

# MINERÍA PARA TOD@S

Revista Digital del Clúster Minero de Sonora®, A.C.

EDICIÓN BIMESTRAL 29 • CIRCULACIÓN SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2022



Modernización Center Launder Metso Outotec

## Aumento exitoso de recuperación en la Mina Constancia



#Miner@sDeCorazón

## CONSEJO DIRECTIVO



ALBERTO OROZCO GARZA, PRESIDENTE,  
CAPITAN MINING



ARMANDO VILLA ORDUÑO, SECRETARIO,  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA DE SONORA



MIGUEL ÁNGEL BONILLA, TESORERO,  
MAGNA GOLD



FERNANDO E. ESTRADA GÓMEZ,  
DIRECTOR GENERAL

## COMISIONES DE TRABAJO:

Desarrollo de Proveedores y Contratistas,  
Gabriela Grijalva, Argonaut Gold, Presidenta.

Formación de Capital Humano,  
Gerardo Morales, Metallorum-Autlán, Presidente.

Seguridad y Salud, Omar Blasco Gastélum,  
Alamos Gold, Presidente.

Sustentabilidad, Michelle Valdez,  
Fresnillo plc, Vicepresidenta.

Comunicación, Sergio Gpe. Villa,  
Grupo México, Presidente.

Innovación, Carlos Alejandro Moreno,  
Ubergbau, Presidente.

## COMITÉ EDITORIAL:

Fernando Estrada, Elizabeth Araux, Manuel Valenzuela, Antonio  
García, Paola Ballesteros, Rafael Miranda, Alejandra Soto, Ana  
Fontes.

Colaboradores(as): Rosa Angélica Fimbres, Alejandra Álvarez,  
Luis Enrique Treviño Reyes, Abraham Abdalá Hallack Nevarez,  
Sara Canchola, Cruz Javier Salazar, Lourdes Díaz López, Dulce  
María Mungaray Ruiz, Manuel Valenzuela y Elizabeth Araux.

Editora: Ana Fontes

Diseño Editorial: Alejandra Bárcenas

Correo de contacto:

revistamineriaratodos@gmail.com

Fotografía de portada:

Metso Outotec

Ilustraciones interiores: Freepik.es / rawpixel.com

Fotografías cortesía de: Alejandra Álvarez, Minas de Oro  
Nacional, Consultora Salto Cuántico, Sara Canchola, Cruz  
Salazar, Lourdes Díaz, Dynapro Pumps México, Metso Outotec,  
SilverCrest Metals, UTH, Metso Outotec, MacLean, Draslovka,  
EMBC, Minera Penmont, Marco Iván Márquez, Alamos Gold Inc.,  
Argonaut Gold, Vannia Domínguez, AIMMGM Distrito Sonora,  
Dulce María Mungaray y Rafael Miranda.



## MENSAJE EDITORIAL

# GRANDES EXPECTATIVAS PARA UNA GRAN INDUSTRIA

**E**s un honor para nosotros y nosotras darle la bienvenida a la edición número 29 de nuestra revista digital Minería Para Tod@s. Tras un 2021 que lentamente retomaba actividades presenciales, el sector minero arrancó el 2022 con grandes expectativas por construir una industria aún más fuerte, más unida e incluyente, así como sociedades más preparadas y resilientes, y hoy, a una edición más para cerrar este año, podemos ver el reflejo de esa determinación en las historias que aquí compartimos. Tal es el caso de los testimonios de vida de cuatro grandes mujeres que a través de Herencia Minera nos transportan a sus mundos y nos dejan el ejemplo de sus vivencias y crecimiento ofreciendo una mirada real y un gran testimonio de lo que podemos aportar a este sector.



En otros ejemplos de tenacidad y crecimiento, nos enorgullece felicitar a las siguientes compañías: SilverCrest Metals, que este 30 de junio realizó el primer vertido de plata y oro en Las Chispas con importantes implicaciones de desarrollo para la población de Arizpe, donde la compañía ya desarrolla también proyectos de abastecimiento de agua de uso agrícola. También a Minas de Oro Nacional de Alamos Gold Inc. por su arranque de operaciones en La Yaqui Grande, que durante su fase de construcción ha generado 700 empleos directos y mil 500 indirectos en los municipios de Sahuaripa, Yécora, Arivechi y Bacanora.

Y hablando de empleos y derrama económica, el Clúster y la CMIC llevaron a cabo el primer Encuentro de Negocios presencial después de las limitaciones por la pandemia, facilitando 513 citas "cara a cara" entre representantes de compañías proveedoras y empresas mineras y contratistas.

Esta edición también enmarca el distinguido reconocimiento a Dulce Mungaray de Electro Metallic Solutions, así como a Rafael Miranda Castellanos de Cyplus Idesa, cuyas vidas y trayectorias les han merecido el título de Miner@s de Corazón.

Finalmente agradecemos a las y los colaboradores de esta edición e invitamos a las y los lectores a compartir nuestra revista en sus redes sociales. Ponemos a su disposición el contacto: revistamineriaratodos@gmail.com, donde leeremos y daremos seguimiento a sus comentarios y sugerencias.

**#PorElOrgulloDeSerDeEstaTierra**

**Lic. Alejandra Álvarez**

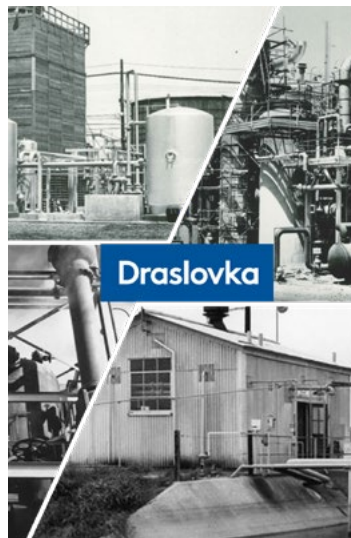
**Vicepresidenta Comisión de Comunicación del CMS**

**Gte. Marketing y Comunicación Dynapro Pumps México.**

MINERÍA PARA TOD@S, Revista Digital del Clúster Minero de Sonora®, A.C., es una publicación bimestral del sector minero sonorense. Tels. (662) 2100389 y (662) 2102325. Correos: contacto@clustermanerosonora.com.mx y afiliaciones@clustermanerosonora.com.mx. Dirección: Blvd. Eusebio Kino # 315 esquina con Luis Encinas, colonia Lomas del Pitic, torre de oficinas Grand Kino, planta baja 1, C.P. 83010 en Hermosillo, Sonora. Está permitida la reproducción parcial o total de contenidos, siempre y cuando sea citada la fuente.

El contenido de los artículos es responsabilidad de sus autores(as) y no refleja, necesariamente, la postura u opinión de la Revista o del CLÚSTER. El contenido de la publicidad es responsabilidad de los anunciantes, CLÚSTER MINERO DE SONORA®, A.C. no responde por los productos o servicios ofrecidos en dichos anuncios.

- 4 > Retos y soluciones para el sector minero en ciberseguridad
- 5 > ¿Sabías que... México es líder minero a nivel mundial?
- 6 > Inicia producción de oro La Yaqui Grande de MON de Alamos Gold
- 7 > Festeja Draslovka su aniversario número 70
- 7 > Servicios Industriales y de Construcción EMBC, S.A. de C.V. atendiendo al sector minero
- 9 > NOM-035-STPS-2018: "salario emocional" de las y los colaboradores mineros
- 10 > El Clúster celebra transformación del modelo CEMEFI de ESR a ESG
- 11 > Empresas socias del Clúster obtuvieron su Distintivo ESR 2022
- 12 > Comunicar minería es generar un criterio social verdaderamente informado
- 13 > MacLean Engineering Mexicana: siempre comprometidos con expectativas de clientes y clientas
- 14 y 15 > #HerenciaMinera: excepcionales historias de vida y esfuerzo



**16 y 17 > Modernización Center Launder Metso Outotec: aumento exitoso de recuperación en la Mina Constanza**



- 18 > Firman convenio de colaboración el Clúster Minero y El Centro de Derechos de la Niñez y Empresas
- 19 > Minera La Llamarada de SilverCrest Metals realiza primera fundición de metales en Las Chispas
- 20 y 21 > Organiza el Clúster Minero en Colaboración con CMIC Encuentro de Negocios presencial
- 22 > Minera Penmont inaugura vivero de especies endémicas de la región
- 22 > DIRÉ: ofrecen plataforma segura para denuncias anónimas en las empresas
- 23 > Matarachi, Sonora estrena alumbrado público solar
- 23 > Mejora Argonaut Gold viviendas y espacios públicos en La Colorada
- 24 > Bonos Verdes representan oportunidad de inversión para sector minero
- 25 > Banco de Tapitas, A.C.: apoya sector minero a niños y niñas con cáncer
- 26 > "La minería es noble, sustentable y enriquece": Dulce María Mungaray
- 27 > Rafael Miranda Castellanos: minero de corazón... desde su infancia
- 28 > Los productos mineros ayudan a estudiar el cosmos
- 29 > Cerusita: "la luz del desierto"





# RETOS Y SOLUCIONES PARA EL SECTOR MINERO EN CIBERSEGURIDAD

Por Cruz Javier Salazar

**L**a tecnología va evolucionando y aumentando a un ritmo acelerado con la adopción de nuevas herramientas tecnológicas para la operación minera que llevan a manejar equipos de manera telerremota para reducir el peligro de las personas en lugares de alto riesgo; sistemas interconectados para mantener continuidad operativa y ser más eficientes; tracking en tiempo real de equipos y personas, todo esto con el fin de eficientar la operación minera y poner a salvo las vidas de las y los trabajadores.

Esta innovación puede generar silenciosamente una catástrofe si no se atiende y se le da la importancia a la ciberseguridad.

Hablamos de múltiples sistemas interconectados, desde equipos industriales operacionales que convergen con tecnología de punta basada en Inteligencia Artificial y aprendizaje automático, hasta sistemas Enterprise Resource Planning (ERP) o Planificación de Recursos Empresariales.

Un ejemplo es el caso del hackeo de una planta de tratamiento de agua en Florida. Un hacker utilizó el acceso remoto al sistema de tratamiento para cambiar el nivel de hidróxido de sodio en el agua de 100 partes por millón a 11 mil 100 partes, pudiendo llegar a contaminar el agua potable de la ciudad.

Otro ejemplo es el oleoducto Colonial Pipelines que fue secuestrado por hackers solicitando 30 bitcoins para el rescate de los servidores para no divulgar la información robada; este comprende más de 5 mil 500 millas de tuberías (8 mil 851 kilómetros), comienza en

Texas y sube hasta Nueva Jersey, Estados Unidos, suministrando casi la mitad del combustible para la Costa Este.

La dependencia de los recursos naturales para el desarrollo económico y los fluctuantes climas geopolíticos han contribuido a convertir a la minería en objetivos de campañas de ciberespionaje y en casos extremos, de ciberataques perturbadores y destructivos.

El robo de información de acceso es muy común, esto lo logran los grupos denominados “brokers de iniciación de acceso”; son criminales que se hacen envío de correos para engañar a las y los usuarios y lograr infiltrarse, obtienen información de acceso, segmentan por tipo de industria y ponen a la venta las credenciales de acceso remoto.

Esta información es comprada por organizaciones de Ransomware (secuestro de software en inglés). Estos se encargan de dañar a las compañías encriptando toda la información valiosa, inhabilitan todos los mecanismos de acceso y de recuperación para forzar a pagar el secuestro. Este tipo de amenazas han reportado ganancias de \$692 mdd solo del 2020 a la fecha, según datos del FBI.

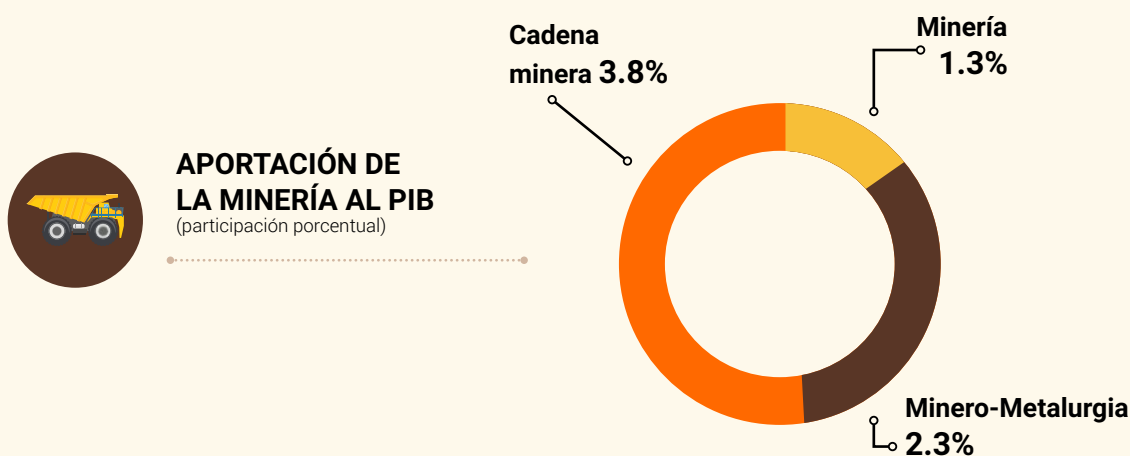
Para evitarlo se debe generar un plan de conciencia institucional de ciberseguridad para que cualquier persona sea capaz de detectar y evitar caer en un correo malicioso, cambiar continuamente las contraseñas y el impacto que puede representar a la organización por una negligencia o descuido de sus credenciales, implementar controles de detección de intrusiones basados en inteligencia artificial basado en comportamiento hombre-máquina en la red de comunicaciones (red TI) y la red de operaciones industriales (red OT).



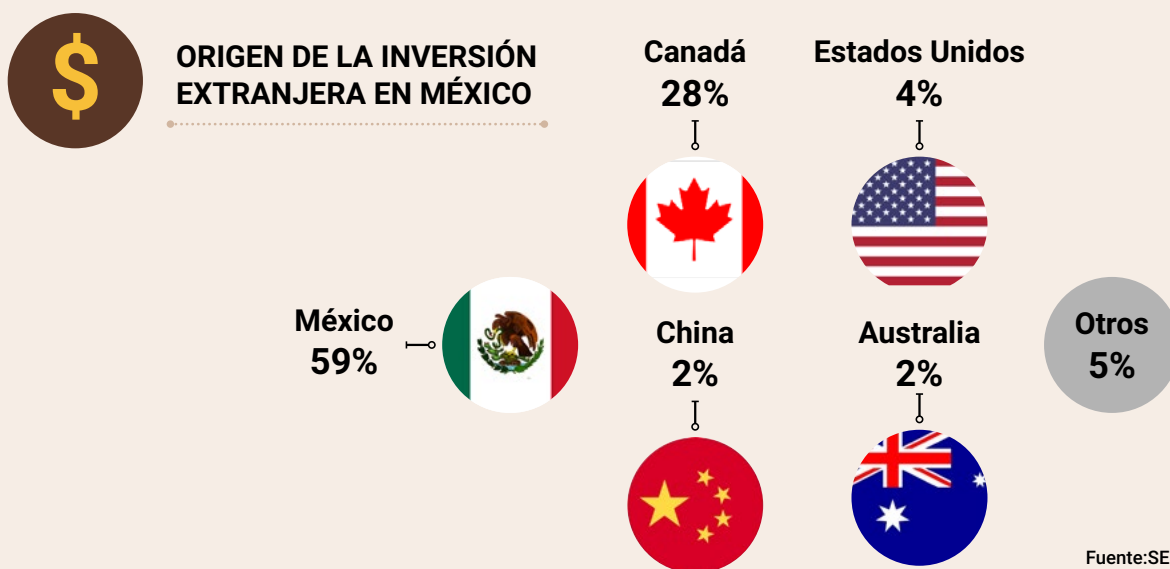
El Ing. Cruz Javier Salazar es Director General de PRONET, empresa proveedora de servicios de internet nacionales e internacionales en Caribe y Sur América. Cuenta con 15 años de experiencia diseñando e integrando redes de comunicaciones ciberseguridad. Vicepresidente de la Comisión de Innovación del CMS.

# ¿SABÍAS QUE... MÉXICO ES LÍDER MINERO A NIVEL MUNDIAL?

México es uno de los principales productores de más de 17 minerales en el mundo, sin embargo ha perdido su atractivo como destino de inversión. Estos resultados han sido alcanzados a pesar de que la competitividad de la minería mexicana se sigue deteriorando por factores relacionados con las políticas y regulaciones aplicables al sector.



Fuente: INEGI



Fuente: SE



Fuente: CAMIMEX.



Fuente: CAMIMEX.



Fuente: CAMIMEX.



## INICIA PRODUCCIÓN DE ORO LA YAQUI GRANDE DE MINAS DE ORO NACIONAL DE ALAMOS GOLD

**E**l proyecto La Yaqui Grande, propiedad de Minas de Oro Nacional (MON), empresa subsidiaria de Alamos Gold, celebró el término de su construcción e inicio de operaciones anunciado por primera vez en julio del 2020.

La Yaqui Grande es parte del distrito de la mina Mulatos y extiende su vida útil por al menos cinco años, manteniendo así la presencia de MON en la producción de oro en Sonora con un resultado planeado anual de 120 mil onzas equivalentes.

La Yaqui Grande se localiza en el municipio de Sahuaripa, muy cercana a la mina Mulatos y para el descubrimiento, desarrollo, construcción y puesta en marcha de este proyecto, Alamos Gold invirtió \$170 millones de dólares, del 2020 al 2022.

El Ing. Marcelo Martínez, Director de Proyectos de MON y responsable de la construcción, informó que esta operación generará aproximadamente 450 empleos directos y mil 200 indirectos, previendo una derrama económica importante que beneficiará a los municipios de Sahuaripa, Yécora, Arivechi y Bacanora.

En los últimos dos años, durante la fase de construcción, el proyecto La Yaqui Grande generó 2 mil 200 empleos, de los cuales 700 fueron directos y mil 500 indirectos, participando 35 empresas proveedoras y contratistas, la mayoría de Sonora.



Evento inaugural de La Yaqui Grande.

Con el inicio de sus operaciones La Yaqui Grande, Alamos Gold y Minas de Oro Nacional ratifican su compromiso de continuar trabajando en Sonora, generando empleos donde no hay otras alternativas y compartiendo los beneficios con las comunidades cercanas a sus operaciones; también se comprometieron a seguir cumpliendo con todas las disposiciones legales que regulan a la minería en México, según manifestó John McCluskey, Presidente de Alamos Gold.

Al evento asistieron miembros de la Junta Directiva; Luis Carlos Galindo, Presidente Municipal de Sahuaripa; y trabajadores y trabajadoras de la empresa.



John McCluskey.

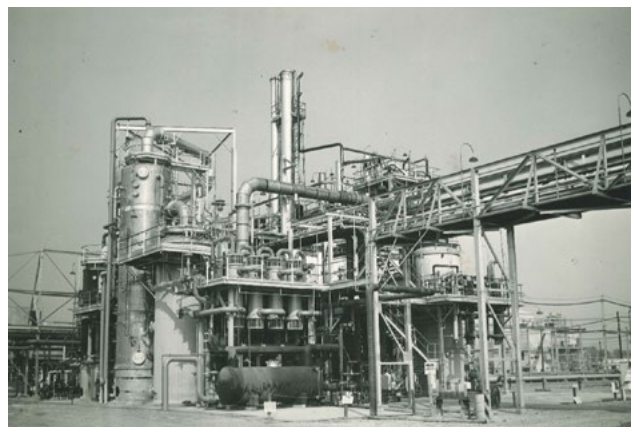


**Draslovka**

# FESTEJA DRASLOVKA SU ANIVERSARIO NÚMERO 70

**E**n 1952, nuestra planta Draslovka en Memphis, Tennessee comenzó a producir su primer lote de cianuro de sodio, en ese entonces a cargo de DuPont, después fuimos Chemours. Hoy celebramos con orgullo 70 años y nunca hemos dejado de innovar, reinventando lo posible, comprometidos y comprometidas con la seguridad, el cuidado al medio ambiente y la Responsabilidad Social. No solo nos enfocamos en la producción sino que extendemos esta visión a toda la cadena de suministro, convirtiéndonos en lo que hoy somos: la planta de cianuro de sodio sólido más grande a nivel mundial, atendiendo las necesidades de la industria minera alrededor del mundo.

Gracias a nuestro compromiso de poner la seguridad en primer lugar, somos pioneros y pioneras en el desarrollo de estándares que hoy rigen muchas plantas alrededor del mundo; como miembros fundadores del Instituto Internacional Para el Manejo del Cianuro, hemos provocado un cambio de actitud que se tradujo en la aplicación de los procedimientos de gestión más estrictos por parte de la industria minera en todo el mundo, colaborando en la elaboración del Código del Cianuro.



En Draslovka reconocemos que todo esto no sería posible sin el esfuerzo, compromiso y dedicación de quienes hemos formado parte de este gran equipo de trabajo a través del tiempo. Con más de 100 años de trayectoria en la elaboración de productos cianurados seguimos comprometidas y comprometidos con seguir reinventando lo que es posible ¡Feliz Aniversario!



Para más información visita:  
<https://www.draslovka.com/mining-solutions>



ANÚNCIATE EN  
**MINERÍA  
 TOD@S**  
 PARA  
 Revista Digital del Clúster Minero de Sonora® A.C.

HAZ QUE NUESTROS(AS) SOCIOS(AS)  
 TE VEAN

- ✓ Contenido de interés para perfiles directivos de minas y proveedoras socias.
- ✓ Ofrecemos los precios más competitivos del mercado.
- ✓ Pregunta por nuestros paquetes.

Más Información:  
 Paola Ballesteros Martínez | [afiliaciones@clusterminerosonora.com.mx](mailto:afiliaciones@clusterminerosonora.com.mx)

Visita nuestras redes sociales:  
 ClusterDeSonora  
 clusterminerosonora  
 Clúster Minero de Sonora

Servicios Industriales y de Construcción EMBC, S.A. de C.V.

## Atendiendo al sector minero

¡Nuestro compromiso y calidad nos distinguen!

**Ofrecemos:**

- Obra electromecánica
- Soporte de precomisionamiento
- Comisionamiento
- Ramp up
- Mantenimiento mecánico
- Montajes de equipos mecánicos
- Fabricación y montaje de tubería acero mecánico
- Fabricación y montaje de tubería acero al carbón y acero inoxidable
- Sand blast y pintura
- Mantenimiento industrial
- Fabricación y montaje de acero estructural



Trabajamos bajo los estándares más rigurosos de seguridad y calidad para los sectores de la construcción, alimentario, industrial y minero, con las últimas tecnologías y procesos para eficientar los tiempos de ejecución.

(662) 224 5408  
[ventas@embc.com.mx](mailto:ventas@embc.com.mx)  
<https://embc.com.mx>



FORMACIÓN DE  
CAPITAL HUMANO

# UTH Hermosillo

Opción con Futuro

Reabrimos  
nuestro plan despresurizado  
de 5 a 9 p.m., ¿te interesa?  
**¡Regístrate!**

<https://bit.ly/UTHDespresurizado>

## #YoElijoUTH

**¡Para ti que trabajas y deseas seguir con tus estudios!**

Algunas de las muchas razones por las cuales la UTH es el lugar para ti...

- Intercambios nacionales e internacionales
- Centro de idiomas y certificación de inglés
- 7 tipos de becas y convenios de crédito educativo
- Hasta 8 meses de tiempo en empresas
- Educación 70% práctica y 30% teórica
- Bolsa de trabajo
- Incubadora de negocios.

¡Y muchos beneficios más! ¡No dejes pasar esta gran oportunidad!

**[www.uthermosillo.edu.mx](http://www.uthermosillo.edu.mx)**



**NOM-035-STPS-2018**

# ES EL “SALARIO EMOCIONAL” DE LAS Y LOS COLABORADORES MINEROS

Por Luis Enrique Treviño Reyes y Abraham Abdalá Hallack Nevárez

**L**a aplicación de la NOM-035-STPS-2018, Factores de Riesgo Psicosocial en el Trabajo, Identificación, Análisis y Prevención, representa hoy en día el “salario emocional” de las y los colaboradores de empresas mineras que ya la aplican en Sonora y en México.

Pero, ¿qué es la NOM-035? Según el Comité Mixto de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS): “Los factores psicosociales consisten en interacciones entre el trabajo, medio ambiente y condiciones de la organización y entre las capacidades de la o del trabajador, sus necesidades, cultura y situación personal fuera del trabajo, las cuales pueden influir en la salud, rendimiento y satisfacción en la empresa a través de sus percepciones y experiencias”.

Es importante saber:

- Tres de cada cuatro trabajadores(as) tienen estrés, lo cual ha venido incrementándose con el paso de los años. El estrés es la enfermedad número uno en México, antes lo eran las crónico-degenerativas: corazón, diabetes, cáncer.
- El 23 de octubre del 2018 fue publicada esta NOM en el Diario Oficial de la Federación; la primera etapa inició el 23 de octubre del 2019 (centros de trabajo debieron cumplir con medidas de prevención, identificación de las y los trabajadores expuestos a acontecimientos traumáticos severos y difusión de la información).
- La segunda etapa inició el 23 de octubre del 2020 (las empresas debieron cumplir con identificación y análisis de riesgo psicosocial, evaluación del entorno organizacional, medidas y acciones de control, práctica de exámenes médicos y registros).

## FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo psicosocial se definen como aquellos que pueden provocar trastornos de ansiedad, no orgánicos, del ciclo sueño-vigilia, de estrés grave y de adaptación, derivados de la naturaleza de las funciones del puesto de trabajo, del tipo de jornada laboral y de la exposición a acontecimientos traumáticos severos o de actos de violencia laboral a la o el trabajador. Estos son:

- Estrés prolongado o tóxico
- Síndrome de *Burnout* o del quemado
- Interferencia trabajo-familia
- Violencia en el lugar de trabajo como acoso, hostigamiento, malos tratos
- Jornadas extensas y/o cargas excesivas de trabajo



## AFECCIONES A LA SALUD

**a) Efectos psicológicos:** ansiedad, agresión, apatía, aburrimiento, depresión, fatiga, frustración, culpabilidad, vergüenza, irritabilidad y mal humor, melancolía, baja autoestima, amenaza y tensión, nerviosismo, soledad.

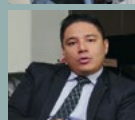
**b) Efectos conductuales:** propensión a sufrir accidentes, drogadicción, arranques emocionales, anorexia, bulimia, consumo excesivo de bebidas o cigarrillos, excitabilidad, conducta impulsiva e inquietud, entre otras.

**c) Efectos cognitivos:** incapacidad para tomar decisiones y concentrarse, olvidos frecuentes, hipersensibilidad a la crítica y bloqueo mental.

**d) Efectos fisiológicos:** aumento de las catecolaminas y corticoides en sangre y orina, elevación de los niveles de glucosa sanguíneos, incrementos del ritmo cardíaco y de la presión sanguínea, aumento de colesterol, etc.



El Mtro. Abraham Abdalá Hallack Nevárez es Director de Alineación y Despliegue de la Consultora Salto Cuántico.



Mtro. Luis Enrique Treviño Reyes es Director General de Salto Cuántico.

# EL CLÚSTER CELEBRA TRANSFORMACIÓN DEL MODELO CEMEFI DE ESR A ESG



Por Sara Canchola

**T**iempos de cambio en el Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI), desde su administración interna hasta el modelo de Responsabilidad Social. El CEMEFI es una comunidad de organismos, organizaciones y personas comprometidas para generar un cambio social justo y de manera colaborativa. Su propósito es habilitar y activar la responsabilidad ciudadana para generar valor social centrado en las personas<sup>1</sup>.

Esta institución cuenta con distintos programas enfocados a cumplir su propósito, entre ellos destacan el del Distintivo como Promotor de la Responsabilidad Social Empresarial y el Distintivo ESR® (Empresa Socialmente Responsable).

El Clúster Minero de Sonora, A.C. ha sido Promotor ESR® en el sector minero por cinco años consecutivos y desde esta asociación celebramos las mejoras que CEMEFI está realizando para contribuir al crecimiento y fortalecimiento de las empresas en temas de responsabilidad social<sup>2</sup>.

El Distintivo ESR® es una herramienta de gran valor que promueve las acciones sostenibles otorgando una mayor ventaja competitiva a las empresas que voluntariamente participan en el proceso de evaluación basado en la aplicación de un autodiagnóstico.

Buscando una mejor medición de las buenas prácticas y determinación del nivel de madurez, no solo aplicable a las empresas participantes sino considerando sectores y estados de la República, esta herramienta ha sufrido una importante y significativa transformación que iniciará el próximo mes de enero a partir de la convocatoria del Distintivo ESR® para MiPyME (Micro, Pequeñas y Medianas Empresas).

El nuevo instrumento cuenta con un proceso sistémico de medición más robusto y profundo con indicadores basados en aspectos de cumplimiento legal, normas y certificaciones, así como buenas prácticas nacionales e internacionales, entre las que podemos encontrar los 10 Principios del Pacto Mundial de Naciones Unidas y 10 de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) que marca la Agenda 2030.

Una de las partes concluyentes del proceso es la presentación y revisión de evidencias, las cuales son el soporte del grado de cumplimiento o madurez de la sostenibilidad en la empresa con el fin de acreditarlas con un ícono de valor (ESR) que las destacará y diferenciará del resto, dando un gran valor agregado a la organización que lo obtenga.

Por el orgullo de ser de esta tierra y como Promotor de la Responsabilidad Social, reconocemos y felicitamos a nuestras empresas socias de la cadena de valor, quienes por su compromiso han obtenido el Distintivo ESR por primer año con el acompañamiento del Clúster: **Minera Sapuchi, Bylsa Drilling y Gruminex Soluciones para Minería.**

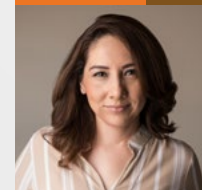


¡Muchas felicidades!



Los indicadores serán los que medirán los ámbitos de los criterios Ambientales, Sociales y de Gobernanza (ASG) que sin duda nos otorgará una gran guía para el desempeño socialmente responsable que debemos alcanzar.

Conoce la convocatoria del Distintivo ESR 2023 para Empresas Grandes en:  
[https://www.cemefi.org/wp-content/uploads/2022/08/Convocatoria\\_DistintivoESR\\_web.pdf](https://www.cemefi.org/wp-content/uploads/2022/08/Convocatoria_DistintivoESR_web.pdf)



Sara Canchola es Consultora acreditada por CEMEFI.

<sup>1</sup><https://www.cemefi.org/cemefi/> 16 de agosto del 2022.

<sup>2</sup>Es importante aclarar que la convocatoria del Distintivo ESR® para Empresas Grandes recientemente publicada seguirá utilizando el modelo actual.

# FELICITAMOS A NUESTRAS EMPRESAS SOCIAS QUE OBTUVIERON SU DISTINTIVO ESR 2022



El Clúster Minero de Sonora, A.C. felicita a las empresas sonorenses que lograron y/o refrendaron su Distintivo ESR otorgado por el Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI) y por la Alianza por la Responsabilidad Social Empresarial en México (AliARSE). El Clúster fue la primera organización minera en México reconocida como Promotor de Responsabilidad Social con el Distintivo PromotoRSE, el cual ha refrendado por cinco años consecutivos, siendo hasta el momento la única asociación del sector extractivo que lo mantiene por sus acciones de promotoría. ¡Ehonorabuena!

**5 años**  
Categoría: PromotoRSE

**1 año**  
Categoría: Mediana Mina

**1 año**  
Categoría: Pequeña Proveedor

**1 año**  
Categoría: Mediana Proveedor/Contratista

**1 año**  
Categoría: Mediana Proveedor

**2 años**  
Categoría: Pequeña Proveedor

**2 años**  
Categoría: Mediana Mina

**2 años**  
Categoría: Mediana Proveedor

**2 años**  
Categoría: Mediana Proveedor

**2 años**  
Categoría: Grande Proveedor / Contratista

**2 años**  
Categoría: Grande Proveedor

**3 años**  
Categoría: Mediana Proveedor

**3 años**  
Categoría: Mediana Proveedor

**3 años**  
Categoría: Grande Proveedor

**3 años**  
Categoría: Grande Proveedor

**4 años**  
Categoría: Pequeña Proveedor

**4 años**  
Categoría: Pequeña Proveedor

**4 años**  
Categoría: Pequeña Proveedor

**4 años**  
Categoría: Grande Proveedor / Contratista

**5 años**  
Categoría: Pequeña Proveedor

**5 años**  
Categoría: Mediana Proveedor

**6 años**  
Categoría: Mediana Proveedor

**7 años**  
Categoría: Grande Mina

**7 años**  
Categoría: Grande Proveedor

**8 años**  
Categoría: Grande Proveedor

**8 años**  
Categoría: Grande Proveedor

**8 años**  
Categoría: Grande Mina

**9 años**  
Categoría: Grande Proveedor

**9 años**  
Categoría: Grande Mina

**9 años**  
Categoría: Grande Proveedor

**9 años**  
Categoría: Grande Mina

**9 años**  
Categoría: Grande Proveedor

**10 años**  
Categoría: Grande Mina

**10 años**  
Categoría: Mediana Proveedor

**11 años**  
Categoría: Mediana Proveedor

**11 años**  
Categoría: Grande Mina

**11 años**  
Categoría: Mediana Mina

**12 años**  
Categoría: Mediana Mina

**12 años**  
Categoría: Grande Mina

**13 años**  
Categoría: Grande Mina

**14 años**  
Categoría: Grande Mina

**14 años**  
Categoría: Grande Mina

**15 años**  
Categoría: Mediana Universidad

**1 año**  
Categoría: PromotoRSE Universidad

**3 años**  
Categoría: PromotoRSE Cámara

**12 años**  
Categoría: PromotoRSE Cámara

**7 años**  
Categoría: ConsultoRSE Proveedor

## COMUNICAR MINERÍA

# ES GENERAR UN CRITERIO SOCIAL VERDADERAMENTE INFORMADO



Por Lourdes Díaz López

**E**l sector minero representa el 2.5% del PIB nacional; es una industria que paga sueldos superiores al promedio nacional (37.4%). En el 2021, pagó \$64 mil 105 millones de pesos en impuestos, un 111% más que en el 2020. Es de las actividades más reguladas en México con 4 mil 699 obligaciones, entre leyes, reglamentos, códigos y normas de medio ambiente, seguridad social, laboral, de manejo de sustancias y explosivos, acceso a terrenos superficiales y leyes fiscales, entre otras; y es un sector que produce más de 5 millones de árboles por año, según el Reporte de Sustentabilidad 2022 de la Cámara Minera de México (CAMIMEX), sin embargo, en el discurso social y oficial no se les hace justicia a estas realidades.

Los temas que más se cuestionan a la minería y que afectan su reputación son: el ambiental, seguridad y salud de las y los trabajadores, pago de impuestos y la derrama económica para México, además del consumo de agua. Esto a pesar de que la propia Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) reconoce que la minería consume apenas el 0.9% del recurso hídrico en México, en donde el 58% del agua utilizada en las operaciones es recirculada y residual y proviene de 70 plantas de tratamiento.

El trabajo en minería ni siquiera aparece entre los de mayor riesgo en los registros de accidentabilidad laboral del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); 344 minas están en el Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST) promovido por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y 117 de ellas han sido reconocidas como Empresas Seguras.

La minería contribuye al desarrollo de 696 comunidades en México, a las que gradualmente se les cubren necesidades de educación, salud, vivienda y servicios; 212 municipios que sostienen su economía en la minería tienen un índice de rezago social por debajo de la media nacional, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

¿Por qué, entonces, se tiene mala reputación? En un mapeo realizado para conocer a las y los autores del discurso que afecta la imagen minera se localizaron 34 plataformas en las que

sistemáticamente se ataca a la minería, las cuales son manejadas por personas que van aprendiendo nuevas formas, usando a terceros con una credibilidad ganada, usando intermediarios.

“Así se ve la Minería en México”, un ejercicio que hacen desde el 2020 como una documentación colectiva “anti-minería” y en su edición publicada en el 2022, involucraron a académicos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Iberoamericana (IBERO) y Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Es interesante ver que en apariencia es un discurso masivo pero en la práctica es acción de pocas personas que suben el mismo mensaje a múltiples plataformas.

Nuestro sector requiere también sistematizar su voz en múltiples plataformas para desmitificar a la minería y que la sociedad pueda crearse un criterio verdaderamente informado. Hasta hoy se hacen esfuerzos de comunicación en red por el Clúster Minero de Sonora, Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C. (AIMMGM) y la Cámara Minera de México (CAMIMEX), entre otras, pero se requiere hacer más. Sigamos comunicando cómo se hace la minería en México.



Lourdes Díaz López es Doctora en Educación, Artes y Humanidades. Tiene 22 años en periodismo, 10 años como docente en el ITESM y 13 años de experiencia en consultoría de comunicación para el sector minero. En el 2013, la SEMARNAT le otorgó el premio de comunicación en categoría de Sustentabilidad; en el 2016 el Senado de la República le dio el reconocimiento al Mérito

Periodístico y en el 2020 fue reconocida por la editorial inglesa de ciencias Emerald con el “Literati Awards”.



## MACLEAN ENGINEERING MEXICANA SIEMPRE COMPROMETIDOS CON LAS EXPECTATIVAS DE NUESTROS CLIENTES

**O**rgullosos en ser la Primer Fábrica de Equipos Mineros en México, MacLean Engineering Mexicana sigue extendiendo su presencia en el País y a nivel Global, entregando equipos en diversas Unidades Mineras de los más importantes Grupos Mineros y Contratistas.

Desde nuestra inauguración en febrero del 2020 y a pesar de la pandemia, hemos triplicado la capacidad de producción incluyendo toda la gama de nuestros modelos de equipos: utilitarios, de soporte al terreno y equipos para reducción secundaria.

Ubicados en el Estado de Querétaro, orgullosamente con solo Talento Mexicano y respaldados 100% por la certificación de nuestra Casa Matriz en Canadá, agradecemos la confianza que nuestros clientes han depositado en nosotros, comprometidos a exceder sus expectativas con el Desempeño de nuestros equipos, Capacitación y Entrenamiento, Servicio Técnico de Campo y de Reconstrucción, además del creciente soporte en Refacciones y Componentes en nuestras instalaciones.



Contáctanos para cualquier información de nuestros productos y servicios, estaremos más que gustosos en atenderles.

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

(442) 479-8803

[jporras@macleaneengineering.com](mailto:jporras@macleaneengineering.com)



# #HERENCIAMINERA: EXCEPCIONALES HISTORIAS DE VIDA Y ESFUERZO

Por Rosa Angélica Fimbres

**H**istorias de vida y esfuerzos excepcionales, “granitos de arena” que han ayudado a fundar las bases de una minería cada vez más incluyente y con perspectiva de género... así se vive este sector desde la mirada de las mujeres mineras a través de sus historias, vivencias y reflexiones durante la segunda temporada de Herencia Minera “¿No pertenecemos aquí?”.



Bajo la dirección de la Lic. Alejandra Álvarez, Herencia Minera es impulsada por Dynapro Pumps México, quienes coproducen esta segunda entrega al lado de Mujeres WIM de México Distrito Sonora en colaboración con la Comisión de Comunicación del Clúster Minero de Sonora, con la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM) Distrito Sonora y con la Universidad de Sonora (UNISON).



Lic. Alejandra Álvarez, moderadora de Herencia Minera.

# Histerias que inspiran



**Primer episodio:** Xóchitl Valenzuela, con 28 años en la industria minera, ocupa el cargo de Directora de Ingeniería y Planeación de Argonaut Gold y tiene a su cargo las tres minas con las que cuentan en México: El Castillo y San Agustín (Durango) y Minera Pitalla (Sonora), además de estar involucrada en nuevos proyectos de la empresa en Estados Unidos y Canadá.

Originaria de Hermosillo, la Ingeniera Minera por la Universidad de Sonora se considera adicta al trabajo y cuando no está laborando le gusta ocuparse en su jardín.

*“La minería es muy padre pero es mucho el esfuerzo; es muy retador el tema de la familia cuando se debe estar lejos por el trabajo”, externó.*

**Segundo episodio:** Mónica Salguero, quien cursó Ingeniería Civil en la Universidad Militar en Bolivia, relata cómo se integró a la industria minera hace 15 años. “La minería es muchísimo más que extraer y procesar minerales; nos ayuda a sobrevivir en muchos aspectos”, sin embargo, dijo, es un sector muy retador, principalmente para las mujeres que se enfrentan a un ambiente machista el cual presenta desafíos más grandes para la mujer porque se considera que no puede hacer muchas cosas.



*“IncurSIONAR en un mundo que era de hombres y para hombres nos ha costado mucho”, mencionó.*



**Tercer episodio:** Cynthia Villa, Ingeniera Civil por el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), socia fundadora y Directora General de Gruminex y GL Detect, habla de los retos enfrentados y cómo los ha superado.

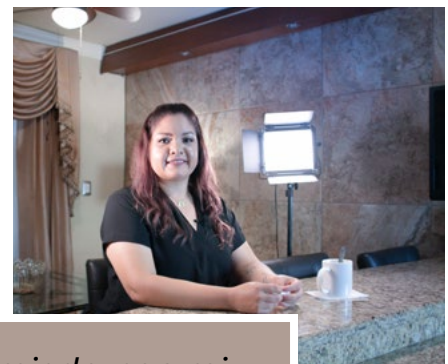
Dijo que disfruta mucho estar en campo y recuerda que sus inicios fueron complicados y retadores, lo cual le permitió conocer la minería a profundidad; dedica sus logros a su única hija, a su familia, a sus socios comerciales y a sus clientes y clientas.

*Confesó que también se ha enfrentado al machismo y recelo masculino en la industria, por lo que pide más apoyo hacia las mujeres del sector; a las mineras les recomienda ser valientes, que crean en su intuición y se esfuercen cada día.*

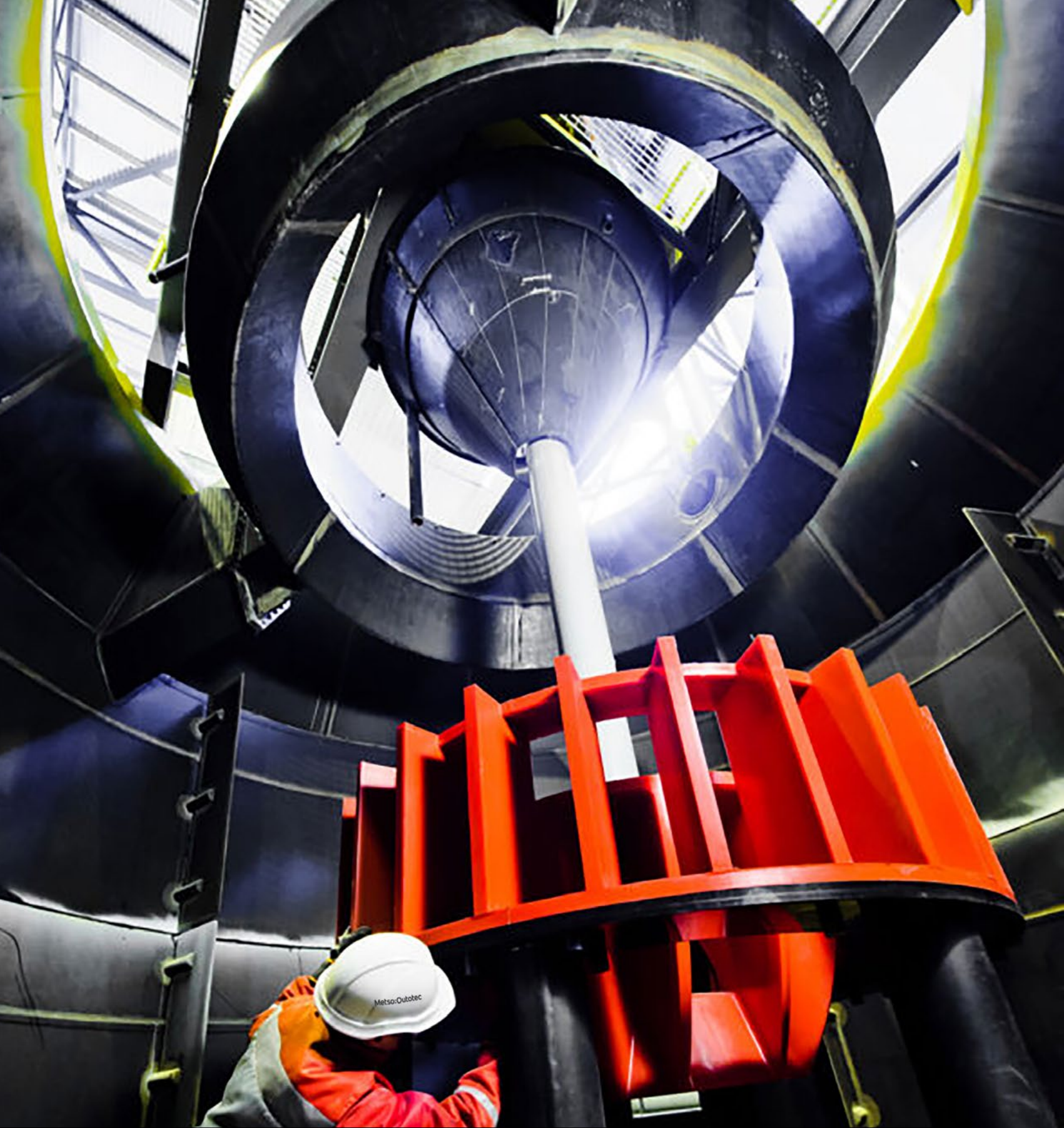
**Cuarto episodio:** Neida Patricia Madrid, Operadora de pala en Buenavista del Cobre de Grupo México, señala que su trabajo es el más satisfactorio de todos los que ha tenido. “Es el que más me llena, el que más me ha gustado y en el que he aprendido más cosas”.

Neida Patricia se inició como Operadora de yucles y ahora maneja una pala de grandes dimensiones, lo cual le ha permitido sacar adelante a sus dos hijos y a su madre. “Mi aspiración es que mi familia pueda comer todos los días y poder salir de vacaciones, pues hemos pasado hambres y necesidades”.

Destaca que como Operadora de pala, ser la primera al frente del “batallón” es una gran responsabilidad y destacó:



*“Nunca me ha vencido el miedo, con mi trabajo puedo demostrar lo que soy como persona y mujer”.*



Modernización Center Launder Metso Outotec

# Aumento exitoso de recuperación en la Mina Constancia

Metso:Outotec



La optimización de la superficie de la espuma en todo el circuito de flotación tiene un impacto crítico en el rendimiento de los procesos. Las canaletas son una parte esencial de cualquier celda de flotación y con el diseño y orientación correctos para una aplicación específica se puede lograr un rendimiento óptimo.

Este artículo describe el proyecto de mejora en las canaletas llevado a cabo en la concentradora de cobre de Hudbay Minerals Inc., situada al sur de Perú. Cada línea rougher se modernizó mediante la instalación de center launders en las tres últimas de las siete celdas Metso Outotec TankCells300.

Este proceso se realizó en dos etapas. El primer conjunto de tres se instaló en la línea rougher 1 en junio del 2019; y el segundo conjunto de tres se instaló en noviembre del 2019. La instalación escalonada permitió evaluar el rendimiento metalúrgico de la línea 1 en relación con la línea 2. Los resultados mostraron que la implementación del nuevo diseño de canaletas produjo un aumento de recuperación estadísticamente significativo del 0.70% para Cu y del 1.4% para Mo.

## INTRODUCCIÓN

Fue hasta finales de la década de los 80 cuando Outokumpu reconoció que la flotación es esencialmente una operación de dos subprocesos (recuperación de la zona de recolección y recuperación de la espuma) y que la maximización del rendimiento significaba comprender y ser capaz de maximizar el rendimiento de cada subproceso de flotación (Gronstrand y Kujawa, 2009).

En una celda de flotación, el área de la sección transversal por encima del cono de espuma se considera como la superficie de espuma disponible. El diseño de una celda de flotación con una superficie de espuma baja, podría llevar a transportar demasiado material sobre una superficie de espuma limitada. A su vez, el diseño de una celda de flotación con una superficie de espuma alta, podría llevar a una situación con un flujo de espuma insuficiente para estabilizar a la misma, lo que potencialmente llevaría a que una proporción significativa de material hidrofóbico no llegara a las canaletas de concentrado.

A medida que el grado de alimentación de cada celda disminuye aguas abajo a lo largo de una fila de flotación (por la eliminación de mineral hidrofóbico), se ha observado que los parámetros óptimos de transporte de espuma son significativamente diferentes para las celdas del banco. Esto implica que no es el mejor enfoque tener un solo tipo de arreglo de canaletas para todas las celdas del banco (Sherwin, 2019).

La remoción de la espuma en la flotación puede verse afectada por la modificación del área de espuma abierta en la celda de flotación.



Cada línea rougher se modernizó mediante la instalación de center launders en las tres últimas de las siete celdas Metso Outotec TankCells300.

En un center launder (canaleta central), la espuma fluye hacia adentro de ambos lados de la canaleta. Los center launders pueden utilizarse además o en lugar de una canaleta periférica (Coleman 2009).

El diseño de la canaleta central (center launder) de Metso Outotec consiste en un nuevo cono de espuma, una canaleta central y un aglomerador (crowder) exterior. La canaleta central recogerá toda la espuma que es empujada por el cono de espuma en la zona interior y por el aglomerador exterior en la zona exterior.

## CONCENTRADORA DE CONSTANCIA

La operación de Constancia, propiedad de Hudbay Minerals, está situada en el sureste de los Andes peruanos, en el departamento de Cuzco. La producción de metal primario es de cobre, y los metales secundarios son molibdeno, plata y oro.

El circuito de molienda consta de dos líneas, cada una con un molino SAG en circuito cerrado con cribas, seguido de un molino de bolas en circuito cerrado con hidrociclones. El tamaño de las partículas del producto de los ciclones se controla con un analizador de tamaño de partículas en línea PSI300i.

El rendimiento de diseño del molino era de 78 mil toneladas diarias, con una ley media de 0,41% de cobre, pero desde su puesta en marcha el molino ha alcanzado rendimientos sostenidos de 90 mil toneladas diarias con una disponibilidad superior al 94%.

El circuito de flotación consiste en un circuito de flotación bulk cobre/molibdeno y un circuito de separación de molibdeno.

El circuito de flotación rougher en Constancia está compuesto por 14 Metso Outotec TankCells® e300, con canaletas periféricas internas y radiales, configuradas en dos líneas de flotación de siete celdas de flotación en cada una.

Estudios anteriores habían identificado la baja tasa de colección de espuma como uno de los principales retos para maximizar la recuperación de cobre, especialmente en las últimas celdas de las filas rougher.

Se inició un proyecto para cambiar la configuración de canaletas de las tres últimas celdas rougher de cada línea, pasando de una configuración de canaletas radiales a otra de center launders. Esto reduciría la distancia de transporte de la espuma a la canaleta y ayudaría a la aglomeración de espuma al reducir la superficie efectiva de la espuma.

La superficie total de espuma y la distancia de transporte se redujeron en un 42% y un 69.2% respectivamente.



FIRMAN CONVENIO DE COLABORACIÓN

# EL CLÚSTER MINERO DE SONORA Y EL CENTRO DE DERECHOS DE LA NIÑEZ Y EMPRESAS

Por Rosa Angélica Fimbres

**E**n una alianza que busca fortalecer la responsabilidad social de las empresas sonorenses, partiendo de la sensibilización y capacitación sobre la importancia del cumplimiento de los derechos humanos en el lugar de trabajo, dentro de sus operaciones y su cadena de suministro, el Clúster Minero de Sonora y el Centro de Derechos de la Niñez y Empresas-Save The Children, firmaron un convenio de colaboración, contando con el apoyo de la Lic. Sara Canchola, Directora de la Consultoría Vinfidem, organismo facilitador en temas de RSE.



La firma se llevó a cabo por el Presidente del Clúster, Mtro. Alberto Orozco Garza y por el Director Ejecutivo del Centro de Derechos de la Niñez y Empresas para México y Latinoamérica, Lic. Alejandro Martínez Reyes.

“Como Clúster tenemos el propósito de crear valor sostenible para todo el estado a través de las y los actores que conforman el ecosistema minero: compañías, proveeduría y toda su cadena de valor y para lograrlo necesitamos alianzas que nos puedan enriquecer”, destacó Orozco Garza.

Los principales propósitos de esta alianza son: contribuir a mejorar la calidad de vida de las y los colaboradores

trabajando con las empresas que promuevan y respeten los derechos laborales en todas sus operaciones y sus cadenas de suministro; ayudar a las empresas a entender dónde es necesario el cambio para mitigar los riesgos y crear impactos positivos; lograr que los derechos laborales sean una prioridad dentro de sus estrategias de gestión empresarial, entre otros.

Para lograrlo se realizarán acciones de soporte como: evaluación de riesgo de derechos laborales y sus impactos en las operaciones directas y su cadena de suministro; desarrollo de políticas, procedimientos y programas de prevención; y remediación de violaciones a dichos derechos; desarrollo y facilitación de programas de capacitación y entrenamiento al personal.

## OFRECE CONFERENCIA SOBRE DERECHOS HUMANOS

Alejandro Martínez ofreció una conferencia sobre derechos humanos y destacó la importancia de la implementación de los derechos humanos con enfoque laboral en el sistema de gestión de las empresas con el propósito de minimizar riesgos potenciales en las que pueden incurrir las empresas o su proveeduría. Dichas violaciones pueden afectar la reputación corporativa, resultar en multas o en la culminación de la relación comercial.

La responsabilidad de respetar los derechos humanos, planteó, exige que las empresas eviten actividades que puedan traerles consecuencias negativas sobre las garantías individuales.

Posteriormente, Sara Canchola habló de esta iniciativa que pretende fomentar el cumplimiento social y la debida diligencia en el sector privado con enfoque en los derechos laborales denominada "Decálogo de los derechos humanos en el lugar de trabajo". El decálogo fue firmado por las y los asistentes representantes de empresas y organismos agremiados al Clúster al finalizar el evento.

Dicho decálogo plantea los principios de actuación alineados a estándares internacionales, convenios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), Distintivo ESR, ISO-26000, Derechos Humanos de Niños, Niñas y Adolescentes, principios empresariales y la Ley Federal del Trabajo.



Alejandro Martínez.

MINERA LA LLAMARADA DE SILVERCREST METALS

# REALIZA PRIMERA FUNDICIÓN DE METALES EN LAS CHISPAS



**S**ilverCrest Metals realizó el primer vertido de plata y oro en el proyecto minero Las Chispas, ubicado en Arizpe, Sonora, el cual consistió en 312 kg. de doré, con 9 mil 200 onzas de plata y 100 de oro. Este evento es determinante en el avance a la producción comercial de Las Chispas, la cual se prevé para finales del 2022.

Las Chispas es un proyecto con muchos logros: su construcción fue en tiempo menor al previsto; se continúa con la actividad de exploración; en materia de sustentabilidad y responsabilidad social se están desarrollando proyectos orientados al uso y abastecimiento de agua de usanza agrícola para la población de Arizpe.



First Pour  
Mina Las Chispas  
30.06.2022



## ESCUELA DE VERANO

Comprometidos con el desarrollo de las comunidades y en apoyo a las generaciones más jóvenes, el 1ro. de agosto, Mina Las Chispas dio inicio a las clases de lectura y escritura para niños y niñas de Arizpe, las cuales duraron todo el mes de agosto.

El objetivo es impulsar y desarrollar al máximo las capacidades de las y los más jóvenes a través de clases de regularización a nivel primaria.

# 6

FORO INTERNACIONAL DE  
**SEGURIDAD INTEGRAL**  
EN MINERÍA

# SAVE THE DATE

**22 Y 23**

JUNIO 2023

**LA CASCADA**

HERMOSILLO, SONORA

➤ ESPERA MUY PRONTO MÁS INFORMACIÓN

EL CLÚSTER MINERO DE SONORA EN COLABORACIÓN CON CMIC ORGANIZA

## ENCUENTRO DE NEGOCIOS PRESENCIAL



Por Ana Fuentes

**J**efes y jefas de las áreas de compras de 14 empresas mineras y contratistas se sentaron frente a frente con representantes de 128 compañías proveedoras de servicios y productos, en 513 citas durante el primer Encuentro de Negocios presencial del Clúster Minero de Sonora, en esta ocasión realizado en coordinación con la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC).

El evento se realizó el 11 y 12 de agosto en las instalaciones de la CMIC Sonora y es la primera edición en formato presencial después de las versiones digitales debido a la pandemia. Los objetivos fueron: trabajar en equipo para fortalecer la cadena de valor del ecosistema minero y de la construcción y acercar la proveeduría regional a las empresas tractoras de la región.

Durante el evento inaugural, el Mtro. Alberto Orozco Garza, Presidente del Clúster, señaló que el estado es líder nacional en el sector minero y Hermosillo es la capital de la proveeduría en México: primer productor de cobre (80% del total nacional) y en oro (tercera parte de la producción nacional), entre muchos otros.

“Como Clúster tenemos el objetivo de dar un desarrollo económico sostenible al estado a través de las interacciones que componen el ecosistema minero y esto lo hacemos con estos encuentros de negocios. El Clúster ya ha realizado 27 ediciones en seis años desde que se creó”.

Dijo que es notable el esfuerzo de los sectores por ir desarrollando a su proveeduría, lo cual se refleja en el nivel del servicio y productos, ya con casos de éxito comprobados exportando su oferta con valor agregado.

El Ing. Jorge Aguirre Robles, Presidente de la CMIC Sonora y anfitrión del evento dio la bienvenida a las y los presentes y dijo que la unión hace la fuerza. “La

minería representa el primer lugar de la proveeduría a nivel nacional con el 36%, esto es algo que tenemos que cuidar y debemos hacerlo en conjunto, cámaras, inversionistas, Gobierno y proveeduría”.

La Lic. Gabriela Grijalva Arellano, Presidenta de la Comisión de Desarrollo de Proveedores y Contratistas del Clúster, dijo que la capacitación de las y los proveedores del sector es vital para fortalecer la cadena de valor en la industria minera. “Este es un sector que siempre se ha destacado por sus altos estándares internacionales por su compromiso con la calidad y el control de sus recursos. Participar en el Clúster es una enorme oportunidad para las empresas de la región, pues permite generar vinculaciones exitosas y conocer la dinámica de la minería”.

El Arq. Leonardo Taylor Padilla, Director de Minería del Gobierno de Sonora, comentó: “La profesionalización de la proveeduría es un esfuerzo de las asociaciones comprometidas con el desarrollo que los obligan a llegar a los estándares que la minería requiere”. También felicitó al Clúster y a la CMIC por lograr esta sinergia en favor de las empresas de la región.

Durante la inauguración también estuvieron presentes el Ing. Fernando Estrada Gómez, Director del Clúster y el Ing. Gerardo Reina Cecco, Vicepresidente de Minería de la CMIC.



Jorge Aguirre, Alberto Orozco, Gerardo Reina y Fernando Estrada.

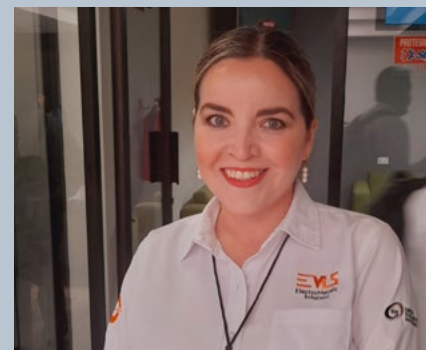
## ASÍ OPINA LA PROVEEDURÍA PARTICIPANTE DEL ENCUENTRO DE NEGOCIOS



“Los beneficios de participar en estos encuentros son el lograr relaciones con diferentes empresas, con el gremio de la construcción y con el sector minero, al enterarnos sobre nuevas inversiones que se están realizando y poder prepararnos como empresa para atacar estos frentes”: Leoncio Durazo, Gerente de Administración y Finanzas en Proyectos y Construcciones Virgo.



“El evento me pareció muy positivo y muy organizado. Honestamente creo que estos encuentros de negocios nos benefician para ampliar el panorama de la proveeduría y para que ellos y ellas conozcan el portafolio actualizado de los servicios de las empresas. Inicialmente teníamos programadas alrededor de 20 citas y atendimos otras tres fuera de programa”: María Jiménez, representante de Compras de Construplan.



“Hemos logrado muchos beneficios, contactos y relaciones públicas, hemos incrementado el networking, nos mantiene muy cerca de las y los clientes y estar en comunicación y cercanía con las grandes mineras, también con la industria; trabajamos en conjunto con las y los mismos proveedores para generar negocios”: Eleonor Borbón, Ingeniera de Ventas de Electro Metalic Solutions.



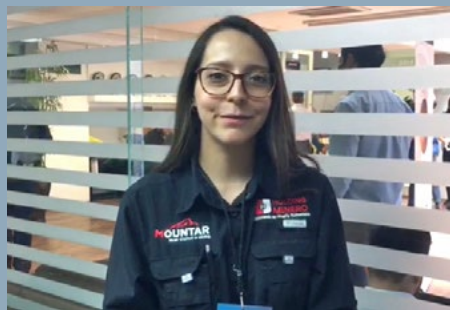
“Estamos súper agradecidos(as) con el Clúster y con la CMIC por esta invitación; ha sido muy gratificante contar con esta cercanía con los grupos mineros de México. Su gente nos ha apoyado en todo momento para tener este acercamiento con varias minas que nunca nos habían dado ni una cita”: Dolores Mendoza, Jefa de Ventas de Tomocorp México.



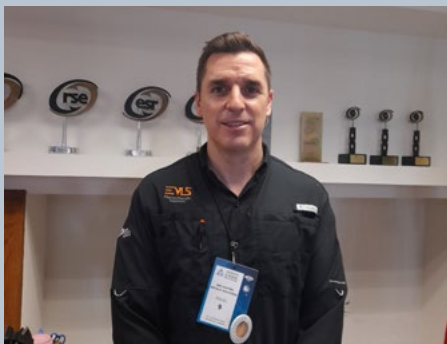
“Hemos tenido muchos primeros acercamientos con las mineras gracias a estos eventos y luego uno tiene que darle seguimiento. Esto ha sido muy beneficioso para tener contactos porque no es fácil lograrlo por la poca apertura de estas empresas”: Luis Félix, Agente de Ventas de Atlas Copco.



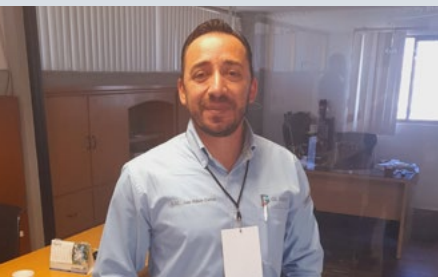
“Hemos participado ya en varias ocasiones y logramos contacto con empresas y compradores nuevos. Tenemos más línea de negocios con los que podemos tratar”: Víctor Esquer, Jefe de Compras Estratégicas de Construplan.



“El evento me ha parecido muy bien organizado. Creo que es muy importante que se hagan estos encuentros de negocios porque así las empresas pueden venir a conocer un poco de los servicios y productos que está ofreciendo la proveeduría; también se crea un ambiente de negocios que nos ayuda a conocernos y a relacionarnos más”: Andrea Quiroz de Mountar.



“Estos encuentros nos permiten seguir en la vitrina para que las empresas mineras nos vean. Por lo general hay muchos cambios en las minas, en sus compradores y tenemos la oportunidad de presentarnos como proveedores con empresas con las que no tenemos relación comercial previa”: Jesús Ruiz, Gerente de Ventas de Electro Metalic Solutions.



“Es muy recomendable participar en estos encuentros porque se obtienen muchos beneficios. A veces se dificulta un poco tener enfrente al representante de Compras de las unidades mineras y estos eventos ayudan a generar un vínculo más estrecho con estas empresas. Hay contratos, acercamientos, pedidos de concursos y cotizaciones”: Juan Rubén Cortés, representante de GL Detect del Grupo Gruminox.



## MINERA PENMONT INAUGURA VIVERO DE ESPECIES ENDÉMICAS DE LA REGIÓN

**M**inera Penmont, filial de Fresnillo plc, inauguró el Vivero Penmont en Caborca, Sonora, el cual contribuirá al cuidado, producción y preservación de la vegetación endémica de la región.

El Vivero Penmont tiene una extensión de 19 mil 600 metros cuadrados. Esta acción se suma a los esfuerzos de Fresnillo plc en materia ambiental y contribuye al cumplimiento de su política de sustentabilidad que rige todas sus operaciones.

El espacio ubicado al interior de las instalaciones de la Unidad Noche Buena contará con 23 diferentes especies originarias de la zona desértica, entre las que destacan: sahuaro, palo verde, mezquite, choya, ocotillo, pitayo dulce, choya espinosa y torote blanco. Además, se estima que al año se producirán más de 150 mil plántulas (proceso de germinado de las semillas).



En el vivero se utilizarán los métodos moderno y tradicional para producir plantas, el primero de ellos aloja la flora en charolas y el segundo coloca las semillas en bolsas. Con ambos se obtienen resultados efectivos y participarán cuatro expertos en Ingeniería Forestal en el proceso.

El Ing. Guillermo Bernal, Superintendente de Minera Penmont, señaló que la importancia de este tipo de instalaciones reside en que proveen las condiciones ambientales apropiadas para seleccionar, producir y propagar una gran cantidad de especies. Añadió que el vivero recién inaugurado podrá recibir la visita periódica de estudiantes y docentes de las escuelas cercanas a la zona.



## OFRECEN PLATAFORMA SEGURA PARA DENUNCIAS ANÓNIMAS EN LAS EMPRESAS

**E**n respuesta a los requisitos que contiene la NOM-035-STPS-2018, Factores de Riesgo Psicosocial en el Trabajo, Identificación, Análisis y Prevención, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 23 de octubre del 2018, la Consultora Clúster RSC creó la plataforma digital Denuncia Inteligente Responsable y Ética (DIRÉ) para que los grupos de interés: colaboradores(as), clientes, proveedores, etc. puedan hacer denuncias anónimas de forma segura para ellos(as) y para la empresa.



El Lic. Marco Iván Márquez Cervantes, Director General de dicha consultora explicó que esta plataforma nació para que las empresas cuenten con un buzón terciado que gestione las denuncias y mejoras propuestas; esta plataforma permite al o a la denunciante subir fotos, videos, audios o cualquier evidencia que permita la mejor investigación para tomar una decisión favorable para la organización.

“En la mayoría de los casos, las empresas cuentan con un buzón físico, el cual está a la vista y en áreas comunes donde la o el denunciante no se sentirían libres y seguros de manifestar actos contrarios al cumplimiento de la ley, el código de ética y conducta y las políticas internas de las organizaciones, por lo que este sistema

les facilita este proceso porque es una herramienta amigable para esta gestión”.

Aparte se cuenta con un servicio de acompañamiento y capacitación para que las empresas resuelvan cualquier situación de mejoras, denuncias o propuestas confidenciales de parte de las y los colaboradores, clientes o proveedores.

**El sistema de denuncias permite a las empresas:**

- Prevenir, identificar y actuar ante posibles riesgos operativos, financieros y reputacionales.
- Cumplir con el mecanismo de denuncias, requisito de la NOM-035.
- Proporciona un sistema integral para investigar los hechos y plantear recomendaciones.
- Permite identificar irregularidades en la aplicación de protocolos de sanidad para prevenir el Covid-19.

Contacto: [info@engrande.mx](mailto:info@engrande.mx), [www.sistemadire.com](http://www.sistemadire.com)



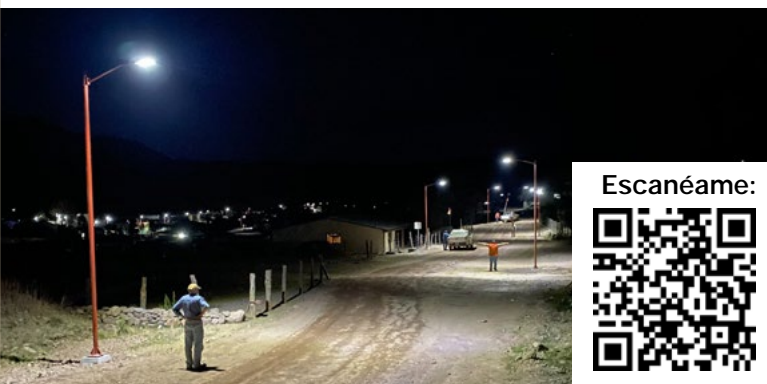
## MATARACHI, SONORA ESTRENA ALUMBRADO PÚBLICO SOLAR

**P**obladores y pobladoras de Matarachi, Sonora ya están disfrutando del sistema de alumbrado público instalado en su comunidad por Alamos Gold a través de su filial en México, Minas de Oro Nacional (MON).

Este sistema consta de 90 luminarias led de energía solar que además cuentan con un sensor de movimiento que les permite ahorrar hasta un 80% de la energía cuando no se detecta movimiento durante la noche y se eleva al 100% de la iluminación cuando percibe la presencia de personas o vehículos en un radio de seis a 10 metros.

Alamos Gold realizó una inversión de \$1 millón 850 mil pesos beneficiando a alrededor de 400 habitantes de Matarachi y El Troncón, poblaciones ubicadas dentro de la zona de influencia de Mina Mulatos y La Yaqui Grande, con lo cual se mejora la seguridad de la región y se da acceso a infraestructura pública de alta calidad.

Las luminarias fueron colocadas en postes de seis metros de altura fijados a una base piramidal de concreto. Las lámparas son multifuncionales y están formadas por tres elementos principales: placas con celdas solares, batería de litio y la unidad de luces para producir 50 watts. Esta es una obra que forma parte de las acciones que realiza MON como parte de su política integral de responsabilidad social.



Escanéame:



MEJORAN VIVIENDAS Y  
ESPACIOS PÚBLICOS

## ARGONAUT GOLD, SOCIALMENTE RESPONSABLE CON EL DESARROLLO COMUNITARIO

**C**omo Empresa Socialmente Responsable, comprometida con el Desarrollo Comunitario, Minera Pitalla, filial de Argonaut Gold Inc., ha invertido en la dignificación de viviendas y mejoramiento de espacios públicos en La Colorada.

La primera etapa del programa, del 2013 al 2017 atendió 72 edificaciones con diversos arreglos y reparaciones. Desde el 2018, en el marco del proyecto integral La Colorada Vive, el programa ha sido orientado al desarrollo urbano y dignificación de viviendas al dotarlas de techo y piso firme, baños dignos y nuevos espacios para evitar el hacinamiento según la necesidad de cada familia beneficiando a la fecha a 35 familias e igual número de viviendas.



La fachada construida por el Ayuntamiento contó con la donación del carro minero y piedra de las tepetateras de Minera Pitalla.

### VIVE LA COLORADA

El programa transita este año hacia el enfoque "VIVE La Colorada" y en su cuarta etapa incluye la adecuación de espacios públicos para garantizar la accesibilidad de personas adultas mayores y personas con discapacidad. Una de las obras relevantes es la que se realiza en la Iglesia de La Colorada.



Argonaut Gold apoya la construcción de rampa, reparación e impermeabilización de la iglesia.

BONOS VERDES

# REPRESENTAN OPORTUNIDAD DE INVERSIÓN PARA SECTOR MINERO

Por Rosa Angélica Fimbres

**L**a inversión en Bonos Verdes representa una oportunidad para las empresas mineras de realizar la extracción de minerales de forma más sustentable y obtener mayores niveles de aceptación por parte de las comunidades, destacó la Doctora en Economía Vannia Domínguez Borbón.

Explicó que el Bono Verde es un instrumento mediante el cual se obtienen recursos y su uso es exclusivamente para financiar o refinanciar de forma parcial o total aquellos proyectos que sean parte de los sectores elegibles. Funcionan como cualquier instrumento de renta fija y los recursos obtenidos se destinan exclusivamente a financiar proyectos sostenibles y respetuosos con el medio ambiente e iniciativas relacionadas con el cambio climático.

De acuerdo con datos compartidos por la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), los mayores emisores de Bonos Verdes en el país son Coca-Cola Femsa (KOF), Fibra Uno y Banobras, con un 62.4% del monto emitido en lo que va del 2022. Grupo Herdez se convirtió en la primera empresa de la industria de alimentos en México en colocar un bono vinculado a la sostenibilidad.

El bono no solo otorga el beneficio económico, sino que también le asegura a las y los inversionistas menores riesgos. A nivel financiero, los intereses y el índice de sostenibilidad han demostrado que las empresas ESG (Environmental, Social, Governance) tienen una mayor rentabilidad a mediano y largo plazo. Además tienen menor riesgo comparado con una acción aunque la utilidad es menor pues pagan entre 1.5 a tres puntos por encima de indicadores como la inflación o determinados puntos arriba de una tasa libre de riesgo.

En los últimos seis años, los Bonos Verdes han alcanzado la cifra de \$26 mil 87 millones de pesos. Estados Unidos es el número uno en su emisión y las empresas con mayor participación son Fannie Mae, siguiéndole Wells Fargo y la Ford con \$13 mil 801 billones, \$2 mil 880 billones y \$2 mil 500 billones de dólares, respectivamente. China es el segundo en la lista y emitió \$68.1 billones de dólares, mientras que Alemania quedó en la tercera posición con \$63.2 billones de dólares.

La primera emisión de Bonos Verdes, recordó Domínguez Borbón, tuvo lugar en el 2007 por parte del Banco Europeo de Inversiones (BEI) y marcó uno de los grandes hitos en el compromiso por construir una banca responsable y sustentable.

Las empresas y las instituciones del sector público están en posibilidades de invertir con este esquema. "Se considera una práctica reiterada que las y los inversionistas no dejan de percibir beneficios, ni pagan recursos extras por el cariz ecológico de estas financiaciones", explicó.

**En cambio, dijo, la emisión de estos bonos sí genera beneficios para el medio ambiente, pues se busca financiar operaciones o activos vinculados con: energías renovables; eficiencia energética; gestión sostenible de residuos; conservación de la biodiversidad terrestre y acuática; gestión sostenible del agua y de aguas residuales; tecnologías y procesos de producción; adaptación al cambio climático, ecológica y/o circular, entre otros.**



Vannia Domínguez Borbón es Licenciada en Economía por la Universidad de Sonora (UNISON), con Maestría en Ingeniería Económica y Financiera y es Doctora en Docencia. Cursa el Doctorado en Finanzas en el Instituto de Estudios Superiores en Finanzas; es Catedrática en el Departamento de Economía de la UNISON y en la Universidad Estatal de Sonora (UES); es Asesora Financiera de empresas y evaluadora de proyectos de inversión.





BANCO DE TAPITAS, A.C.

## APOYA SECTOR MINERO A NIÑOS Y NIÑAS CON CÁNCER

Por Ana Fontes

**C**on el fin de recaudar tapitas para ayudar a solventar los costos de terapias, medicamentos y asistencia para niñas, niños y adolescentes que luchan contra el cáncer, el Comité de Damas de la Asociación de Ingenieros de Minas Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM) Distrito Sonora, realizó un convenio hace tres años con el Banco de Tapitas, A.C. y creó el programa "Adopta un Corazón", el cual involucra a empresas mineras, educativas y proveedoras del sector.



Rosalba Dyck Gámez.

"En estos tres años hemos juntado más de siete toneladas de tapitas, las cuales han sido enviadas al Banco de Tapitas. Ellos las intercambian por dinero con quienes tienen convenio. Estos recursos se utilizan para comprar medicamentos para el cáncer o para pagar estancias de familiares de estos niños y niñas cuando tienen que llevar sus tratamientos fuera del lugar donde radican", explicó Rosalba Dyck Gámez, Presidenta de dicho Comité.



Argumentó que esto no hubiera sido posible sin el apoyo de las empresas mineras, de las cuales han recibido alrededor del 80% de las tapitas donadas; el resto proviene de la sociedad en general, de organizaciones civiles como Cultura Verde y Va Por Ellos Hermosillo y del sector educativo: Tecnológico de Monterrey Campus Sonora Norte.

"Actualmente tenemos empresas mineras que decidieron ayudarnos al adoptar un corazón; tenemos ocho corazones para recolección de tapitas que están ubicados dentro y fuera de la ciudad de Hermosillo. Las colaboradoras y colaboradores del sector minero son muy participativos. Este apoyo se ha traducido en ayuda para 21 niños y niñas con este padecimiento".

Las empresas que han adoptado corazones recolectores de tapitas son: Minas de Oro Nacional, Argonaut Gold, Mina San Francisco de Magna Gold, Grupo México, Minera Cascabel, SPM Servicios y Proyectos Mineros de México.



Si gusta apoyar, visita estas redes sociales:

Facebook- Instagram:

@AimmgmComitédeDamas-DistritoSonora

@AIMMGMSonora

Facebook- Instagram- Twitter

@bancodetapitas



## “LA MINERÍA ES NOBLE, SUSTENTABLE Y ENRIQUECE”

Por Dulce María Mungaray Ruiz

**E**stoy orgullosa de ser de una tierra minera porque la minería es noble y sustentable; aporta, enriquece, es primordial, de ahí nacen y empiezan grandes cosas; la minería está en cualquier lugar que veamos.

Soy Dulce María Mungaray Ruiz. Desde hace un par de meses laboro en el área comercial como Ejecutiva de Ventas para la empresa Electro Metalic Solutions, proveedora minera dedicada a la fabricación de soluciones anti-desgaste con más de 11 años de experiencia.

Mis inicios en este mundo minero fueron en la empresa PROMEV teniendo a mi cargo, como lo hago actualmente, la proveeduría para las minas más importantes de Sonora. Con el paso del tiempo he podido desarrollarme en el servicio al cliente dando solución a sus problemas, aportando siempre lo mejor de mí.

Lo que más me gusta de mi trabajo es tener la posibilidad de solucionar los problemas a los que se enfrenta la mina durante sus rigurosos procesos y satisfacer sus necesidades en el día a día. Soy apasionada, me gusta hacer todo de corazón y de la mejor manera. Soy hábil para cuestionar proyectos, me gusta saber el porqué de las cosas y buscar soluciones cuando se necesitan; y ser puntual porque pienso que el tiempo es sagrado, ya que no es algo que se devuelve.

Después de ser mamá, este es el trabajo más importante en mi vida, me hace sentir completa, más fuerte. Me apasiona abrirme camino en un sector que anteriormente era comandado por el género masculino, me hace desenvolverme cada vez mejor de manera profesional y personal, demostrar que las mujeres somos fuertes y que podemos llevar a la par cualquier actividad que nos propongamos.

El reto más grande al que me he enfrentado como minera es la inseguridad en las carreteras, en algunas todavía no contamos con señal telefónica y corremos el riesgo de pasar dificultades, ya sean mecánicas o asaltos, que nos ponen en riesgo y sin la opción de poder comunicarnos con externos para pedir ayuda.

Recuerdo siempre una de las tantas anécdotas que me ha tocado vivir en este mundo minero: hace unos tres años nos encontrábamos haciendo fila en la carretera Nacozari-Hermosillo para regresar a casa después de días de jornada laboral, era época de lluvias y el agua que corría era tan fuerte que en ese momento se desbordó el río y partió la carretera dejándonos varados por semanas en el pueblo, fue una experiencia difícil.

En toda mi trayectoria minera y en todo lo que hago, sin pensarlo dos veces, mi mayor motivación es mi hijo Ángel Alfredo y mi hija Heidi Cassandra, también mi madre, Ramoncita Ruiz como todos y todas la conocen, sin él nada y por ellas todo.



*“Lo que más me gusta de mi trabajo es tener la posibilidad de solucionar los problemas a los que se enfrenta la mina durante sus rigurosos procesos y satisfacer sus necesidades en el día a día. Soy apasionada, me gusta hacer todo de corazón y de la mejor manera”: Dulce María Mungaray Ruiz.*



RAFAEL MIRANDA CASTELLANOS

## MINERO DE CORAZÓN... DESDE SU INFANCIA

Por Ana Fuentes

**L**a minería no es una actividad que le sea ajena al Ing. Rafael Miranda Castellanos, originario de Cananea, Sonora, hermosa ciudad minera que formó parte de su infancia y juventud. “Siento un gran aprecio, cariño y admiración por el sector minero; reconozco el arduo trabajo y dedicación de las y los mineros y disfruto trabajar en esta industria”.

Actualmente, Rafael Miranda radica en Hermosillo y es Gerente Comercial de CyPlus Idesa, empresa que provee productos químicos para lixiviación y para el proceso metalúrgico minero; también se considera a sí mismo un minero de corazón.

“La minería es una actividad económica primordial en la vida de mi querida ciudad. Mi primer trabajo al salir de Ingeniería Química y de Sistemas fue en Mobil, empresa proveedora de lubricantes, posteriormente me integré como parte del equipo de ventas en CyPlus Idesa”.

Rafael Miranda aseguró sentirse orgulloso de pertenecer al sector, lo cual le ha permitido estar del lado de la proveeduría, “pero siempre poniéndonos en el lugar de las y los clientes en los desafíos en que nos permiten colaborar para sacar adelante los requerimientos con trabajo en equipo”, dijo.

Reconoció que trabajar en minería significa aprender a adaptarse. “Definitivamente lo que más me gusta de ser minero ha sido la contribución al logro de los planes y proyectos de las y los clientes para alcanzar sus objetivos; me gusta cumplir con los retos que nos ponen, apoyándolos(as) en la implementación de sus procesos”.

En el aspecto personal, Rafael Miranda argumentó que gracias a la minería ha salido adelante, encontrando la motivación para cumplir sus metas y objetivos. “la recomendación es ser persistente; la clave es aguantar los años malos e ir planeando y preparándote para los tiempos buenos”.

Desde su propia experiencia profesional, Rafael Miranda Castellanos desearía que la sociedad se expresara mejor de la minería: “Esta industria contribuye de manera positiva en diversas cadenas productivas. Me gustaría que la sociedad tuviera una mejor opinión sobre las actividades mineras en México que generen un juicio sobre la industria basándose en fuentes oficiales y confiables antes de emitir juicios equivocados”.

Miranda Castellanos está casado con la señora Diana Córdova Vindiola y es padre de Rafael y Ramsés, a quienes da todo el crédito por ser sus principales motivadores.

*“Cumplir con lo que se ofrece y adaptarse a las condiciones en las que debemos operar es clave; lugares de difícil acceso, condiciones extremas que exigen los procesos mineros, control y manejo de materiales peligrosos buscando siempre ser los más competitivos”:  
Rafael Miranda Castellanos.*

# LOS PRODUCTOS MINEROS AYUDAN A ESTUDIAR EL COSMOS

Por Manuel Valenzuela

**L**a revelación de las primeras imágenes tomadas por el telescopio espacial "James Webb" fue un suceso global que causó gran expectativa en los medios de difusión. Las duras condiciones del espacio exterior en las que tiene que operar este increíble telescopio, a una distancia de la Tierra a la que ningún ser humano ha viajado, implicó vencer grandes retos de ingeniería en su diseño y construcción, así como el encontrar los materiales adecuados, y/o desarrollar nuevos que pudieran satisfacer las extraordinarias especificaciones de operación impuestas.

Una buena cantidad de materiales derivados de los productos mineros fueron utilizados en el desarrollo de los instrumentos científicos, la electrónica, estructura, paneles solares y demás componentes de esta maravilla tecnológica, por lo que solamente mencionaremos algunos. Primeramente, ejemplificaremos con los "ojos" del telescopio: el gran espejo dorado de 6.5m de diámetro y más de 25 m<sup>2</sup> de superficie. Su construcción requería de un material que mantuviera su forma precisa a extremas temperaturas criogénicas y con los cambios de temperatura, además de que minimizara las vibraciones y fuera ligero. El berilio (Be) es el metal correcto para esto, pues es más ligero que el aluminio (Al) y mucho más rígido que el acero. Este metal procede del mineral berilo, del que muchos saben por su forma preciosa: las esmeraldas. En este caso en particular, el berilo fue minado en Utah en EUA.

Como no es lo suficientemente reflectante, la superficie pulida del berilio del espejo tiene un recubrimiento muy delgado de oro (Au), el cual es un excelente reflector de la porción infrarroja del espectro electromagnético, además de ser muy poco reactivo, lo que asegurará que la superficie del espejo no se manche y pierda su lustre durante la operación del telescopio. Por otro lado, parte de la estructura de este gran instrumento está hecha de un material compuesto fabricado con grafito y resinas especiales, con lo que se obtuvo un armazón muy fuerte y con mínima distorsión y contracción.

De esta forma, los derivados de la minería están ayudando a desentrañar la historia cósmica y al descubrimiento de exoplanetas para un futuro mejor de la humanidad. Así, ¡Todo es Minería!



Fotografías: NASA, ESA, CSA, and STScI

# CERUSITA:

## “LA LUZ DEL DESIERTO”

Por Elizabeth Araux

**L**a cerusita es un carbonato de plomo  $PbCO_3$  con 83.53% de  $PbO$  y 16.47% de  $CO_2$  y de ella puede extraerse hasta un 77.7% de plomo puro, por lo que es el segundo mineral del cual se extrae dicho elemento; el más importante es la galena de la cual hablamos en la revista número doce Minería Para Tod@s.

Su nombre proviene del latín “*cerussa*” que significa plomo blanco, aunque puede encontrarse en color blanco, azul, gris, amarillo, pardo, verde e incoloro. Cristaliza en el sistema ortorrómbico y es común la gemelación o unión de cristales dando una apariencia hexagonal. Tiene una dureza de 3 a 3.5 en la escala de Mohs que se considera baja y su densidad es de  $6.58 \text{ gr/cm}^3$ , alta para un mineral no metálico. Es muy frágil o quebradizo y se rompe más fácilmente a lo largo de planos, es decir, tiene exfoliación.

Las características mencionadas anteriormente hacen que sea un mineral inadecuado para usarlo como gema. Sin embargo, en el desierto de Namibia se encontró un ejemplar de cerusita raramente grande, prácticamente incoloro y transparente. Fue adquirido por un tallador de gemas de Arizona, quién la talló con mucho cuidado, logrando que produjera brillos extraordinarios similares a los del diamante. Es importante resaltar que la cerusita se puede fracturar si se somete a cambios de temperatura y también romperse fácilmente si se expone a vibraciones, por lo que una vez tallada se requirieron cuidados especiales para su transportación a Canadá hasta donde llegó intacta. Hoy se encuentra en el Museo Real de Ontario y se le conoce como “La luz del desierto”, siendo la cerusita tallada más grande del mundo.

Aquí te mostramos su foto ¿no es maravillosa?



1.

Desde el punto de vista geológico la cerusita se encuentra en zonas superficiales de yacimientos de galena ( $PbS$ ), donde dicho mineral se oxida produciendo este mineral. En México se han encontrado pequeños ejemplares en la mina La Ojuela en Durango y en la Sierra de Los Lamentos en Chihuahua. Internacionalmente se encuentran buenos ejemplares: en Italia se describió a detalle por primera vez, así como en Australia, Alemania, Francia y Namibia, entre otros.



2.

La cerusita en polvo se utilizó mucho para producir pintura blanca, sin embargo, su alta toxicidad provocó que dicho uso se suspendiera. El plomo se usa principalmente en baterías de auto, pigmentos, municiones, recubrimiento de cables, pesas, cinturones pesados para buceo, protecciones contra la radiación, en algunas soldaduras y para almacenar líquidos corrosivos. Debemos de estar conscientes de que el uso y disposición de estos materiales es riesgoso para la salud y el ambiente.



3.

Foto 1. Propiedad de: De Miranda1989 - Trabajo propio, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=99428001>

Foto 2. Propiedad de: [https://www.asturnatura.com/photo/\\_files/photogallery/d7a69e8d39266f5f7e9be1e97ba98cf6.jpg](https://www.asturnatura.com/photo/_files/photogallery/d7a69e8d39266f5f7e9be1e97ba98cf6.jpg)

Foto 3. Propiedad de: [https://www.asturnatura.com/photo/\\_files/photogallery/5c12bb137de659c16bc459d015b20457.jpg](https://www.asturnatura.com/photo/_files/photogallery/5c12bb137de659c16bc459d015b20457.jpg)

Elizabeth Araux Sánchez es Geóloga de profesión con Maestría en Ciencias y especialidad en Yacimientos Minerales. Actualmente es Docente de la Universidad de Sonora con más de 30 años de experiencia. Líder del proyecto FAMA. Fundadora del Pabellón Minero Infantil. Vicepresidenta de Mujeres WIM, Sonora; Vicepresidenta de la Comisión de Formación de Capital Humano del Clúster; y Secretaria de la AIMMG Distrito Sonora.

