solicitud para renovar el contrato de comodato del Colegio en la oficina nacional, vencido el 31 de julio del 2018, se pretende que dicho contrato tenga una vigencia de 10 años. El plazo solicitado rebasa en mucho los alcances del periodo de la actual directiva, por lo que se propuso renovar dicho contrato hasta el 31 de julio de 2020, entendiendo la obligación moral de apoyar a nuestro Colegio.

Otro tema que debe abordarse con la debida oportunidad es continuar la revisión del Estatuto. El Secretario, Ing. José Luis Aguilar, tiene a su cargo planear esta labor y presentar una ruta de trabajo para la próxima reunión. Se ha solicitado a los vicepresidentes integrar un plan de trabajo sobre temas específicos. En cuanto a los Distritos, es muy importante que los coordinadores regionales se vayan penetrando en la situación específica de cada región.

El próximo mes de septiembre se convocará una reunión extraordinaria con el objeto de presentar las evaluaciones sobre sede, proveedor y comité organizador de la XXXIII Convención Internacional de Minería.

Se informa la recepción de un comunicado de la Junta de Honor fechado el 19 de julio de 2018 en el que se instruye al Consejo Direc-



tivo Nacional para la realización de la auditoría financiera y operativa de la Administración 2016-2018 y se da a conocer que el ingreso del Ing. Marco Bernal a la Junta de Honor se suspende hasta en tanto se reciban los resultados de dicha auditoría.

Vicepresidencia Administrativa

Se protocolizó ante el notario público, el acta de la Asamblea General Ordinaria en la que se ratificaron los resultados de la elección del Consejo Directivo Nacional Bienio 2018-2020. Con este documento, la nueva directiva tiene ya el ejercicio de los poderes legales de la Asociación.

Se recibió de la Directiva anterior, la obra de remodelación de las oficinas de Avenida del Parque 54. El proveedor es Krea Soluciones. La obra inició en marzo del 2018. El costo total de la obra es de 15 millones de pesos, está todavía pendiente el pago del 12%, la mitad se entregará a finales de agosto y el resto a la entrega del trabajo. La obra de acuerdo a lo informado por los proveedores, se entregará el 30 de septiembre (en el contrato no hay fecha establecida). Habría un mes de gracia para corregir los vicios ocultos. Se tiene previsto una auditoría de obra para este proyecto.

Se recibió de la Directiva anterior el proyecto de sistema de socios a cargo de la empresa Inflo Expo. El contrato inició en febrero de 2018 con una vigencia a junio de 2019. Tiene un costo mensual de 22 mil pesos en un esquema de arrendamiento del sistema. A la fecha el sistema se ha liberado en forma parcial.

El sistema del voto electrónico es resultado de un convenio de colaboración con la UNAM y tiene una vigencia hasta el 2020. En el convenio se tiene considerado un primer pago por 319 mil pesos en este año por concepto de las elecciones nacionales y otro por el mismo monto el año siguiente por las elecciones distritales. Se estará retomando el contacto con los operadores del sistema para planear la organización de las elecciones distritales del próximo año.

✧ NUESTRA ASOCIACIÓN

Con la finalidad de apoyar a los Distritos y delimitar la cobertura de los Coordinadores Regionales, se da a conocer a continuación la ubicación de cada coordinación:

Coordinador	Distritos
Ing. Angel D. Galindo V.	La Paz, San Luis Potosí San Luis Potosí
Ing. Carlos F. Yáñez Mondragón	Guadalajara Sinaloa
Ing. Guillermo Gastelum M.	Bismark Chihuahua Parral San Julián
Ing. Héctor A. Vega Uresti	Las Truchas, Lázaro Cárdenas Oaxaca Rey de Plata
Ing. Luis H. Vázquez San Miguel	La Carbonífera Laguna Melchor Múzquiz Nuevo León Saltillo La Ciénega Velardeña
Ing. Luis R. Castro Valdez	Concepción del Oro Durango Fresnillo Guadalupe Guanajuato Sombrerete "Juan Holguín" Zacatecas
Ing. Ma. Alba Paz Molina	Estado de México México Pachuca Zacazonapan Zacualpan Zimapán

Ing. Ramon H. Luna Espinoza

Baja California Sur
Caborca
Cananea
Esqueda
Magdalena
Nacozari
Sonora

Vicepresidencia Educativa

Por motivos de trabajo, el Vicepresidente Educativo, el M.C. José de Jesús Huevo, no asistió a la reunión, pero se dieron a conocer las actividades más destacadas del área.

Se asistió al desayuno de la UMAI el miércoles 4 de julio para la celebración del Día del Ingeniero.

El jueves 12 de julio se llevó a cabo una reunión con el Presidente de Educación de la Cámara Minera de México, Ing. Alfonso Martínez Vera; se acordó realizar un estudio conjunto entre la AIMMGM y la CAMIMEX con el tema "*Diagnóstico de Egresados en Ciencias de la Tierra en el Sector Minero-Metalúrgico*", contemplando un pronóstico de requerimientos de recursos humanos en el sector minero-metalúrgico en los próximos 6 años, perfiles requeridos de egresados, entre otros temas. El documento se publicará y distribuirá en el marco de la XXXIII Convención Internacional de Minería, y contendrá elementos que apoyen en la toma de decisiones de las Universidades y empresas del sector.

Se efectuó la revisión de dos propuestas de Convenios enviados por la Universidad de Sinaloa al CDN, el primero relacionado con Prácticas Profesionales, el segundo sobre vinculación Escuela-Industria, se solicitará a la institución aclarar si requiere nuestra opinión sobre la estructura de los convenios o qué tipo de apoyo busca de parte del CDN.



A la fecha, no se ha recibido ningún informe sobre los resultados obtenidos y los pendientes sin resolver de la Vicepresidencia Educativa del CDN saliente, bienio 2016-2018, por lo que se solicita agilizar dicha entrega para evaluar la continuidad o no de las actividades realizadas en función de los resultados obtenidos.

Secretaría

Por instrucciones del Presidente del Consejo Directivo Nacional, se preparará la ruta de trabajo para la revisión del Estatuto. El primer punto es decidir si se integra una propuesta completa de Estatuto o se hacen sólo cambios parciales.

Con la finalidad de continuar los trabajos de regularización de la vida interna de nuestra Asociación se requiere emprender la revisión de los procedimientos aprobados y vigentes que se tienen.

En cuanto a la membresía, se reportan 2597 socios vigentes hasta el 17 de agosto del 2018. Cabe subrayar que importantes Distritos como Esqueda y Nacozari no han reportado socios este año y otros que incluso tienen Presidentes de Distrito en funciones como Muzquiz y Oaxaca reportan un solo socio.

Se desglosa enseguida la distribución de la membresía entre los diferentes Distritos:

Baja California Sur (18), Caborca (92), Cananea (190), Carbonífera (64), Chihuahua (257), Colima (1), Concepción del Oro (2), Durango (71), Esqueda (0), Estado de México (19), Fresnillo (109), Guadalajara (71), Guadalupe (7), Guanajuato (93), La Ciénega (21), La Paz, SLP (71), Laguna (202), Las Truchas (5), Los Filos (1), Magdalena (20), Melchor Múzquiz (1), México (166), Nacozari (0), Nuevo León (19), Oaxaca (1), Pachuca (62), Parral (4), Rey del Plata (21), Saltillo (56), San Luis Potosí (68), Sin Distrito (6), Sinaloa (17), Socios en el extranjero (9), Sombrerete "Juan Holguin" (45); Sonora (483), Velardeña (29), Zacatecas (156), Zacazonapan (29), Zacualpan (29), Zimapan (82). Total 2597.

Tesorería

El Departamento de Contabilidad reportó que los Distritos con rezagos en el envío de la información de los movimientos de ingresos y gastos son: Durango (tres meses), Guanajuato (tres meses), Laguna (dos meses) y Sinaloa (dos meses). Se recuerda a los Distritos que están obligados a enviar en forma mensual dicha información.

Actualmente, se analiza el presupuesto de ingresos y gastos agosto-diciembre de 2018, revisando los asuntos de pagos pendientes a proveedores, así como otros que no tienen razón de ser. Además, siguen pendientes los presupuestos que tengan previstos en sus programas de trabajo otros integrantes del Consejo Directivo Nacional.

Se reporta que se tiene en bancos al 31 de julio del 2018 la suma de 70 millones 31 mil pesos (incluyendo los conceptos informativos), distribuidos en la cuentas y fondos que se indican a continuación:

Oficina Nacional	al 31 de julio 2018	Observaciones
Oficina Nacional	1,985,459	
Convención	910,292	
Convención Dólares (en pesos)	474,865	T DE C 18,5413 POR USD
Fondo de Infraestructura	8,334,321	
Fondo de Operaciones	24,415,608	
Fondo Técnico	15,198,229	
Fondo de Defunción	11,793,125	
Informativos		
Fideicomiso Becas	6,491,616	
Fondo de Ahorro	238,731	
Provisión del Personal de Oficina	189,071	
TOTAL	70,031,319	

Los saldos bancarios de los Distritos de la Asociación y de los Distritos de los Comités de Damas con cuenta bancaria es el siguiente:

Distritos	Al 31 de julio 2018
Baja California Sur	37,171
Caborca	42,476
Cananea	233,616
Chihuahua	1,036,695
Chihuahua Inbursa	1,979,416
Durango	1,629,087
Esqueda	40,891
Fresnillo	223,786
Guadalajara	594,353
Guanajuato	859,855
Laguna	779,585
Las Truchas	13,681
México	266,953
Nacozari	81,757
Naica	34,808
Pachuca	106,059
Saltillo	154,060
San Dimas	30,373
San Luis Potosí	87,459
Sinaloa	340,349
Sombrerete Juan Holguin	112,650
Sonora	218,479
Sonora Inbursa	32,125,519
Zacatecas 0784	123,596
Zacatecas 0375	719,949
Zacualpan	21,325
Zimapan	25,989

✧ NUESTRA ASOCIACIÓN

Comité de Damas	
Comité de Damas CDG	61,924
Comité de Damas Dto. Sonora	8,975
Comité de Damas Dto. Chihuahua BBVA	90,351
Comité de Damas Dto. México	285,794
Comité de Damas Dto. Cananea	39,228
Comité de Damas Dto. San Luis Potosí	30,377



Reunión del Comité de Damas encabezada por la Sra. Celia Díaz Mora, Presidenta del Consejo Directivo General, evento realizado en la Ciudad de Durango en el marco del 6° Congreso de Minería.



COMUNICADO

El 22 de octubre el Ing. Jesús Herrera Ortega fue nombrado por el Consejo Directivo Nacional de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C., Coordinador General del Comité Organizador de la XXXIII Convención Internacional de Minería, evento que se realizará en octubre del 2019.

Con una vasta trayectoria gremial en la Asociación y una experiencia de más de veinte años en la organización y coordinación de las convenciones internacionales, el Ing. Herrera tendrá a su cargo en 2019 el máximo evento que realiza la AIMMGM desde hace 60 años.

Actualmente, el Ing. Herrera es Director General de las empresas Detector y Geoprocesos y Alto Ejecutivo de la empresa Energold.



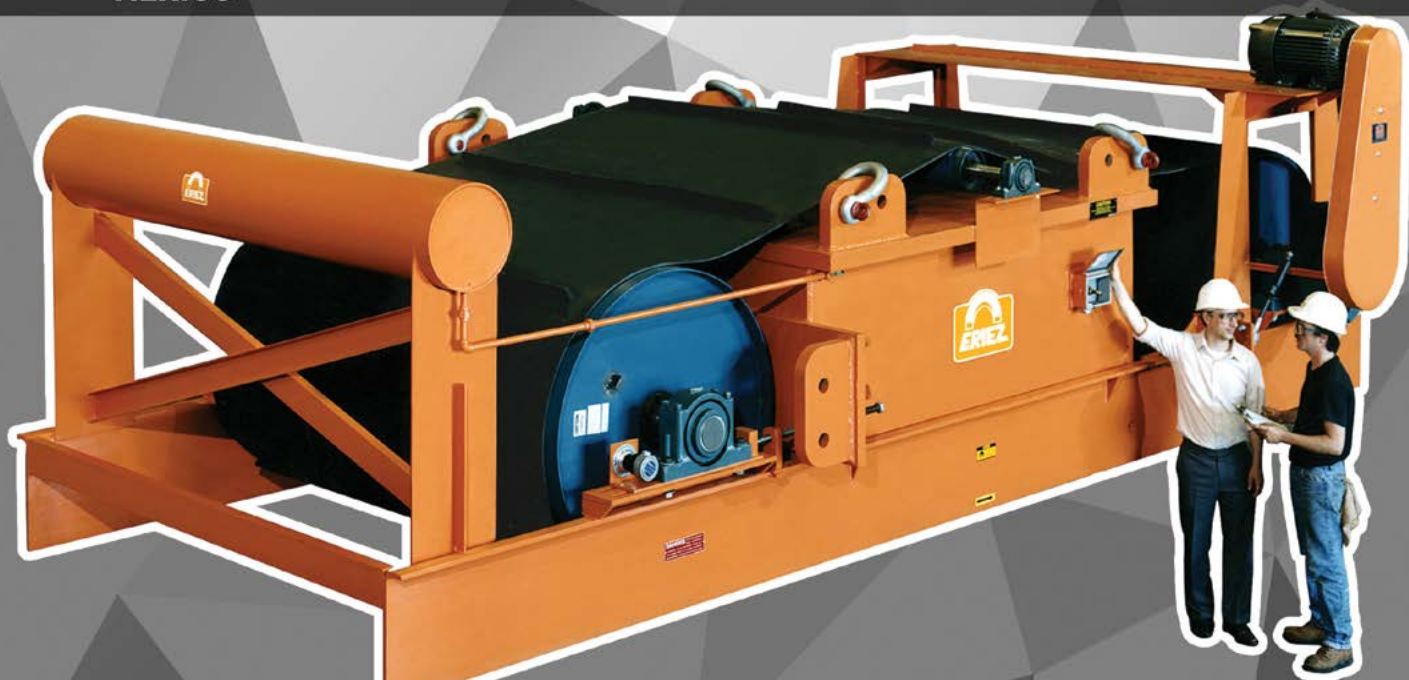


Al igual que usted, todos los días nos esforzamos para lograr más y más. Es por eso que siempre estamos buscando cómo diseñar y fabricar los mejores equipos para la industria minera.

Soluciones sólidas, rentables y sin estrés.

**Tan confiable
como siempre**

eriez.mx
(55) 5321 9800



**FABRICANTE DE TUBERIA
PEAD HASTA 48" DISEÑADA
ESPECIALMENTE PARA USO EN MINERÍA
CON TECNOLOGÍA ÚNICA EN AMÉRICA LATINA**

- ▶ GCL/Geoclay.
- ▶ CPL Sure Grip Ultra Con Anclas "MR".
- ▶ Geotextiles PP NT/4oz Hasta 32oz, Geonet HDPE, Geocompuestos.
- ▶ Geomembranas Lisas & Micro Spike MSDS Y MSSS & Drain Lainer & Super Grip Net, HDPE & LLDPE, Welding Rod'S HD & LL & PP.
- ▶ Brindando La Perfecta Solución Para Todas Sus Necesidades Mineras En: Camas De Lixiviación, Presas De Jales, Interlifts, Depósitos De Agua, Reservorios, Lagunas Auxiliares, Lagunas De Contención, Etc.

¡SÍGUENOS!



+52 (81) 8384-7310

✉ INFO@FIMEXTKP.COM

WWW.FIMEXTKP.COM

f @FIMEXTKP



SU MEJOR ALTERNATIVA EN MAQUINARÍA PARA MINERÍA SUBTERRÁNEA.

- **VENTA Y RENTA DE EQUIPOS**
- **CAPACITACIÓN, REFACCIONES Y SERVICIO**



Jumbo 1 brazo



Jumbo 2 brazos



Amacizador



Camion Anfo



Anclador

SOLICITE INFORMACIÓN SOBRE NUESTROS EQUIPOS EN STOCK



contacto@cannonmining.com.mx



www.cannonmining.com.mx



(492) 5 16 58 y 998 19 79



Master Drilling ofrece servicios especializados de perforación a grandes y medianas empresas en los sectores de **minería, ingeniería civil e hidroeléctrica** a través de una serie de productos y servicios.

Somos el **líder mundial** en la industria de **Raise Boring**, contamos con la flota más grande del mundo: **106 máquinas con capacidad para ejecutar proyectos desde 1m hasta 8m de diámetro**.

Raise Boring

Rápido, seguro y eficiente

BENEFICIOS

- Obtener condiciones de trabajo seguras al no usar explosivos, sin contaminación de gases, tal es así que protege el medio ambiente, es ecoamigable porque no fractura la roca.
- Alta velocidad en avance.
- Hoyo con paredes laterales lisas y de baja pérdida por fricción en la ventilación; reduciendo la posibilidad de bloqueo de aire.

¿PARA QUÉ SE PUEDE USAR Raise Boring?

- Hoyos de servicio de drenaje, cableado de tuberías.
- Ventilación.
- Transporte de mineral y personal.
- Producción minera.
- Chimeneas de equilibrio y pozos de presión para proyectos hidroeléctricos.
- Rampas y fajas transportadoras.



🏠 **Master Drilling México SA de CV**
Antigua Carretera Torreón- San Pedro
752 Norte Local 4, Ejido Ana
Torreón Coah. México
CP: 27410

☎ +52 (871) 7 92 80 55
+52 (871) 7 92 80 09 Ext. 124

📞 (871) 2 11 11 66

✉ info@masterdrillingmexico.com

EL CIMMGM INFORMA



El 4 de julio del 2018 integrantes del CDN del CIMMGM (M. en C. Armando Alatorre Campos y los Ings. Enrique Gómez de la Rosa, Gabriel Ramírez Figueroa y José Santos Jallath) asistieron al desayuno por el Día del Ingeniero en las instalaciones de la UMAI, compartiendo y departiendo con miembros del CDN de la AIMMGM y con el presidente de Distrito México de la misma, Ing. Andrés Robles Osollo.

Posteriormente el 12 de julio en Guanajuato se llevó a cabo una reunión de trabajo con la Sección del mismo nombre del Colegio, donde los asistentes hablaron sobre fomentar la contratación de profesionistas colegiados en las empresas para fortalecer la protección de la profesión y que sólo los profesionistas extranjeros con cédula mexicana puedan trabajar en el país; se habló también de explorar la posibilidad no sólo de impartir cursos, si no también diplomados, además de lograr coordinar que el Colegio imparta los cursos directamente en las unidades mineras.

Los días 13 y 14 de julio en Guanajuato, los Ings. Enrique Gómez y Gabriel Ramírez asistieron a los festejos por el Día del Minero, con el Primer Coloquio en Ciencias de la Tierra, en el que se participó con varias presentaciones técnicas de mucho interés, de igual forma se acudió a la ceremonia formal y a la comida tradicional.

El 20 de julio el M. en C. Armando Alatorre y los Ings. Gabriel Ramírez y Enrique Gómez, asistieron a la comida del día del Minero organizada por el Distrito México de la AIMMGM.

El 6 de agosto el Ing. Enrique Gómez de la Rosa, asistió al desayuno de la ingeniería mexicana con Andrés Manuel López Obrador, donde los ingenieros asistentes se comprometieron a elaborar un dictamen técnico en relación a la construcción del nuevo aeropuerto de la ciudad de México; el 8 del mismo mes fue citado para sostener una reunión con los diputados electos del PT organizada por el Presidente del Distrito México de la AIMMGM el Ing. Andrés Robles, para realizarles una presentación sobre la minería y la posición del CDN del CIMMGM, pero desafortunadamente, no fueron atendidos.

Posteriormente el día 13 de agosto el Ing. Gómez de la Rosa y el M. en C. Armando Alatorre asistieron a la reunión del Distrito México de la



El Ing. Enrique Gómez en el presidium de la celebración del Día del Minero en Guanajuato



Curso Legislación aplicada a la minería



Presentación en el Simposio Minero de la ESIA del IPN

AIMMGM, donde el Ing. Andrés Robles presentó el documento sobre minería que había elaborado para los diputados.

El día 14 de agosto los Ings. Enrique Gómez, Gabriel Ramírez y José Santos se reunieron con el Ing. Juan José Obregón presidente del Consejo de Certificación, donde se les informó que los dos procesos de certificación que se encuentran en proceso han tenido un avance lento debido a la falta de respuesta por parte de los avales propuestos por los candidatos.

El 15 de agosto el Ing. Gómez de la Rosa asistió a la reunión del Consejo Técnico Consultivo de Ingeniería de la Dirección General de Profesiones

y del 22 al 24 de agosto en representación del CIMMGM, la Ing. Nallely Vianey Gallardo Gómez asistió al VI Congreso de Minería y 5° Feria de Minerales Rocas y Fósiles, realizado en Durango, a fin de promover el curso *"Legislación Aplicada a la Minería"* e informarles a las empresas que el Colegio es una muy buena opción para solicitar la organización de cursos acordes a sus necesidades.

El 27 de agosto el Ing. Gabriel Ramírez Figueroa vicepresidente del Colegio, envió a la UMAI el documento con la opinión del CDN desde el punto de vista minero y geológico sobre la construcción del aeropuerto, donde se hace un comparativo mostrando los pros y contras de ambos lugares a utilizarse (Texcoco o Santa Lucía) desde el punto de vista minero y geológico; concluyendo que la mejor opción para la construcción del aeropuerto sería Santa Lucía.

El 30 de agosto el Ing. Gómez de la Rosa inauguró en las instalaciones de la UMAI el curso organizado por el CIMMGM: *"Legislación Aplicada a la Minería"* impartido por el Ing. Juan Antonio Calzada Castro y la Lic. Inés Acevedo Solís, al respecto, los asistentes destacaron su satisfacción por el gran dominio y conocimiento de los ponentes sobre los temas tratados, así como la facilidad y disposición para responder los cuestionamientos, utilizando ejemplos prácticos y experiencias profesionales.

Ese mismo día, el Ing. Enrique Gómez participó en el Simposio Minero organizado por la FENAMPAC en las instalaciones de la ESIA del IPN en Ticomán, donde realizó una presentación sobre el posicionamiento del CDN del Colegio, ante la situación actual de la minería en el país y sus soluciones; participando posteriormente en una mesa redonda sobre los temas tratados durante el simposio, ahí destacó que se debería de integrar el sector minero a la Secretaría de Energía e Industrias Extractivas, además de conservar una Subsecretaría de Minas y nombrar a cargo de esta a una persona con experiencia en el sector minero.

Finalmente, el día 31 de agosto el Ing. Gómez se presentó en la clausura del curso de legislación, donde realizó la entrega de los reconocimientos a los asistentes.

Por su parte, el M. en C. Demetrio Góngora Flemate presidente de la sección Zacatecas, reporta que actualmente continúan con la promoción de afiliación de recién titulados al Colegio, pero que el mayor obstáculo que se les presenta es que los recién egresados no se están titulando. Además, se hizo la presentación y acercamiento con el FIFOMI ya que se tienen nuevos representantes de este organismo en el estado y se abrió la posibilidad de que ambas instancias se apoyen en lo sucesivo para la organización de cursos actualización en el estado de Zacatecas.



Maquinter participa en el sector minero ofreciendo soluciones integrales para sus proyectos.

Trituradoras móviles sobre Orugas, de Mandíbula, Cono e Impacto
Camiones de bajo perfil para minería subterránea
Camiones Articulados Fuera de Carretera
Equipos de trituración portátiles sobre chasis y fijos
Equipos de Clasificación y Cribado
Equipos de Cribado sobre Orugas
Sistemas Estacionarios
Sistemas Fast Pack
Excavadoras
Cargadores



¡Contáctenos!

 (55)5571 8166

 atencioncliente@maquinter.com.mx

¡Más información!



www.maquinter.com.mx

¡Síguenos!



[Maquinter.mx](https://www.facebook.com/Maquinter.mx)



[Maquinter](https://www.linkedin.com/company/Maquinter)

NUESTROS DISTRITOS

CHIHUAHUA

Por: Dr. Alfredo Rodríguez-Pineda

En julio, en gran ambiente familiar, el Distrito Chihuahua celebró el Día del Minero; el evento fue organizado por el equipo de trabajo del Ing. Bernardo Olvera, Presidente del Comité Directivo Local. En primer término, se realizó el tradicional torneo de boliche, el cual contó con una gran participación de los Ingenieros y sus respectivas familias, así como de estudiantes de Ing. de Minas y empresas del ramo minero. Sin duda, este es un evento en el que el Distrito promueve con mucho éxito la unión familiar y la amistad entre los socios. ¡Enhorabuena por los organizadores y participantes!

Por la tarde, el festejo minero continuó con una reunión campestre a la que asistió profusamente la gran familia minera. Los alimentos, la música, la fiesta y la entrega de trofeos a los ganadores del torneo de boliche fueron motivo de alegría y diversión entre los asistentes. En esta ocasión, destacó la concurrencia de varios colegas egresados de la Universidad de Chihuahua de las primeras generaciones que empiezan a integrarse a la Asociación.



Festejo del Día del Minero





En asuntos generales, se notificó a la audiencia la buena noticia de que el Consejo Directivo Nacional saliente, dirigido por el Ing Marco Bernal (2016-2018), ante la solicitud de la Junta de Honor, integrada por los últimos cinco presidentes nacionales, desistió de realizar cambios a los estatutos que rigen a nuestra Asociación. La noticia fue muy bien recibida por los socios locales.

Por último, fue de gran interés la conferencia impartida por el maestro Exequiel Rolon, Gerente de Sustentabilidad y Relaciones con la Comunidad de Fresnillo PLC, quien expuso el tema *"Minería Compatible"*, enfocándose en la ética profesional en las actividades diarias del personal de la empresa.

Por otro lado, en el mes de agosto se llevó a cabo la reunión ordinaria mensual del Distrito bajo la nueva presidencia del Ing Bernardo Olvera. La sesión comenzó con el acto protocolario de costumbre: el desglose de la tesorería, asuntos generales y la presentación de una buena sesión técnica. El informe de tesorería estuvo a cargo del Ing. Llamas, quien presentó un saldo en bancos al 31 de julio de \$3,016,110.81. A su vez, los socios solicitaron la auditoría respectiva de la administración, correspondiente al periodo 2016-2018, lo anterior, con la finalidad de construir una cultura de transparencia, que tanta falta le hace a las organizaciones de la sociedad civil y gubernamental.

Rolon consideró que la inserción de la ética en la empresa ayuda a construir confianza, aprovecha la diversidad, construye liderazgo transformacional y asegura las operaciones de la empresa. En el tema de las relaciones comunitarias externó que la preocupación de las comunidades donde la compañía Fresnillo PLC realiza sus operaciones extractivas son en orden de importancia descendente: Agua, seguridad, agua residual, infraestructura carretera, pavimentación de calles, desempleo, suministro de electricidad, colecta de basura, alumbrado público y actividades recreativas y deportivas.



Conferencia mensual a cargo del Maestro Exequiel Rolon

✧ NUESTRA ASOCIACIÓN



✓ ISO 9001:2015

NIBA The Belting Association

TIA Tire Industry Association

BANDAS TRANSPORTADORAS

Bandas pesadas
Para todo tipo de servicio

Rodillos
Sueltos
Triples
HDPE

Limpiadores
Primarios
Secundarios

Poleas
Motrices
Cabeza

Servicios
Ingeniería
Vulcanizados
Reparaciones
Montajes

LLANTAS OTR

Llantas para equipos

Cargador frontal
Camión rígido
Camión articulado
Motoniveladoras
Motoescrepa
Retroexcavadoras
Grúas

Servicios

Reparaciones y
Renovados de
llantas



Reunión del mes de agosto encabezada por el Ing. Bernardo Olvera

01800 890 1253

www.grupoggd.com



A N I V E R S A R I O

40 años en la industria de la perforación
minera nos respaldan, y vamos por más.

Perforación de contrapozos • Perforación con diamante • Perforación sónica

Nuevo en Vulcan 11

Nuevo Análisis de Vecindad de Kriging (KNA)

Cálculo de madograma y diagramas de dispersión-h

Metodología multivariable de Búsqueda de Proyección

Y más opciones de variografía para la elaboración de
modelos geoestadísticos y de recursos

DAMAS LAGUNA

Por: Sra. Ma. Teresa Arias

Como parte de las actividades de apoyo a la comunidad que periódicamente lleva a cabo el Comité de Damas del Distrito Laguna, destaca la visita mensual al asilo de ancianos Jireh, a donde las señoras acuden a festejar los cumpleaños, entregar despensas y artículos de primera necesidad.

Gracias a un donativo recibido se entregó a los abuelitos de la casa hogar 30 juegos de sábanas.

En esta ocasión se contó con la participación y apoyo de las señoras Paty Sánchez de Robledo Carmelita de Alvarado y Natalia, estudiante que realiza su servicio social.



**COMPONENTES CLAVE PARA EL
DISEÑO DEL TRANSPORTADOR**



**¡Problema Resuelto!
GARANTIZADO**

Llama 01 800 MARTIN 0
www.martin-eng-mx.com

martinmx@martin-eng.com
 Martin Engineering Mexico

✧ NUESTRA ASOCIACIÓN



DAMAS GUANAJUATO

Por: Sra. Victoria Macías

En el marco del festejo del Día del minero, celebrado el pasado 14 de julio, el Comité de Damas del Distrito Guanajuato contó por primera vez con un stand en la exposición de equipo y servicios para la industria minera. Se exhibió para su venta (por cierto muy exitosa) bisutería elaborada por alumnos de los talleres que se imparten en las comunidades de Mexiamora y Gimonene. La joyería era en chapas de oro y cuentas de cristal; de igual forma, se ofrecieron imágenes de la virgen de Guadalupe bordadas con lentejuela y chaquiras.

Cabe señalar que con este tipo de actividades se promueve el emprendimiento y autoempleo a través de la comercialización de los productos elaborados, logrando un importante apoyo en la economía familiar.



COMUNICADO

En Reunión Ordinaria con fecha de 22 de agosto del 2018, el Consejo Directivo Nacional de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C., ratificó en el cargo de Director de la AIMMGM, al Lic. César Vázquez Talavera.



DAMAS SAN LUIS POTOSÍ

Por: Sra. Alicia Núñez Tamez

El pasado 15 de septiembre se llevó a cabo la tradicional comida del Día de la Independencia en el Distrito San Luis Potosí de la AIMMG. Contamos con la presencia de la mayoría de nuestros socios, así como alumnos de Ciencias de la Tierra; cabe señalar que la ocasión fue propicia para entregar becas a 3 nuevos estudiantes. El Ing. Dionisio Alejo fue el encargado de dar el tradicional Grito de Independencia.

Posteriormente, disfrutamos de una deliciosa comida mexicana, música tradicional y se premió el mejor vestido típico. Durante el festejo, el Comité de Damas rifó un fino rebozo de Santa Ma. del Río con su caja de marquetería de cedro. Por su parte, el Ing. Arcadio Marín donó una botella, misma que se rifó también entre los asistentes, lo anterior, con la finalidad de obtener fondos para las actividades del Comité de Damas.

Fue un sábado familiar con una gran convivencia entre los socios y nuestra siempre entusiasta Paty Benavente nos apoyó con algunos juegos para los jóvenes, quienes se divirtieron mucho.

Agradecemos a Industrial Minera México por facilitarnos sus jardines para realizar este evento.



Ing. Gustavo Adolfo Lozano Moreno (1939-2018)



Nació en la ciudad de Aguascalientes y estudió en la Escuela de Minas de la Universidad de Guanajuato, obteniendo su título profesional de Ingeniero de Minas y Metalurgista el 23 de junio de 1969. Formó parte de la generación 1960 - 1964, un grupo muy aguerrido donde Gustavo, líder nato, fue el representante durante toda la carrera; eran tan aguerridos que fue el único grupo que planeó y llevó a cabo sus viajes de prácticas solos y ningún profesor los quiso acompañar.

Cuando se escucha el nombre del Ing. Gustavo Adolfo Lozano Moreno, muchos de nosotros no lo identificamos, pero si decimos “*El Aguas*”, en nuestro ambiente minero se sabe de quién se habla. Los que lo tratamos y convivimos con él recordamos a una persona muy inteligente, con un hábito de lectura digno de admirarse, siempre alegre y con la respuesta adecuada.

Al terminar sus estudios trabajó en varias operaciones, siempre fue un profesional de muchos retos y oportunidades, entre ellas Petatlán en Guerrero, San Francisco del Oro, Minas Peña colorada y Las Cuevas y en el Grupo Peñoles en Topia, La Encantada y Las Fluoritas en Río Verde.

Se cuentan muchas anécdotas, siendo estudiantes, estaban en clase de electricidad con el Ing. Enrique Cervantes, un maestro muy estricto; en el centro del aula había un proyector muy antiguo que siempre se encontraba desconectado. Esteban Lerma (*El Pollo*), sentado al lado del proyector, jugaba con el apagador, prendiendo y apagando, *El Aguas* estaba sentado donde la conexión eléctrica y en un descuido, simplemente conectó el aparato, *El Pollo* Lerma repite la operación, arrancando el aparato con mucho ruido y asustando a todos los asistentes, pero los más sorprendidos fueron *El Pollo Lerma*, el Ing. Cervantes y *El Aguas*, aquellos no podían dejar de reír, el maestro sacó a todos de la clase y el examen fue el más difícil que presentó el grupo en toda la carrera. Como profesionista, en una ocasión falló el bombeo en la Mina de Río Verde, preguntó el Ing. José Gaytán (Director de la División) dónde estaba el nivel del agua? Contestándole Pepe: *la virgencita que se encuentra en el altar del nivel más profundo de la mina, ya está levantando sus piecitos para no mojarse...* al final del día, se controló el bombeo normalizándose la operación.

El Aguas se casó en Santa Bárbara, Chihuahua, con Martha Sáenz, tuvieron tres hijos: Lourdes, Gustavo y David, quienes acompañaron a la familia en su andar en las minas y lugares de trabajo. Gustavo fue un ser humano feliz, siempre entregado a su familia, a la actividad minera y a sus muchos amigos que tuvimos el privilegio de coincidir con él a lo largo de su vida. Nuestro buen amigo “*El Aguas*” falleció el 26 de abril de 2018 en la Ciudad de San Luis Potosí. Siempre vivirás en nuestro recuerdo ¡“*Aguas*”!

Armando Sánchez López / Rosalío Cázares Llamas



Industrial Solutions para la industria de minerales y la minería

Instalaciones de molienda.

Nuestros clientes se benefician de las soluciones probadas e innovadoras que hemos desarrollado para la trituración, molienda y el tratamiento de minerales de oro, cobre, plata, zinc, plomo, etc. Para ello ofrecemos las prensas de cilindros polycom® (HPGR) que debido a su método especial de fragmentación resultan muy económicas. Empleando las prensas polycom® (HPGR) para la molienda primaria antes de continuar el proceso en los molinos de bolas, se puede aumentar considerablemente el rendimiento. Ofrecemos además combinaciones de molinos SAG y molinos de bolas para la trituración eficiente de rocas duras. www.thyssenkrupp-industrial-solutions.com



engineering.tomorrow.together.

thyssenkrupp

13 CONGRESO INTERNACIONAL MINERO SONORA 2018

MINERÍA, MOTOR DE BIENESTAR



Capacitación y desarrollo sustentable

EXPOFORUM

Hermosillo, Sonora, México.

del 23 al 26 de Octubre del 2018

www.aimmgmsonora.com

SOLUCIONES DE APERTURA RÁPIDA PARA LA INDUSTRIA MINERA



LO ESPERAMOS
EN NUESTRO STAND

232

**13 CONGRESO
INTERNACIONAL
MINERO**
SONORA 2018



fraguamax
cemento de fraguado rápido

Cemento hidráulico que al mezclarse con agregados, elabora concretos de resistencia **>150 kg/cm²** en 1 hora.

LanzaMIX
Cemento de fraguado rápido PARA LANZAR

Mezcla de concreto dosificada en seco para aplicaciones de concreto lanzado con requerimientos de fraguado rápido **250 kg/cm²** a 6 horas.

LanzaMIX
Via Húmeda
Cemento de alto desempeño, MEZCLA LISTA PARA LANZAR

Mezcla de concreto dosificada en seco diseñada para aplicaciones de concreto lanzado vía húmeda, con requerimientos de fraguado rápido, baja permeabilidad y alta resistencia a los sulfatos.

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.

Ventas:
Tel. 01 800 1111 422
svaldezj@gcc.com



Asistencia Técnica: asistec@gcc.com
Av. Homero 3507 Complejo Industrial
CP 31109, Chihuahua, Chih.
www.gcc.com

¿Qué tan limpio estará el lubricante de sus equipos?



Contacto:

Tel.: (55) 5747 4970 / 01800 5038 449

✉ ventasmexico@chevron.com

🌐 <http://latinamerica.chevronlubricants.com>

📘 facebook.com/ChevronMexico

📺 youtube.com/ChevronMexico



NO ESTÁ LIMPIO HASTA QUE
ES UN PRODUCTO:



Un Producto de la empresa Chevron

USA: © 2018 Chevron Products Company a Division of Chevron U.S.A. Inc.
México: © 2018 Productos Chevron México, S. de R.L. de C.V. El Salvador:
© 2018 Chevron Lubricant Oils, S.A. Colombia: © 2018 Chevron Petroleum
Company. Todos los derechos reservados. Todas las marcas son propiedad
de Chevron Intellectual Property LLC.

La contaminación además de afectar a las piezas mecánicas, también lo hace a los fluidos, dañando seriamente el rendimiento de sus equipos, y por lo tanto de su negocio. Se estima que más del 80% del desgaste mecánico es causado por partículas contaminantes en los lubricantes y se considera que es la principal causa de fallas en la maquinaria minera. Los productos **Chevron ISO CLEAN** son nuestra línea Premium de lubricantes de alta especificación, que cumplen con los requerimientos de desempeño y limpieza contra el desgaste, exigidos por los diversos fabricantes de equipo original y que ayudan a proteger los equipos de diversas industrias, entre ellas la minera. El proceso ISO CLEAN consiste en la eliminación gradual de partículas dañinas en el aceite mediante un sistema exclusivo de Chevron que controla las diferentes etapas de filtración y los resultados obtenidos.



SU PROVEEDOR DE SOLUCIONES PARA PERFORACIÓN DE SUPERFICIES Y EXPLORACIÓN

www.rocktechnology.sandvik
info.mx@sandvik.com
+52 33 3601-0362



“Los Especialistas” de Dyno Nobel, tienen la fórmula... ...Para obtener voladuras más productivas.

Intercambiando experiencias con el cliente, para determinar el tipo de explosivo a utilizar y el sistema de iniciación que asegure la máxima productividad de la voladura.

Los sistemas de iniciación de voladuras Dyno Nobel emplean tecnología de punta que ofrece una mayor fragmentación, con menos vibraciones y evitan al máximo la roca en vuelo, además de cubrir los requerimientos de seguridad más estrictos en voladuras a cielo abierto y subterráneas.

Acérquese a “Los Especialistas” Dyno Nobel y comparta la fórmula de mayor productividad en voladuras.

www.dynonobel.com



Dyno Nobel México, S.A. de C.V.

Oficina: Zacatecas No. 120, Ote. Col. Las Rosas,
Gómez Palacio, Dgo. 35090, México.

Tel: +52 (871) 175 1330 Fax: +52 (871) 715 0344

Planta: Domicilio Conocido, Dinamita Dgo. 35100, México.

Tel: +52 (871) 229 1400

DYNO®
Dyno Nobel

Groundbreaking Performance™