



Los Expertos en Voladuras

Nuestro futuro
depende del
éxito continuo de
nuestros clientes

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 Ing. David Ruiz Tel. (614) 434-3865
Zapopan, Jalisco Ing. Marco A. Lomas Tel. (33) 3634-8098
Monclóva, Coahuila Lic. Javier Campos Tel. (866) 633-6644
México D.F. Lic. Cesar A. Castro Tel. (55) 5527-1947

Estados Unidos: +1.724.230.5100

México: 55.5350.8788 • ventas@astralloy.com


Astralloy
• NUCOR company

www.astralloy.com/es



DISTRITO
DURANGO



DISTRITO
DURANGO



Agosto 22 al 25/2018

Centro Cultural y de Convenciones
Bicentenario. Durango, Dgo.

“Actividades y Tendencias de la Minería en el
Norte de México”.

Conferencias
Magistrales

Expo
Comercial

Expo
Maquinaria

Actividades del
Comité de Damas

Actividades
Sociales y Turísticas.

Visitas
Técnicas

Contacto e Informes:

www.geomindurango.com.mx

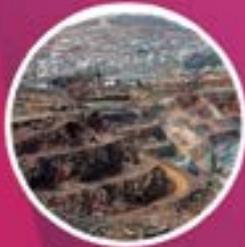
asistente.geomindgo@gmail.com

Tel. Distrito Durango (618) 455 15 73



AMSU
GLOBAL VISION

amsudemexico.com



MINERÍA: ACTIVIDAD QUE IMPACTA EN LA CALIDAD DE VIDA

CENTRO DE CONVENCIONES Y EXPOSICIONES DE CHIHUAHUA

18 al 20 de Abril del 2018

Más Información

www.conferencia.aimmgmchihuahua.com.mx

expomin.chihuahua@gmail.com

(614) 413.04.25 • (614) 177.53.93



Listos para el futuro.

United. Inspired.

Descubra lo que Epiroc puede hacer por usted.

Epiroc fue creado para ser su socio, aún más sólido, en los mercados de minería, infraestructura y recursos naturales. Fuimos contruidos sobre la experiencia probada de Atlas Copco, y puede contar con nosotros para entregar las soluciones que usted necesita hoy, y la tecnología para liderar el mañana. www.epiroc.com

Minería | Infraestructura | Recursos naturales



 **Epiroc**

Part of the
Atlas Copco Group

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 equipo nuevo. El servicio de reconstrucciones se lleva a cabo en nuestras instalaciones ubicadas en la ciudad 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 flotilla confiable de equipos utilitarios con la garantía 360 de MacLean.



*S8928 antes de la reconstrucción

*Reconstrucción del S8928



CAPACITACIÓN

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



RIM ZACATECAS 2018

EL MEJOR EVENTO MINERO DE LA REGIÓN

Si tu empresa vende a la industria minera debes exponer y exhibir en RIM ZACATECAS 2018, el mejor evento en la región para generar negocios, el lugar de reunión de los profesionales que buscan soluciones innovadoras, alianzas comerciales y coincidir con las personas clave en minería con los que tu negocio debe de estar en contacto.

RIM ZACATECAS 2018

Palacio de las Convenciones de Zacatecas los días 6 al 8 de Junio de 2018.

¿QUIERES MÁS RAZONES?

- Pabellón de empresas mineras.
- Oportunidad de exponer las ventajas de tu empresa a los líderes de minería en nuestro **salón de innovaciones**.
- Conferencias magistrales enfocadas a la innovación y los negocios.
- Expande tu negocio realizando alianzas con empresas extranjeras.

RIM ZACATECAS 2018

¡Tiene todo para que tu negocio crezca!

www.rimzacatecas.mx

Contacto: Tel 55 5208 0966

contacto@rimzacatecas.mx

Los esperamos
M. en C. Rubén del Pozo
Presidente AIMMGZ Distrito Zacatecas





¡Presentando nuestras
nuevas oficinas
en México!

Hermosillo

Bvd. Eusebio Francisco Kino
315 Oficina 903 Colonia Lomas
Pitic, 83010 Hermosillo, Sonora

Ciudad de México

Av. Masaryk 101 Piso 1702,
Col. Polanco, Ciudad de México,
11560 MEX

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.**

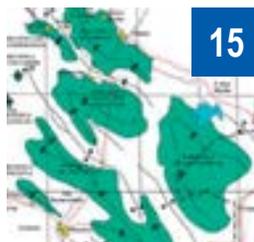


CONTENIDO 331

enero / febrero

Índice De Anunciantes

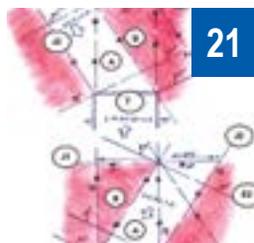
- 3 Amsu
- 1 Astralloy
- 14 Austin Bacis
- 31 Causa
- 2 Congreso De Minería Durango
- 4a. de forros Dyno Nobel
- 5 Epiroc / Atlas Copco
- 32 Kal Tire
- 6 y 7 Maclean
- 9 Maptek
- 57 Martin Engineering
- 10 Metso México
- 2a. de forros Orica
- 60 Peñoles
- 80 Phoenix
- 8 Rim Zacatecas
- 61 Química Teutón
- 3a. de forros Sandvik Mining
- 4 XXII Conferencia Im Expo Min



15

Optimización del proceso de flotación utilizando dos variables de estudio: espumante y flujo de aire

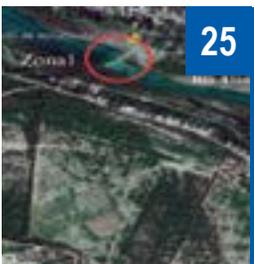
Por: Eduardo Damián Maldonado H., Diego Martínez Carrillo, Thalía L. Casares Hernández, Francisco R. Carrillo Pedroza y Carlos R. Muñiz Valdez



21

Relaciones geométricas entre planos de discontinuidad en la zona de emboquille de túneles. Inestabilidades por vuelco de estratos. Aplicación teórico-práctica

Por: Alberto Manera Bassa



25

Ejercicio didáctico sobre propiedades físicas de agua y sedimentos en ambiente fluvial: Aplicación de fundamentos de electricidad y magnetismo

Por: López Saucedo F., Almaguer Carmenates Y., Rodríguez Rivera A., Batista Rodríguez J., y Díaz Martínez R.



33

Actualidad Minera

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



56

Notas Geomimet

- Crea la UNAM la ENCIT.
- Se establece el Convenio de Coordinación para potenciar la competitividad y productividad del sector minero.
- Instalación de la Comisión de Minería de la CONAGO.



63

Nuestra Asociación

- Novena Reunión CDN
- Noticias del CIMMGM
- Nuestros Distritos
- Obituario

GEOMIMET. Año XLV, No. 331, enero - febrero 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 Derechos de Autor. Licitud de Título No. 13012, Licitud de Contenido No. 10585, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. PP09-0016 Impresa por 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 22 de enero de 2018 con un tiraje de 4,000 ejemplares.

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

DISTRITOS 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 Sombrerete
- 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 Carbonifera
- 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. Francisco Paredes

64 DISTRITO CRUZ AZUL
Ing. Max Gallegos Mata

10 DISTRITO CONCEPCIÓN DEL ORO
Ing. Félix Espinoza

25 DISTRITO DURANGO
Ing. Juan M. Ceceñas T.

77 DISTRITO EL ORO
Ing. José Humberto Hernández Torres

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.

61 DISTRITO LA CIENEGA
Ing. Juan Marcelino Rodríguez Sánchez

32 DISTRITO LA NEGRA

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

14 DISTRITO LAGUNA
Ing. Javier Berumen

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

07 DISTRITO NUEVO LEÓN
Ing. Norberto T. Zavala Medellín

49 DISTRITO NACOZARI
Ing. Jorge Razo

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

72 DISTRITO SAN JULIAN
Ing. Telésforo Martínez Patiño

27 DISTRITO SALTILLO
Ing. Oscar R. Peart M.

39 DISTRITO SAN DIMAS
Ing. Miguel Cossio

18 DISTRITO SAN LUIS POTOSI
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

28 DISTRITO ZIMAPAN
Ing. Luz María Sánchez

63 DISTRITO ZACAZONAPAN
Ing. Gonzalo Gatica

41 DISTRITO ZACUALPAN
Ing. Francisco Hernández R.

GEOMIMET

Publicación Bimestral
XLV EPOCA ENERO / FEBRERO 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 Ibarguengoitia
Ing. Octavio Alvidrez Cano
Ing. Jaime Gutiérrez Bastida

DIRECTOR

M.I.E. Mónica Morales Zárate

COORD. DE PUBLICACIONES

Alicia Rico M.
alicia_rico@yahoo.com

MARKETING

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. Marco A. Bernal Portillo

VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO

Ing. José A. Berlanga Balderas

VICEPRESIDENTE TECNICO

Ing. Angel D. Marquez Medina

VICEPRESIDENTE EDUCATIVO

Dr. J. Leobardo Valenzuela García

VICEPRESIDENTE REL. GOBIERNO Y ASOCIACIONES

Ing. Demetrio Góngora Flemate

SECRETARIO

Ing. Sergio A. Flores Castro

TESORERO

Ing. Jorge Fernández Lizardi

COORDINADORES REGIONALES

Miguel A. Soto y Bedolla
Luis H. Vázquez San Miguel
José R. Parga Torres
José Ramírez Casas
Carlos Villeda Zenil
Hector A. Alba Infante
Arturo Hernández Broca
Flor de Ma. Harp Iturribarría

JUNTA DE HONOR

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

DIRECTOR GENERAL

Lic. Jesús Flores Gámez

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 y amigos,

Iniciamos un año de suma trascendencia para el país, en este 2018 los mexicanos y mexicanas acudiremos a las urnas para decidir quiénes serán las personas encargadas de guiar el destino político de nuestra nación en el ámbito ejecutivo y legislativo.

Esto representa sin duda alguna una oportunidad inmejorable para que el sector minero se acerque a las autoridades y se establezca como lo que es, una actividad económica preponderante dentro de la economía mexicana.

La AIMMGGM ha decidido elaborar un documento que contenga los comentarios de los socios sobre las necesidades reales de nuestro Sector, en este instrumento se ratificará la importancia de esta actividad para la economía nacional, por lo que los invitamos a participar de manera activa en la elaboración del mismo.

Con la elaboración del documento mencionado, se buscará que todos y cada uno de los equipos de trabajo de los candidatos contendientes a la Presidencia de la República, así como los escaños en el Poder Legislativo, conozcan más sobre nuestro Sector y sus necesidades.

No está de más exhortar a nuestros socios y amigos, a que el primero de julio, sin importar la afinidad política, acudan a las urnas a ejercer el derecho democrático del voto.

Por otra parte, debemos estar atentos a la evolución de las negociaciones entre los gobiernos de México, Canadá y Estados Unidos de América, relacionadas con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Las repercusiones de estas mesas de negociación serán de suma importancia para el devenir de la economía nacional, tanto la permanencia de EUA en el mismo, así como una hipotética salida.

Estaremos atentos al desenlace de las negociaciones

Por último, quiero extenderles la más cordial invitación para que asistan a los eventos que los Distritos Chihuahua, Zacatecas, Durango y Sonora organizarán a lo largo del año.



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

Optimización del proceso de flotación utilizando dos variables de estudio: espumante y flujo de aire

Por: Ing. Eduardo Damián Maldonado Hernández, Dr. Diego Martínez Carrillo, Ing. Tahlía Lorena Casares Hernández, Dr. Francisco Raúl Carrillo Pedroza, Dr. Carlos Rodrigo Muñiz Valdez

Resumen

La investigación del presente trabajo enfocó sus objetivos en el proceso de flotación, al comparar el mecanismo de cinética de flotación y contenido de ceniza de una muestra de carbón obtenida en una mina a cielo abierto ubicada en la subcuenca Sabinas de la región carbonífera al norte de México.

Para la optimización en la flotación de carbón se utilizó un diseño factorial de 2^2 , las variables de operación fueron la concentración de espumante [E] y la dosificación del flujo de aire [Q]. La información recabada de las respuestas se utilizó para realizar un análisis de varianza mediante el cual se determinó la optimización de dosificación de reactivos para la muestra de carbón, considerando el porcentaje de recuperación mineral y el porcentaje de ceniza óptimo para la industria acerera; con estos estudios realizados se obtiene que la dosificación de reactivos óptima para el carbón extraído de la mina a cielo abierto es de [E] 150 g/ton, y [Q] 2,896 ml/min, donde a un tiempo de 1.5 minutos, la recuperación de carbón es 82.80% con materia estéril igual a 12.32%, siendo este el mejor de los casos para flotación en plantas lavadoras de carbón.

Palabras clave: Optimización, flotación, carbón, espumante, colector y flujo de aire.

Abstract

The investigation of the present work focused its objectives in the flotation process, when comparing the mechanism of floating kinetics and ash content of a sample of coal obtained in an open pit located in

the Sabinas sub-basin of the coal region north of Mexico.

For the optimization in the coal flotation, a factorial design of 2^2 was used, the operating variables were the foaming concentration [E] and the air flow quantity [Q]. The information collected from the answers was used to perform a variance analysis by means of which the optimization of reagent dosage for the coal sample was determined, considering the percentage of mineral recovery and the percentage of optimum ash for the steel industry, with these studies have shown that the optimum reagent dosage for the goat extracted from the open cast mine is [E] 150 g / ton, and [Q] 2,896 ml / min, where at a time of 1.5 minutes recovery of coal is 82.80% with sterile material equal to 12.32%, this being the best case for flotation in coal industrial plants.

Keywords: Optimization, flotation, coal, foaming, collector and air flow quantity.

Introducción

El carbón mineral, es el resultado de la acumulación de materia vegetal en un ambiente muy especial de depósito. Siendo este una roca de origen orgánico que se genera por la diagénesis, a cierta presión y temperatura de materia vegetal procedente de pteridofitas, gimnospermas, angiospermas, y ocasionalmente de briofitas. La composición del carbón incluye carbono, hidrógeno, oxígeno, así como pequeñas cantidades de azufre y nitrógeno; contiene además, dióxido de carbono y metano; compuestos aceitosos, como alquitrán y brea, que a su vez contienen amoníaco, tolueno, naftas y creosotas (Clayton, J.L., 1998).

A PROFUNDIDAD



Figura 1.- Plano de localización de las cuencas carboníferas de los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, destacando con mayores reservas la cuenca de sabinas (Rivera-Martínez, J.C., y Alcocer-Valdés C, 2003.).

Los principales yacimientos de carbón se localizan en 3 regiones que, por orden de importancia actual, corresponden a los estados de Coahuila, Oaxaca y Sonora. También se encuentran evidencias de carbón en otros estados de la República: Colima, Chihuahua, Chiapas, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, Michoacán, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco y Veracruz.

La Región Carbonífera de Coahuila, es la más importante del país, aportando el 100% de la producción nacional de carbón (cifras del Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2015), esta se divide en dos sub-regiones. La primera se localiza al sur de las poblaciones de Nueva Rosita y de Sabinas, extendiéndose hasta las cercanías de Monclova y se le nombra cuenca Sabinas-Monclova. La segunda se localiza en el área Nava-Piedras Negras, se extiende en una franja paralela al Río Bravo y se le designa Zona de Fuentes-Río Escondido, nombre tomado de una pequeña mina del área (Corona-Esquivel, T., Benavides, Piedad-Sánchez, 2006).

La “cuenca carbonífera Sabinas-Monclova”, (figura 1), está constituida por ocho “subcuencas” que se corresponden con sinclinales amplios, cuya orientación NW-SE se ajusta a la estructura regional. Estas “subcuencas” localmente se designan como Sabinas, Esperanzas, Saltillito, Lampacitos, San Patricio, Las Adjuntas, Monclova y San Salvador (Flores, G., E., 1988) (figura 2).

Dentro de estas subcuencas, la principal es la de Sabinas, siendo la más conocida debido a su intensa explotación de carbón, tiene 62 kilómetros de longitud, con una anchura máxima de 24 kilómetros. La profundidad máxima a la que se encuentra el man-

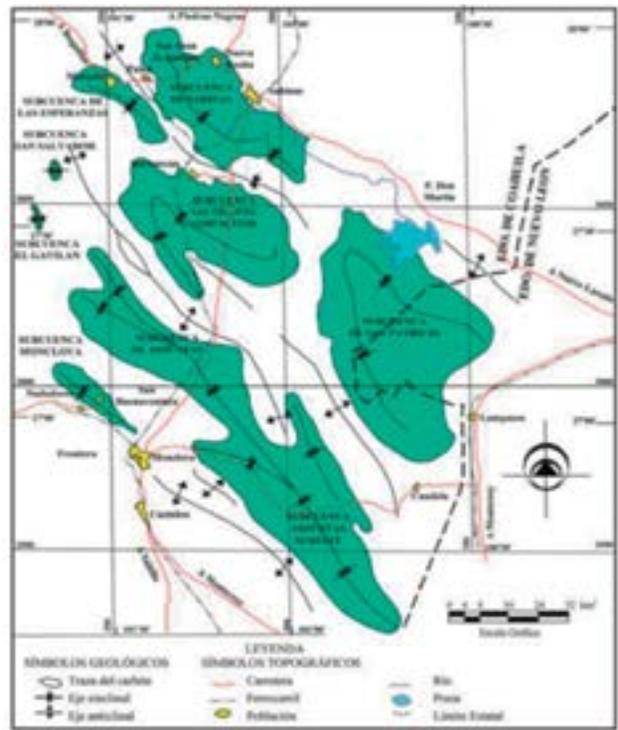


Figura 2.- Plano de localización de las Subcuencas Carboníferas de Sabinas (Rivera-Martínez, J.C., y Alcocer-Valdés C, 2003).

to de carbón es de 490 m, en un lugar que está como a 6 kilómetros al oriente de Los Piloncillos. La subcuenca de Esperanzas, localizada al poniente de la subcuenca de Sabinas, también ha sido objeto de exploración y explotación; tiene 34 km de longitud, con una anchura máxima de 7 km (Li P., T.H., 2006).

El carbón explotable se encuentra principalmente en las “subcuencas” de Sabinas. Se presenta como un doble manto separado por un cuerpo arcillo-limolítico. En los demás depósitos conocidos de las otras subcuencas, no siempre se encuentra el segundo manto. En la cima del segundo manto, aparece un horizonte de arcilla refractaria de 25 a 30 cm de espesor, que corresponde probablemente a una toba volcánica transformada parcialmente en bentonita. Este horizonte es un índice confiable para la correlación de los mantos de carbón de una mina a otra, así como para la correlación de áreas próximas entre sí (Robeck R. C., 1956).

La minería del carbón en el estado de Coahuila inició en la Subcuenca de Sabinas, conforme la civilización del país demandaba el mineral, las compañías mineras se expandieron extrayendo carbón de otras Subcuencas (Saltillitos-Lampasitos, Adjuntas, etc.). La magnitud de este mineral para la región es muy grande, tomando el segundo puesto a nivel estatal en producción vo-

lumétrica de minerales con 7'245,472.00 toneladas producidas en el año 2015, sólo por debajo de los agregados pétreos. Sin embargo, en el tabulador del valor de la producción minera estatal al año 2015, ocupa el primer lugar con una aportación de \$3,469'638,643.08, como se ha mantenido en los últimos años (panorama minero del estado de Coahuila). Los volúmenes de mineral explotado a nivel nacional colocan al carbón en el número 13 de una lista mayor de 50 minerales, y de igual manera se ubica en el treceavo lugar en el valor de la producción minera por principales productos, con la cifra antes mencionada (anuario estadístico de la minería Mexicana 2015).

El carbón mineral requiere de un proceso completo antes de su uso en las industrias:

1. Extracción del mineral todo uno (mina subterránea o mina a cielo abierto)
2. Cribado para la separación del mineral y ganga (ceniza)
3. Proceso de flotación para la obtención del porcentaje de carbón deseado
4. Transporte del mineral a la industria

El carbón recién extraído de las minas (de superficie o subterráneas) se le denomina regionalmente como Carbón Todo Uno (CTU) y cuando este no reúne los requisitos de calidad, el carbón debe ser tratado en las plantas de preparación o lavado, las cuales están diseñadas para limpiar las impurezas del carbón tales como arenas y rocas, de manera de dejarlo apto para su transporte a las plantas de generación eléctrica y a las instalaciones de coquización para ser utilizado posteriormente en el procesamiento del acero (R. Corona-Esquivel, 2006).

Actualmente, una de las problemáticas de la región para la producción del carbón metalúrgico es obtener la cantidad de % de carbón deseado contra la ceniza, ya que durante el proceso de flotación el comportamiento del mineral extraído en diferentes subcuencas es variable. La flotación puede ser descrita como un proceso de separación gravimétrica, en el que las partículas sólidas se adhieren a las burbujas para hacer que la densidad de los aglomerados sólido-burbuja sea menor que la del agua, permitiendo así que los aglomerados floten hacia la superficie. La técnica de flotación se aplicó en un inicio al procesamiento de minerales, debido a que permite una clasificación selectiva de los constituyen-

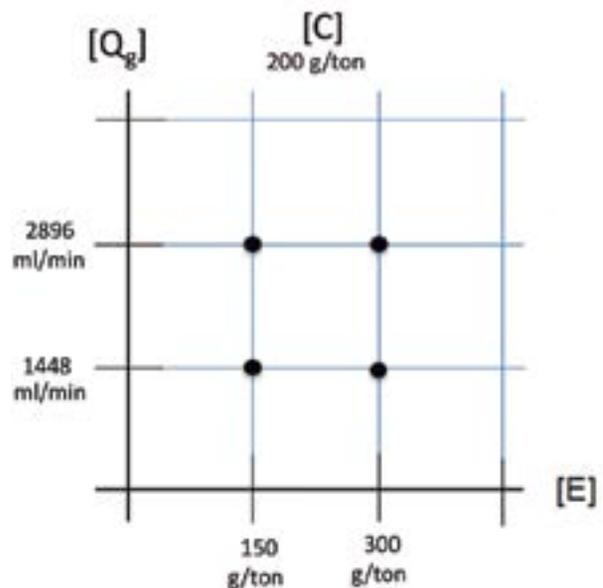


Figura 3.- Esquema del diseño experimental utilizando los factores Espumante y Flujo de aire a dos niveles, manteniendo constante el Colector (200 g/ton) y las agitación en la celda (1200 RPM).

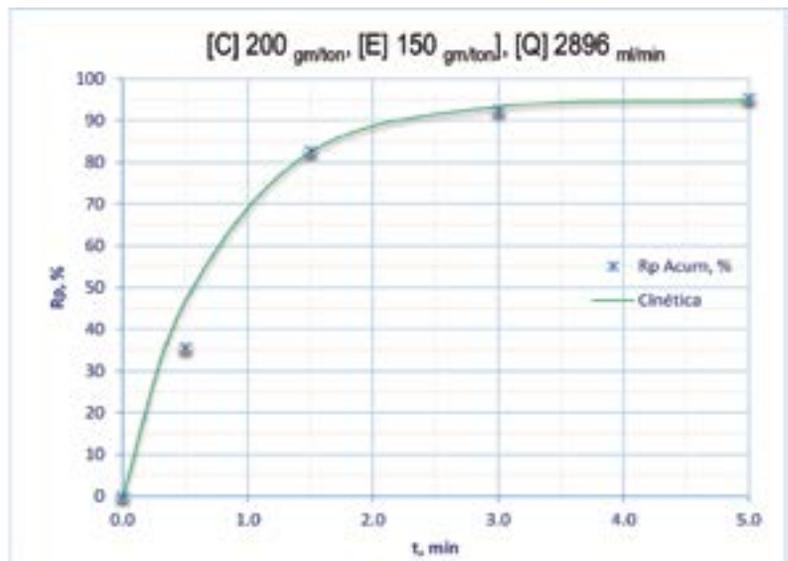


Figura 4.- Representación gráfica de la cinética de flotación e información recolectada de la prueba para: [C] 200g/ton, [E] 150 g/ton [Q] 2896 ml/min.

tes de un mineral, sin embargo, recientemente ha ganado mucho interés en el tratamiento de aguas (Robeck R. C., 1956). Por lo tanto, podemos señalar que la flotación es un macrofenómeno de hidrofobicidad y de aerofilicidad de la superficie de los minerales que se desean recuperar.

A PROFUNDIDAD



Figura 5.- Gráfico general del porcentaje de recuperación, donde se presentan las 4 combinaciones posibles del diseño factorial.

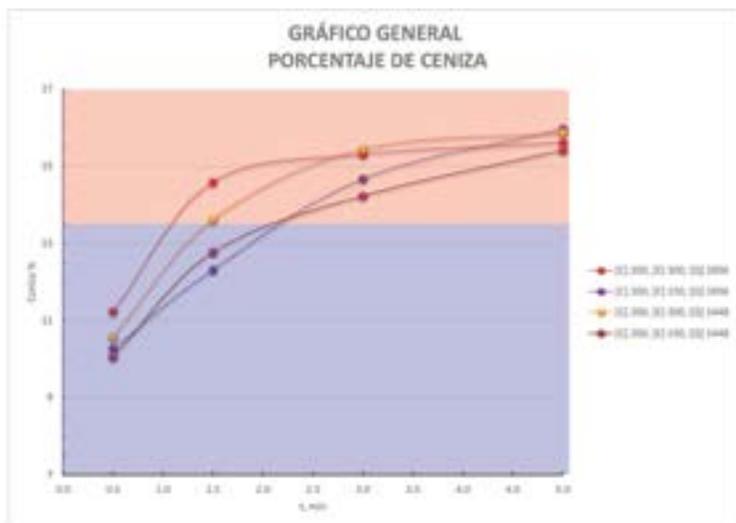


Figura 6.- Gráfico general del porcentaje de ceniza acumulativa, los puntos localizados en color azul permanecen dentro de las exigencias de la industria acerera $\leq 13.5\%$.

El objetivo de la flotación de minerales es presentar la pulpa ideal al finalizar el proceso en la planta de lavado. La efectividad de la flotación es obtenida con lo siguiente; 1) la optimización de los reactivos (colector, espumante, modificadores) para mejorar la hidrofobicidad del mineral, 2) flujo adecuado de aire para crear las burbujas necesarias en el proceso y 3) correcta agitación mecánica de la pulpa y reactivos, propiciando la mezcla perfecta.

Experimentación

Se extrajo una muestra representativa de la muestra principal por el método de cuarteo, para realizar la serie de pruebas; posteriormente se procede a realizar el secado al medio ambiente, la muestra es fragmentada a un diámetro de partícula de $< 3/4''$, después se pulverizó hasta hacerla pasar por un tamiz con un diámetro de abertura de 60 mallas ($250\mu\text{m}$). De la muestra pasa-

El objetivo de este trabajo fue optimizar la flotación de un carbón obtenido de la subcuenca de Sabinas utilizando un diseño factorial de 2^2 , tomando como variables la dosificación de espumante, dosificación del flujo másico de aire y se mantuvo constante la cantidad de colector en 200 g/ton. La experimentación se realizó en una celda de flotación tipo Denver.

En este trabajo se presenta la metodología utilizada, donde se describen los materiales, equipo, experimentación llevada a cabo y diseño experimental usado. Posteriormente se muestran los resultados experimentales, análisis de los mismos y por último, se muestran las conclusiones.

Metodología

Se recolectó una muestra mineral directamente de una mina a cielo abierto de la subcuenca Sabinas, la muestra extraída pertenece al manto de carbón N° 6, con un espesor de 25 cm que se ubicaba aproximadamente a 20 m de profundidad. La muestra se obtuvo por canal directamente del yacimiento, esto permite la extracción de una parte vertical del manto, considerando los estratos de intercalados de estéril existentes en el horizonte de carbón. De los reactivos utilizados en la flotación, el Metil Isobutil Carbinol (MIBC) toma el papel de espumante y el diésel toma el papel de colector, aunque la celda Denver insufla aire al girar el rotor, en este caso se controló el aire inyectado para producir las burbujas. La pulpa mineral preparada para la flotación fue de 2.5 litros con un 10% de sólidos.

Los equipos complementarios son: compresor industrial, estufa industrial, balanza, filtro de secado a presión y mufla.

da por la malla 60, se procede a pesar las muestras de 250g para las pruebas de flotación.

La flotación se realizó con la siguiente metodología. Se colocan 2 litros de agua en la celda de flotación, en seguida se agregó 250g de la muestra y se homogeniza, a continuación, se agrega el agua faltante (500 ml), con la finalidad de dejar la pulpa con un 10% de sólidos. Una vez homogenizada la muestra de carbón en el agua, se agregan los reactivos (colector y espumante), se deja en acondicionamiento un tiempo de 5 minutos. Después, se inicia el proceso de flotación al abrir el suministro de aire a un flujo controlado, se toma el concentrado de la parte superior de la celda por un tiempo de 0.5 minutos, posteriormente la siguiente recolección se almacena en otro recipiente hasta alcanzar 1.5 minutos después de haber iniciado la flotación. A continuación, se cambia el recipiente y se colecta el concentrado por un tiempo de 3 minutos después de haber iniciado la flotación. Por último, se colecta el concentrado del minuto 3 hasta el minuto 5, se apaga el equipo y se da por terminada la prueba experimental.

Las muestras de carbón se secaron, pesaron y almacenaron para estimar el porcentaje de recuperación y hacerles los análisis de ceniza cumpliendo con la norma ASTM D3174.

Diseño Factorial

Para realizar las diferentes pruebas experimentales se partió de concentraciones similares a las industriales, mismas que se encuentran dentro del rango de aquellas utilizadas en investigación científica. Para esta investigación se realizó un diseño factorial de 2² tomando los siguientes factores; espumante y flujo de aire (figura 3). Las concentraciones para el espumante fueron: con el nivel alto de 300 g/ton y el nivel bajo de 150 g/ton. Para el flujo de aire fue: con el nivel alto de 2896 ml/min y el nivel bajo de 1446 ml/min. Se estableció como constante el colector en 200 g/ton y las revoluciones por minuto del agitador en 1200 RPM.

Se realizó un ANOVA a los resultados obtenidos para determinar cuál de las dos variables es la que influye más en el proceso.

Resultados y discusión

En este proceso de flotación se utilizó el modelo cinético clásico (figura 4), que asume la flotación como un proceso de primer orden. De acuerdo a este modelo, la constante cinética k puede obtenerse a partir de datos de recuperación en peso en función del tiempo, los cuales se obtienen usualmente en un equipo de flotación por lotes (Rivera-Martínez, J.C., y Alcocer-Valdés C, 2003). Se debe considerar que en un proceso de flotación difícilmente se alcanzan recuperaciones en peso del 100% ($R = 1$),

incluso a tiempos de operación muy largos, el modelo cinético clásico se modifica incluyendo un nuevo parámetro:

$$R = R_{\infty} [1 - e^{-kt}]$$

Donde R_{∞} representa la recuperación máxima a tiempos largos de operación.

Se realizó un análisis general de ceniza a la muestra principal para medir la eficiencia en las pruebas de flotación, dando como resultado 19.74%, con ello obtuvimos el punto de partida y nuestra meta es ≤ 13.5 % de ceniza, porcentaje que acepta la industria acerera, según la comunicación personal con encargados de la planta lavadora de carbón.

Con respecto al análisis de varianza (ANOVA), para el caso del porcentaje de recuperación en peso, muestra que el factor de mayor significancia es el espumante, seguido del flujo de aire y por último, la combinación de estos dos factores, espumante y flujo de aire. Para el ANOVA del porcentaje de ceniza, arroja que el espumante es el factor más significativo (tabla 1), aunque para este estudio, se debe tomar con cuidado la interpretación, debido que el interés del trabajo es minimizar el porcentaje de ceniza con un mayor porcentaje de recuperación, por lo tanto, a menor dosificación de espumante, los porcentajes de ceniza disminuyen también.

Los resultados del porcentaje de recuperación en cada prueba se presentan en la figura 5, la cual nos arrojó que la recuperación máxima se obtiene mediante la combinación de [E] 300g/ton y [Q] 2896 ml/min, sin embargo, es de mayor importancia el resultado del porcentaje de ceniza, que cumpla con $<13.5\%$. En la figura 6 se presentan los resultados de las pruebas realizadas con las 4 combinaciones posibles del diseño factorial propuesto y se observa claramente que en la combinación de, [E] 150 g/ton, [Q] 2896 ml/min el porcentaje de ceniza es el más bajo, y con esta dosificación de reactivos se obtienen porcentajes ideales para la industria acerera cuando el tiempo de recolección es 1.5 minutos, siendo la combinación que arroja el mejor resultado, registrando 12.32 % de ceniza y un porcentaje de recuperación de 82.80%.

Conclusiones

- En general, el conjunto de experimentos realizados, presentan un comportamiento de cinética de flotación de primer orden. De las pruebas de flotación, la dosificación de reactivos con [E] 300 g/ton y [Q] 2896 ml/min muestra el valor mayor de la constante cinética " k ", tal como se observa en la gráfica general del porcentaje de recuperación.

Análisis de Varianza Porcentaje de Ceniza					
Origen	Grados de Libertad (DF)	Suma de Cuadrados (SS)	Promedio de los Cuadrados (MS)	Valor F	Valor P
Modelo	3	5.211	1.741	7.525	0.040
Lineal	2	4.792	2.396	9.279	0.011
Espumante	1	4.229	4.229	18.750	0.011
Flujo de Aire	1	0.073	0.073	0.319	0.605
Interacción de dos vías	1	0.000	0.000	0.000	0.125
Espumante / Flujo de Aire	1	0.000	0.000	0.000	0.125
Error	4	0.026	0.011		
Total	7	6.047			
Resumen del Modelo	3	R-sq	R-sq (adj)	R-sq (pred)	
		84.94%	73.65%	59.79%	
Ecuación de regresión en unidades no codificadas					
Ceniza acumulada (%) = 13.86 - 0.00236 Espumante (gms/lon) + 0.00183 Flujo de aire (ml/min) - 0.000008 Espumante (gms/lon)*Flujo de aire (ml/min)					

Análisis de Varianza Porcentaje de Recuperación					
Origen	Grados de Libertad (DF)	Suma de Cuadrados (SS)	Promedio de los Cuadrados (MS)	Valor F	Valor P
Modelo	3	915.050	305.017	397.609	0.000
Lineal	2	854.189	427.095	234.879	0.000
Espumante	1	851.053	851.053	361.039	0.000
Flujo de Aire	1	197.136	197.136	309.179	0.000
Interacción de dos vías	1	50.861	50.861	11.448	0.004
Espumante / Flujo de Aire	1	61.661	61.661	11.448	0.004
Error	4	7.380	1.830		
Total	7	922.430			
Resumen del Modelo	3	R-sq	R-sq (adj)	R-sq (pred)	
		99.21%	98.42%	98.84%	
Ecuación de regresión en unidades no codificadas					
Recuperación en peso (%) = 17.30 + 0.2153 Espumante (gms/lon) + 0.01829 Flujo de aire (ml/min) - 0.000012 Espumante (gms/lon)*Flujo de aire (ml/min)					

Tabla 1.- Análisis de varianza para el porcentaje de recuperación y el porcentaje de ceniza de las pruebas de flotación realizadas con el carbón de la Subcuenca Sabinas.

- De los resultados del análisis de varianza, para el caso del porcentaje de recuperación en peso, el factor con mayor significancia es el espumante y el segundo con mayor significancia es el flujo de aire, deduciendo que la máxima recuperación existe en la combinación de los niveles de mayor dosificación de espumante y mayor flujo de aire.
- Para el caso del porcentaje de ceniza, el ANOVA nos presenta que [E] también es el factor con mayor significancia. Sin embargo, en este caso se persigue obtener el menor porcentaje de ceniza, de preferencia una ceniza menor a 13.5%.
- En el caso de [Q] 2896 ml/min y [E] 150 g/ton, para un tiempo de 1.5 minutos, la recuperación en peso es de 82.80% con el menor porcentaje de ceniza (12.32%), siendo este el mejor de los casos para la flotación.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Facultad de metalurgia de la universidad autónoma de Coahuila, por el apoyo brindado, a la Escuela Superior de Ingeniería "Adolfo López Mateos" por el acceso a los equipos y laboratorio de flotación. Al Dr. Luis Fernando Camacho Ortégón por las facilidades brindadas para la ejecución de este proyecto.

Referencias

- Clayton, J.L., 1998. Geochemistry of coalbed gas. International Journal of Coal Geology: p. 35, 159-173.
- Corona-Esquivel, T., Benavides, Piedad-Sánchez, 2006. Geología, estructura y composición de los principales yacimientos de carbón mineral en México. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana Volumen Conmemorativo del Centenario Revisión de algunas Tipologías de Depósitos Minerales de México. Tomo LVII,: p. 141-160.
- Flores, G., E., 1988. Geología y reservas de los yacimientos de carbón en la República Mexicana, en Salas. Geología de México, (México, Fondo de Cultura Económica): p. p. 175-217.
- G, W., 2012. A computational framework for coupled modelling of threephase systems with soluble surfactants. Doctoral dissertation, Aalto University.
- Li P., T.H., 2006. Water treatment by induced air flotation using microbubbles. Journal of Chemical Engineering of Japan.
- R. Corona-Esquivel, J.T., M. Benavides-Muñoz, N. Piedad-Sánchez, I. Ferrusquía-Villafranca, 2006. Geología, estructura y composición de los principales yacimientos de carbón mineral en México. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. LVII(1): p. 141-160.
- Rivera-Martínez, J.C., y Alcocer-Valdés C, 2003. La situación actual del aprovechamiento del carbón en el estado de Coahuila. Boletín Técnico del Consejo de Recursos Minerales. IX,: p. 54. 2-19.
- Robeck R. C., 1956. P.V.R.y.U.A.S., Geología y depósitos de carbón de la región de sabinas, estado de Coahuila. XX Congreso Geológico Internacional: México. p. 109.
- Robeck R. C., 1956. P.V.R.y.U.A.S., Geología y depósitos de carbón de la región de Sabinas, Estado de Coahuila. XX Congreso Geológico Internacional: México: p. 109.

Relaciones geométricas entre planos de discontinuidad en la zona de emboquille de túneles. Inestabilidades por vuelco de estratos

Aplicación teórica - práctica

Por: Alberto Manera Bassa*

Resumen

Se presenta como pueden influir las diferentes situaciones de vuelco de estratos en el emboquille de un túnel en función de la orientación de las discontinuidades.

Abstract

Is presented as they can influence different situations of toppling strata at the entrance of a tunnel based in the orientation of discontinuities.

Palabras clave: estabilidad de taludes, proceso de vuelco, emboquille túneles.

Key Words: *Slope stability, overturning of strata, portal of tunnel.*

La zona de emboquille de los túneles de tipo minero, carreteras, ferrocarriles, etc, son puntos que requieren una especial atención al depender de su estabilidad el progreso de la obra. La excavación debe tener un factor de seguridad adaptado al objetivo final que se quiere conseguir; en cualquier caso, el factor de seguridad (F.S.) calculado, tiene que ser elevado para evitar roturas imprevistas que ocasionen pérdidas económicas, vidas humanas, y la interrupción de los trabajos; es por esto que mediante estudios adecuados del terreno se podrá predecir y corregir problemas posteriores de difícil solución. En este artículo se hace un supuesto práctico general para "detectar, evitar y solucionar", las posibles inestabilidades del terreno

por vuelco de estratos en los emboquilles de túneles y que pueden ir acompañadas de otros tipos de inestabilidad de tipo cuña ó, bloque.

El proceso de vuelco en roca implica la existencia de discontinuidades de grandes dimensiones tipo estratificación, esquistosidad, o bien planos de diaclasas, con dimensiones iguales o superiores a la altura del talud de excavación pero con buzamiento hacia su interior; también pueden darse situaciones de vuelco en bandas de fallas paralelas o sub-paralelas a la dirección del talud con buzamiento hacia su interior; esta última posibilidad es una situación muy delicada por la disminución de los parámetros resistentes de la roca y en los propios planos de falla.

Para que se dé la situación de vuelco, la dirección de los planos tiene que ser: paralela u oblicua a la dirección del talud, con un ángulo entre la dirección del talud y la discontinuidad comprendido entre 0° y 30°, no obstante, pueden darse situaciones con diferencias superiores, que serán en función de:

Espaciado en los estratos, planos de esquistosidad, planos de juntas y fallas, geometría estructural, presencia de agua, meteorización de la roca superficial o profunda del macizo rocoso, morfología del terreno y, efecto sísmico; la mayor o menor probabilidad para que se den las condiciones de vuelco dependerá de los factores anteriores. El espesor de la capa de suelos superficial, y la existencia de

* asmm@telefonica.net Avd. Paralela 21. 28220 Majadahonda. Madrid. España

▶ A PROFUNDIDAD

vertidos en la coronación del talud, pueden acelerar el proceso. El tratamiento de la zona meteorizada grado IV – V y la zona de suelos requiere de estudios detallados para estabilizarlos.

En la figura 1, se muestra un esquema de la trinchera y emboquille teórico de un túnel de dirección Norte – Sur, en el que la inclinación del talud frontal de ataque es de 80°, en la figura 2, en planta, y para una mayor claridad, no se ha dibujado la coronación del talud frontal y laterales de la trinchera de acceso. Desde el punto de vista estructural, se supone que la (estratificación) puede variar en dirección entre N 60° a N 90° y de N 90° a N 120° con una dirección de buzamiento de N 330° a N 0° y de N° 0° a N 30°. El buzamiento es de 80° hacia el interior del frente de excavación.

Para que se dé la situación de vuelco se ha supuesto que hay una familia de planos de deslizamiento a favor de las juntas (J1) de dirección N 90°, con inclinación de 35° hacia fuera de la excavación y dirección de buzamiento de N 180°.

Se ha supuesto que de forma transversal a la estratificación hay un sistema de juntas (J2), sub-verticales de dirección N 330° a N 30°, que pueden liberar lateralmente los diferentes bloques que volcarían hacia fuera de la excavación a favor de un plano de rotura definido por el sistema de juntas (J1), de buzamiento 35° hacia fuera del terreno, figura 1, 2.

La dirección de los estratos en relación con el plano del talud puede ser paralela u oblicua hasta un máximo aproximado de 30° en sentido “destal ó sinestral”.

En la figura 1 se representa en proyección estereográfica los diferentes planos de discontinuidad. En color rojo, se presenta la variación en dirección que puede tener la estratificación para que pueda darse la situación de vuelco a partir de un giro destal o sinestral de 30°. Para las juntas transversales verticales (J2), también se contempla la posibilidad que puedan tener un giro destal o sinestral de 30°; en el bloque diagrama inferior se muestra uno de los casos analizados con la distribución de discontinuidades del diagrama estereográfico superior.

En la figura 2, se muestra en planta un esquema de tres posibles situaciones de vuelco de estratos en una excavación teórica para el emboquille de un túnel. Se representan las zonas de influencia de las posibles caídas por vuelco de estratos en función de la orientación estructural de las discontinuidades en relación con la dirección de los taludes de la trinchera del túnel.

Para el talud frontal de dirección Este – Oeste y buzamiento de 80°, pueden darse las siguientes situaciones:

En función de la dirección y buzamiento de las discontinuidades, en nuestro caso, estratificación y juntas, así como de los parámetros resistentes de la roca y planos, pueden darse tres casos diferentes que definen cada uno de ellos un corredor potencialmente inestable, zonas no coloreadas de la figura 2.

En cada uno de los casos 1, 2, 3, lateralmente, el corredor inestable está delimitado por las juntas J2, y la estratificación E1, E2, E3, según el caso, que tendrán una dirección diferente dependiendo del giro destal o sinestral de las anteriores discontinuidades. La zona coloreada representa el sector que para las condiciones de vuelco se encuentra calzada y sin posibilidad de movimiento hacia la excavación. Sí, pueden darse otro tipo de roturas siempre que se haya producido un deslizamiento previo por vuelco, ó, bloque.

A partir de esta geometría se obtienen las siguientes conclusiones:

1. El proceso de vuelco de estratos se puede dar cuando la dirección entre el talud y la dirección del plano de vuelco está comprendido entre 0° y 30°. La situación más favorable para el vuelco es cuando la dirección de los estratos es paralela a la dirección del talud (T), figura 1.
2. A menor espaciado de las discontinuidades ó, en nuestro caso, a menor espesor de los estratos, y mayor buzamiento, las probabilidades de vuelco aumentarán tal como se ha comprobado en diferentes casos analizados. En este sentido, las características resistentes de la roca, las condiciones hidrogeológicas y la sismicidad de la zona definirán la mayor o menor probabilidad para que se desencadene el proceso.
3. Al ir girando la dirección de los planos de los estratos en relación con la dirección del talud, es decir, al ir aumentando su oblicuidad de 0° a más de 30°, el mayor o menor volumen de la posible rotura dependerá:
 - Inclinación del talud de excavación. A mayor pendiente del talud mayor será el volumen de la caída.

Giro destal de la junta (J2) y estratificación (E1) en los casos 1, 2, 3.

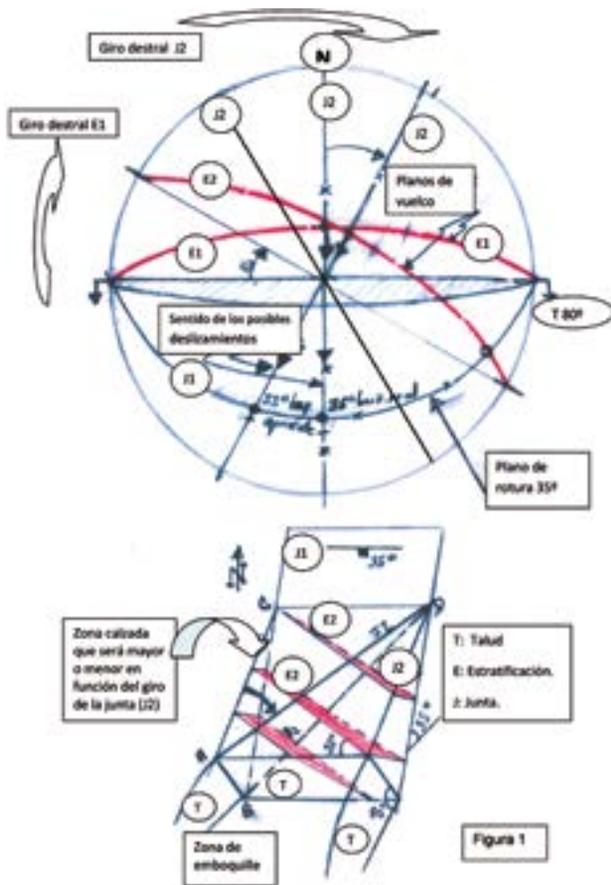


Figura 1

será el volumen de la caída y viceversa.

- Inclinación del plano de rotura hacia fuera de la excavación. A menor pendiente mayor volumen teórico de caída. El plano de rotura puede ser a favor de juntas, fallas, u otro tipo de discontinuidad estructural.

Para liberar la masa de roca hacia la excavación tiene que haber un sistema de juntas transversales u oblicuas a los planos de vuelco que permitan su liberación. En nuestro ejemplo, las juntas transversales a la estratificación (J2) son las que limitarán lateralmente la caída. En la figura 2, se observa en planta como al ir girando la junta (J2) de forma destral o sinestral, casos A, B, C, la influencia de la zona de caída dependerá de la dirección de los planos de estratificación. En la figura se indica con la letra (A) (sector no coloreado) la zona con posibilidad de vuelco, y con la letra (B) la zona que queda calzada por la propia ladera y sin posibilidad de movimiento (se supone que la superficie del terreno es horizontal).

La geometría de la caída quedará definida por un pasillo roto en el que lateralmente zona (B) (coloreada) tendrá una influencia mayor

Corredores inestables (A) con posibilidad de vuelco

- Morfología de la ladera en relación con la forma geométrica de la excavación. A mayor pendiente de la ladera mayor

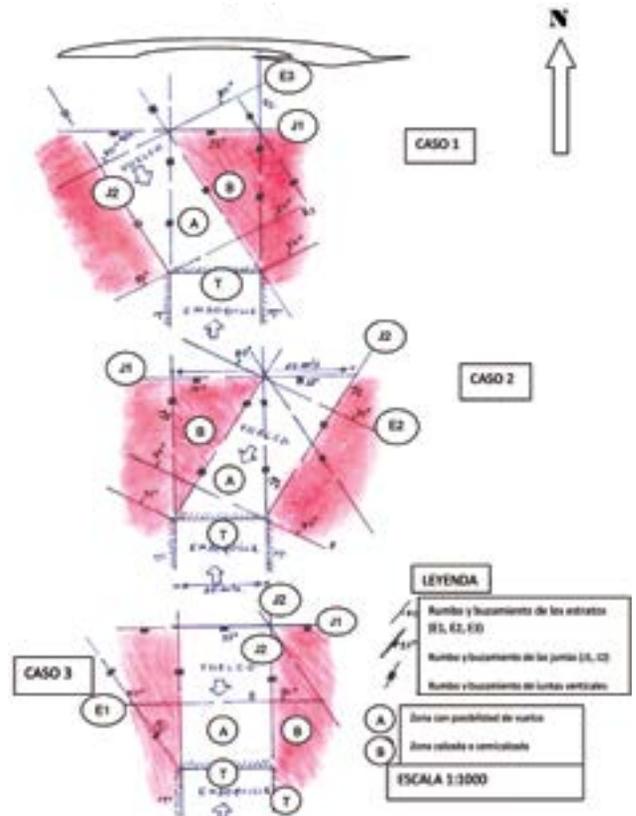


Figura 2

o menor en función de las características estructurales y resistentes del macizo rocoso y del recubrimiento de suelos superficial. Al producirse la rotura por vuelco, quedará una superficie rota y retranqueada ladera arriba que lateralmente estará delimitada, de forma irregular, por los planos de junta subverticales (ABD) (J2), figura 1, que a su vez pueden tener otro tipo de caídas de tipo cuña o bloque que debe tenerse en cuenta en la estabilización.

Se presentan tres casos diferentes en función de las características estructurales del terreno y dirección del emboquille del túnel, figura 2:

- **Caso 1.** Para mayor claridad del dibujo, en la trinchera de acceso al túnel, la intersección del talud frontal de emboquille Este – Oeste, con los taludes laterales Norte – Sur, se han dibujado en ángulo recto, no dibujándose la coronación del talud ni los taludes de transición entre taludes de dirección NE-SW y NO - SE. Su tratamiento es delicado, y en este caso puede darse la situación de vuelco en la zona

▶ A PROFUNDIDAD

de transición de dirección NE – SO y en el talud frontal Este – Oeste.

- **Caso 2.** El proceso de vuelco puede darse en el talud frontal y en la zona de transición NO-SE.
- **Caso 3.** Puede darse vuelco en el talud frontal Este – Oeste y en parte, ó, en toda las dos zonas de transición.
- En los taludes laterales de la trinchera de acceso al emboquille de dirección Norte – Sur no puede darse la situación de vuelco para la disposición transversal de los estratos en relación con la dirección de los taludes.
- Es evidente que se pueden dar situaciones intermedias. Aquí hemos pretendido tan sólo realizar un modelo de posibles roturas por vuelco basadas en la experiencia personal. No se ha tratado el procedimiento de cómo deben realizarse las estabilizaciones y el método más adecuado, según el caso, al salirse del propósito de este artículo.

Al efectuar los cálculos de estabilidad, debe considerarse el factor de seguridad que tiene el talud y el que se quiere adoptar. Si es menor de 1,7, ó, menor del que se quiere establecer en función del tipo de obra, se tendrá que emplear elementos de refuerzo para llegar al F. S. deseado. En este sentido, hay que reforzar por motivos de seguridad, una banda paralela a los límites laterales de rotura establecidos, y así, garantizar y evitar posibles incertidumbres de cálculo. La anchura de la banda de seguridad dependerá de la situación real estructural de la zona, de la geometría del terreno, de la fiabilidad de los cálculos y, si las excavaciones pueden afectar lateralmente a zonas urbanas; de ser necesaria debe quedar perfectamente definida en planta.

Como ya se ha indicado anteriormente (figura 2), en el sector del emboquille de entrada a los diferentes tipos de túneles ya sean mineros, carreteras, ferrocarriles etc, es muy importante realizar el estudio de las zonas de transición entre el talud frontal y los laterales (riñones), es aquí donde en ocasiones se dan importantes caídas por vuelco ó, de otro tipo, con geometrías no previstas y que pueden tener una gran repercusión en la obra. La estabilidad de la trinchera de entrada al túnel tiene una singular importancia, y complejidad por las diferentes direcciones de taludes: frontal, laterales, de transición, y topografía del terreno. El adecuado drenaje de taludes y ladera son fundamentales para mantener una estabilidad adecuada a largo plazo.

El tránsito elevado de vehículos y personal de obra, debe quedar desde su comienzo perfectamente asegurado.

Bibliografía

- Manera Alberto (1986). Factores que condicionan la excavación en una mina a cielo abierto. GEOMIMET. México. N° 142, pg. 54 – 75.
- Manera C, Manera A. (1992). MMROT1. Versión 2.0. Cálculo de estabilidad de taludes en roca. MMinstrumentos. Madrid.
- Manera Bassa C, (1997). Metodología para el análisis de estabilidad de excavaciones en roca con un sistema de discontinuidades dominante. Caso de cuñas límite. IV Simposio Nacional Sobre Taludes de Laderas Inestables en Granada, pg. 89 – 96.
- Manera A, Manera C. (2006). Estabilización de excavaciones en roca con estructura paralela al talud por modificación de su dirección. Mina el Encino, Jalisco, México, GEOMIMET, pg. 6 – 14.

Ejercicio didáctico sobre propiedades físicas de agua y Sedimentos en ambiente fluvial: aplicación de fundamentos de Electricidad y magnetismo

Por: López Saucedo F.¹, Almaguer Carmenates Y.¹, Rodríguez Rivera, A.¹, Batista Rodríguez, J., Díaz Martínez R.¹

Resumen

El presente trabajo ilustra la aplicación de un ejercicio didáctico orientado para estudiantes de ingeniería en Ciencias de la Tierra. El objetivo del ejercicio es familiarizar al estudiante con los conceptos físicos: diferencia de potencial (ΔV), resistividad eléctrica (ρ) y susceptibilidad magnética (κ) aplicados al estudio de muestras de aguas y sedimentos de un río. El ejercicio está diseñado de forma tal que se integran metodológicamente conocimientos y habilidades de materias básicas como física y química, así como de geociencias, geología y mineralogía, estructurado metodológicamente con trabajos de campo, observaciones de laboratorio, y análisis e interpretación de resultados. Los resultados indicaron que el ejercicio permite al estudiante aplicar los conceptos ΔV , ρ y κ , para reconocer el comportamiento físico de muestras de agua y sedimentos en un entorno real, fundamentado con una correcta descripción geológica del medio estudiado.

Palabras clave: Diferencia de potencial, resistividad eléctrica, susceptibilidad magnética, agua y sedimentos de río.

Abstract

The present study illustrates the application of a didactic exercise aimed at engineering students in Earth Sciences. The objective of the exercise is to familiarize the student with the physical concepts: potential difference (ΔV), electrical resistivity (ρ) and magnetic susceptibility (κ). As an object of study, the behavior of these physical properties in water samples and sediments of a river was investigated. The

exercise is designed in such a way that knowledge and skills of basic subjects such as Physics, Chemistry and Geosciences are integrated such as Basic Geology and Mineralogy, structured methodologically with field work, laboratory analysis, and analysis and interpretation of results. The results indicated that the exercise allows the student to apply the concepts ΔV , ρ and χ , to recognize the physical behavior of water and sediment samples in a real environment, based on a correct geological description of the studied environment.

Key Words: Potential difference, electrical resistivity, magnetic susceptibility, water and river sediments

Introducción

En la actualidad, el mundo se enfrenta a constantes cambios, nuevas necesidades y retos. Por ello, las economías deben adaptarse y responder a esos desafíos, entre los cuales se encuentra el desarrollo de capital humano capacitado para hacer frente a las nuevas tendencias (DGPM, 2008). Ante el incremento mundial de la demanda, el precio de los metales y el cuidado del medio ambiente, el sector minero-metalúrgico requiere mayor cantidad de profesionales competentes en Ciencias de la Tierra (DGPM, 2008). En este sentido, la Escuela Superior de Ingeniería (ESI, antigua Escuela de Minería y Metalurgia, y el único centro de estudios de la Universidad Autónoma de Coahuila que desde hace 59 años ha formado Ingenieros en Ciencias de la Tierra), ha enfocado sus esfuerzos en la asimilación y aplicación del Modelo Educativo incorporado por la Universidad Autónoma de Coahuila (Modelo Educativo, 2015). El cual ha facilitado

¹ Escuela Superior de Ingeniería, Universidad Autónoma de Coahuila; Boulevard Adolfo López Mateos S/N, C.P. 26830, Nueva Rosita, Coahuila.

A PROFUNDIDAD



Figura 1. Configuración general del ejercicio; a) trabajos de campo; b) colección de muestras; c) trabajos de laboratorio; d) presentación de resultados y evaluación por un comité de profesores. La imagen del centro representa los cuatro pilares del proceso de aprendizaje del Modelo Educativo UAdeC; Saber Aprender, Saber Hacer, Saber Convivir, Saber Ser.

el proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación de Ingenieros en Recursos Minerales y Energéticos e Ingenieros Geólogos, basado en los cuatro pilares del proceso de aprendizaje representados en la imagen del centro en la figura 1.

En el contexto anterior, el presente trabajo muestra la aplicación del proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura de ciencia básica de electricidad y magnetismo, la cual es de suma importancia en la formación de los estudiantes de ingeniería. En forma particular, se describe un ejercicio didáctico, cuyo objetivo es familiarizar al estudiante con los conceptos físicos: diferencia de potencial (ΔV), resistividad eléctrica (ρ) y susceptibilidad magnética (κ). El ejercicio permite al estudiante aplicar estos conceptos para caracterizar muestras de agua y sedimentos en un ambiente fluvial.

Metodología

La estructura del ejercicio didáctico está concebida de forma tal que se integran conocimientos de varias materias como química, matemáticas, geología y mineralogía, permitiendo el desarrollo de habilidades durante las actividades prácticas. El desarrollo de la misma se realizó a través de trabajos en campo, análisis de laboratorio, análisis (y discusión) de datos y presentación de resultados, la figura 1 ilustra dichas actividades. El trabajo experimental consideró como objeto de estudio una sección del río Álamos, en San Juan de Sabinas, Coahuila, como se ilustra en la figura 2.

La descripción geológica de las zonas estudiadas fue realizada con la ayuda de fichas, las cuales permitieron normalizar la información



Figura 2. Objeto de estudio; a) Sección de estudio del cauce del río Álamos; b) Depósitos gravo-arenosos de la Zona 1; c) Depósitos areno-limosos de la Zona 2.

adquirida por las brigadas de estudiantes. Las fichas recogen datos de la ubicación geográfica de los puntos documentados, características ambientales del entorno, caracterización cualitativa del agua como color, turbidez, olor, dirección y velocidad del flujo, así como una caracterización general de los depósitos fluviales. La instrumentación utilizada constó de GPS, brújulas de geólogo, picas, libretas de campo, marcadores, palas y bolsas para muestras. Seguido de la recolección de las muestras de agua (alrededor de 4 L) y sedi-

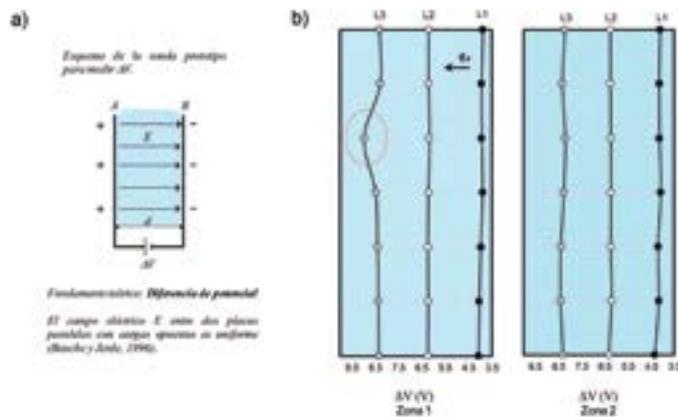


Figura 3. Aplicación del concepto de diferencia de potencia (ΔV); a) esquema de la sonda-prototipo y fundamento teórico; b) mediciones de ΔV de las muestras de agua de la Zona 1 y 2.

mentos (alrededor de 5 kg), de las cuales también se registraron datos cualitativos (e.g., color, olor, textura, etc.). Las muestras fueron colectadas en dos zonas; Zona 1 caracterizada por actividad industrial; Zona 2 caracterizada por un área urbanizada al margen del río. Posteriormente, las muestras fueron llevadas al laboratorio de Física de la Escuela Superior de Ingeniería para su acondiciona-

miento y resguardo. Bajo condiciones controladas de laboratorio se realizaron las mediciones de diferencia de potencial (ΔV) y resistividad eléctrica (ρ) para las muestras de agua, y susceptibilidad magnética (κ) para las muestras de sedimentos.

Las mediciones de ΔV se realizaron en una sonda-prototipo de polipropileno, esquematizada en la figura 3 (a), en la cual se deposita la muestra de agua. La sonda-prototipo está fundamentada en el modelo de las placas paralelas (Serway y Beichner, 2002), de geometría rectangular de 1000 cm^3 , con electrodos de acero, los cuales se energizaron con una fuente de corriente continua de 12 V. La placa A

se define con el potencial alto (+) y la placa B se define con el potencial bajo (-), posteriormente se conecta la terminal negativa de un voltímetro a la placa B, mientras que la terminal positiva del voltímetro hace contacto con la muestra de agua. El ejercicio consiste en desplazar sistemáticamente la terminal positiva del voltímetro en dirección horizontal hacia la placa A, es decir, en dirección contraria del campo eléctrico, E , como se define en la ecuación 1 (ver figura 3 (a)). La metodología propuesta indica

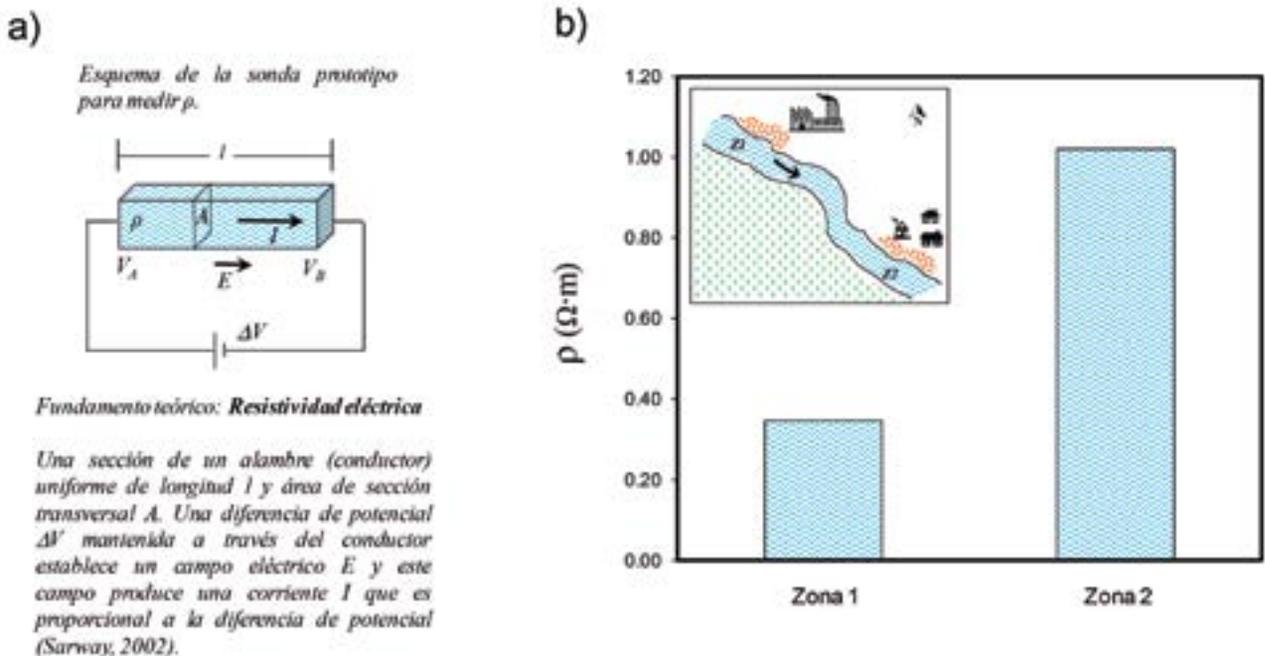


Figura 4. Aplicación del concepto de resistividad eléctrica (ρ); a) esquema de la sonda-prototipo y fundamento teórico; b) mediciones de ρ de las muestras de agua de la Zona 1 y 2.

A PROFUNDIDAD

registrar 21 mediciones de ΔV (en puntos predeterminados), este proceso se realizó por duplicado para cada muestra.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q_0} = - \int_1^2 E \cdot ds \quad (1)$$

Donde ΔV es la diferencia de potencial, ΔU es la energía potencial y q_0 es la carga de prueba.

Las mediciones de ρ se desarrollaron en una sonda-prototipo de acrílico, su esquema se observa en la figura 4 (a), en la cual se deposita la muestra de agua.

La sonda-prototipo está fundamentada en la Ley de Ohm (Serway y Beichner, 2002) y representa una sección de un alambre recto de área de sección transversal "A" y longitud "l". Su geometría es rectangular de 1260 cm³, con electrodos de acero, los cuales se energizaron con una fuente de corriente continua de 12 V. El ejercicio consiste en medir la diferencia de potencial ΔV (conectando un voltímetro en paralelo) y la corriente I (conectando un amperímetro en serie) que pasa a través de la sección de alambre; datos que permiten calcular la resistencia eléctrica (R) por medio de la ley de Ohm (Serway y Beichner, 2002). Posteriormente, para determinar la resistividad eléctrica la metodología indica registrar los valores de

corriente y voltaje antes mencionados, y los parámetros geométricos (A y l) de la sonda prototipo, los cuales se sustituyen en la ecuación 2 (este proceso se realizó por duplicado para cada muestra).

$$\rho = R \frac{A}{l} = \left(\frac{\Delta V}{I} \right) \left(\frac{A}{l} \right) \quad (2)$$

Donde ρ es la resistividad eléctrica (la cual depende de la composición del material del alambre), R es la resistencia eléctrica, A y l es el área transversal y la longitud de la sonda-prototipo respectivamente. Para caracterizar las propiedades magnéticas de los sedimentos fluviales se utilizó el sistema-portátil llamado susceptibilímetro KT 10 Plus (ver figura 5 (a)), que mide la susceptibilidad magnética (κ) de los sedimentos (Clark, 1997), es decir la capacidad de magnetizarse (M) que presentan dichos sedimentos cuando se someten a un campo magnético externo (H). El valor de κ obtenido se multiplica por 10⁻³ y constituye un factor adimensional. Los valores de κ permiten clasificar los materiales de acuerdo a sus contenidos, distribución y tipos de minerales ricos en hierro como diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos (de menor a mayor magnetización) (Clark, 1997). Cuando el susceptibilímetro hace contacto con los sedimentos, los materiales son expuestos a un campo magnético externo,

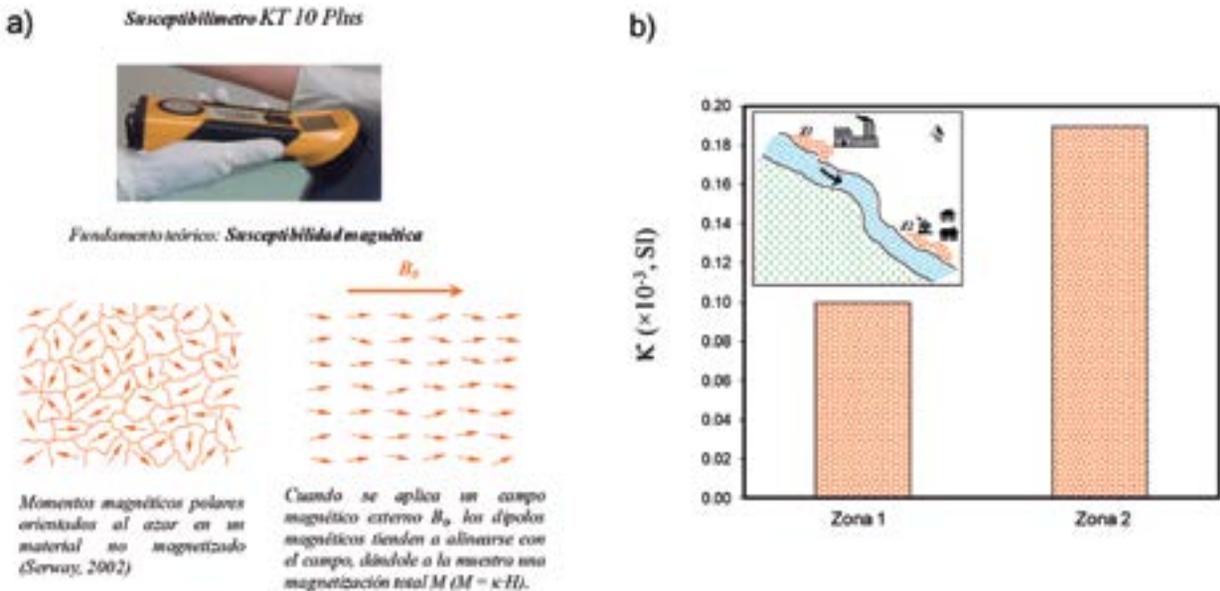


Figura 5. Aplicación del concepto de susceptibilidad magnética (κ); a) imagen del susceptibilímetro KT 10 plus y fundamento teórico; b) mediciones de κ de los sedimentos de la Zona 1 y 2.

generado por dicho equipo. Si los materiales son diamagnéticos o paramagnéticos se obtienen valores muy bajos de κ , próximos o por debajo de cero. Esto indica muy bajos contenidos de minerales ricos en hierro. Si los valores se acercan a la unidad, el material se puede clasificar como ferromagnético, indicando altos contenidos de minerales ricos en hierro.

Finalmente, con un sistema de fluorescencia de rayos-x portátil (de Olympus América de México) se caracterizaron los sedimentos, el sistema mide la concentración de elementos químicos a partir del número atómico 12. Con el uso de esta técnica es posible fortalecer las observaciones realizadas y explicar el comportamiento de las propiedades físicas estudiadas.

Resultados y discusiones

Al finalizar la parte experimental, los estudiantes analizaron cuidadosamente las mediciones y los datos geológicos de las muestras de agua y sedimentos, su significado y su relación con el medio geológico. A continuación, se presentan las observaciones más relevantes del ejercicio.

Descripción geológica

En la figura 2 se muestran las características del área estudiada. En la figura 2(a) se observa el entorno en el cual se realizaron las actividades de campo. La sección del río Álamos tiene una orientación noroeste-sureste, con la dirección del flujo hacia el sureste. El ancho promedio del cauce es de 20m, y la dinámica fluvial está condicionada tanto a las características naturales del cauce como a las transformaciones del medio realizadas por el hombre. En la figura 2(b) se describe la Zona 1 de estudio, la cual presenta depósitos fluviales compuestos fundamentalmente por gravas y arenas con pequeños porcentajes de limos. Hay influencia de actividad antrópica, debido fundamentalmente a la presencia de actividades industriales, que han alterado el entorno, afectando la densidad de vegetación y depositando residuales al medio. En la Zona 2 de estudio (figura 2(c)) el cauce presenta un margen erosivo y otro acumulativo, esta última, cubierta por depósitos areno-limosos con pequeñas porciones arcillosas. Las aguas del río están afectadas por la deposición de residuales domésticos, debido a la cercanía de las colonias habitacionales.

Propiedades físicas de las muestras de agua

La figura 3 (b) ilustra la aplicación del concepto de diferencia de potencial (ΔV). El análisis de los datos indica que, mientras la carga positiva (q_0) se mueve en dirección opuesta del campo eléctrico E , la energía potencial (ΔU) incrementa sostenidamente (Serway y Beichner, 2002), este efecto se observa en términos de un incremento

proporcional en la diferencia de potencial ΔV (que el voltímetro reconoce como un incremento de voltaje). Otro principio que se cumple, es que la distribución de los puntos en un plano perpendicular al E , mantiene el mismo potencial eléctrico (Serway y Beichner, 2002), como se observa en la figura 3 (b) (L1, L2 y L3: línea equipotencial uno, dos y tres). No obstante que las muestras de agua de la Zona 1 y 2 responden adecuadamente con los fundamentos teóricos antes mencionados, se observan variaciones pronunciadas en las líneas equipotenciales del agua de la Zona 1, en comparación con el comportamiento estable de las líneas equipotenciales del agua de la Zona 2. Este comportamiento sugiere que la composición iónica del agua cambia notablemente de la Zona 1 (aguas arriba) a la Zona 2 (aguas abajo) de la sección estudiada del río.

La figura 4 (b) ilustra la aplicación de la ley de Ohm en la caracterización de muestras de agua. Como primer análisis, se observó que la resistencia eléctrica (R) del agua en la Zona 1 es sustancialmente menor (de 28.44Ω) en comparación con la resistencia del agua de la Zona 2 (de 83.16Ω). Bajo la consideración que la sonda-prototipo representa una sección de un alambre, los fundamentos teóricos indican que la resistencia (R) mantiene una relación proporcional con la longitud (l , de forma directa) y con el área transversal (A , de forma inversa) del alambre, ver ecuación (2) (Bueche y Jerde, 1996). Sin embargo, se descarta que la variación de la R en las zonas de estudio se relacione con la variación de l y A , ya que estos parámetros permanecieron constantes durante los experimentos. En el contexto anterior, Bueche y Jerde (1996) indican que, la resistencia (R) es diferente para alambres de tamaño idéntico, pero fabricados con distintos metales. Por lo tanto, para caracterizar las propiedades resistivas inherentes de las muestras de agua, es necesario incluir el concepto de resistividad eléctrica (ρ), ya que es un parámetro que depende de la composición del material. En base a este enfoque la baja resistividad eléctrica ($0.34 \Omega \cdot m$) del agua en la Zona 1, se puede explicar considerando que, el agua del río expuesta al medio ambiente absorbe dióxido de carbono de la atmósfera, del cual una fracción de este CO_2 se convierte en ácido carbónico (H_2CO_3). De acuerdo con la descripción geológica los sedimentos que hacen contacto con el agua del río derivan de rocas calizas. Por lo tanto, el H_2CO_3 (del agua del río) experimenta una reacción ácido-base con el $CaCO_3$ (de los sedimentos), produciendo iones calcio Ca^{2+} y iones bicarbonato (HCO_3^-). El resultado es, que estas especies iónicas incrementan la conductividad eléctrica del agua o, dicho de otra forma, disminuyen la resistividad eléctrica del agua. Este efecto se intensifica en la Zona 1 porque la presencia de CO_2 es más notable derivado de la actividad industrial, en comparación con la Zona 2.

▶ A PROFUNDIDAD

Mientras que el comportamiento de los valores altos de resistividad eléctrica ($1.02 \Omega \cdot m$) del agua en la Zona 2, se pueden explicar porque gran parte del agua se encuentra estancada y con presencia de tallos, hojas y estiércol (de caballo) en descomposición. Por lo tanto, el agua en la Zona 2 está asociada a una gran cantidad de moléculas de compuestos orgánicos, donde predominan los elementos no-metálicos (e.g., carbón, nitrógeno, azufre, etc.). El resultado es que estos elementos no-metálicos debido a sus propiedades físicas no son buenos conductores de la electricidad (Brown y col., 2004) y, por lo tanto, su presencia incrementa la resistividad eléctrica del agua en la Zona 2.

Propiedades físicas de las muestras de sedimentos

Los valores bajos de κ que presentan los sedimentos de la Zona 1 y 2 (ver figura 5 (b)), sugieren que estos materiales geológicos inducen momentos magnéticos débiles. Con el soporte de la base de datos de Clark (1997) y los resultados de la descripción geológica, se confirma que los sedimentos se derivan de rocas sedimentarias, calizas particularmente. Este tipo de rocas se constituyen predominantemente por calcita, la cual es un mineral diamagnético (Clark, 1997).

Estrictamente, la variación de κ sugiere que la composición de los sedimentos cambia de la Zona 1 a la Zona 2, sin embargo, ambos valores de κ corresponden con los datos reportados en la literatura para rocas sedimentarias (Clark, 1997).

Conclusiones

Los autores concluyen que el ejercicio didáctico representa una actividad multidisciplinaria, que estimula el aprendizaje, la cultura de trabajo en equipo y el respeto a la naturaleza. Estos valores y aptitudes se lograron desarrollar en un ámbito científico, que motiva el interés de los estudiantes en las investigaciones, contribuyendo positivamente en su formación como ingenieros en Ciencias de la Tierra.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la revista Geomimet el espacio para difundir el trabajo de estudiantes y profesores de los programas de estudio: Ingeniero en Recursos Minerales y Energéticos e Ingeniero Geólogo de la Escuela Superior de Ingeniería, Universidad Autónoma de Coahuila.

Referencias Bibliográficas

- Bueche, F.J. y Jerde, D.A., 1996. Fundamentos de Física. Tomo II, Sexta Edición. Mc Graw-Hill Interamericana de México.
- Clark, D., 1997. Magnetic petrophysics and magnetic petrology: aids to geological interpretation of magnetic survey: AGSO Journal of Australian Geology & Geophysics, v 17, p. 83-103
- Dirección General de promoción Minera (DGPM), (2008). Ciencias de la Tierra. Geología, Geofísica, Minas y Metalurgia. Secretaría Economía. Gobierno Federal, México. http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/minero/Ciencias_Tierra.pdf
- Modelo Educativo, (2015). Universidad Autónoma de Coahuila, Segunda Edición.
- Serway, R.A y Beichner, R.J., (2002). Física para Ciencias e Ingeniería. Tomo II. Quinta Edición. Mc Graw-Hill, México.
- Brown, T.L., LeMay, H.E., Bursten, B.E., Murphy, C.J., Woodward, P.M., (2009). Química La Ciencia Central, oncena Edición. Pearson Educación



Nuevo Servicio

Perforación Sónica

Nueva tecnología para la exploración geológica de depósitos de minerales de poca profundidad y en rocas de dureza media. Este método de perforación es ideal para el muestreo de depósitos de mineral tratado de antiguas plantas de beneficio, como presas de jales o depósitos de lixiviación. La perforación sónica tiene la ventaja de recuperar hasta 100% de muestra compacta, según las características del terreno perforado. El equipo tiene la capacidad de perforar hasta 200 m de profundidad en diámetro de 3" hasta 12", y barrenos inclinados. En trabajos de ingeniería Civil puede pilotear en cimentaciones de edificios y construcciones industriales.



Praxedis de la Peña No. 229
Ciudad Industrial
Torreón, Coah., México C.P. 27019
+52 (871) 750 0035



www.causa.com.mx

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

40 AÑOS



ISO 9001:2008
Sistema de Gestión de Calidad Certificado



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

Llantas, Cadenas, Rines, Accesorios, Servicio y Mtto. Integral



MICHELIN



6 y 12 meses
sin intereses
con tarjetas



BF Goodrich

UNIROYAL

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

BODEGA CAMARGO CHIHUAHUA
Calle 2 de Abril Local 2008-A
Colonia Benito Juárez
Camargo Chihuahua, Mexico
C.P. 33768
Tel: 01 (548) 4677 170

VILLA DE ÁLVAREZ, COLIMA.
Blvd. Colima, Coquematlan 4 706
Col. Santa Fe C.P. 28973
Tel. (312) 314 2377 y (312) 312 0912
MXVentasColima@kaltire.com

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



RIMEX
Building better wheels

pewag

HALTEC
CORPORATION

Noticias Legales de interés para la minería

Por: Karina Rodríguez Matus*

Obligaciones de los concesionarios para el primer semestre de 2018.

1. Pago de derechos

Derechos sobre Minería

- Las cuotas actualizadas de los derechos sobre minería que de manera ordinaria deben cubrirse semestralmente, en los meses de enero y julio de cada año, son las siguientes:

Años de Vigencia	Cuota por hectárea
Durante el primer y segundo año de vigencia.	\$7.22
Durante el tercero y cuarto año de vigencia.	\$10.78
Durante el quinto y sexto año de vigencia.	\$22.31
Durante el séptimo y octavo año de vigencia.	\$44.86
Durante el noveno y décimo año de vigencia.	\$89.71
A partir del décimo primer año de vigencia.	\$157.88

- Pago de Derecho especial sobre minería**
Antes del 30 de marzo de 2018. Los titulares de concesiones mineras pagarán el 7.5% de la diferencia positiva que resulte de disminuir de los ingresos derivados de la enajenación o venta de la actividad extractiva, las deducciones autorizadas, obtenidos en el año 2017. En la Resolución Miscelánea Fiscal para 2018 se aclara que para efectos de este derecho, se entenderá que las inversiones realizadas para la prospección y exploración minera serán deducibles al 100%.

- Pago de Derecho extraordinario sobre minería**
Antes del 30 de marzo de 2018. Los titulares de concesiones mineras pagarán el 0.5% de los ingresos derivados de la enajenación de oro, plata y platino obtenidos en el año 2017. Adicionalmente se deberá de presentar a más tardar el 20 de abril de 2018 el detalle

de los ingresos mediante el "Aviso de la determinación del Derecho Extraordinario sobre Minería".

2. Presentación de informes

- Informe Técnico.** Los titulares de concesiones mineras otorgadas del 1° de enero al 31 de diciembre de 2011, deberán presentar este informe a más tardar el 16 de febrero de 2018.
- Informe de Producción.** Los titulares de concesiones mineras con más de 6 años de vigencia, deberán de presentar este informe más tardar el 16 de febrero de 2018.
- Informe Semestral al Servicio Geológico Mexicano.** Antes del 31 enero de 2018 los titulares de concesiones mineras otorgadas mediante concurso. Este informe se presenta semestralmente (enero/julio) al Servicio Geológico Mexicano.

3. Comprobaciones de obras y trabajos

A más tardar el 31 de mayo de 2018 se deberá de presentar el informe para comprobar la ejecución de las obras y trabajos de exploración o de explotación de las concesiones mineras durante el año de 2017. Para efectos de esta comprobación, deberán considerarse los montos mínimos actualizados, conforme a lo siguiente:

Rango superficie (has)	Cuota Fija 2017 (Pesos)	Cuota adicional anual por hectárea 2017 (pesos por hectárea)			
		1er. año	2o. a 4o. Año	5o. a 6o. Año	7o. año en adelante
hasta 30	312.30	12.43	49.95	74.95	76.14
mayor a 30 y hasta 100	424.65	24.87	99.94	149.92	149.93
mayor a 100 y hasta 500	1,249.29	49.95	149.92	299.82	299.82
mayor a 500 y hasta 1000	3,747.88	49.95	149.92	299.82	599.66
mayor a 1000 y hasta 5000	7,495.76	49.95	149.92	299.82	1,199.32
mayor a 5000 y hasta 10000	28,235.25	39.97	132.43	299.82	2,398.65
mayor a 10000	249,859.54	34.98	134.92	299.82	2,398.65

II. Publicaciones relevantes en el diario oficial de la federación.

Minería

- Declaratoria de libertad de terreno número 02/2017. DOF 9 de octubre de 2017.
- Cancelación de la asignaciones mineras: Ixtepec título 129; Reducción Rancho Viejo título 198; Tauro título 222; Yecorato título 226; Yecorato 1 título 248; Yecorato 2 título 249; El Indio título 258; Porvenir título 260; El Trigo título 305; San Juan-La Paz título 263; y Chupaderos con número de título 128, para efectos de que se celebre el concurso a que se refiere el artículo 13 Bis de la Ley Minera. DOF 7 de diciembre de 2017.
- Actualización por inflación de los montos mínimos relativos a las inversiones en obras y trabajos mineros, y para el valor de los productos minerales obtenidos aplicables en 2018. DOF 8 de diciembre de 2017.
- Listado del Registro de Peritos Mineros vigentes y cancelados. DOF 11 de diciembre de 2017
- Días inhábiles para la Secretaría de Economía correspondientes al año 2018. DOF 31 de enero de 2018.

Hidrocarburos

- Modificación de los Lineamientos Técnicos en materia de Medición de Hidrocarburos. DOF 11 de diciembre de 2017.
- Lineamientos que regulan el procedimiento de cuantificación y certificación de Reservas de la Nación. DOF 20 de diciembre de 2017.
- Manual de Coordinación de Gas Natural. DOF 9 de enero de 2018

Energía Eléctrica

- Manual de Organización de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias. DOF 20 de octubre de 2017.
- Manual de organización general de la comisión reguladora de energía. DOF 24 de noviembre de 2017.
- Manual de requerimientos de tecnologías de la información y comunicaciones para el sistema eléctrico nacional y el mercado eléctrico mayorista. DOF 4 de diciembre de 2017
- Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los términos para la inscripción en el registro de usuarios calificados y la operación y funcionamiento del mismo. DOF 6 de diciembre de 2017.

- Manual de Contratos de Cobertura de Servicios de Transmisión y Distribución. DOF 8 de enero de 2018.
- Manual para el Desarrollo de las Reglas del Mercado. DOF 8 de enero de 2018.

Medio Ambiente

- Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-ASEA- 2017, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos y procedimientos para la formulación de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos. DOF 31 de octubre de 2017.
- Norma Oficial Mexicana NOM-150-SEMARNAT-2017, Que establece las especificaciones técnicas de protección ambiental que deben observarse en las actividades de construcción y evaluación preliminar de pozos geotérmicos para exploración, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas y terrenos forestales. DOF 22 de noviembre de 2017.
- Decreto por el que se declara como área natural protegida, con el carácter de parque nacional, la región conocida como Revillagigedo, localizada en el Pacífico Mexicano. DOF 27 de noviembre de 2017.
- Norma oficial mexicana nom-146-semarnat-2017, que establece la metodología para la identificación, delimitación y representación cartográfica que permitan la ubicación geográfica de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar. DOF 14 de diciembre de 2017.
- Acuerdo por el que se hace del conocimiento del público en general los días del mes de diciembre de 2017 y los del año 2018, que serán considerados como inhábiles para efectos de los actos y procedimientos administrativos substanciados por la secretaría de medio ambiente y recursos naturales y sus órganos administrativos desconcentrados. DOF 18 de diciembre de 2017.

General

- Modificaciones a la Ley General de Sociedades Mercantiles. DOF 24 de enero de 2018.
- Lineamientos generales de protección de datos personales para el sector público. DOF 26 de enero de 2018.

Bitácora Minera

Resumen Bimestral

(enero-febrero)

Sector Minero

Inician trabajos de rehabilitación de parque de Zacatecas con apoyo de Fondo Minero

El gobernador Alejandro Tello dio el banderazo de inicio a los trabajos de rehabilitación integral del parque Arroyo de la Plata, que será realizada en cinco etapas, financiadas con los fondos Metropolitano y Minero, y beneficiará a miles de familias zacatecanas, informaron las autoridades estatales en un comunicado. Los trabajos durarán hasta el próximo 10 de octubre, tentativamente, y abarcarán 5.2 kilómetros de longitud. Con esta obra, el Gobierno del Estado contribuirá a recomponer el tejido social, toda vez que el proyecto forma parte de la política de prevención del delito impulsada por el jefe del Ejecutivo.

“Lo que más pega a nuestro estado es la inseguridad. Pero no solamente con policías y armamento vamos a terminar con ese flagelo: hay que dar oportunidades a los jóvenes con espacios de esparcimiento sano”, explicó el gobernador Tello, quien recordó que también practicó baloncesto en el parque.

La primera etapa se realizará con 15 millones 387 mil pesos del Fondo Metropolitano; la segunda, tercera y cuarta, con 11 millones, del Fondo Minero, y la última requerirá 34 millones,

que serán gestionados por el mandatario zacatecano ante el gobierno de la República.

La modernización del parque de la Plata es un compromiso de Alejandro Tello con la gente, e intervienen en su realización las secretarías de Infraestructura (Sinfra); de Finanzas (Sefin); de Desarrollo Urbano, Vivienda y Ordenamiento Territorial (Seduvot); de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu), por parte del gobierno federal, y los ayuntamientos de Zacatecas y Guadalupe.

El parque Arroyo de la Plata es uno de los principales pulmones de la zona metropolitana Zacatecas-Guadalupe. Además, desde su puesta en marcha, en la década de los 80, la ciudadanía y las familias acuden a este espacio a realizar actividades deportivas o de esparcimiento.

Se augura considerable actividad en la Industria Minera

El Clúster Minero de Sonora presenta su plan anual de actividades para el sector minero sonorense; donde destacan, entre otros, las siguientes actividades:

1. Cuatro Encuentros de Negocio, siendo el 23 de febrero en Caborca, Sonora el primero. Contará con la participación de 6 mineras: Fresnillo, Metallorum, Agnico Eagle, Alio Gold, Argonaut Gold y Álamos Gold.
2. Un total de 11 Cursos de Capacitación en Seguridad para proveedores, que les permite credencializarse para acceder a 10 unidades del estado.
3. El próximo mes de abril, del 26 al 28 se llevará a cabo en San Carlos Sonora el 1° Foro Internacional de Seguridad Integral en Minería.
4. La primera generación del Programa de Certificación a proveedores terminará el proceso de evaluación y verificación para la obtención del certificado.

San Luis Potosí ejercerá en municipio de La Paz 50 millones del Fondo Minero

El presidente municipal Juan Rito García Peña, informó que el presente año se ejercerá el presupuesto más alto en la historia del municipio, con alrededor de 50 millones de pesos correspondientes a las participaciones federales del fondo minero del 2015 y 2016, recurso que se destinará principalmente a proyectos de drenaje, agua, iluminación y pavimentación con concreto.

Aclaró que, del fondo minero del 2015, se recibió la cantidad aproximada de 20 millones 800 mil pesos, mientras que, del fondo minero del 2016, se recibió la cantidad de 28 millones 600 mil pesos, recursos que ya están a la disposición, en espera de que se presenten y el Consejo del Fondo Minero apruebe los proyectos.

Señaló que por primera vez en la historia del municipio de La Paz, se han abierto cuatro licitaciones públicas, una de ellos

para la construcción del puente de la comunidad de Limones, el estampado de las arterias que rodean la plaza principal, el boulevard La Paz-Matehuala y un pozo de agua potable en la Comunidad de Limones, se tiene la visita de los contratistas. Existe mucho interés en estas obras que vendrán a cambiar la imagen del municipio, y las cuales recibirán una inversión promedio de entre 2 y 3 millones de pesos, con excepción del boulevard La Paz-Matehuala el cual está valuado en alrededor de 10 millones de pesos.

Detalló que ya se tienen otros proyectos como es el relleno sanitario, pavimentaciones, techumbres en planteles de algunos planteles educativos y comunidades, la construcción de 4 aulas en la Preparatoria, electrificación, introducción de sanitarios en algunos de los planteles educativos, asimismo, se están preparando 4 proyec-

tos extraordinarios con recursos del fondo minero 2016, recurso que por el momento aún no ha sido liberado.

Puntualizó que se tienen todos los proyectos, pero estos pueden entrar en ejecución sólo si se tiene la aprobación del Consejo de Fondo minero, el cual está conformado por la SEDATU.

Dijo que se tiene proyectado generar la construcción de una olla de agua para el pozo de Barbechos, la cual tendrá todo lo necesario para el abastecimiento de agua potable del municipio.

Finalmente, concretó que se espera que el recurso que se genere del Fondo Minero y los proyectos presentados sean aprobados para su ejecución y generar de esta forma un amplio cambio al municipio paceño.

Estos son los retos de las firmas mineras en México para 2018.

En México, el sector minero está en recesión. Las empresas deben nadar a contracorriente en un entorno económico desafiante, mientras hacen frente a una caída en el precio de los metales y a mayores regulaciones.

En noviembre de 2017, según los últimos datos disponibles, la actividad minera sumó 21 meses consecutivos a la baja, de acuerdo con cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). Y en los once meses del año anterior acumuló una caída de 10%, su peor desempeño por lo menos desde 1993, el último año del que hay registros.

Esas cifras “anuncian una tendencia negativa de la industria para los siguientes meses”, señaló José Luis de la Cruz, director del Instituto para el Desarrollo Industrial y el Crecimiento Económico.

La desaceleración que se pronostica para la economía de China, uno de los mayores consumidores de cobre a nivel mundial, disminuirá este año la demanda de ese metal, haciendo que su precio disminuya. Eso afectará a Grupo México, uno de los principales productores de cobre del mundo, de acuerdo con analistas de Citibanamex.

Además, las proyecciones de un modesto desempeño del precio de la plata y un incremento en los costos de producción serán los retos que enfrentarán otras firmas del país como Peñoles y Frisco, cuya principal producción es este metal precioso.

Las estimaciones indican que, al cierre de 2018, el precio del cobre caerá 7%, el oro perderá 5% de su valor y el zinc, un 11%, mientras que la plata apenas crecerá 1%, según la consultora Focus Economics.

“La baja en los precios de los commodities (materias primas y metales) afecta directamente a las organizaciones de esta industria y las vuelve cautelosas en sus gastos de capital y gastos operativos”, destaca un estudio de Deloitte.

Por ello, varios de los proyectos que se esperan para 2018 pueden verse aplazados, coinciden varios analistas.

Entre otros destacan la planta de piratas de Fresnillo y las expansiones de las minas La Herradura y Rey de Plata, de Peñoles, y San Sebastián de Hecla Mining.

Por otro lado, la Cámara Minera de México (Camimex) afirma que "la imposición de nuevos derechos, la falta de certeza jurídica, la amenaza de limitar el desarrollo de la minería mediante leyes locales, estatales y la inseguridad que afecta al país, han sido elementos disuasivos para invertir en el país".

Se esperan 10 mega proyectos mineros en México para 2018.

La Cámara Minera de México (Camimex) contempla el desarrollo de diez mega proyectos en el sector durante el presente año, de los cuales cinco se realizarán en Sonora, así lo informó la directora general del Clúster Minero de Sonora, Margarita Bejarano Celaya, quien señaló ante los medios informativos que existen muy buenas perspectivas para esta importante actividad de la economía sonorense.

"La recuperación de los precios de los metales fue muy favorable el año pasado y en lo que va de este 2018 la tendencia sigue siendo ascendente, y eso es muy buena noticia", subrayó en rueda de prensa.

Consideró que de acuerdo con las inversiones que se realizaron en el sector minero de Sonora el año pasado, que fueron de unos 740 millones de dólares, para el presente ejercicio se estima que se superen, tomando en cuenta los nuevos proyectos.

Dijo que los mega proyectos anunciados por la Camimex están relacionados con nuevos planes o con expansiones de plantas mineras que ya operan en la entidad en las regiones de Caborca, Cananea y Álamos, entre otras.

Planteó que ante la incertidumbre que se ha generado en el marco de la renegociación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), la minería no se ha visto afectada, como ha sucedido con otras actividades como la manufactura y automotriz.

Sonora, pieza clave

Destacó que Sonora es un estado geológicamente privilegiado y ha conservado el liderazgo minero en México, pues es el principal productor de oro, cobre, molibdeno y wollastonita.

"Eso nos da la certeza de que cuando se habla de minería en el mundo, se habla de Sonora por su importante participación, pues somos el principal productor y aportador de valor en cuestión minera, así como el principal empleador", subrayó.

Por otra parte, Bejarano Celaya presentó el plan anual de actividades del Clúster Minero de Sonora, a través del cual el organismo, que aglutina a 137 socios, busca promover un ambiente sano y cooperativo en la minería.

Precisó que durante el presente año se realizarán cuatro encuentros de negocios en los municipios de Caborca, Cajeme, Magdalena de Kino y Hermosillo, así como 11 cursos de capacitación en seguridad para proveedores de las empresas mineras.

Añadió que en abril próximo se desarrollará el Primer Foro Internacional de Seguridad Integral en Minería en San Carlos, Sonora.

FMI eleva su expectativa de crecimiento para México en 2018 y 2019

El Fondo Monetario Internacional (FMI) elevó este lunes su perspectiva de crecimiento económico para México, pasando de un rango de 1.9% previo al 2.35% proyectado el día de hoy. La entidad mencionó que el país se beneficiará de una fuerte demanda estadounidense.

El organismo internacional también mejoró su previsión para el 2019, al colocar a la economía mexicana con un crecimiento de 3.0% desde un 2.3% anterior.

El considerable aumento de las proyecciones para México supondría una evolución exitosa en la complicada renegociación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), por más que el Fondo advirtió sobre los riesgos de un retroceso en ese y otros acuerdos de intercambio.

"Un incremento de las barreras comerciales y los realineamientos regulatorios, en el contexto de esas negociaciones (...) pesaría sobre la inversión global y reduciría la eficiencia de la producción, ejerciendo una carga sobre el crecimiento potencial", señaló el documento precedido por Christine Lagarde.

Por su parte mantuvo sin cambios, en 1.9%, su expectativa de crecimiento de América Latina en 2018, señaló una "recuperación más firme de Brasil", donde aumentó la expectativa de crecimiento este año de 1.5% a 1.9 por ciento.

El FMI elevó de 3.7% a 3.9% su previsión del crecimiento económico global en 2018, reflejo del impacto esperado de la ambiciosa reforma del sistema impositivo estadounidense en el corto plazo.

Se espera que esa reforma "estimule la actividad" y además genere en el mercado estadounidense un incremento de las inversiones como resultado de la "reducción de los impuestos a las corporaciones".

También elevó levemente su previsión para el año 2019, de 3.7% a 3.9% con relación a las expectativas que la entidad había divulgado en octubre del año pasado.

Las nuevas proyecciones, que el organismo con sede en Washington publicó como parte de una actualización de sus Perspectivas de la Economía Mundial, representaron una mejora respecto de los cálculos que el FMI había ofrecido en la edición anterior del reporte, en octubre.

Los costos aumentan en pequeñas minas de plata de México

Los costos de producción en minas de plata más pequeñas de México que operan empresas canadienses aumentaron marcadamente en el tercer trimestre.

Los costos directos no ponderados en 12 minas que produjeron menos de 400.000oz del metal promediaron US\$10,01/oz frente a los US\$5,76/oz del 3T16, según cifras que recopiló BNamericas.

Cuatro de las 12 operaciones reportaron un menor costo y siete anotaron un alza. En las cifras repercutieron el inicio de las operaciones en la mina Veta Grande de Santacruz Silver, el productor de mayor costo en el trimestre.

Las minas de plata de menor envergadura de México tienen un costo más alto, en promedio, que aquellas más grandes, cuyos costos directos subieron de US\$4,86/oz a US\$5,59/oz.

Bolañitos de Endeavour Silver fue la mina de plata de este segmento más rentable con costos directos por -US\$0,52/oz. Sin embargo, la cifra aumentó abruptamente frente a los -US\$15,17/oz del 3T16, cuando los costos se redujeron debido al procesamiento de acopios antiguos. El alza refleja además un menor volumen de oro como subproducto.

La Platosa de Excellon Resources fue la segunda operación de menor costo en el período y la que más mejoró. Sus costos directos se desplomaron de US\$17,95/oz el 3T16 a US\$2,46/oz al finalizar un proyecto de optimización en julio, que elevó la producción al solucionarse problemas relacionados con el agua.

Le siguió la operación Cosalá de Americas Silver, cuyos costos declinaron de US\$9,84/oz a US\$3,16/oz, reflejó un menor desarrollo capitalizado en Nuestra Señora y un aumento de los precios promedio del zinc y plomo. La producción de Cosalá está en transición hacia la nueva mina San Rafael.

El complejo Guanajuato, de Great Panther Silver y que incluye la mina San Ignacio, fue la operación final con costos directos por debajo de US\$4/oz, que se situaron en US\$3,75/oz frente a US\$0,15/oz del 3T16.

COSTO MEDIO

Cuatro minas reportaron costos directos en el rango de US\$4-10/oz.

- Parral de GoGold Resources anotó un incremento de -US\$5,20/oz a US\$4,03/oz, en parte debido a un mayor uso de cianuro.
- Los costos directos de la mina Del Toro de First Majestic Silver aumentaron en US\$3/oz a US\$6,41/oz al disminuir la producción de plata y equivalente de plata.
- La mina Topia de Great Panther logró una reducción en los costos directos, de US\$13,25/oz a US\$10,01/oz,

por un mayor volumen de oro y una mayor producción y precios del zinc y plomo.

- Los costos se mantuvieron en general estables en la mina Avino de Avino Silver & Gold Mines al declinar de US\$11,34/oz a US\$10,76/oz. Los datos del tercer trimestre se reajustaron según los ajustes de valor efectivo neto.

COSTO MÁS ALTO

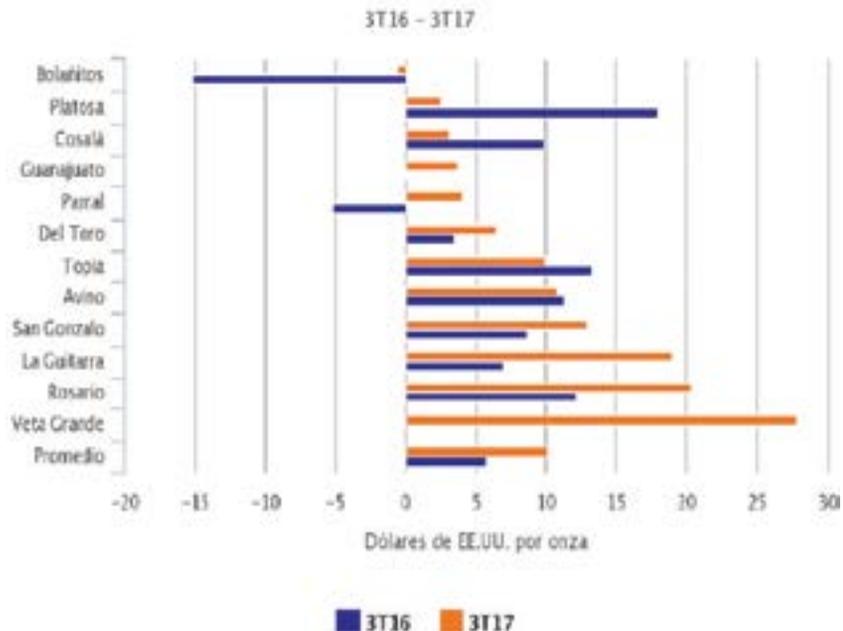
Las cuatro minas restantes declararon costos directos por encima de US\$12/oz.

- La mina de Avino San Gonzalo, en las últimas etapas de su vida útil, anotó un incremento de US\$8,66/oz a US\$12,91/oz.
- La operación La Guitarra de First Majestic experimentó una de las mayores subidas de costos, de US\$6,93/

oz a US\$19,02/oz, en parte debido a una inspección de la mina luego de dos terremotos.

- Rosario y Veta Grande de Santacruz Silver fueron las minas de mayor costo del trimestre. En Rosario, los costos directos repuntaron de US\$12,20/oz a US\$20,40/oz (en función de la plata equivalente) debido a un declive de las leyes de plata, plomo y zinc y de las recuperaciones de plata y plomo. En Veta Grande, los costos directos sumaron US\$27,77/oz. Su producción comercial comenzó en octubre de 2016.

Costo directo en minas de plata más pequeñas en México



Fondo Minero ha beneficiado a comunidades de 24 estados: Sedatu

De 2014 a 2016, el Fondo Minero ha captado ocho mil millones de pesos, que se han ido entregando a los municipios que tienen actividades mineras y ha beneficiado a 24 estados, dijo Rosario Robles, secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu).

En Zacatecas, Robles señaló que el Fondo Minero está dirigido a impulsar el desarrollo de las comunidades. “En este gobierno se han puesto en marcha políticas públicas de nueva generación y una de ellas es el Fondo Minero, porque teníamos que compensar y generar prosperidad”, expresó.

De acuerdo con la Federación Nacional de Municipios de México, el Fondo para el Desarrollo Regional Sustentable de Municipios Mineros, vigente desde septiembre de 2014, se otorgan hasta 140 millones de pesos a municipios con proyectos. Los municipios beneficiados pueden obtener entre 1.5 y 140 millones de pesos, para ello deben presentar proyectos que mitiguen los efectos nocivos de la minería en las localidades.

Los recursos del Fondo Minero se pueden utilizar en obras de infraestructura básica; plantas de tratamiento, drenaje, manejo de residuos sólidos, mejoras ambientales y obras que beneficien la movilidad urbana.

La asignación del dinero se realiza de manera directa a las haciendas municipales, y proviene de los impuestos aplicados a la

actividad minera: el 7.5 por ciento sobre las ventas mineras (y va al Fondo) y un impuesto adicional de 0.5 por ciento a los ingresos de las minas de metales preciosos (va a la Federación).

El Fondo se distribuye en 62.5 por ciento a municipios y 37.5 por ciento a las entidades.

Datos de la Sedatu señalan que en 2014 el monto total del Fondo fue de dos mil 090 millones 718 mil 508.98 pesos; en el año 2015 fue de dos mil 191 millones 742 mil 278.79 pesos, y en 2016 fue de tres mil 339 millones 293 mil 494.93 pesos.

Robles dijo que “para que entendamos la dimensión del Fondo Minero, basta decir que son ya ocho mil millones de pesos, de los años 2014, 2015 y 2016”.

Refirió que los recursos que se entregaron en Zacatecas este jueves “todavía es de 2016, que aquí en Zacatecas representan mil 500 millones de pesos, y se han hecho casi 400 obras de diversas dimensiones”.

La titular de Sedatu señaló que “el Fondo Minero es extraordinariamente federalista, porque la inmensa cantidad de recursos se van principalmente a los municipios, luego a los estados y solo una parte pequeña le queda a la Federación, bajo un supuesto elemental, que está en los subsuelos de la nación”.

Hidalgo ocupa el primer lugar en la producción de manganeso en México

Hidalgo ocupa el primer lugar nacional en la producción de manganeso, mina localizada en el municipio de Tepehuacán de Guerrero. De acuerdo con el censo económico del INEGI, dicho municipio aporta 89 por ciento de la producción de la entidad, indicó Daniel Lara, delegado de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STyPS).

Es una de las 11 minas subterráneas, mientras que hay 233 a cielo abierto. De las primeras se extrae oro, plata, plomo, zinc y cobre. Están localizadas en los municipios de Pachuca, Lolotla, Real del Monte, Xochicoatlán y Tepehuacán de Guerrero.

Subrayó que la entidad se distingue por ser uno de los principales productores de minerales no metálicos y materiales pétreos para la

industria de la construcción. En los municipios de Tula, Francisco I. Madero, Nicolás Flores y Zimapán son productores de yacimientos de caliza, grava, arena y sello para las carreteras, y elaboran materias primas para cal y cemento.

En tanto, en Huichapan, Tecozautla y Chapantongo hay depósitos de cantera para la industria de la construcción. En Zimapán existen yacimientos de carbonatos de calcio.

En Agua Blanca y Metepec se cuenta con yacimientos de caolín, insumo en la producción de la industria del cemento, siendo un total de 2 mil 304 trabajadores de esta industria.

Obtiene Colima más de 38 millones de pesos del Fondo Minero

Como parte de su gira de trabajo en Colima, la titular de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano del Gobierno de la República (Sedatu), Rosario Robles Berlanga, entregó al Gobierno del Estado y a los municipios de Colima y Minatitlán, recursos del Programa para el desarrollo de las zonas mineras, por casi 40 millones de pesos.

Acompañada por el gobernador, José Ignacio Peralta Sánchez, en la Sala A del Complejo Administrativo, la delegada de la Sedatu entregó simbólicamente un cheque al gobierno municipal, encabezado por Héctor Insúa García, por la cantidad de un millón 979 mil 811 pesos con 89 centavos; al edil de Minatitlán, Horacio Mancilla González, recibió 22 millones 005 mil 215 pesos con 60 centavos; y, por último, el mandatario estatal recibió 14 millones 418 mil 971 pesos con 30 centavos.

Robles Berlanga expuso que los recursos del Fondo Minero van direccionados para todas aquellas comunidades en donde se extraen minerales o metales preciosos propiedad de la nación, y en el país se han financiado en más de 270 municipios, generando más de mil 500 obras. “En Colima en los tres años que llevamos de operación, porque siempre va un año retrasado y en la medida que se recaudan los recursos se aplican para el año siguiente, se han ejercido 63 millones de pesos y se han realizado 26 proyectos sobresaliendo en estos beneficios el municipio de Minatitlán”.

Dijo que, con este Fondo Minero, el gobierno federal ha beneficiado a 20 estados y especificó que «no se deciden obras de manera discrecional, sino que participa un comité donde participan las empresas mineras, la comunidad, y los tres órdenes de gobierno; de ahí se deciden los proyectos que son de beneficio para la ciudad».

Zacatecas firma convenio para impulsar la minería

Zacatecas firmó un convenio de colaboración con la Secretaría de Economía e instaló el Comité Interinstitucional para la Competitividad del Sector Minero, a fin de impulsar dicha actividad.

Ambas acciones buscan fortalecer la competitividad y prosperidad del estado, por medio del fomento de la inversión en el sector minero y en su cadena de valor, además de brindar asesorías a pequeñas y medianas empresas en las etapas de exploración, explotación y comercialización.

El mandatario Alejandro Tello Cristerna enfatizó que tales acciones ayudan a consolidar un sector minero sostenible y sustentable para el desarrollo pleno de Zacatecas.

“Buscamos un adecuado equilibrio entre el medio ambiente y los derechos de la propiedad, la inversión, la producción, el empleo y las remuneraciones”, aseguró.

El convenio entre los gobiernos de la República y el de Zacatecas establece las bases y mecanismos para que cada autoridad, dentro de sus respectivas facultades, promueva mejoras en los productos y servicios de atención a potenciales inversionistas y empresarios.

Lo anterior, mediante cuatro ejes: asesoría, asistencia técnica y capacitación; promoción de los trámites en materia minera; fomento de nuevas inversiones en esta actividad, y el intercambio de información para desarrollar mejores productos y servicios.

En la signa intervinieron el gobernador y el subsecretario federal de Minería, Alfonso Cantú Suárez, quien explicó que un punto fundamental del convenio es atender la falta normativa sobre los concesionarios, además de revisar las nuevas solicitudes y demás trámites, ya que “impactan en el bolsillo de las empresas y de las personas físicas”.

COMITÉ INTERINSTITUCIONAL

En tanto, la puesta en marcha del Comité Interinstitucional pretende la elevación de la productividad y competitividad de la minería, al coordinar a las dependencias federales y estatales en el diseño, ejecución y evaluación de políticas, programas y acciones aplicables bajo un enfoque regional.

Dentro de sus atribuciones destaca el intercambio de información para la prevención de conflictos, el seguimiento de las políticas públicas en materia minera, gestionar proyectos estratégicos, dar certidumbre jurídica al empresario a través de la agilización de trámites, diversificar inversiones y exportar productos con mayor valor agregado.

Zacatecas es el segundo estado que mayor valor aporta a la producción minera de México, concentrando 15.1% de la actividad nacional; las principales zonas mineras de la entidad son Fresnillo, Zacatecas, Morelos, Concepción del Oro, Mazapil, Luis Moya y Sombrerete.

El 54% de la riqueza de México está en capital humano: Banco Mundial

La riqueza total en México alcanzó 110 mil 471 millones de dólares en 2014, de los cuales casi 54 por ciento está sustentado en la riqueza del capital humano, con 59 mil 334 millones de dólares, señaló este martes el Banco Mundial en su último informe.

En el texto, la entidad destaca al capital humano como el componente más importante de la riqueza a nivel mundial.

En el caso de México, el Banco Mundial observó la misma tendencia, aunque en menor proporción a la que se observa en los países de altos ingresos miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), en donde el capital humano representó el 70 por ciento de su riqueza. El capital producido significó el 36 por ciento de la riqueza mexicana y el capital natural fue del 13.2 por ciento.

Los recursos naturales de México lo ubican como uno de los países con mayor biodiversidad, extensos litorales, una minería que lo posiciona entre los principales productores de plata, oro, cobre y plomo, y la producción petrolera promedia 2 millones de barriles diarios.

No obstante, podría explotar en mayor magnitud las rentas de ese capital natural, según lo recomendado por el Banco Mundial.

“El crecimiento de un país radica en parte en el uso más eficiente del capital natural e invertir los ingresos de las fuentes de capital natural, como minerales, en proyectos de infraestructura y educación. Estas inversiones entonces derivarán en un crecimiento de la riqueza total”, señala el organismo en el informe.

El Banco Mundial busca identificar los vínculos entre pobreza, fragilidad y gobernanza. Por esa razón toma en cuenta la evolución de los activos, ya que el Producto Interno Bruto (PIB) de un país mide el ingreso y la

producción, pero no refleja los cambios en su base de activos.

“Monitorear riqueza, incluyendo el capital natural, fue parte de la solución para los retos de sustentabilidad en el largo plazo. No es una coincidencia que varios de los países frágiles son ricos en recursos, pero no pueden utilizar las rentas actuales de esos recursos para construir sus instituciones y desarrollar a su población”, precisó en el texto.

La riqueza del mundo aumentó 66% entre 1994 y 2014

La riqueza global creció 66 por ciento durante las últimas dos décadas hasta mil 143 billones de dólares al 2014, pero a nivel per cápita creció 31 por ciento debido a que bajó o se estancó en más de una docena de países en varios niveles de ingreso, señaló el Banco Mundial.

Mientras que, para los países avanzados, el 70 por ciento de su riqueza radica en el capital humano. Entre los países de ingresos medios o bajos su principal fuente de riqueza, el 47 por ciento son los recursos naturales.

“Al construir y fomentar el capital humano y natural, los países de todo el mundo pueden reforzar la riqueza y fortalecerse. El Banco Mundial está acelerando sus esfuerzos para ayudar a los países a invertir más, y más efectivamente, en su gente”, dijo el presidente del Grupo del Banco Mundial, Jim Yong Kim.

“No puede haber un desarrollo sostenido y confiable si no consideramos el capital humano como el componente más grande de la riqueza de las naciones”, agregó.

El informe *The Changing Wealth of Nations 2018*, publicado por el Banco Mundial, midió la riqueza de 141 países entre 1995 y

2014 por 19 tipos de capital, considerando las rentas generadas durante el tiempo de vida del capital natural, humano, producido, la suma de activos y pasivos externos de un país como inversión extranjera directa y reservas internacionales.

Según el estudio, no crecen al mismo ritmo la riqueza total mundial y la riqueza de capital humano, ni en términos generales, ni a nivel per cápita.

Por su parte, la riqueza de capital humano global alcanzó 737 billones de dólares en 2014, un incremento de 55 por ciento desde 1995, con un crecimiento promedio anual de 2.3 por ciento.

En términos de riqueza de capital humano por persona, ésta mejoró 108 mil 654 dólares desde 88 mil 874 dólares en 1995, un incremento de 22 por ciento en el periodo y contribuyó con poco menos de dos tercios de la riqueza total mundial.

Las mujeres aportaron menos del 40 por ciento de la riqueza de capital humano porque tienen menores ingresos, menor participación en la fuerza laboral y menos horas promedio de trabajo. “Alcanzar una mayor paridad de género en ingresos podría generar un 18 por ciento de incremento en la riqueza de capital humano”, señala el informe presentado en Washington.

Entre las conclusiones del informe, la riqueza del capital humano en una base per cápita está incrementándose en los países de bajos y medianos ingresos.

En tanto, en países de ingresos altos y elevados, el envejecimiento y el estancamiento de salarios están reduciendo la participación del capital humano en el capital total de un país.

Zacatecas, primer productor de plata en México

De acuerdo con la más reciente Estadística de la Industria Minero-metalúrgica, dada a conocer por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), en Zacatecas aumentó la producción de plata y alcanzó de nueva cuenta el primer lugar a nivel nacional entre las entidades mineras que producen este metal.

Asimismo, destacó en producción de plomo, cobre y zinc, mientras que se redujo la producción de oro.

La estadística realiza un comparativo entre 2016 y 2017 que refleja la disminución 24.7 por ciento de la producción de oro en las minas zacatecanas, pues mientras en 2016 se logró una producción de 2 mil 247 toneladas, en 2017 se obtuvo un volumen de mil 693.

Por su parte, la producción de plata aumentó cinco por ciento, lo que nuevamente ubica a la entidad como la principal productora a nivel nacional. En 2017 se obtuvo una producción de 189 mil 268,

mientras que el año anterior se extrajeron 180 mil 276.

En la extracción de plomo, en 2017, Zacatecas obtuvo un total de 13 mil 806 toneladas, mientras que en 2016 se consiguió un total de 11 mil 828, de tal manera que la variación anual fue de 16.7. Con estas cifras nuevamente se ubicó a la entidad como la principal productora de plomo.

Asimismo, Zacatecas ocupa nuevamente el primer lugar en producción de zinc, con una variación anual de 18.6 por ciento. Si se compara 2016, donde se obtuvieron 25 mil 120 toneladas y 2017, año en el que se obtuvo un volumen de 29 mil 784.

En producción de cobre Zacatecas se ubica sólo por debajo de Sonora ocupando el segundo lugar con 3 mil 912 toneladas en 2017, es decir, 26.9 por ciento más de lo que se logró en 2016, que fueron 3 mil 83 toneladas.

2018 será un buen año económico para el sector metalúrgico

Aunque 2017 comenzó con la amenaza del proteccionismo y con numerosos procesos electorales y crisis políticas, tuvo algunas sorpresas económicas agradables. Solo trece países terminaron el año en recesión, frente a los 25 de 2016. El comercio mundial registró un aumento espectacular (creciendo un 4.4% en 2017 según las previsiones de Coface, tras el 1.5% de 2016), mientras los riesgos asociados con el proteccionismo no se materializaron: en 2017, el número neto de medidas proteccionistas en todo el mundo fue de 283 (frente a 374 de 2016), a pesar del aumento en los Estados Unidos.

El aumento de la actividad fue más fuerte de lo esperado en los Estados Unidos, Europa y varios países emergentes, donde fue respaldado por el aumento gradual de los precios de varias materias primas. En consecuencia, han mejorado las evaluaciones de riesgo país de Brasil (B) y Egipto (B).

Entre los principales beneficiados de la aceleración del comercio mundial se encuentran varias economías abiertas cuyas evaluaciones de riesgo país han sido mejoradas: Holanda (A1), Corea del Sur (A2), Taiwán (A2), Singapur (A2) y Hong Kong (A2). Grecia se está beneficiando del retorno de la confianza de los consumidores y mejora su evaluación de C (riesgo alto) a B (riesgo significativo). A pesar del hecho de que los riesgos políticos siguen siendo altos,

Coface mejoró las evaluaciones de Ucrania, ahora en C, Moldavia (C) y Georgia (B), que se benefician de un buen ritmo de crecimiento tras el repunte de Rusia y la recuperación de Europa. Kazajstán (B) se está beneficiando del incremento de la producción de petróleo y las inversiones públicas vinculadas con el proyecto chino de la "Nueva Ruta de la Seda".

El crecimiento mundial podría alcanzar su máximo nivel en 2018, con un aumento previsto del 3.2% según Coface. En los países emergentes, la recuperación puede ser incluso más fuerte, con un crecimiento del 4.6%, y, sobre todo, más sincronizada. En las economías avanzadas, se mantiene la tendencia descendente en el número de insolvencias, aunque está empezado a perder fuerza (la disminución prevista para el 2018 es de solo un 1.8%, tras una caída del 6% en 2017), ya que muchos países han regresado a niveles previos a la crisis. Reino Unido registrará un incremento de las insolvencias (según Coface de hasta un 10%) en un contexto de persistentes incertidumbres políticas.

Tres riesgos principales en 2018

Esta mejora mundial no está exenta de riesgos, por lo que Coface advierte sobre tres riesgos principales:

1. Mayores restricciones de oferta en las economías avanzadas

A partir de la segunda mitad del año, el problema de recalentamiento será particularmente relevante para las empresas de las economías avanzadas. Históricamente, los bajos niveles de desempleo en Alemania, los Estados Unidos y Centro Europa, indican que las empresas están alcanzado su nivel máximo de capacidad de producción. El problema de oferta es compartido con las empresas francesas, que paradójicamente se enfrentan a una escasez de mano de obra a pesar de los altos niveles de desempleo, lo que podría limitar su crecimiento.

2. El riesgo bancario todavía está presente en China. Ocultas temporalmente en 2016 y 2017 como resultado de la inversión pública, las debilidades estructurales están resurgiendo en la economía china: exceso de capacidad del acero y aumento de la deuda corporativa en forma de crédito bancario y de operaciones bancarias en la sombra (“shadow banking”). En este contexto, el riesgo bancario aumenta significativamente, especialmente para los bancos pequeños y medianos.
3. Riesgo político bajo vigilancia en un contexto de intensa agenda electoral
4. No se puede descartar un resurgimiento del riesgo político en 2018. La frustración social sigue siendo alta en los países emergentes, con el comienzo de un intenso año electoral acompañado de nivel de riesgo de conflicto elevado según Coface en Irán (71%), Libano (65%) Rusia (64%), Argelia, Brasil y México (61% cada uno). En Oriente Medio, el riesgo se ve agravado por la volatilidad de los precios del petróleo. En este sentido, Arabia Saudí también se caracteriza por un alto nivel de riesgo (valoración del 65%) por lo que Coface ha degradado la evaluación del país a C.
5. Varios sectores están repuntando de nuevo
Con el objetivo de proporcionar a las empresas una comprensión más completa y profunda de los riesgos mundiales,

Coface evalúa ahora el riesgo de crédito de 13 sectores empresariales en 24 países que representan cerca del 85% del PIB mundial.

2018 comienza con la revisión de 18 evaluaciones sectoriales, 15 de las cuales son positivas. El sector metalúrgico es el que tiene noticias más positivas a medida que aumentan los precios de los metales. El riesgo evoluciona de “muy alto” a “alto” en Italia, India y Turquía, y “medio” en Holanda. El sector energético se está recuperando en Canadá (ahora “riesgo alto”) y en los Estados Unidos (“riesgo medio”) en línea con el incremento de la producción y los precios. En Francia, la evaluación del sector de la construcción ha sido revisada por segunda vez en nueve meses y ahora se sitúa en “riesgo bajo”.

El sector automovilístico de Reino Unido está en discordancia con el resto de Europa Occidental. Las primeras señales negativas del riesgo de un Brexit difícil: caída de la inversión, producción y ventas, todo ello causado por un descenso de la confianza de los hogares y de los inversores, que explica la degradación del sector a “riesgo alto”.

Nota:

Las evaluaciones de riesgo país (160 países) se clasifican en una escala de ocho niveles, en orden ascendente de riesgo A1 (riesgo muy bajo), A2 (riesgo bajo), A3 (riesgo bastante aceptable), A4 (riesgo aceptable), B (riesgo significativo), C (riesgo alto), D (riesgo muy alto) y E (riesgo extremo).

Las evaluaciones sectoriales de Coface (13 sectores en 6 regiones geográficas, 24 países que representan casi el 85% del PIB mundial) se clasifican en una escala de cuatro niveles: riesgo bajo, riesgo medio, riesgo alto y riesgo muy alto.

Firman México y Canadá memorándum en materia ferroviaria

La Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario (ARTF) y la Agencia Canadiense de Transporte firmaron un Memorándum de Entendimiento que facilitará la cooperación y el intercambio de información entre ambas entidades.

El propósito es coordinar el intercambio de datos relacionados con enfoques y mejores prácticas para el cumplimiento de los mandatos de decisión y regulación que son facultad de los firmantes, así como

con las mejoras y el desarrollo general del transporte ferroviario en ambas naciones.

La subsecretaria de Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Yuriria Mascott Pérez, destacó que en materia ferroviaria las tasas de crecimiento del sector superan a las de la economía en general, ya que son de 13% en el transporte de carga y de 27% en pasajeros.

Mientras que la inversión pública y privada sigue al alza y en este sexenio supera los \$112,000 millones de pesos, más del doble de la inversión total de la administración anterior, expuso de acuerdo con un comunicado de la SCT.

En cuanto al transporte de pasajeros, mencionó la construcción del Tren Interurbano México-Toluca, del Tren Eléctrico de Guadalajara, del Metro de Monterrey, así como de los sistemas de transporte urbano en la Ciudad de México, Monterrey, Tijuana, Mérida y Torreón. Mencionó que el tren eléctrico de Guadalajara y la línea 3 del Metro de Monterrey, junto con el tren México-Toluca, impactan las zonas donde vive 40% de la población del país y se produce la tercera parte del PIB nacional.

En cuanto a los trenes de carga, dijo que para incrementar la seguridad y la velocidad se ejecutan libramientos como el de Matamoros, que ya está en operación y que incluye el primer cruce fronterizo ferroviario construido en 100 años.

Así como el de Durango, el de Manzanillo y el de Celaya, y también obras de convivencia urbana como las concluidas en Zapopán, Salamanca y Ciudad Juárez, además proyectos de modernización como la rehabilitación del tren Chiapas-Mayab.

La delegación de Canadá en este acto estuvo integrada por Scott Streiner, presidente y director ejecutivo de la Agencia Mexicana de Transporte, quien firmó el Memorándum de Entendimiento, y Marcia Jones, directora de Análisis y Asuntos Regulatorios de la Agencia Canadiense de Transporte. Por parte de la ARTF firmó el memorándum Benjamín Alemán Castilla, titular de la Agencia.

La estabilidad macroeconómica, el motor de la minería en México

México necesita sacar provecho de la industria minera, mientras que los vacíos en las regulaciones y la competitividad internacional siguen siendo los principales obstáculos por vencer en México, afirmó ayer Mario Alfonso Cantú, Subsecretario de Minería.

Cantú fue el encargado de abrir las actividades del México Mining Forum 2018 celebrado el miércoles en el Hotel Sheraton María Isabel de la Ciudad de México. En su presentación, titulada '*Estado de la industria y prioridades políticas*', el funcionario de la Secretaría de Economía destacó los buenos resultados que ha tenido el sector minero en la actual administración. "*Después de cuatro años consecutivos con un descenso en la exploración, en 2017 vimos el primer incremento*", destacó.

Cantú explicó que durante el periodo 2013-2018 México recibió más de 163,000 millones de dólares en inversión extranjera directa, una cantidad mucho mayor a la registrada los seis años anteriores. "*La estabilidad macroeconómica ha sido un factor determinante para atraer inversión y consolidar el sector minero*", dijo Cantú.

Entre la inversión destaca el caso del oro y la plata, metales que han acaparado el 57 por ciento de los capitales internacionales. El funcionario también destacó la instalación de un Comité Interinstitucional en el que participan el gobierno federal, las secretarías estatales de Economía, asociaciones de ingenieros mineros metalúrgicos, asociaciones de geólogos y la Cámara Minera de México (Camimex).

En cuanto a los retos inmediatos por resolver, Mario Alfonso Cantú señaló que es necesaria una mejor coordinación con los gobiernos estatales, así como mejorar la velocidad de los trámites y procesos. "*Es inaceptable que el SAT tarde un año en responder a las solicitudes de las empresas mineras*", sentenció.

Otra cuestión clave para este sector es el desarrollo de los clusters mineros en México, pues sólo así se podrán desarrollar las cadenas productivas y sus cadenas de valor. "El reto de la modernización para el sector minero se puede resolver con la implementación de un modelo integral de administración minera", señaló.

Los modelos disruptivos, la productividad y la eficiencia guiarán al sector minero en México

Si no nos comunicamos con las autoridades, ¿cómo esperamos que la inversión extranjera directa siga viniendo a México?, se preguntó John-Mark Staude, presidente y CEO de Riverside Resources durante su participación en el México Mining Forum 2018, celebrado el miércoles en el Hotel Sheraton María Isabel de la Ciudad de México. “¿Por qué hay tan poca inversión entre los mexicanos? El país necesita crear un ambiente favorable para la inversión”, dijo un entusiasta Staude, quien formó parte del panel ‘Financiamiento, impuestos y atractivos para la inversión’, que fue moderado por Alberto Vázquez, Senior Partner en VHG Servicios Legales.

Durante la conferencia, Israel Gutiérrez, director general del Fideicomiso de Fomento Minero (FIFOMI), reconoció que aún quedan cosas por mejorar en el sector minero. “Necesitamos abordar estas necesidades

y preocupaciones enfocándonos en la asistencia técnica y la capacitación. Colaborando con otras entidades financieras podemos incrementar el ámbito de trabajo de FOFOMI y dar una mejor respuesta”, sentenció Gutiérrez.

El panel ‘Eficiencia, seguridad y productividad en las operaciones mineras’ abordó la necesidad de mejorar las condiciones de trabajo en la actividad minera y cómo la tecnología puede marcar la diferencia. Moderado por Héctor Quezada, director de Vitaulic México, también participó Fernando Alanís, director general de Industrias Peñoles, quien afirmó que en su empresa la seguridad es vista como una gran inversión “porque impulsa la eficiencia y la moral de los empleados”.

La sesión matutina de México Mining Forum 2018 fue cerrada por Héctor Rocha,

Partner and Deputy Lead of the Energy Sector en EY México, quien ofreció una charla titulada ‘Desencadenado el potencial de la industria minera en México’. El ejecutivo de EY destacó los casos de empresas que han revolucionado sectores completos y cómo estas nuevas empresas ya se ven ante la encrucijada de adaptarse a nuevos procesos de disrupción. ¿Es posible hablar de minería de asteroides?, cuestionó Rocha a los asistentes. La inversión no es tan elevada si se compara con el valor que se puede obtener de un solo asteroide.

El futuro está aquí y el sector minero debe adaptarse a ideas que hoy pueden sonar a ciencia ficción.

Los 6 principales minerales de México para el mundo

El país es el 1er productor de plata, 2o de fluorita y 10 de cobre, según cifras mundiales.

México es un importante país minero, ya que se ubica entre los 10 principales productores de los 16 minerales más utilizados en el mundo, entre metales preciosos, ferrosos y no metálicos, con base en cifras de la base de datos World Mining Data.

1. Plata

México es el principal productor de plata en todo el mundo y Zacatecas mantiene su primer lugar en la explotación, seguido de Durango, Chihuahua, Sonora, Oaxaca y el Estado de México.

En tanto que las exportaciones de este metal reportaron divisas por 2,361 millones de dólares (mdp).

2. Oro

Es el segundo metal precioso que produce México y que lo coloca en octavo lugar a nivel mundial.

En 2015 se extrajeron 113 toneladas de este metal, con un valor de 72,845 mdp, de las minas de Sonora, Zacatecas, Chihuahua, Durango y Guerrero.

3. Plomo

En cuanto a metales industriales no ferrosos, México ocupa el quinto lugar en la producción de plomo a nivel mundial.

En 2015, las 199 toneladas de plomo que se extrajeron tuvieron un valor en el mercado de poco más de 6,000 mdp.

4. Cobre

El cobre es otro metal altamente explotado en el país para producir cables y materiales de manufactura, cuya producción coloca a México en el 10 lugar mundial, según World Mining Data.

La exportación de este metal representó ingresos por 2,466 mdd ese año, la cifra más alta entre los metales industriales no ferrosos.

5. Zinc

Zacatecas, Durango, Chihuahua y el Esta-

do de México son las entidades que más zinc producen y que exportan a nivel mundial, lo que dejó una derrama de más de 1,000 mdd. De esta forma, el país es el sexto jugador global.

6. Fluorita

En cuanto a minerales, México ocupa el segundo lugar en extracción de fluorita,

solo por debajo de Sudáfrica, nación que tiene las mayores reservas. La demanda de ésta aumenta año con año, ya que se utiliza en los procesos industriales de cemento, acero y aluminio.

En 2015 se extrajeron 1,096 toneladas de este mineral, sobre todo de las minas de San Luis Potosí, donde se concentra su explotación.

Sin embargo, México también es productor de otros minerales, tales como arena, yeso, sal, dolomitas, azufre, fosforita, celestita, grafito y barita, la lista es más larga y la producción se extiende por casi todo el territorio nacional.

Educación

Fortalecerá IPN Zacatecas investigación en metalurgia

La Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, campus Zacatecas, del Instituto Politécnico Nacional (UPIIZ IPN), recibió una celda de flotación para minerales por parte de la compañía FLSmidth. De acuerdo con el doctor Roberto Zárate Gutiérrez, docente investigador del programa en ingeniería metalúrgica de la UPIIZ IPN, este equipo es único en su tipo a nivel regional y fortalecerá la actividad de investigación entre los estudiantes y docentes de la unidad referida.

En entrevista con la Agencia Informativa Conacyt, Roberto Zárate, doctor en metalurgia y materiales, informó que este equipo donado es capaz de separar, por medio de una agitación mecánica y reactivos químicos, minerales finamente molidos con alto valor económico.

El también miembro nivel I del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y subdirector académico del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (Cecyt) No. 18, informó que esta celda de flotación fue fabricada en Australia y tiene un valor de 500 mil pesos en el mercado, además de ser el único en Zacatecas, Aguascalientes y Durango.

Agencia Informativa Conacyt (AIC): ¿Cuál es la intención de esta donación?

Roberto Zárate Gutiérrez (RZG): La intención es hacer proyectos de investigación por parte de la UPIIZ IPN en colaboración con las empresas mineras, consolidar tesis de titulación y abrir nuevas líneas de investigación en el procesamiento de minerales. El equipo nos ayudará bastante para hacer este tipo de actividades.

AIC: ¿Qué clase de proyectos se pueden fortalecer con esta celda de flotación?

RZG: Lo que nos ayuda es a probar nuevos reactivos químicos en la flotación con espuma (colectores, espumantes y depresores de minerales), ya que estos alteran la capa superficial de los minerales y al hacer este tipo de procesos fisicoquímicos logramos separar minerales valiosos; sirven para el programa de ingeniería metalúrgica y todos los proyectos serían dentro de la UPIIZ IPN, con mineral proveniente de minas.

AIC: ¿Cómo funciona esta celda de flotación?

RZG: Una pulpa (mineral más agua) previamente molida se introduce en la máquina. A esta se le adicionan reactivos quími-

cos en una etapa de acondicionamiento. Tiene un rotor que agita toda la mezcla, después de cierto tiempo se le adiciona aire y se genera una espuma, que caerá por el derrame de la celda de flotación y es compilado en una charola que se manda a secado para saber la ley —la ley es el porcentaje de metal presente en el mineral—. La velocidad de agitación del equipo puede ser controlada mediante sus botones, así como la adición de aire.

AIC: ¿Cuántos investigadores se verán beneficiados con este equipo?

RZG: El programa de ingeniería metalúrgica consta de 12 profesores investigadores; ocho de ellos tienen el grado de doctor y más de la mitad de los doctores pertenece al SNI de Conacyt.

AIC: ¿Cuál es el primer proyecto que realizarán a partir de esta donación?

RZG: La primera generación de la carrera de ingeniería metalúrgica de la UPIIZ IPN egresará en este año; por lo que el primer proyecto que tenemos y que finalizaremos en los próximos meses es la flotación de pirritas —que son sulfuros de hierro sin valor económico, que tienen partículas de oro y plata—. Lo que haremos es probar diver-

ACTUALIDAD MINERA

Los reactivos químicos para lograr atraer la mayor parte de las piritas auríferas —con contenido de oro—. Con esto culminaremos la tesis de un alumno de esta generación.

AIC: ¿Podríamos considerar a Zacatecas como un estado rico en producción de minerales?

RZG: Sí, Zacatecas produce gran cantidad de minerales valiosos y es considerada la

segunda o tercera región con mayor cantidad de minerales a nivel mundial. Es el primer productor mundial de plata, además de producir grandes cantidades de plomo, oro, zinc y cobre. La intención de esa celda de flotación es poder brindar las técnicas para aprovechar todos estos minerales.

AIC: ¿Algún otro dato que desee agregar?

RZG: Me siento muy agradecido con las empresas que participaron en este proyec-

to, en especial a FLSmidth por confiar en el IPN para la donación de este equipo, así como a las autoridades del clúster minero de Zacatecas y a las compañías mineras como Fresnillo PLC, Peñoles, Capstone Gold, Minera Frisco y Peñasquito Goldcorp, por la ayuda y capacitación impartida a alumnos y docentes para el desarrollo de este programa académico, único a nivel internacional.

Convoca ALACERO a Concurso de Diseño en Acero para Estudiantes de Arquitectura 2018

Este año, los estudiantes de arquitectura de América Latina desarrollarán como tema un Pabellón Invernadero para un Parque Botánico durante la 11ª edición del Concurso Alacero de Diseño en Acero para Estudiantes de Arquitectura 2018.

En esta ocasión, el tema -inspirado en la Agenda 2030 Para Un Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas- tiene por objetivo proteger los bosques, luchar contra la desertificación, detener la degradación de las tierras y revertir la pérdida de biodiversidad.

Para esto, los estudiantes deberán desarrollar un edificio que permita la exhibición de estos diversos biomas y permita la conservación de las especies, la investigación científica, la recreación, la enseñanza y la difusión, permitiendo tomar conciencia de la necesidad de un desarrollo sostenible para la humanidad.

Cada país participante -Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México y República Dominicana- desarrollará este tema y escogerá al mejor anteproyecto a nivel nacional.

Los equipos ganadores de cada país viajarán a Cartagena de Indias, Colombia, para participar en la etapa final que se desarrollará

durante el Congreso Latinoamericano del Acero, Alacero-59, en el mes de noviembre de 2018.

El Primer Premio consiste en \$10,000 dólares a repartirse en \$6,000 para los estudiantes y \$4,000 para la Universidad. Para el Segundo Premio se adjuntan \$3,000, \$2,000 para los estudiantes y \$1,000 dólares para la Universidad.

Este certamen es realizado por la Asociación Latinoamericana del Acero -Alacero-, junto a las entidades que desarrollan localmente el certamen: Cámara Argentina del Acero (Argentina), Centro Brasileiro da Construção em Aço -CBCA (Brasil), CAP Acero (Chile), FEDEMETAL -Andi (Colombia), FEDIMETAL (Ecuador), Canacero (México) y Adoacero (República Dominicana).

El Concurso Alacero desde sus inicios ha convocado a más de 8 mil estudiantes en la región y tiene por objetivo incentivar a los futuros profesionales a relacionarse con el acero como material constructivo, imaginando proyectos a través de sus atributos. Toda la información sobre el Concurso Alacero y cómo participar está disponible en alacero.org.

Los recursos hídricos y la minería, importantes para el desarrollo en Zacatecas

La minería en Zacatecas desde tiempos de la colonia constituyó una gran fuente de recursos, para el desarrollo económico del país con la explotación, hasta hoy, principalmente de yacimientos de plata, zinc y cobre. Al mismo tiempo, los aportes de la gran minería al Fisco en el año 2017, a través del impuesto a la renta y del impuesto específico a la minería, fueron de un 31,5% de los ingre-

sos Fiscales del Gobierno Federal en Zacatecas, sin considerar el Impuesto Adicional, que se pretende.

Es así como, el sector minero constituye un sector productivo estratégico de gran apoyo para la economía zacatecana y que tiene, además, importantes perspectivas económicas de crecimiento a

futuro. En efecto, estimaciones de la Secretaría de Economía, señalan que las inversiones mineras para el quinquenio 2016-2021 podrían representar unos US\$2.000 mil millones de dólares, lo que permitirá incrementar la producción minera.

Una de las constantes más indicadoras de todo proyecto minero, tanto en términos de los procedimientos actuales como para la materialización de los planes futuros, es la disponibilidad del recurso hídrico. Todo proceso de beneficio de minerales, ya sea flotación, lixiviación u otro, requiere agua para su ejecución, por lo tanto, la disponibilidad y gestión adecuada del agua es clave para la sustentabilidad de la actividad minera. El desafío es mayor para la minería en Zacatecas ya que en dicho estado la actividad minera está concentrada en zonas de extrema sequedad.

Este contexto de insuficiencia del recurso en el norte de Zacatecas es origen de conflictos no sólo entre sectores productivos antagonistas por su uso (sector agrícola y la minería) sino también respecto a su disponibilidad para consumo humano. Las proyecciones de demanda crecientes de agua imponen aún mayor presión a un sistema que ya se encuentra muy estresado. Esta situación obliga a buscar soluciones de fondo y acciones de largo plazo frente al tema de disponibilidad hídrica en el norte del Estado, tanto por las perspectivas de crecimiento que enfrenta el sector minero, como también por las demandas crecientes que muestran los demás sectores consumidores de agua.

Consecuentemente, se estima adecuado desarrollar acciones en conjunto y en forma consensuada entre los distintos actores, se debe promover el mejoramiento de la productividad y competitividad de la industria minera, así como introducir las mejores prácticas de prevención de contaminación y producción limpia en áreas

de interés mutuo, que incluyan recomendaciones y ejemplos para una óptima gestión del recurso hídrico en las recirculación de agua en operaciones; mejoramiento de la gestión en la operación de relaves a través del desarrollo de técnicas de espesamiento que incrementan las concentraciones de sólidos (y menor porcentaje de agua) para producciones industriales a gran escala, selección de sitios con fácil control de filtraciones, inversiones en plantas de tratamiento que retornan el recurso hídrico con la calidad que la normativa exige.

Aun cuando estas mejoras en la eficiencia en la gestión hídrica por parte de la minería en Zacatecas pueden ser destacables, la escasez hídrica estructural y creciente que se enfrenta en el norte de ese estado, obliga a continuar y potenciar los esfuerzos para incrementar la eficiencia en el uso del agua todavía más allá, así, ante la situación de disponibilidad limitada del recurso, los esfuerzos por seguir aumentando los niveles de eficiencia a partir de soluciones tecnológicas, el uso de nuevas fuentes y el compromiso de cada uno de los estamentos de las compañías por implementar modelos de gestión sobre el uso eficiente de recursos como el agua, deben ser una preocupación permanente y sinérgica de los Gobiernos Federal y Estatal y las empresas con la maximización de excedentes en el largo plazo

Las buenas prácticas incluyen alternativas tecnológicas como también modelos de gestión para el uso eficiente del recurso hídrico en la minería. *Victor Armas Zagoya, Secretario de Agua y Medio Ambiente del Estado de Zacatecas.*

UNAM aprueba creación de la Escuela de Ciencias de la Tierra

El Consejo Universitario de la UNAM aprobó crear la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra (ENCiT), en Ciudad Universitaria, la cual formará profesionales que atiendan los diferentes procesos terrestres asociados a la exploración y gestión de los recursos naturales.

Enrique Graue Wiechers, rector de la máxima casa de estudios, destacó que es un momento histórico pues en 45 años no se había creado una Escuela Nacional en dicho campus y dijo que con la escuela la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) fortalecerá su oferta educativa en áreas que permitan entender de manera integral al planeta.

En ese sentido, la Facultad de Ciencias (FC) transferirá a la ENCiT la licenciatura de Ciencias de la Tierra y se planea que, en cinco a 10 años, se impartan también las licenciaturas de Climatología, Meteorología, Oceanografía; Peligros y Riesgos; Instrumentación y Observación de los Sistemas Terrestres, así como Administración de Recursos Energéticos.

La propuesta de creación de la nueva escuela, señala que México tiene un rezago en la formación de profesionistas en el área. De acuerdo con estadísticas de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), de la

ACTUALIDAD MINERA

Unión Internacional de Ciencias Geológicas y del Instituto Americano de Geociencias en 2001 Estados Unidos contaba con un profesionalista en alguna rama de ciencias de la Tierra por cada dos mil 700 habitantes.

Mientras tanto en Argentina con uno por cada 14 mil 700 y en México había uno por cada 50 mil 200 habitantes. Para 2025 se prevé que Estados Unidos requerirá más de 150 mil geocientíficos para ocupar puestos en las áreas de energías, protección al ambiente y manejo sustentable de la tierra, principalmente.

En México se presenta una situación similar frente a los compromisos internacionales de transición energética y reducción de contaminantes, pues en el ámbito de energía se plantea la necesidad de formar a más de 100 mil expertos de alto nivel en los próximos cuatro años.

En la propuesta se especifica que la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, ofrecerá educación de calidad con un enfoque científico e interdisciplinario en las áreas de: ciencias acuáticas, ciencias de la atmósfera, ciencias de la tierra sólida del planeta, ciencias ambientales y ciencias espaciales.

Becas para estudiantes de La Colorada entrega Argonaut Gold, Sonora

Apoyos a la educación en beneficio directo de los jóvenes estudiantes del poblado La Colorada, Sonora, entregará este año la empresa minera Argonaut Gold, propietaria de la mina ubicada en esta localidad, también con el nombre de La Colorada.

Alrededor de 90 jóvenes estarán recibiendo una beca a lo largo del año, además de equipo de cómputo para las escuelas y rehabilitación de inmuebles.

La gerente de Asuntos Corporativos Sonora de Argonaut Gold, Lourdes McPherson, informó que este año el programa en favor de la educación comprenderá una inversión superior de los 800 mil pesos en becas que se entregarán a lo largo del año a jóvenes de todos los niveles escolares, premiando su aprovechamiento y fortaleciendo la situación económica de la familia del poblado.

Además, en colaboración con las autoridades educativas Argonaut participará con recursos en el programa Adopta una Escuela, para mejorar la infraestructura educativa.

"Argonaut se ocupa de mantener becados a todos los muchachos de La Colorada y también cubrimos los gastos de transporte de aquellos que se tienen que trasladar diariamente a Hermosillo, porque las inversiones en educación son prioridad para el desarrollo de una comunidad".

En Sonora, Argonaut Gold opera la mina La Colorada por medio de su subsidiaria Minera Pitalla, mantiene su distintivo de Empresa Socialmente Responsable y es la mina de oro más cercana a una comunidad en todo el País.

Empresas

> Met Mex Peñoles inició reto FIRST 2018

Torreón será la sede de la competencia regional del FIRST Robotics Competition por cinco años, consolidando así a la ciudad como una de las principales impulsoras de la robótica entre los jóvenes, gracias a la empresa Peñoles quien es la patrocinadora de estos eventos. Este es el segundo año en el que la ciudad reunirá a los talentos mexicanos, quienes medirán destrezas, habilidades, conocimientos y también su espíritu de trabajo en equipo.

La segunda edición del regional, está programada del 21 al 24 de marzo, en donde participarán 41 equipos de distintos estados del país como: Sinaloa, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, Estados de México y Guanajuato. Los mejores obtendrán su pase al mundial de robótica a celebrarse del 18 al 21 de abril en Houston, Texas, y 25 al 28 de abril en Detroit, Michigan.

En el regional de Torreón participarán 11 equipos laguneros, 10 de ellos patrocinados por Peñoles, empresa que ha impulsado fuertemente el concurso en esta región y cinco más de las comunidades en donde tiene presencia.

> **Primero Mining firma acuerdo para la rehabilitación de carretera en Durango**

El alcalde Luis Fernando Sandoval Morales, acompañado del director de Obras Públicas, Ignacio González Barrientos, se entrevistó con Faysal Abhem Rodríguez Valenzuela, director de la mina Primero Mining, ubicada en Tayoltita, Durango, con la finalidad de firmar acuerdos para la rehabilitación de la carretera de San Ignacio a ese lugar. Dijo que, de esta manera, la referida vía podrá ser utilizada para el transporte de carga y que permitirá el tránsito más fluido para el centro minero, que es el principal productor de oro y plata en el estado de Durango.

“Ellos, con la rehabilitación del camino, estarían haciendo el tránsito por esta ruta hacia San Ignacio, y de aquí a Mazatlán. Para nosotros es muy importante porque se estaría generando trabajo para el transporte de carga, y por supuesto, la derrama de recursos en la cabecera municipal”, expresó el edil.

> **First Majestic adquiere Primero Mining**

First Majestic Silver y Primero Mining anunciaron que han celebrado un contrato definitivo conforme al cual First Majestic adquirirá todas las acciones emitidas y en circulación de Primero Mining. Bajo los términos del acuerdo, cada acción de Primero será intercambiada por 0.03325 acciones de First Majestic.

La empresa que adquiere Primero también ha celebrado un convenio con Wheaton Precious Metals (WPM) para que esta termine su participación sobre la plata de la mina San Dimas y celebre un nuevo acuerdo con base en el 25% de la producción de oro equivalente en la mina duranguense. Como parte de la transacción, WPM recibirá 20,914,590 acciones de First Majestic, con un valor agregado de US\$151 millones.

Al día de hoy, Primero posee al 100% y opera la mina de plata-oro San Dimas, un activo de bajo costo con más de 100 años de historia en cuanto a producción minera, donde Primero ha identificado más de 120 vetas epitermales con potencial de exploración. Al conjugar San Dimas con las minas en operación que posee First Majestic en México, se espera que esta compañía sea líder en producción de plata, con una tasa anual estimada de 27-30 millones de onzas.

> **Southern Copper Perú reubicará planta de procesamiento en proyecto Tía María**

La empresa ha estado buscando reubicar una planta de procesamiento que forma parte del proyecto, según constató a través de una solicitud presentada ante el Ministerio de Energía y Minas (MEM). Este año inicia el desarrollo del proyecto de cobre Tía María, de la minera mexicana Southern Copper, con cambio en la ubicación de sus instalaciones. Ello, debido de que la empresa ha estado buscando reubicar una planta de procesamiento que forma parte del proyecto, según constató a través de una solicitud presentada ante el Ministerio de Energía y Minas (MEM).

El compromiso de inversión en la planta, denominada Lesde-Pampa Cachendo, asciende a US\$682 millones, que representa el 48,7% del total del proyecto; sumando unos US\$ 1,400 millones. Fuentes del sector precisaron a Gestión que el cambio de sede de la planta de Southern Copper obedece a que la empresa estimaba comprar terrenos superficiales o derechos de concesión cercanos a Tía María.

> **Pan American Silver apuesta por crecimiento significativo en minas mexicanas**

Pan American Silver apuesta por un crecimiento significativo de la producción gracias a ampliaciones en minas mexicanas y proyectos en Argentina. El cuarto mayor productor de plata de América Latina anticipa entre 30,5 millones y 33,0 millones de onzas (Moz) en 2020, frente a los 25,0Moz de 2017, consigna en un comunicado.

Para 2018 espera 25,0M-26,5Moz de plata, lo que aumentará a 27,7M-29,7Moz en 2019. Anteriormente se proyectaban 26,0M-28,0Moz este año y 27,7M-29,7Moz en año siguiente.

> **First Majestic reconstruirá mina San Dimas**

El presidente ejecutivo de First Majestic Silver, Keith Neumeyer, planea trabajar en la mina mexicana San Dimas para devolverle su antiguo esplendor luego de adquirir Primero Mining. La compañía con sede en Vancouver, cuyas seis minas están en México y que obtiene sus ingresos principalmente de la plata, adquirirá todas las acciones de Primero en la operación, que está evaluada en US\$320mn.

Problemas laborales y técnicos en San Dimas, que culminaron en una huelga de dos meses el año pasado, fueron una carga para Primero en los últimos dos años. Los crecientes costos y la menor producción contribuyeron a un déficit financiero, ya que la compañía no pudo amortizar una línea de crédito renovable de US\$75mn a pesar de desprenderse el año pasado de sus otros activos principales: la mina Black Fox en Canadá y el proyecto Cerro del Gallo en México. La línea de crédito se ha extendido hasta el cierre de la transacción o el 30 de abril a más tardar.

> **Goldcorp reducirá casi 35% extracción de oro en México**

La empresa canadiense Goldcorp proyecta obtener de su mina Peñasquito, ubicada en Zacatecas, alrededor de 310 mil onzas de oro durante 2018, una reducción de casi 35 por ciento respecto a lo producido el año pasado. En conferencia, Brian Berney, gerente general de la que fuera la mina de oro más grande de México, dijo que hay grandes oportunidades de extracción, pero requieren hacer mejoras por lo que a finales del año estarían procesando un stock de baja obtención de oro.

"Hemos estado muy enfocados en un restablecimiento de exploración para el distrito y, como tal, ahora hemos establecido 25 objetivos en el corredor. Entonces, mientras que 2018 será un año de producción baja, pero de inversión elevada", explicó. Para 2018 estarán invirtiendo 555 millones de dólares en Peñasquito, que es 32 por ciento superior a lo reportado el año pasado. Para exploración la empresa minera estaría inyectando 5 millones de dólares.

> **Fresnillo prevé aumentar 19% producción de plata en 2018**

La empresa minera Fresnillo, subsidiaria de Industrias Peñoles, prevé extraer en 2018 entre 67 y 70 millones de onzas de plata, lo que significaría un incremento de hasta 19.3 por ciento comparado con lo reportado en 2017. En su reporte de producción, la empresa minera informó que logró obtener 58 millones 673 mil onzas de plata durante el año pasado, cifra 16.6 por ciento mayor que lo registrado en 2016.

"Me complace informar que Fresnillo logró un sólido desempeño en 2017. La producción récord de plata estuvo en línea con la previsión después del primer año completo de la mina San Julián (fase I) operando a plena capacidad y el inicio de operaciones en San Julián (fase II)", dijo Octavio Alvidrez, director general de la compañía.

> **Autlán prevé crecimiento de 45% en flujo operativo durante 4T17**

La empresa minera y energética Autlán estima un incremento de 45 por ciento en su flujo operativo (EBITDA) del cuarto trimestre de 2017, así como un aumento en ingresos de 35 por ciento.

En un comunicado enviado a la Bolsa Mexicana de Valores, la firma destacó que esto se deberá a un aumento en el precio del manganeso, así como por su plan en reducción de gastos.

"En el cuarto trimestre, el precio spot del mineral de manganeso (principal material que extrae Autlán) se cotizó en los niveles más altos desde marzo de 2017 mostrando una tendencia estable pero positiva. De esta misma forma, las ferroaleaciones de manganeso mantienen estables sus precios en niveles similares a los del tercer trimestre 2017", dijo la empresa.

> Endeavour anticipa producción y costos positivos este año

La producción de Endeavour Silver remontará en 2018 al declinar los costos como resultado de mejoras en sus tres minas y el desarrollo del proyecto El Compás en México. La compañía divulgó una proyección para el año en la banda de 5,8 millones a 6,4 millones de onzas (Moz) de plata y 58.000-64.000oz de oro, frente a los 4,92Moz de oro y 53.007oz de plata de 2017. "Esperamos un año mucho mejor, con una producción más alta y costos más bajos en 2018 al mejorar el desempeño operativo en las tres minas en explotación y una vez que nuestra cuarta mina alcance la escala comercial", explicó su presidente ejecutivo, Bradford Cooke.

> Komatsu inaugura centro de servicios en Hermosillo

El 26 de enero Komatsu inauguró un centro de servicios en Hermosillo, Sonora, mediante una ceremonia encabezada por el Presidente de la compañía en México, Eduardo Bennett Olivares, y el Secretario de Economía de Sonora, Jorge Vidal Ahumada. Las instalaciones que estrena Komatsu representan una inversión de US\$5 millones; generarán 50 empleos directos y 550 indirectos; y abarcan una superficie de 5 hectáreas.

"Parece mentira que después de dos años y medio hoy día estemos inaugurando; los que conocieron lo que teníamos aquí en Hermosillo saben que era muy distinto, y esto es consecuencia de la confianza que los clientes han ido depositando en nosotros", expresó Eduardo Bennett durante el evento inaugural. El directivo añadió que Komatsu profundizó su enfoque en México tras adquirir empresas distribuidoras de minería y construcción, procurando estar presente en estados que brindan "una acogida cálida, profesional, segura que nos permita dimensionar un crecimiento en los próximos 10 o 20 años". Actualmente, la compañía cuenta con 15 oficinas en el país, y busca aumentar la cifra a 19 durante el año fiscal 2018.

> Autlán, una opción atractiva en el mercado

Compañía Minera Autlán (clave de cotización: AUTLAN) se enfoca en la extracción, producción y venta de minerales de manganeso, ferroaleaciones y generación de energía eléctrica. Actualmente la empresa se ubica como el más grande productor de ferroaleaciones de manganeso en América del Norte y Centro.

Realizamos una visita a diferentes activos de la compañía, en donde constatamos parte las operaciones en la extracción y procesamiento de sus productos. Nuestra primera llegada fue a la Unidad Molango, Hidalgo, en donde recorrimos la mina subterránea que integra más de 70 km de túneles para la extracción de manganeso, uno de los principales insumos para las ferroaleaciones que comercializa AUTLAN. En este proceso se utiliza un sistema de minado llamado "corte y relleno" en el cual se aprovecha el material inerte para llenar las zonas de extracción.

Posteriormente, en esta misma región, conocimos la planta en donde se transportan los minerales extraídos para ser triturados, calcinados y procesarse mediante un horno de nodulización —único operando en el mundo— para eliminar sustancias volátiles e incrementar el contenido de manganeso. Cabe mencionar que este método utiliza una importante energía que se suministra a través de gas natural. El proceso de nodulización consiste en sobrecalentar el material a temperaturas entre 1250-1350°C hasta alcanzar un estado pastoso y así moldear un producto esférico llamado nódulo de manganeso.

Posteriormente, nos dirigimos a la planta Tamós, en Veracruz, la cual recibe el producto de la Unidad Molango para la producción de ferroaleaciones. Este activo integra cinco hornos eléctricos cerrados que utilizan reductores para el procesamiento del Silicomanganeso, Ferromanganeso Alto, Medio y Bajo Carbón, principalmente.

Cabe señalar que la capacidad de esta planta podría lograr 240K toneladas de producción hacia finales del 2018. La administración estima la adquisición de un horno eléctrico más que podría impulsar la producción hacia las 330K toneladas en el mediano plazo.

No obstante, sin considerar crecimiento inorgánico, AUTLAN espera lograr eficiencias operativas en todas las plantas que permitan incrementar la producción de ferroaleaciones en más de 10% respecto a lo presupuestado en el 2018.

> Sabinas tendrá 6.6 millones de Fondo Minero

Luego de participar en la sesión del Comité de Desarrollo Regional para las Zonas Mineras en el Estado de Coahuila, desarrollado en Saltillo; el alcalde de Sabinas, Cuauhtémoc Rodríguez Villarreal, anunció que se contará con 6.6 millones de pesos de inversión en obras para el municipio de Sabinas, que proviene del Fondo Minero.

El alcalde CP Cuauhtémoc Rodríguez Villarreal, resaltó la importancia de acudir a dicha reunión, ya que en ella se dieron a conocer las normas y lineamientos para operar los recursos del Fondo Minero, que se aplicarán en obra pública en el municipio de Sabinas. En la reunión con los alcaldes de los municipios con actividad minera, fue José Enrique Rodríguez Oseguera, director general de Organización y Evaluación del Fondo para el Desarrollo Regional Sustentable de Estados y Municipios Mineros, quien explicó a los ediles los lineamientos para la obtención del recurso federal.

El edil municipal de Sabinas confirmó que desde el primer día de su administración existe una gran colaboración con el Gobierno del Estado; por lo que, en su momento, se habrán de presentar los proyectos prioritarios para Sabinas, para empatar los trabajos y obras que el gobernador Ing. Miguel Ángel Riquelme Solís, aplicará en favor de los sabinenses.

> Southern presenta planes para El Arco y Los Chancas

Southern Copper, que planea elevar la producción de cobre más de 50% a 1,5 millones de toneladas anuales (Mt/a) en 2023, busca comenzar a trabajar en los proyectos El Arco y Los Chancas en 2021, dijo un alto funcionario. La compañía ha establecido un gasto de capital de US\$2.900mn para cada proyecto, según el titular de finanzas, Raúl Jacob. Se espera que El Arco en México (245.000t/a) y Los Chancas en Perú (180.000t/a) comiencen a producir en 2025. El estudio de factibilidad para Los Chancas en la Región Apurímac tiene buenos costos de efectivo estimados como resultado del molibdeno y otros créditos de subproductos metálicos.

"Estamos en la etapa de exploración y hemos estado trabajando en la adquisición de tierras y otras inversiones para tener el proyecto listo para desarrollarse", dijo Jacob en una conferencia para analizar los resultados financieros de la firma. "Tenemos un fuerte trabajo comunitario que debería explicar a las comunidades locales que el proyecto será positivo para su desarrollo".

Además, Southern espera obtener una licencia de construcción el 1T para su proyecto cuprífero de 120.000t/d Tía María valorado en US\$1.400mn, señaló Jacob. La iniciativa se ha retrasado por oposición ambiental desde 2011.

Southern también evalúa la propiedad cuprífera Michiquillay, "uno de los últimos proyectos valiosos" que se subastarán el 20 de febrero, indicó el vicepresidente, Daniel Muñoz, en la misma convocatoria.

La compañía espera mantener los costos en directos en US\$0,89/lb de cobre en 2018 en comparación con los US\$0,96/lb del 4T17 luego de poner en marcha en junio pasado la expansión de US\$1.200mn de Toquepala en Perú. Southern también estudia una posible expansión en su fundición de cobre, dijo en la conferencia su presidente ejecutivo, Oscar González Rocha.

> **Kootenay anuncia 1,625 g/t de plata en La Negra**

La minera Kootenay Silver anunció los resultados de la última decena de barrenos de la campaña del 2017, llevada a cabo por Pan American Silver en el descubrimiento La Negra, como parte de un acuerdo de opción. Sobresalen altas leyes de plata en la propiedad sonoreense.

Los resultados de perforación incluyen:

- 1,625 g/t de plata en 1.05 metros, dentro de 136 g/t de plata en 50.65 metros
- 1,161 g/t de plata en 5.15 metros, dentro de 273 g/t de plata en 59.20 metros
- 106 g/t de plata en 11.05 metros, dentro de 60 g/t de plata en 11.05 metros

El Presidente y CEO de Kootenay, James McDonald, declaró: “Estamos complacidos con las leyes excelentes y la continuidad encontrada en la brecha mineralizada de La Negra mediante la perforación de relleno realizada en el 2017”. Así mismo agregó que entran con entusiasmo al programa de perforación del 2018, como parte del tercer año del acuerdo con Pan American Silver, programa que se enfocará en estudiar blancos adicionales.

> **Será Peñoles el 6to productor mundial de zinc refinado**

Peñoles se convertirá en el sexto productor mundial de zinc refinado al sumar la producción que tendrá la ampliación que realizan en la Planta de Zinc ubicada en Torreón, actualmente la compañía se ubica en la posición número 14 en ese ranking mundial.

El director general de Metalúrgica Met Mex Peñoles, Rafael Rebollar González informó que actualmente son el principal productor de zinc refinado en México y en el caso de América Latina, con el crecimiento en la producción, consideró que se ubicarán en el primer lugar. Rebollar González comentó que actualmente en el Complejo Metalúrgico tienen una producción de 230 mil toneladas de zinc, sin embargo, con la ampliación sumarán otras 120 mil, para llegar a un total de 350 mil toneladas al año. Recordó que en la ampliación se invirtieron 350 millones dólares y la planta estará al 100% de su capacidad para el primero de agosto, por lo pronto, desde febrero y hasta julio se encuentra en una etapa de pruebas.

Crea la UNAM la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra (ENCiT)*



El Consejo Universitario de la UNAM aprobó crear la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra (ENCiT), en Ciudad Universitaria, la cual formará a profesionales que atiendan los diferentes procesos terrestres asociados a la exploración y gestión de los recursos naturales; los impactos ambientales de los procesos atmosféricos, oceánicos y de los cuerpos acuáticos, así como el desarrollo de capacidades en la exploración del espacio que nos rodea.

Es un momento histórico pues en 45 años no se había creado una Escuela Nacional en Ciudad Universitaria, destacó el rector Enrique Graue.

Con esta escuela, la UNAM fortalecerá su oferta educativa en áreas que permitan entender de manera integral al planeta, determinar el alcance y magnitud de los cambios generados por el ser humano y los elementos naturales, y prevenir, en lo posible, sus efectos.

La Facultad de Ciencias (FC) transferirá a la ENCiT la licenciatura de Ciencias de la Tierra, y se plantea que a mediano plazo –de cinco a 10 años– en la nueva entidad universitaria se impartan también las áreas de Climatología y Meteorología; Oceanografía; Peligros y Riesgos; Instrumentación y Observación de los Sistemas Terrestres, así como Administración de Recursos Energéticos.

La propuesta de creación de la ENCiT señala que México tiene un rezago en la formación de profesionistas en el área. Estadísticas de la ANUIES, de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas y del

Instituto Americano de Geociencias indican que en 2001 Estados Unidos contaba con un profesionista en alguna rama de Ciencias de la Tierra por cada dos mil 700 habitantes; Argentina con uno por cada 14 mil 700, mientras que en México había sólo uno por cada 50 mil 200 habitantes.

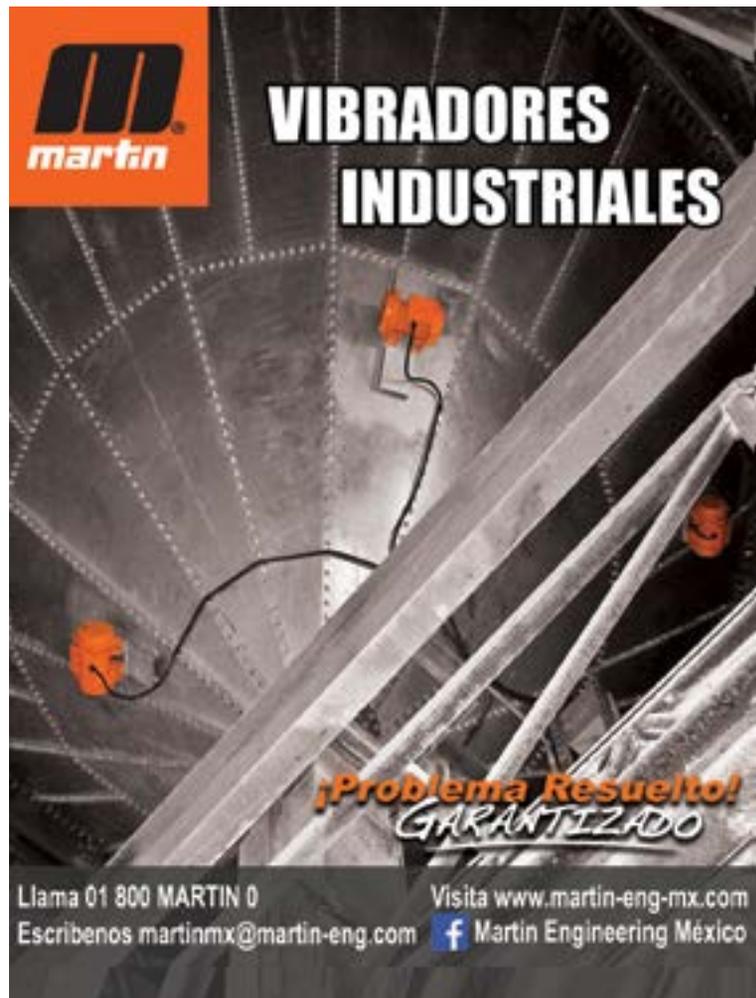
En 2025 se prevé que EU requerirá más de 150 mil geocientíficos para ocupar puestos en las áreas de energías, protección al ambiente y manejo sustentable de la tierra, principalmente. En nuestro país se presenta una situación similar frente a los compromisos internacionales de transición energética y reducción de contaminantes. Por ejemplo, en el ámbito de energía se plantea la necesidad de formar a más de 100 mil expertos de alto nivel en los próximos cuatro años.

La ENCiT, se especifica en la propuesta, ofrecerá educación de calidad con un enfoque científico e interdisciplinario en las áreas de: ciencias acuáticas, ciencias de la atmósfera, ciencias de la tierra sólida del planeta, ciencias ambientales y ciencias espaciales.

Se propone que la escuela abra en Ciudad Universitaria porque ahí se cuenta con una planta de al menos 260 profesores e investigadores de tiempo completo que pueden impartir clases en todas las áreas del conocimiento. La Facultad de Ciencias apoyará con las asignaturas de Física, Matemáticas y Biología.

Las entidades participantes y responsables del resto de las asignaturas serán los centros de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico y de Ciencias de la Atmósfera, así como los institutos de Ciencias del Mar y Limnología, de Energías Renovables, Geofísica, Geografía, Geología, Ingeniería y de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas.

La ENCiT se ubicará en el edificio de la Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra.



M martin

VIBRADORES INDUSTRIALES

¡Problema Resuelto!
GARANTIZADO

Llama 01 800 MARTIN 0 Visita www.martin-eng-mx.com
Escribenos martinmx@martin-eng.com  Martin Engineering México

Establecen la Subsecretaría de Minería y los Gobiernos de Durango, Chihuahua y Zacatecas una estrategia común para potenciar el sector minero



En visita de trabajo, el Subsecretario de Minería, Mtro. Mario Cantú Suárez, suscribió con los Gobernadores de los Estados de Durango, Chihuahua y Zacatecas, Dr. José Rosas Aispuro Torres, Lic. Javier Corral y Lic. Miguel Alonso Reyes, respectivamente, el Convenio de Coordinación para potenciar la competitividad y productividad del sector minero. El Convenio establece acciones mutuas entre el gobierno federal y los gobiernos de esos estados a fin de dar certidumbre jurídica al empresario a través de la agilización en los tiempos de respuesta a trámites y actualización permanente del padrón de concesiones vigentes; instrumentar acciones compartidas para atraer mayores flujos de inversión minera nacional y extranjera; promover esquemas de acceso al financiamiento de proyectos mineros que operan en dichas entidades; e intercambiar información y estadísticas oportunas para la prevención de conflictos y la correcta toma de decisiones en el diseño, operación y seguimiento de las políticas públicas en materia minera.

Firma de Convenio con el Gobierno del Estado de Durango, Dr. José Rosas Aispuro

Asimismo, el Convenio tiene como propósito operar una estrategia común de prevención y reacción en materia de seguridad pública, así como asegurar la integridad física en el ámbito laboral de los trabajadores; contar con información oportuna en materia geológica, minera y metalúrgica para el mejor aprovechamiento de los recursos minerales; y fomentar la cultura de una minería responsable a través de acciones de inclusión al desarrollo y sostenibilidad que contribuya a elevar el nivel de vida de las personas que viven en zonas mineras.

A fin de alcanzar los objetivos del Convenio de Coordinación, se determinó instalar el Comité Interinstitucional para la Competitividad del Sector Minero de Durango, Chihuahua y Zacatecas, el cual es un órgano consultivo incluyente donde participarán no sólo los 3 ámbitos de gobierno, sino también representantes del sector productivo, académico, social y profesional en la definición de acciones y proyectos regionales encaminados a potenciar el desarrollo de la minería.

Con la suscripción del Convenio de Coordinación y la puesta en marcha del Comité Interinstitucional para la Competitividad del Sector Minero, Durango, Chihuahua y Zacatecas son las tres entidades federativas en el país que alcanzan este tipo de acuerdos con la Subsecretaría de Minería.

Acompañaron al Subsecretario Cantú y al Gobernador de Durango José Rosas Aispuro, representantes del Consejo Directivo Nacional de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, AC.; representantes de la Cámara Minera de México; el Director General de Desarrollo Minero de la SE, Lic. Juan José Camacho López; el Director General del Fideicomiso de Fomento Minero, Dr. Israel Gutiérrez Guerrero; y el Director General del Servicio Geológico Mexicano, Ing. Raúl Cruz Ríos.

En Chihuahua acompañaron al Subsecretario Cantú y al Gobernador Javier Corral, el Director General de Desarrollo Minero de la SE, Lic. Juan José Camacho López; la Directora General de Minas de la SE, Lic. Claudia Ibarra Palafox; el Director General del Fideicomiso



Firma del Convenio con el Gobierno del Estado de Chihuahua

de Fomento Minero, Dr. Israel Gutiérrez Guerrero; el Director General del Servicio Geológico Mexicano, Ing. Raúl Cruz Ríos; y representantes de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, AC. y de la Cámara Minera de México.

Instalación de la Comisión de Minería de la Conferencia Nacional de Gobernadores (CONAGO)



El evento contó con la representación de 20 entidades federativas, el Gobierno Federal a través del Subsecretario de Minería, representantes zacatecanos de la Cámara de Diputados y Senadores Federales, así como con la presencia de CAMIMEX, CANACINTRA, CMIC.

Durante el evento se trazaron los ejes de acción de esta Comisión, la cual buscará integrar a todos los actores del Sector Minero Mexicano, en busca del fortalecimiento de esta actividad.

El pasado 12 de febrero se llevó a cabo en el hotel Intercontinental de la Ciudad de México, la instalación oficial de la Comisión de Minería de la Conferencia Nacional de Gobernadores, evento en el cual se designó al Gobernador del Estado de Zacatecas, Alejandro Tello Cristerna, como Coordinador del mismo. De igual manera, se nombró a los Gobernadores José Rosas Aispuro y Héctor Astudillo Flores, de Durango y Guerrero respectivamente, como Vicecoordinadores de dicha Comisión.

La AIMMGM estuvo representada por el Presidente del Consejo Directivo Nacional, Ing. Marco Antonio Bernal Portillo; el Presidente del Distrito Zacatecas, M.C. Rubén del Pozo Mendoza; así como por el Director General, Lic. Jesús Flores Gámez y el Director de Comunicación, Lic. Daniel Flores Arredondo.





QUIMICA TEUTON



Lider en el mercado con más de 27 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
- Depresores
- Ayuda de Filtrado
- Supresores de Polvo
- Promotores
- Modificadores de Superficie
- Espumantes
- Tratamiento de Aguas
- Inhibidores de Incrustación
- Floculantes

www.quimicateuton.com.mx

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

X500

PLAYER 1 



Contigo

Presenta



FIRST. LAGUNA REGIONAL

Del 21 al 24 de marzo

Torreón, Coahuila

firstlagunaregional.com.mx



FirstLagunaRegional



NUESTRA ASOCIACIÓN

EL CDN INFORMA

NUESTROS DISTRITOS

OBITUARIO

EL CDN INFORMA



Ings. Marco A. Bernal y Sergio A. Flores

El 1º de diciembre del 2017, el Consejo Directivo de la Asociación de ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, AC., realizó su Novena Reunión Ordinaria en las oficinas principales de la ciudad de México. El informe de la presidencia a cargo del Ing. Marco A. Bernal Portillo resumió lo más destacado durante el periodo:

Se asistió al evento de WIM Sonora, perteneciente a la red International Women in Mining y WIM México, en el cual la Lic. Gabriela Grijalva fue nombrada Presidenta de WIM Sonora. El Evento fue presidido por la Gobernadora del Estado, Lic. Claudia Pavlovich Arellano. Al término de la toma de protesta, comenzó el panel "Picando Piedra. Avances y retos de las mujeres en el ejercicio del poder"; cabe señalar que se contó con la participación de destacadas mujeres en puestos de dirección.

Se recibió la invitación del Ing. Geólogo Raúl Cruz Ríos, Director General del Servicio Geológico Mexicano, para asistir a las sesiones del Órgano de Gobierno del Servicio Geológico Mexicano (SGM). Se designó a los Ings. Jorge Fernández Lizardi, Jose Antonio Berlanga Balderas y Demetrio Góngora Flemate para asistir en representación de la AIMMGM AC. de acuerdo a su disponibilidad.

Se atendió la petición que hizo el Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de Mexico AC, en la cua solicitan apoyo de la

directiva nacional en la promoción de los cursos que está impartiendo el CIMMGM en las ciudades de Guanajuato, San Luis Potosí y Zacatecas.

Se llevaron a cabo reuniones con el Sistema de Voto Electrónico UNAM (SVEUNAM), la finalidad fue dar seguimiento al proyecto de votación por vía electrónica, el cual se propone implementar para la AIMMGM. Cabe mencionar que el SVEUNAM ha llevado a cabo mas de 4,000 elecciones electrónicas en su sistema.

El 7 de noviembre, a solicitud expresa de la Lic. Claudia Yolanda Palafox Ibarra, Directora General de Minas, de la Secretaría de Economía, se tuvo la oportunidad de participar como observadores en las Agencias de Minería y Subdirecciones de Minería en los Estados de Coahuila, Sonora y Sinaloa, para el evento del registro de solicitudes a título de concesión minera, para el proceso se designó a los siguientes Socios como Observadores:

#	Ciudad	Estado	Comisionado por AIMMGM AC
1	Hermosillo	Sonora	Ing. Luis Palafox Torres
2	Culiacán	Sinaloa	Lic. Jose Luis Castro Inzunza
3	Sanito	Coahuila	Ing. Oscar Rolando Pearl Mjanganos

El 8 de noviembre se asistió a la reunión-comida que ofreció la Cámara Minera de Mexico, evento celebrado en la ciudad de Hermosillo, Sonora; asistió el Lic. Jorge Vidal Ahumada, Secretario de Economía del Estado de Sonora, en representación de la Gobernadora Pavlovich Arellano, durante la reunión Camimex dio un informe de la situación actual de la Minería en Mexico y particularmente del Estado de Sonora.

Se designó al Lic. Jesús Flores Gámez, Director General de la AIMMGM, para atender la invitación del Ing. Raul García Reimbert, y asistir el 8 de noviembre al Foro de Grupo Milenio "Jubilación y Retiro", donde se presentó información sobre la situación de las pensiones y la cultura del ahorro en Mexico. Al evento acudieron Jesús Martínez, CEO Regional LATAM Norte y CEO MAPFRE México; José Antonio Meade Kuribreña, Secretario de Hacienda y Crédito Público; José Reyes Baeza Terrazas, Director General del ISSSTE; Mikel Arriola Peñalosa, Director General del IMSS; Carlos Noriega Curtis, Presidente Ejecutivo de AMAFORE y como moderadora, Regina Reyes-Heroles, Columnista de Milenio Negocios.

El 13 de noviembre, en las oficinas principales, el Director General recibió al Lic. Juan José Camacho Lopez, Director General de Desarrollo Minero, de la Secretaría de Economía y a la Lic. Esther Arzate, Coordinadora de la campaña de comunicación de mexicominer.org. El motivo de la reunión fue abordar el tema de promoción en los eventos de la Asociación durante el 2018, considerando que el evento llevado a cabo en Guadalajara, fue todo un éxito y se podría realizar a una escala menor en los eventos de los Distritos.

El 22 de noviembre en las oficinas de la Cámara Minera de México se efectuó una reunión para mostrar los resultados anuales de mexicominer.org, en representación de la AIMMGM, acudió el Lic. Daniel Flores Arredondo, Director de Comunicación. Se decidió continuar la campaña durante el 2018 y se analizará en futura reunión la presentación de la campaña en los Distritos de la Asociación.

Se recibió una invitación del Lic. Galo Galeana Herrera, Director General de Energía y Actividades Extractivas de SEMARNAT, a fin de participar en reunión de trabajo para la modificación de la NOM-120-SEMARNAT-2011, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos. Se designó a la Ing. María Margarita Lozada Nava para acudir en representación de la AIMMGM el 30 de noviembre de 2017.

Se llevó a cabo la XXXII Convención Internacional de Minería, en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, cumpliéndose los objetivos previamente trazados, se elabora ya un informe que se presenta durante esta reunión. El remanente económico de la Convención superó los 40 millones de pesos. El 14 de noviembre se efectuó la reunión de cierre con la empresa operadora del evento.

Se somete a consideración la propuesta de la creación de un Centro de Desarrollo Profesional de la Industria Minera para todos aquellos Distritos que cuenten con instalaciones propias. Las instalaciones del Distrito se acondicionarían con la finalidad de ofrecer servicios educativos para el sector minero. Esto podría considerarse como un blindaje para salvaguardar los activos de la Asociación, ya que se utilizarían (como ya se hace en algunos Distritos) para cursos, diplomados, conferencias y capacitaciones, temas que cumplen con el objeto de la AIMMGM.

Vicepresidencia Administrativa

Se está creando un Fideicomiso que empezará a operar en lo que resta del año. El objetivo es resguardar ciertos fondos provenientes

de donativos, con la finalidad de que estos sean destinados al objeto y proyectos de la AIMMGM en los programas de actividades sociales y de infraestructura interna para el año 2018. Esto les daría un uso a los recursos acumulados de la Asociación.

Revista Geomimet

Se reporta que la edición No. 330 correspondiente al periodo Noviembre-Diciembre del 2017 está en proceso de edición. Informamos que se mantiene actualizada la versión 329 de la revista en pdf, habiéndose subido al portal de la Asociación.

Vicepresidencia Técnica

El Ing. Ángel Márquez comentó que se continúa trabajando en la revisión del Estatuto. Dijo que se inició por la revisión del Acta Constitutiva para trabajar de acuerdo con el objeto de la Asociación, ya que todas las actividades que se realicen deben de estar respaldadas por el objeto o fines de la Asociación. Agregó que incluso se harían modificaciones al objeto y fines para que estén más acorde con los tiempos actuales. Se planea entregar el borrador final a principios del 2018.

Vicepresidencia Educativa

Es importante promover programas becarios a los alumnos, estancias académicas, prácticas profesionales, desarrollo de seminarios y conferencias, tanto en las áreas de minería, como en el cuidado ambiental, los procesos de los minerales, seguimiento a profesionistas del ramo; por ello es importante estar en contacto con todos los distritos y entidades donde haya actividad minero-metalúrgica.

Actividades durante los meses de octubre y noviembre:

- Impartición de curso de actualización "Nuevas tecnologías para la recuperación de oro y plata", con la participación del Dr. José Refugio Parga Torres, del Instituto Tecnológico de Saltillo y Coordinador Región Noreste de la AIMMGM, A.C., Curso Pre-Convención Internacional de Minería, el 24 de octubre de 2017.
- Apoyo en la Coordinación de las conferencias técnicas en la Convención Internacional de Minería, el 25 al 28 de Octubre del 2017. (colaborando con el Ing. Remigio Martínez).
- Organización del Seminario de Ventilación en Minas, en conjunto con la Universidad de Sonora, impartido por la empresa Howden, en Hermosillo, Sonora el 5 de Octubre del 2017.
- Participación en la Comisión de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Clúster Minero de Sonora. Junio-Octubre 2017.
- Participación en la Organización de la Semana Cultural de Ingeniería, Universidad de Sonora, 13 al 17 de Noviembre de 2017.
- Impartición de conferencia en el Instituto Tecnológico Superior de Cananea, en colaboración con la AIMMGM, A.C. Distrito Cananea.

✦ NUESTRA ASOCIACIÓN

Innovaciones Metalúrgicas en la Recuperación de Oro y Plata. 16 Noviembre del 2017

- Participación en el 3er Seminario Técnico de Extracción por Solventes-SOLVAY. 17 Noviembre del 2017

Revisión de los Planes de Estudio de los Programas de Ingeniero en Materiales e Ingeniero Químico, para posible consideración en Carreras de Ciencias de la Tierra, se tienen solicitudes de diferentes instituciones de Educación Superior:

Instituto Tecnológico de Chihuahua, Universidad de Sonora e Instituto Tecnológico de Saltillo.

Secretaría

Al 29 de noviembre de 2017, se tiene un registro de 4,305 socios. Por categoría de socio, la distribución es como sigue:

Categoría	Número	%
Activo	1001	23.25
Activo Profesor	111	2.58
Adjunto	313	7.27
Afiliado	512	11.89
Estudiante	12.11	28.13
Foráneo	9	0.21
Honorario	71	1.65
No especificado	1012	23.51
Profesor	65	1.51
Total	4305	100

En la reunión anterior se comentó sobre el aumento de membresía por la categoría de Socios No Especificado, el aumento fue de 605 a 1,012. Se debe en gran parte a la revisión de expedientes que se está llevando a cabo. Los Socios que no tienen una solicitud de registro en el expediente o está incompleta, se les asignó la categoría de No Especificado. Las listas se enviaron por Distrito para que apoyen con el llenado de la información faltante.

Se reporta el sensible fallecimiento de los Socios: Jesus Ricardo Quintana Escárcega, (Chihuahua), Enrique Miguel Cortés Pérez (Laguna) y Héctor Minor Velázquez (Chihuahua). q.e.p.d.

Tesorería

Para dar continuidad al programa de becas, en breve se realizará el traspaso de la aportación al Fondo de Becas por la cantidad que corresponde a 180 becas con un monto de \$2,000 (Dos Mil Pesos MN) por beca, esto de acuerdo a lo aprobado y revisado en la Asamblea General 2017 del Comité de Damas, celebrada en Guadalajara, Jalisco.

Se presenta presupuesto 2018 para aprobación en reunión. Se anexan informes de Tesorería.

1. Posiciones de Tesorería Nacional . 2. Posiciones de Tesorería Distritos. 3. Informes de la Tesorería

Informe y Seguimiento de Acuerdos

Acuerdos Aprobados/Concluidos

14/2016.- Revisión del estatuto y lineamientos por parte de un externo y que se presente en la Asamblea General, previamente revisada por el CDN. Sobre este tema se llegó a un acuerdo para crear una comisión que hará la revisión.

34/2016.- Establecimiento de presupuesto que sirva de base para las finanzas de la Convención.

50/2016-2018.- Se aprobó el reglamento de becas presentado en la reunión y se acordó que el Vicepresidente Educativo, Dr. Jesus Leonardo Valenzuela Garcia, sea quien revise y proponga la información sobre el apoyo de becas al CDN para su aprobación.

54/2016-2018.- Se enviará escrito por parte del CDN, en donde se les pide a los Presidentes de Distrito su intervención para actualizar la información de los socios. La fecha para entregar actualizaciones es el 28 de Septiembre de 2017.

55/2016-2018.- Se aprobó el envío del documento que contiene la revisión contable y fiscal de 10 años, que se realizó a la AIMMGMA.C., a todo el CDN.

57/2016-2018.- En un plazo no mayor a 15 días hábiles, se enviará la información y se tendrá respuesta sobre la aceptación del seguro médico y el seguro de defunción.

61/2016-2018.- Se aprobó la integración del grupo de Trabajo integrado por los socios Jorge Fernandez Lizardi, Angel David Marquez



Reconocimiento entregado a los Premios Nacionales en la pasada XXXII Convención Internacional de Minería

Medina, Sergio Alejandro Flores Castro, Raul García Reimbert, Luis Fernando Oviedo Lucero, Andrés Robles Osollo, Carlos Villeda Zenil y Benjamin Martínez Castillo, para la revisión del Estatuto. De este acuerdo ya existe uno previo, del cual el Vicepresidente Técnico del CDN está revisando el segundo borrador.

62/2016-2018.- Se aceptó la propuesta de la creación de Un Salón de la Fama de la Minería Mexicana. Se dará seguimiento para establecer el formato y candidatos para su inclusión.

64/2016-2018.- Se aprobó la impresión y envío de tarjetas de presentación a todos los Presidentes de Distrito, con la finalidad de tener una presentación homogénea en las tarjetas.

66/2016-2018.- Se aprobó que sea el Vicepresidente Educativo, el Dr. Leobardo Valenzuela, quien reciba y revise las propuestas de los planes de estudio y carreras que están relacionadas con la Minería, para que después el CDN las apruebe y consideren en el catálogo de las licenciaturas de las Ingenierías de Minas, Metalurgia o Geología o de las ramas de las Ciencias de la Tierra del Estatuto.

67/2016-2018.- Se aprobó que, en la Asamblea General de 2017, durante el evento de la Convención, se entregue la lista de todos los Asociados de la AIMMMGM AC, que se apruebe y quede integrada en un acta protocolizada.

69/2016-2018.- Se aprobó el nombramiento del Ing. Carlos Guillermo Palomino Huerta, como Tesorero del CDN, a raíz de la renuncia del Ing. Raúl Luis García Reimbert.

71/2016-2018.- Se aprobó la aportación de 1,000,000.00 (Un Millón de Pesos MN) al Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de Mexico AC. Se definirán las bases y el método de entrega de la aportación para que cumpla con todos los requisitos fiscales. También se deberá contar con un programa de trabajo del Colegio para conocer sus actividades.

72/2016-2018.- Se aprobó que la inscripción a la XXXII Convención sea gratis para los Estudiantes Socios.

73/2016-2018.- Se aprobó la propuesta del Presidente del Distrito Mexico, el Ing. Andrés Robles Osollo, sobre crear un Congreso Estudiantil, que será el evento que el Distrito celebre cada año. En este Congreso se promocionará a los alumnos becarios de la Asociación para que obtengan un empleo al terminar sus estudios.

74/2016-2018.- Se aprobó la lista de Premios Nacionales 2017. Se hará del conocimiento de todos los Socios.

75/2016-2018.- Se aprobó la propuesta para que el Ing. Jorge Fernández Lizardi ocupe la posición de Tesorero del CDN y el Ing. José Antonio Berlanga Balderas ocupe la posición de Vicepresidente Administrativo del CDN.

Comité de Damas



8ª Reunión del Comité de Damas realizada en las oficinas generales de la AIMMMGM el 1º de diciembre del 2017. Se enlistan los puntos más relevantes:

- La cuota de socia del Comité de Damas para el año 2018 será de \$500.00. El 50% se depositará al Consejo Directivo General y el otro 50% será para el Distrito.
- Las becas que otorga el CDG tendrán un incremento de \$200.00, quedando en \$2,000.00 para cada becario, a partir de enero 2018.
- Se otorgaron un total de 180 becas

Noticias del CIMMGM



Como parte de la misión del Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (CIMMGM), de actualizar los conocimientos de sus agremiados y de todos los profesionales en Minas, Metalurgia, Geología y demás ramas de las Ciencias de la Tierra, se realizó el Curso capacitación "Procesos Formadores de los Sistemas de Pórfidos y Epitermales" impartido por el Dr. Mario Alfaro Cortés, especialista chileno en Pórfidos y sistemas epitermales.

Debido al interés que despertó, el curso se impartió en tres sedes diferentes: en Guanajuato, Gto. los días 14 y 15 de noviembre; en San Luis Potosí, S. L. P. los días 17 y 18 de noviembre y en Zacatecas, Zac. los días 21 y 22 de noviembre.

En Guanajuato se llevó a cabo en el Salón de Receptores de la Facultad de Minas, y se contó con la colaboración de los miembros de la Mesa Directiva de la Sección Guanajuato, Ings. Enrique Alberto Romero Hicks, Presidente, Juan Esteban García Dobarganes Bueno, Vicepresidente y Gilberto Sandoval Mendoza, Secretario, así como del propio expositor del curso, Dr. Mario Alfaro Cortés, asistieron 21 participantes de varias empresas y de la Universidad de Guanajuato.

En San Luis Potosí, se impartió el Curso en un salón del área de Ciencias de la Tierra de la UASLP, donde se contó con la invaluable ayuda del Ing. Javier Muñoz Quintana y de la Pasante Lizeth López Duque, acudieron también 19 participantes, de diversas empresas y de la UASLP. Finalmente, el 18 de noviembre fuimos invitados a la sesión del Distrito SLP de la AIMMGM, donde el Ing. Enrique Gómez de la Rosa, hizo una presentación del Colegio, insistiendo en la necesidad de crear la Sección San Luis Potosí del mismo.

Por otro lado, en Zacatecas se contó con el apoyo invaluable de los Ings. Demetrio Góngora Flemate y Rubén J. Del Pozo Mendoza, sobre todo porque la cita original era en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Zacatecas, pero por circunstancias ajenas se vieron forzados a mover la sede a las oficinas del Centro FID (Frisco Investigación y Desarrollo), en el parque QUANTUM de esa misma Ciudad. Expresamos nuestro sincero agradecimiento a las autoridades del Centro, por recibimos y apoyarnos con tanta gentileza. Se tuvo una asistencia de 25 profesionistas, provenientes de varias empresas del Grupo Peñoles, de Grupo México, Minera Frisco, y de la Unidad Académica de Ciencias de la Tierra de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

El material expuesto durante el Curso se acompañó de ejemplos gráficos y de comparaciones entre los modelos de yacimientos de pórfidos



y epitermales en México y Chile, lo que hizo que los asistentes tomaran nota constantemente al ser valiosa información de apoyo en sus actuales proyectos de exploración minera. De la misma forma, el Dr. Alfaro expuso las observaciones realizadas durante su carrera con la finalidad de ayudar a las empresas mineras a enfocar sus procesos de exploración de forma más atinada, y con su experiencia en el tema, evitar caer en errores geológicos que pudieran resultar en el fracaso de la exploración, evitando también, incurrir en gastos innecesarios y derroche de tiempo.

El curso en sus tres sedes fue un gran éxito pues además de la alta calidad del expositor por sus conocimientos técnicos, se puso de manifiesto su gran calidad humana con un trato amable y amigable. Gracias, estimado Mario.

Creación de la sección Zacatecas del CIMMGM

Finalmente, se aprovechó la última sesión del curso del Dr. Alfaro en Zacatecas, el 22 de noviembre, para realizar la toma de protesta de la Mesa Directiva de la Sección Zacatecas del Colegio, presidida por los. Ings. Demetrio Góngora Flemate, como Presidente, José Gumaro Ortiz Valdéz, como Vicepresidente y Luis Ernesto Olvera Rosas, como Secretario.

Expresamos nuestras felicitaciones y mejores deseos para que su gestión sea exitosa.

Se comunica que a partir del 29 de enero de 2018, se abre el Proceso de Certificación como Profesional Calificado.

NUESTROS DISTRITOS

CHIHUAHUA

Por: Dr. Alfredo Rodríguez Pineda

El pasado mes de noviembre se realizó la sesión mensual ordinaria bajo la dirección del Ing Francisco Paredes, Presidente del distrito. La sesión técnica del mes fue dictada por la Lic. Fátima Castrejón, de Coeur Mexicana, con el tema “Responsabilidad Social Empresarial”. La plática se enfocó en la nueva forma de hacer negocios considerando tres dimensiones: la económica, la social y la ambiental, conocido en la actualidad como desarrollo sustentable. Desafortunadamente, el nuevo enfoque aún no es aceptado en su totalidad, todavía existe reticencia en algunos actores, por lo que es necesario mayor difusión de las ventajas de este tipo de enfoque.



La Lic. Fátima Castrejón presentó la conferencia mensual de noviembre Responsabilidad Social Empresarial



Festejo del 50 aniversario de la carrera de Ingeniería de Minas y Metalurgia de la UACH

✦ NUESTRA ASOCIACIÓN

El 8 de noviembre 2017, la carrera de Ingeniería de Minas y Metalurgia de la Universidad Autónoma de Chihuahua cumplió 50 años de creación. Fue en 1967 cuando su fundador, el Ing. Carlos García Gutiérrez (q.e.p.d.) y 7 alumnos promovieron ante las autoridades universitarias la integración de esta gran carrera, muy necesaria para un estado minero. A la fecha, de la institución han egresado 850 profesionistas distribuidos en 85 generaciones. Fue Gabriel J. Zendejas Palacios, el primer profesionista titulado de la carrera. En la celebración se develó una placa conmemorativa, donación de una pintura por el Ing. de Minas Manuel Franco Juárez, pintor y escultor. Adicionalmente, se llevaron a cabo un par de reuniones a las que asistió un grán número de los profesionistas egresados.



Asistentes al Festejo

Por otro lado, el 9 de diciembre los socios concluyeron el año 2017 con una alegre y divertida posada navideña. El evento se celebró en las instalaciones (cada vez mejores) del Distrito, ubicadas en la Ciudad de Chihuahua. Como parte de los festejos se hizo el tradicional intercambio de regalos entre los asistentes; se disfrutó de una brindis y cena; terminó la velada con broche de oro una excelente noche de baile.

En el Distrito Chihuahua esperamos que todos nuestros colegas hayan tenido una excelente temporada navideña y que en el 2018 realicen satisfactoriamente sus proyectos personales y familiares. ¡Un abrazo para todos!



Iniciamos el año con una atenta invitación para que los colegas del sector minero nos acompañen en nuestras sesiones mensuales en la calle Pedro de Zuloaga 11270-2, Col. Labor de Terrazas, Chihuahua, Chih., CP. 31223. También se pueden comunicar a través de aviso.socios.aimmgm@gmail.com o al tel. (614) 413 0425.

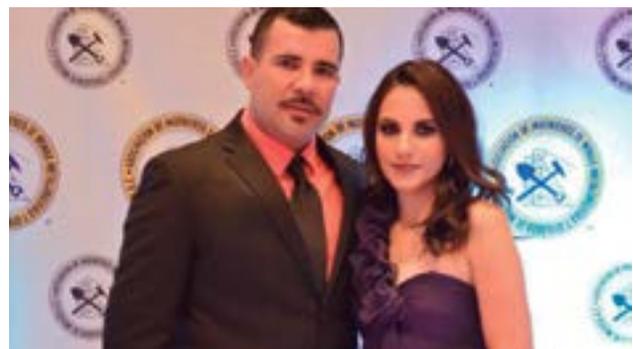


Festejo Navideño en el Distrito Chihuahua

CABORCA

Como parte de los festejos navideños del 2017, celebramos el pasado 24 de noviembre la primer posada del bienio 2017-2019; además de compartir momentos de convivencia y fraternidad entre todos los asistentes, el evento se caracterizó por pláticas de sobremesa con diferentes ideas para aumentar el altruismo tanto con los estudiantes

de Ciencias de la Tierra como con nuestra comunidad. La noche transcurrió de forma tranquila y en sana convivencia, hubo sorpresas que fueron del agrado agrado de todos los participantes, fortaleciendo de esta forma los lazos entre la membresía.



CANANEA

El Distrito celebró su tradicional posada navideña el 16 de diciembre 2017 y se contó con la participación de socios e invitados. La celebración transcurrió en un ambiente familiar con música y baile; se disfrutó además de una deliciosa cena y en la rifa de regalos, prácticamente todos recibieron un presente.

¡La mesa directiva del Distrito Cananea les desea una feliz navidad y un excelente año 2018!



SINALOA

El 17 de octubre, se realizó en la ciudad de Culiacán la Toma de Protesta de la nueva Mesa Directiva del Distrito Sinaloa de AIMMGM. Se contó con la presencia de personalidades titulares de instituciones y dependencias estatales y federales que rigen el sector, así como diferentes actores de la industria minera.

Las palabras de bienvenida estuvieron a cargo del Dr. Lauro Meléndrez, Subsecretario de Fomento Económico del estado de Sinaloa, quien celebró la reactivación de este tipo de asociaciones que buscan cambiar la imagen que se tiene de la actividad minera entre la población, muchas veces equivocada por juzgar a este sector sin conocer todos los procesos que requiere esta industria para llegar finalmente a la etapa de producción: tramitología, permisos, impuestos, etc.

Por su parte, el Ing. Marco Antonio Bernal presidente del CDN de la AIMMGM, agradeció la disposición del sector minero sinaloense para reactivar este distrito, por lo que ofreció el apoyo de la directiva nacional a fin de trabajar de la mejor manera y que la AIMMGM contribuya con el fortalecimiento del sector. Posteriormente, el ing. Bernal realizó la toma de protesta.

El presidente electo del Distrito Sinaloa, Ing. José Manuel Félix, hizo un llamado a trabajar en equipo para que la actividad minera sea reconocida por los indicadores económicos y se consideren los beneficios que genera a la sociedad; recalcó el potencial geológico con que cuenta el estado de Sinaloa, por lo que afirmó que al implementar mejores herramientas y estrategias como programas, políticas, leyes, etc., se podrá detonar el sector, como ya se hace en otros

estados. “Se requiere del apoyo del gobierno estatal considerando a la minería un sector estratégico y prioritario para la economía local”.

La Directiva quedó conformada de la siguiente manera:

PRESIDENTE	Ing. José Manuel Félix Sicaños
VICEPRESIDENTE TÉCNICO	Ing. Antonio B. Flores Martínez
VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO	Arq. Alfredo Villegas Padilla
VICEPRESIDENTE EN SUSTENTABILIDAD	Lic. Euridice S. González Robles
SECRETARIO	Lic. Oscar A. Angulo Sánchez
VOCALES	Ing. Carlos Bon Aguilar Lic. José Luis Castro Inzunza Ing. Carlos Tang Lay Ing. Bentura Rodríguez Miguel Ángel Galarza Alfaro





El Ing. Marco A. Bernal hizo la toma de protesta a la nueva Directiva del Distrito Sinaloa



GUADALAJARA

Por: Ing. Antonio Loya Reta

En la reunión del 29 de enero de este año, contamos con la presencia del MSC. Baltazar Solano Rico, quien con vasto conocimiento, expuso el tema: "El Camino Real de la Plata, Un recorrido histórico de la Minería y su contribución al desarrollo de México".

Más adelante, se abordaron los tópicos inherentes al Distrito; cabe destacar que la sesión registró una excelente concurrencia, y como ya es costumbre, se realizó en el club de industriales de Jalisco. Durante la exposición, y por lo interesante del tema, se dio lugar a una extensa tanda de preguntas y respuestas.

De forma previa, se presentó una plática sobre servicios de barreración y herramientas para la medición de datos estructurales en barrenos y núcleos, por parte del personal de la empresa Mining Technology Partners, SRL de C.V.



DAMAS LAGUNA

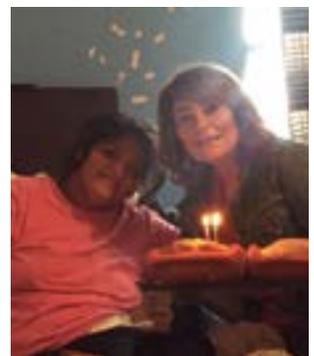
Sra. Beatriz Sánchez de Berumen

El pasado 5 de enero del 2018, el Comité de Damas junto con el equipo de becados llevó a cabo su primer actividad de este año, haciendo entrega de juguetes (que fueron recaudados durante el mes de noviembre) a niños de 6 meses y hasta 13 años.

La entrega se efectuó en el comedor comunitario de la Colonia Zaragoza Sur, donde nos dimos cita para convivir con los niños y sus familias. Se repartió rosca de reyes y chocolate, así como juguetes para cada niño y su bolo. Al festejo acudió también un grupo de pasasitos que amenizaron el evento y llenaron de sonrisas a los niños

Adicionalmente, realizamos nuestra visita al asilo de ancianos Jire; llevamos la despensa mensual y festejamos a los cumpleaños del mes de enero, la reunión fue muy emotiva, aprovechamos la ocasión para bailar, platicar y comer rosca de reyes con nuestros queridos amigos.

Las señoras que nos acompañaron en esta ocasión fueron Tere Arias de Alanís, Carmen de Alvarado y Laura Bernal.



✦ NUESTRA ASOCIACIÓN



DAMAS GUANAJUATO

Por: Sra. Victoria Macías

Como parte de las actividades del Comité de Damas del Distrito Guanajuato, acudimos a dos comunidades para entregar cobertores a gente de la tercera edad y ropa diversa a la población. Los niños

disfrutaron muchísimo los regalos y aguinaldos que les fueron entregados. Al final del día, las socias pasamos un día muy cálido y entrañable en compañía de todos ellos.



DAMAS SALTILLO

Por: María Candelaria Ortega

El Comité de Damas del Distrito hace entrega de su beca a Juan José Bárcenas, estudiante del 4to. Semestre de la carrera de Materiales. Autoridades del Instituto Tecnológico atestiguaron el evento.



Ing. Salvador Maravilla Soltero



Salvador Maravilla Soltero, nace en Autlán, Jalisco el día 17 de abril de 1937, es el cuarto hijo del matrimonio conformado por el Sr. Brígido Maravilla Barragán y Carmen Soltero Ramos. Cursó sus estudios básicos en su natal Autlán; más tarde, cursó la educación media superior en la ciudad de Guadalajara, Jalisco; posteriormente, se matricula en la Escuela de Minas de la Universidad de Guanajuato. Realizó sus prácticas profesionales en la Compañía Minera Autlán, así como en la mina “La Esmeralda” en Parral, Chihuahua.

Comenzó su desarrollo laboral en la Compañía Minera Autlán hasta el año de 1964. De 1964 a 1970 se desempeñó como Ingeniero responsable y luego como superintendente de mina; por último, como asistente de gerente en la unidad “Calabaza” ubicada en Etzatlán, Jalisco; en la compañía minera Peñoles. En 1970 comienza a laborar para Industrial Minera México en la unidad Santa Bárbara como jefe de minas, y luego como superintendente de minas.

Es en 1975 cuando comienza una etapa de docente en la Universidad de Sonora siendo maestro de tiempo completo. En el año de 1976 es designado Director de la Escuela de Minas de la misma Universidad de Sonora.

Desde 1984 a la fecha se desempeñó como minero independiente, en los proyectos de la mina Vieja de Nevería, en Autlán, Jalisco; la cual tiene mineral de Cobre con valores de Oro y Plata. Igualmente, desarrolló los trabajos de exploración y extracción de la mina de Santa Rosalía en Ayutla, Jalisco.

Hasta sus últimos días y con 80 años de vida se desempeñó como Gerente General de Minera El Salvador en su natal Autlán, Jalisco. Luego de una vida llena de retos y obstáculos, no logró sobrepasar las complicaciones de una tumoración cerebral. Quedan los buenos recuerdos y anécdotas hacia su familia y amigos.

Que en paz Descanse!

PHOENIX Conveyor Belt Systems

PHOENIX - Una larga historia de innovación



Transportando **Confianza** Extrema

Usted exige protección para su gente y para su negocio. Phoenix se la proporciona. Cada banda para aplicación subterránea está fabricada con los compuestos más avanzados y procesos de última generación. Desde tecnología auto-extinguible líder en la industria, hasta sistemas de monitoreo que detectan daños en la banda antes que lleguen a ser un problema. Usted puede contar todo el tiempo con soluciones extremas que le ayuden a mantener la operación de su banda transportadora en forma continua y a sus trabajadores seguros. Experimente la confianza como nunca antes. **Extremebelts.com**

 **PHOENIX**
Extreme Conveyor Belt Solutions

Servicio a Clientes en México
conveyorbelt.MX@phoenix-cbs.com
Teléfono: +52-444-834-58-13
www.phoenix-conveyorbelts.com



GENERANDO TECNOLOGÍA ENTREGANDO SEGURIDAD, PRODUCTIVIDAD Y CONFIABILIDAD

Diseñamos nuestros camiones de carga para entregar potencia, rendimiento y productividad a sus necesidades de operación subterránea. Usted transportará más mineral que nunca con nuestros últimos camiones subterráneos. Más seguro, más rápido y menos costoso.

Nuestro camión minero TH551 con capacidad de 51 toneladas que, entre muchos otros beneficios viene con:

- Sistema de pesometro integrado con semáforo exterior para asegurar un llenado completo.
- Sistema de monitoreo de presión y temperatura de llantas.
- Gatos hidráulicos para un cambio de llantas más seguro y rápido (incluso cargado).
- Suspensión del eje delantero.
- Asiento para entrenador.
- Monitoreo remoto.

SU SOCIO EN SOLUCIONES DE ACARREO.



Tel. +52 33 3601-0362
infomx@sandvik.com

WWW.SANDVIK.COM

“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 1030 Fax: +52 (871) 715 0344

Planta: Domicilio Conocido, Dinamita Dgo. 35100, México.
Tel: +52 (871) 229 1400

DYNO®
Dyno Nobel

Groundbreaking Performance.