

285

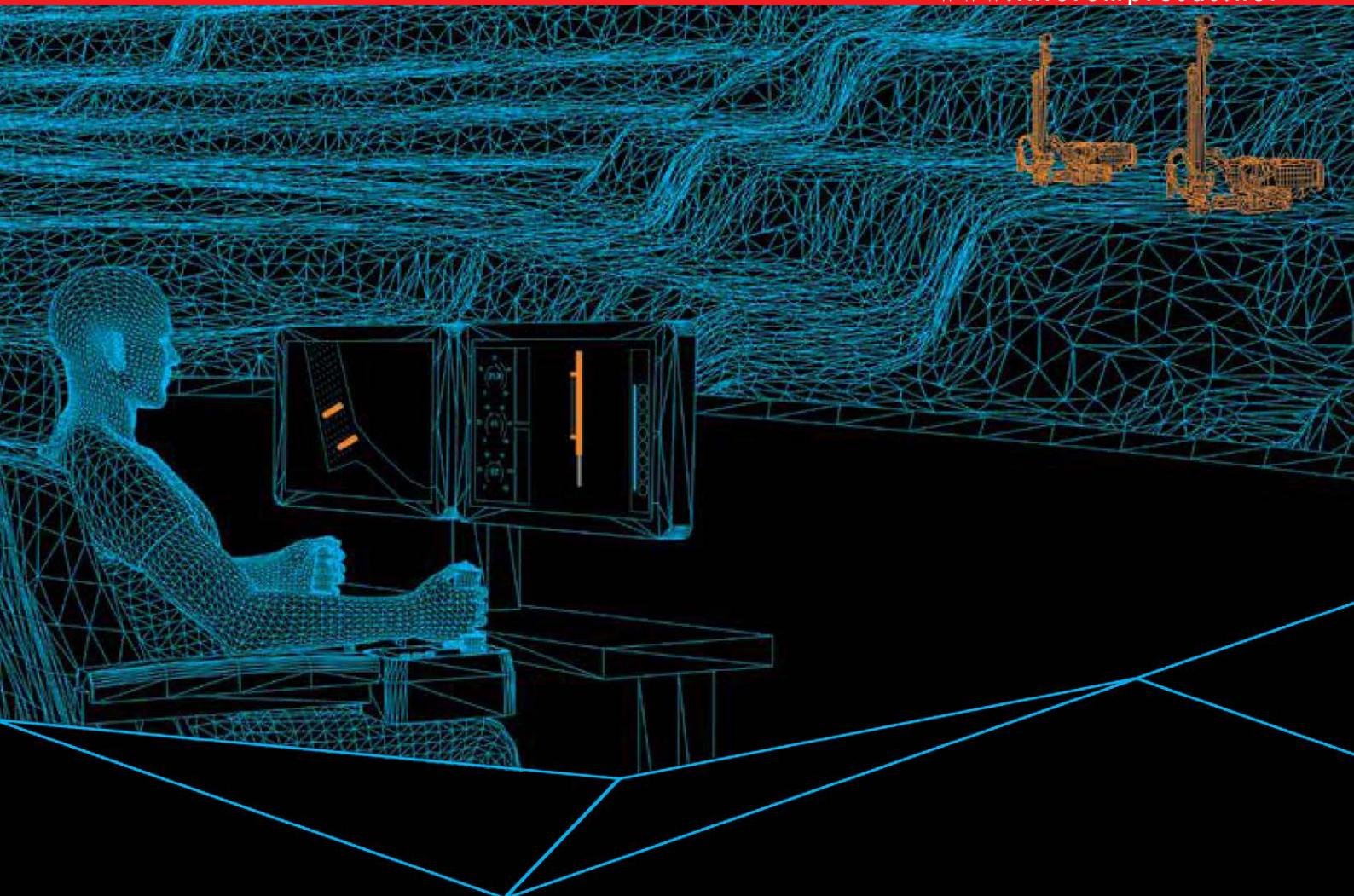
MINERÍA / PERFORACIÓN Y VOLADURAS

## inGEOpres

Ingeniería civil,  
hidráulica,  
urbana,  
geológico-minera  
y medioambiental

[www.ingeopres.es](http://www.ingeopres.es)

Octubre 2020

[www.interempresas.net](http://www.interempresas.net)

## DESCUBRA EL POTENCIAL DE LA AUTOMATIZACIÓN

Sandvik AutoMine® es un sistema de automatización para equipos de perforación de superficie para operación remota de uno o varios equipos de la serie "i" de Sandvik. Con AutoMine® Perforación de Superficie, un sólo operador puede controlar varios equipos de forma remota desde una ubicación segura y confortable a distancia.



ROCKTECHNOLOGY.SANDVIK /AUTOMINE-SURFACE-DRILLING

**SANDVIK**



**Director:** David Muñoz  
**Redacción:** María Fernández  
**Asesores:** José Miguel Galera Fernández, Dr. Ing. de Minas, Felipe Mendaña Saavedra, Dr. Ing. de Caminos, Benjamín Celada Tamames, Dr. Ing. de Minas, Francisco Esquitino Martín, Lic. CC Geológicas, Manuel Romana García, Dr. Ing. de Caminos  
**Colaboradores:** Elías Moreno Tallón, Ing. de Caminos, Enrique Castells Fernández, Ing. de Minas, Pedro Ramírez Rodríguez, Ing. de Caminos, Carlos Dinis da Gama, Dr. Ing. de Minas, Juan Carlos Santamaría Cerezal, Dr. Ingeniero de Montes., José Luis Sanz Contreras, Dr. Ing. de Minas., Manuel Bustillo Revuelta, Dr. Cc Geológicas.  
**Coord. comercial:** Jonathan Añó

**Edita:** [Interempresas media](http://www.interempresas.net)

**Director:** Angel Hernández  
**Director Adjunto:** Ángel Burniol  
**Director Comercial:** Marc Esteves  
**Director Área Industrial:** Ibon Linacisoro  
**Director Área Agroalimentaria:** David Pozo  
**Director Área Construcción e Infraestructura:** David Muñoz  
**Directora de Área Tecnología y Medio Ambiente:** Mar Cañas  
**Directora Área Internacional:** Sònia Larrosa

[www.interempresas.net/info](http://www.interempresas.net/info)  
 comercial@interempresas.net  
 ingopres@interempresas.net

grupo NOVAÀGORÀ

**Director General:** Albert Esteves  
**Director de Desarrollo de Negocios:** Aleix Torné  
**Director Técnico:** Joan Sánchez Sabé  
**Director Administrativo:** Jaume Rovira  
**Director Logístico:** Ricard Vilà  
**Directora Agencia Sàvia:** Elena Gibert

Amadeu Vives, 20-22  
 08750 Molins de Rei (Barcelona)  
 Tel. 93 680 20 27

**Delegación Madrid**  
 Av. Sur del Aeropuerto de Barajas, 38  
 Centro de Negocios Eisenhower,  
 edificio 4, planta 2, local 4  
 28042 Madrid - Tel. 91 329 14 31

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

Audiencia/difusión en internet  
 y en newsletters auditada  
 y controlada por:



Interempresas Media  
 es miembro de:



**Revista bimestral**  
 D.L.: B-1.997/2017  
 ISSN Revista: 1136-4785  
 ISSN Digital: 2462-6058

08 >>

## 04 ACTUALIDAD

## 05 EDITORIAL

**Entrevista a Priscila Moreno, gerente de Aminer**

- 14** Ramón Ruberte Auré, reelegido por aclamación como presidente de Anefa para un tercer mandato hasta 2023
- 16** Tribuna de Ramón Ruberte Auré, presidente de Anefa
- 20** ANEVE celebra su 25º aniversario

26 >>

**El coste de no usar tecnología digital en el diseño de voladuras en banco**

- 32** La promesa de Tomra para las minas de diamantes: 98% de recuperación de diamantes garantizada
- 36** AERÓN, tecnología dron para la Minería 4.0
- 40** Limitaciones medioambientales al desarrollo de un proyecto minero

50 >>

**Éxito de participación en el evento virtual 'Innovation in Mining' de Sandvik**

- 52** Sandvik amplía los límites de la automatización en minería con la presentación de su Concepto AutoMine
- 54** Por qué es esencial la elección del neumático perfecto para el trabajo en canteras
- 56** Cemento demoledor CRAS en la eliminación de repieles
- 58** KMMB entrega un vagón Klemm KR 801-3GS a Miramar Gunitados
- 62** La LB 45 de Liebherr participa en los trabajos de renovación de la autopista A6 que une Praga y París

## 65 EDITORIAL

## Presentado el Manual de Áridos para el siglo XXI

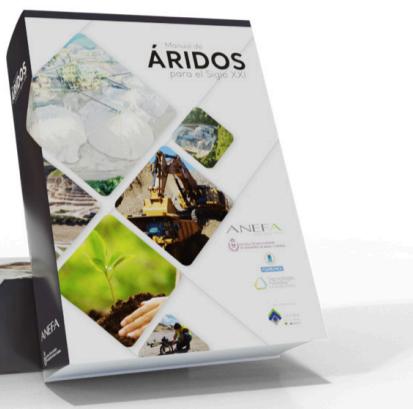
*El pasado 8 de octubre se presentó el Manual de Áridos para el siglo XXI, por videoconferencia, debido a las actuales circunstancias de la COVID-19.*

En este acto, al que asistieron más de 100 profesionales de España e Iberoamérica, participaron, entre otros, Ramón Ruberte Auré, presidente de Anefa, José Luis Parra Alfaro, director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía de Madrid, Carlos López Jimeno, coeditor y catedrático del Departamento de Ingeniería Geológica y Minera de esta Escuela, y César Luaces Frades, coeditor y director general de Anefa y de la Federación de Áridos.

Esta nueva publicación supone una revisión y modernización del Manual de Prospección, Explotación y Aplicaciones editado con gran éxito en 1993 y que supuso "la piedra fundacional del progreso técnico del sector de los áridos", como se señalaba en la presentación. Frente a aquel manual de 608 páginas en blanco y negro, repartidas en 27 capítulos, el nuevo Manual de Áridos para el siglo XXI atesora 1.328 páginas a todo color, repartidas en 45 capítulos (6 partes).

Anefa y Carlos López Jimeno, junto a la colaboración inestimable de un equipo multidisciplinar de más de 70 autores, expertos y profesionales, han hecho posible esta nueva edición que permitirá mejorar el sector y aportar contenidos innovadores a la formación de los profesionales presentes y futuros de esta industria.

4



## La nueva gama de equipos móviles Nordtrack de Metso Outotec superá las 100 unidades vendidas

*La nueva gama móvil de trituración y cribado de Metso Outotec, Nordtrack, ha superado el hito de las 100 unidades vendidas en todo el mundo. El volumen de ventas de la gama se inició durante el primer trimestre de 2020.*



"Este es un logro notable para una nueva gama de productos; especialmente considerando cómo la pandemia ha impactado a la industria de la construcción en todo el mundo", dice Vesa Tuloisela, director de la gama Nordtrack en Metso Outotec. "Refuerza nuestra expectativa de que los clientes potenciales de Nordtrack aprecien la fiabilidad y el respaldo de una marca premium. Creemos que la demanda de equipos de reciclaje de áridos está en crecimiento". Las ventas y las entregas han comenzado a nivel mundial y la mayor demanda hasta ahora proviene de América del Norte y Europa. Los clientes han pedido trituradoras Nordtrack para áreas de C&D (hormigón y demolición) y canteras de áridos, y cribas Nordtrack para cribado de áridos y aplicaciones industriales. Los transportadores móviles se utilizan como equipo auxiliar para completar las plantas de trituración y cribado.

"Es una gama que satisface las necesidades de los pequeños y medianos contratistas que buscan expandir su negocio en áridos, ya sea reciclaje o producción de áridos vírgenes a pequeña escala", describe Vesa Tuloisela. "Las características y opciones de la gama se han seleccionado de manera que el equipo sea fácil de usar y de mover entre lugares de trabajo. Tenemos planes de anunciar nuevas funciones y extensiones de gama en un futuro próximo".

"Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todos nuestros clientes y distribuidores que han dado la bienvenida a Nordtrack. Continuamos desarrollando tanto la gama Nordtrack como nuestra cartera de equipos móviles Lokotrack para llegar a una base de clientes más diversa", concluye.

## Case anuncia un nuevo director para negocios de Construction Equipment en Europa

*Case Construction Equipment anuncia el nombramiento de Federico Bullo como nuevo director a nivel europeo para negocios de Construction Equipment. Federico ha desempeñado varios cargos en la empresa, el último como vicepresidente, director general de Naveco Ltd. en China.*

Sucederá en su puesto a José Cuadrado, que mantendrá sus funciones actuales como responsable mundial de Soluciones Posventa & Digital - Construction Equipment en CNH Industrial.



# editorial

## Abierta la inscripción a construyes! 2020 Live

La III edición de *construyes!*, el evento tecnológico de referencia sobre maquinaria para construcción y minería, que se celebrará del 17 al 19 de noviembre de manera online, abre desde el 7 de octubre el plazo de inscripciones para poder seguir en directo las diferentes conferencias que se llevarán a cabo durante tres días.



*construyes!* es un evento impulsado y organizado por Anmopyc (Asociación Española de Fabricantes de Maquinaria para Construcción, Obras Públicas y Minería), PTEC (Plataforma Tecnológica Española de Construcción) e Itainnova (Instituto Tecnológico de Aragón), con el fin de ofrecer un punto de encuentro donde fabricantes, distribuidores, alquiliadores, constructoras y socios tecnológicos puedan compartir conocimientos, tecnologías, innovaciones y tendencias de futuro en el ámbito de la maquinaria y de los procesos constructivos.

La III edición se celebrará de manera 100% online para cumplir así con las medidas sanitarias dictadas por las autoridades competentes ante la pandemia por COVID-19, teniendo como ventaja la supresión de las distancias físicas, la optimización del tiempo de los asistentes y la reducción de los recursos económicos que debían invertir las empresas para poder asistir y seguir las conferencias programadas.

Para esta nueva edición, que se celebrará bajo el título 'La [R]evolución tecnológica del sector de la construcción: Conectar para innovar', se contará de nuevo con un nutrido panel de ponentes nacionales e internacionales de reconocido prestigio, quienes compartirán con los asistentes su visión estratégica sobre la transformación digital del sector de la construcción, su conocimiento y experiencia sobre los últimos avances tecnológicos en el sector y las tendencias que impactarán más significativamente en los próximos años.

## Inversiones prioritarias para cumplir con los ODS

Seopan, la Asociación de Empresas Constructoras y Concesionarias de Infraestructuras, y Tecniberia, la Asociación Española de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos, representadas por Sener, Ayesa y Tyspa, han presentado, en el foro 'Construyendo un Futuro sostenible; Diálogos para la recuperación Económica', un plan de inversiones por valor de 145.573 millones de euros (M€) susceptibles de ser financiados, en parte, por el Fondo de Recuperación de la Unión Europea y que crearía más de 2 millones de empleos. Se trata de inversiones prioritarias para cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) marcados por Naciones Unidas en las áreas de Agua y Medioambiente (27.901 M€), Movilidad sostenible y segura (57.837 M€), Salud (21.400 M€), Eficiencia energética (32.435 M€), y Creación de infraestructura verde (6.000 M€).

Las inversiones en Agua y Medioambiente acabarían con 28 años de incumplimiento de las Directivas Europeas sobre tratamiento de aguas residuales urbanas, por lo que España tiene más de 500 procedimientos abiertos, y ayudarían a prevenir las inundaciones, que son la mayor catástrofe natural causante de 5.320M€ de daños desde 1981. Igualmente, con estas ayudas, se combatiría la sequía, ya que nuestro país tiene un índice de estrés hídrico del 33% y un 50% de la superficie está en riesgo de desertización, y se favorecería la cohesión social solucionando el que 2 millones de viviendas sigan sin servicios de depuración y alcantarillado. Una inversión de 27.901M€ en esta materia conllevaría 3.212 M€ de beneficio social anual. En cuanto a residuos urbanos, España es líder europeo en sanciones ambientales -con una condena en 2016 del Tribunal Superior de Justicia de la Unión Europea- ya que doblamos la media de la UE de residuos que van directamente a vertedero sin tratamiento. Invertir en esta área generaría hasta 6.000.000 MWh de energía al año, equivalente al consumo de 1,7 millones de hogares.

En Movilidad sostenible y segura, se propone invertir en transporte público (metro y cercanías) e intermodalidad urbana para evitar la pérdida de 5.500 M€/año en atascos y reducir los altos niveles de contaminación anual (NO<sub>2</sub> y PM<sub>2,5</sub>) que superan varias regiones españolas. En concreto, estas infraestructuras de descarbonización y descontaminación son altamente rentables (ratio Beneficio/Coste de 1,61), ya que una inversión de 57.837M€ supondría 48.860 M€ de beneficio social y 30.367M€ de beneficio económico.

En materia de Salud, es necesario reforzar la capacidad de nuestro sistema hospitalario ya que España tiene un -36% menos de capacidad asistencial máxima anual que la media de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), con un ratio de 3 camas por cada 1000 habitantes. Con la inversión planteada de 21.400 M€ se reducirían a cero las listas de espera e igualaríamos la capacidad máxima asistencial anual a la del resto de países de la OCDE.

## **BASF Construction Chemicals ahora es MBCC Group**

**MBCC Group emerge de la anterior empresa BASF Construction Chemicals tras su adquisición por Lone Star Funds, y empezó sus operaciones el 1 de octubre de 2020. La transacción entre BASF y Lone Star se cerró el 30 de septiembre de 2020, y entró en vigor a medianoche. Ahora Lone Star es el nuevo propietario del negocio. MBCC Group se ha separado del Grupo BASF en los últimos 18 meses y se ha convertido en una organización independiente.**

MBCC Group es uno de los principales proveedores de productos químicos y soluciones para la construcción en todo el mundo, y ofrece productos y soluciones innovadoras y sostenibles para el sector de la construcción en diferentes segmentos, como edificios, estructuras, construcciones subterráneas, nueva edificación y rehabilitación. MBCC Group es uno de los principales proveedores de sistemas de aditivos (Admixture Systems) a escala global y uno de los principales agentes en el fragmentado mercado de los sistemas de construcción (Construction Systems).

MBCC Group sirve a más de 30.000 clientes y socios comerciales de todo el planeta. Cuenta con aproximadamente 70 entidades legales en todo el mundo, y tiene contratados a unos 7.500 empleados y expertos en construcción en más de 60 países. Las oficinas globales y europeas se encuentran en Mannheim, Alemania, y disponemos de oficinas regionales en Beachwood, Ohio, EE UU (América), Dubái, EAU (Oriente Medio, Rusia, África) y Singapur (Asia Pacífico).

## **Hillhead 2021 se compromete a seguir todos los estándares de seguridad establecidos para reanudar la actividad feria**

**Los organizadores de Hillhead se complacen en anunciar que se ha dado luz verde a las ferias comerciales para que se reanuden en el Reino Unido a partir del 1 de octubre de 2020.**

Como miembro de la Asociación de Organizadores de Eventos, el equipo de Hillhead 2021 ya ha comenzado a planificar su próxima edición para cumplir con lo que se ha llamado 'All Secure Standard', un programa de medidas, aprobado por el gobierno, que establece las mejores prácticas de la industria y una guía para trabajar de manera segura durante la pandemia de COVID-19. Todo ello en torno a las

piedras angulares de distanciamiento social, limpieza e higiene, protección y detección y comunicación.

El director de la feria Richard Bradbury, señala: "Si bien es probable que algunas de estas medidas se relajen en junio de 2021, Hillhead ha tomado la decisión de planificarlas lo antes posible, asegurando que los visitantes y expositores recibirán el apoyo de la manera más eficaz. Ya se está implementando un marco integral para garantizar un evento seguro, que esperamos compartir con ustedes en el Año Nuevo".



**La licitación pública se desploma un 36,8% en lo que llevamos de año 2020**

**Según el último informe de Estadística de Licitación hecho público por la Asociación de Empresas Constructoras y Concesionarias de Infraestructuras (Seopan), el volumen total de licitación pública entre enero y agosto de este 2020 ha sido de 8.263 millones de euros, lo que supone una caída del 36,8% con respecto al mismo periodo del año anterior.**

Especialmente significativo ha sido el descenso experimentado por la Administración General del Estado con un -63,7%, y más aún la licitación del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (antiguo Ministerio de Fomento), con una caída del 70%. Las Comunidades Autónomas han licitado por un valor de 3.047 millones de euros, lo que supone un descenso desde principios de año, del 32,6%. Todas las Comunidades han registrado descensos salvo Galicia (+53,4%), Baleares (+11,6%) y Generalitat Valenciana (+3,9%).

El menor descenso licitador se ha registrado en la Administración local (-11,4%), que con 3.584 millones de euros se ha convertido en la que más dinero destina a estas partidas.

En cuanto al destino de la licitación, 3.026 millones de euros ha ido a Edificación (caída desde enero del 35,6%) y 5.237 millones de euros a Obra Civil (descenso del 37,4%). La partida de licitación en Transportes cae un 51,1% y para Obras hidráulicas un 25,6%.

De acuerdo a estos datos de Seopan, si se proyecta la media mensual de los ocho primeros meses de 2020 al resto del ejercicio, se obtiene una estimación de licitación en 2020 de 12.395 M€, un 32,1% inferior a la de 2019, que implicaría una estimación de 5.846 M€ menos de licitación que en 2019, situándonos en niveles reales de licitación pública de 2011.

## **La producción de hormigón vuelve a caer un 13,9% en el segundo trimestre del año por el impacto del COVID-19**

*La producción de hormigón preparado cayó en 870.000 metros cuadrados en el segundo trimestre del año, lo que representa un descenso del 13,9% con respecto al mismo periodo del año anterior y un 14,6% en el acumulado del primer semestre de este 2020.*

Se trata del segundo trimestre con impacto del COVID-19, donde tras iniciarse el Estado de Alarma el 15 de marzo se produjo una paralización de los suministros de hormigón hasta el 14 de abril. A ello hay que sumar que cuando se retomó la actividad se hizo coincidiendo con la Semana Santa, época de menor suministro.

Si el segundo trimestre se ha visto menos afectado que el primero, según los datos, es por dos motivos principalmente:

1. El primer trimestre de 2019 fue muy alto en producciones a pesar de que habitualmente los primeros trimestres suelen tardar en arrancar, por lo que el descenso puede ser más pronunciado en la comparativa del primer trimestre que en el segundo. En 2019 el segundo trimestre estuvo por debajo del primero, lo que no es normal. Habría que remontarse al año 2012 para apreciar otra situación similar.
2. El arranque de las obras tras la paralización, y con más medios de protección, ha sido rápido en la mayoría de las zonas, con un nivel de actividad mayor al que se registraba durante el mes de marzo, lo que habría compensado parcialmente el efecto de esa paralización de los primeros 14 días.

## **Atlantic Copper mantiene su decidido compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible**

*Atlantic Copper reafirma su compromiso con un futuro más sostenible y pone en valor los logros alcanzados en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) cuando se cumple el quinto aniversario de su aprobación, por parte de todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas, como parte de la Agenda 2030, cuyo fin es acabar con la pobreza, proteger el planeta y mejorar la vida y las perspectivas de las personas en todo el mundo.*



posicionarnos como una compañía adelantada al futuro, y hoy el futuro pasa por alcanzar estos Objetivos de Desarrollo Sostenible".

En 2020, cuando se cumplen 5 años de la firma de los ODS, la compañía ya ha logrado implementar en todas sus áreas de actuación los objetivos de Naciones Unidas, convirtiéndose en ejemplo y referente de sostenibilidad industrial.

Javier Targhetta, consejero delegado de la compañía, ha manifestado su satisfacción ante el grado de cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad. "Estamos absolutamente concienciados y comprometidos con los Objetivos marcados por las Naciones Unidas, los cuales llevamos impulsando muchos años antes de que se aprobara la Agenda 2030. En este sentido, nuestra vocación siempre ha sido, y será,

## **Aeeded presenta la Guía sobre amianto**

*La Asociación Española de Demolición, Descontaminación, Corte y Perforación, Aeeded, ha lanzado la 'Guía sobre amianto. Visión general y proceso de descontaminación (desamiantado)' con una presentación online abierta al público, a cargo de Javier Rodríguez, coordinador de esta publicación, para dar a conocer su alcance y principales contenidos.*



Esta guía nace con el objetivo de dar una visión general sobre el amianto, de manera que la publicación sirva de referencia para conocer qué es el amianto, dónde se pueden encontrar y qué se suele hacer con él a través de un formato de pregunta-respuesta.

Desde Aeeded se lleva trabajando en la actividad de desamiantado desde hace varios años a través de las empresas que forman parte de la asociación, que son las encargadas de realizar esta actividad de descontaminación.

Debido a la interpretación de la normativa de forma diferente desde cada comunidad autónoma y las dudas que surgen con la actividad del desamiantado, desde la asociación se tomó la decisión de crear una guía de carácter divulgativo sobre este tema para resolver todas las dudas que surjan sobre cómo tienen que actuar en caso de que se encuentren amianto en una obra de demolición o reparación.

“ *La minería metálica tiene un gran futuro y Andalucía tiene que saber aprovecharlo* ”

8

# Priscila Moreno, gerente de Aminer

*La Asociación de Empresas Investigadoras, Extractoras, Transformadoras Minero-Metalúrgicas, Auxiliares y de Servicios (Aminer) celebra en este 2020 su 10º aniversario, y para este momento tan especial hemos querido entrevistar a su gerente, Priscila Moreno, para, entre otros asuntos, conocer cómo ha sido esta primera década de trabajo, qué situación atraviesa actualmente el sector de la minería metálica, en qué medida se ha visto afectado por la pandemia del COVID-19, cómo van los preparativos del MMH 2021 y qué retos se marca la Asociación a corto, medio y largo plazo.*

David Muñoz



*En primer lugar, espero que todos estén bien en Aminer... Un 2020 singular éste para Uds., ¿no? Ya no solo por la pandemia que estamos viviendo sino también por cumplir su 10º aniversario...*

Efectivamente, la pandemia se ha cruzado en nuestras vidas y, desgraciadamente, nos ha rozado a todos de una u otra manera. Aminer celebra este año su décimo aniversario como usted apunta y, desde luego, va a quedar grabado para siempre en nuestra memoria, entre otras cosas por el esfuerzo que todas y cada una de nuestras empresas asociadas han hecho para mantener su producción en estas circunstancias tan difíciles. Creo sinceramente que, además, hemos contribuido a trasladar al conjunto de la ciudadanía el carácter esencial de los metales en nuestras vidas, con una gran trascendencia en sectores como el sanitario, el farmacéutico o el energético. La sociedad ha comprendido que necesita los metales y que Andalucía los puede producir.



Instalaciones de Cobre Las Cruces.

***¿Con qué se quedan de todo lo vivido en estos diez años de andadura?***

Nuestro objetivo era crear una plataforma en la que la minería metálica de Andalucía se encontrara representada y que defendiera sus intereses ante las administraciones. Nuestro sector necesita el compromiso de los poderes públicos para generar seguridad y confianza que atraiga inversiones a nuestra tierra. Además, queríamos también ser un cauce de comunicación con la sociedad y trasladar a nuestro entorno que la minería es una actividad de tradición milenaria en Andalucía que ha sufrido una gran transformación tecnológica en las últimas décadas, responsable y sostenible, que genera riqueza y empleo de calidad. Era importante para nosotros trasladar el mensaje de que en Andalucía desarrollamos una minería moderna, segura, innovadora y comprometida con el entorno. Creo que hemos dado importantes pasos en ambos objetivos. Somos un referente en el sector, las administraciones nos escuchan y la ciudadanía comienza a valorar lo que supone la minería para el futuro de Andalucía.

**“**Somos un referente en el sector, las administraciones nos escuchan y la ciudadanía comienza a valorar lo que supone la minería para el futuro de Andalucía **”**

***¿Les queda por cumplir alguno de los grandes objetivos que se planteó Aminer en su creación?***

Como acabamos de comentar, estamos en el camino. Una muestra de ello es que seguimos creciendo y ya somos 30 socios. Incluso en estos meses tan difíciles hemos incorporado a la asociación a nuevas empresas, grandes referentes en el sector, como Atlantic Copper que se sumó en agosto o Pan Global Resources y SSAB que acaban de hacerlo hace escasas semanas.

***Han tenido una preciosa iniciativa para conmemorar este 10º aniversario, la convocatoria del I Premio de Periodismo 'Paco Moreno', fundador y primer presidente de Aminer. ¿Qué ha supuesto la figura de Francisco para Aminer y, en general, para todo el sector minero español?***

Paco Moreno dedicó toda su vida profesional a fortalecer el tejido empresarial onubense y andaluz desde su defensa de la minería, lo que lo ha convertido en una figura de gran trascendencia social y humana que le ha valido numerosos reconocimientos y distinciones, no solo a escala regional, sino también nacional e internacional. Nos legó una trayectoria empresarial de casi 50 años dedicados al sector minero-metálgico, donde ocupó la presidencia de numerosas compañías, como Insersa de la que fue socio fundador y presidente-consejero delegado durante más de 20 años, y Minas de Aguas Teñidas (Matsa), de la que sería administrador único. Indiscutiblemente, es un excepcional referente para todos nosotros.

***Los datos que dieron en su última Asamblea General sobre la minería metálica andaluza fueron realmente impresionantes (3.200 M€ facturados en 2019). ¿A qué lo achaca Ud.?***

Las cifras de negocio de 2019 mantienen una tendencia que consolida al sector de la minería metálica en

Andalucía, con una facturación anual de 3.200 millones de euros de los que más de la mitad proceden de las exportaciones, concretamente 1.700 millones de euros, un factor de gran relevancia ya que los mercados internacionales están demandando nuestra producción. Pero hay un dato que quiero poner de manifiesto y es el empleo de calidad que genera el sector en nuestra tierra. Hablamos de 10.000 puestos de trabajo directos y, en torno a 30.000 si sumamos también el empleo indirecto o inducido que generan nuestras explotaciones. No podemos soslayar el impacto social que supone el empleo, ya que contribuye a generar riqueza en el entorno, fija la población y crea expectativas de futuro para las nuevas generaciones.

***¿Considera que la pandemia de COVID-19 va a truncar esta tendencia favorable en el 2020? ¿Con qué dato de facturación esperan terminar el ejercicio?***

Como le comentaba, la pandemia ha contribuido a poner en valor la minería metálica. Todas las empresas del sector implementaron de forma inmediata rigurosos protocolos de medidas para la prevención del contagio del COVID-19 en sus instalaciones. Afortunadamente se ha mantenido la producción y, sobre todo, la demanda de minerales. Todavía es prematuro avanzar cifras del ejercicio 2020, pero se prevé que los datos de producción y empleo serán superiores a los de 2019.

***¿En qué medida ha cambiado la actividad diaria de las empresas de aminer esta pandemia?***

La implementación de los protocolos de higiene y seguridad ha conllevado procesos de adaptación en la producción para cumplir con las medidas adoptadas. Medidas que actualmente siguen cumpliéndose a rajatabla, y que seguirán con nosotros durante el tiempo necesario para garantizar la máxima seguridad

sanitaria de nuestros trabajadores y de nuestras instalaciones. La demanda de minerales sigue al alza y la producción andaluza responde acorde a ésta.

***¿Ha frenado o ralentizado esta pandemia los procesos administrativos para abrir alguna de las explotaciones que estaban en fase de apertura o investigación?***

En Andalucía operan en la actualidad 5 explotaciones mineras, 2 están en proceso de apertura, contamos con numerosos permisos de exploración. En activo, tenemos Mina de Riotinto, Mina de Aguas Teñidas, Mina Magdalena y Mina Sotiel (Huelva) y Cobre Las Cruces (Sevilla). En proceso de apertura, Minas de Alquife (Granada) y Minera Los Frailes (Sevilla). Y, en exploración, Tharsis, La Zarza, San Telmo, Escacena, Paterna, El Berrocal entre otros (Huelva y Sevilla) y Los Pedroches (Córdoba). Estos datos demuestran el potencial del sector en el sistema productivo de la comunidad autónoma.

Nuestra interlocución con las administraciones públicas es excelente y, en particular, tengo que agradecer a la Junta de Andalucía y a la autoridad competente en Minas su confianza e implicación, pero también es verdad que seguimos demandando más agilidad, menos burocracia y una simplificación administrativa en los procedimientos para no dejar marchar a los inversores. La exploración o poner en marcha una explotación minera requiere de un gran esfuerzo económico y no podemos poner en riesgo posibles inversiones como consecuencia de los tiempos eternos en la obtención de los permisos. Tenemos que ofrecer seguridad jurídica a los inversores y una legislación integral para el sector. En Andalucía tenemos una geología muy rica en materias primas minerales que puede atraer inversiones y no podemos permitirnos perderlas.



**¿Han establecido desde Aminer algún protocolo de seguridad e higiene en el trabajo para todos sus asociados?**

Por supuesto. Todas las empresas han implantado unos rigurosos protocolos como le comentaba anteriormente para evitar la transmisión del virus en las instalaciones. Nuevas medidas de higiene, desinfección y control, extremando la limpieza, ventilación y garantizando las distancias de seguridad entre trabajadores, estableciendo nuevos turnos laborales o fomentando el teletrabajo en aquellas actividades que lo permitían, entre otras muchas medidas. Todos estos protocolos siguen estando activos; seguimos alerta.

**Con un horizonte más a medio-largo plazo, ¿qué objetivos se marcan para 2030?**

En Andalucía ya hemos superado en 2020 la producción de los 17 millones de toneladas de mineral procesado en 2019. Tenemos un gran potencial confirmado por los proyectos en proceso de apertura o investigación que hemos indicado y la pandemia ha revelado nuestra fortaleza para hacer frente a situaciones tan insospechadas e inciertas. Somos un valor seguro en nuestra tierra y, confío en que tendremos un papel preponderante en la recuperación económica. En este punto quisiera referirme a la Alianza de las Materias Primas Minerales, que el pasado mes de septiembre impulsó la Comisión Europea, para garantizar el suministro de materias primas clave para la transición energética, ecológica y digital para reducir la dependencia del exterior. Esta iniciativa confirma nuestra reivindicación del papel que en el futuro jugará el sector ante una sociedad cada vez más urbanizada y electrificada, que demandará más metales y minerales.

**¿Cómo valoraría el grado de desarrollo tecnológico que ha alcanzado el sector de la minería metálica en nuestro país? ¿Tenemos algo que envidiar respecto a los medios empleados en otras partes del mundo?**

La minería metálica siempre ha estado presente en Andalucía; tartesios y romanos pusieron en marcha las primeras explotaciones y seguimos disponiendo de recursos minerales de gran demanda. Tenemos cobre, plata, zinc, plomo, oro y otros minerales críticos, y los procesos de exploración, extracción y producción han avanzado muy notablemente en las últimas décadas gracias a las novedosas técnicas aplicadas. La minería que se desarrolla en Andalucía es una actividad segura, responsable, sostenible y comprometida, que genera empleos de calidad y que mantiene una gran demanda interior y exterior.

**¿Cree que nuestras empresas han alcanzado un grado óptimo en valores como la digitalización, la automatización de procesos o la electrificación? ¿Se puede avanzar aún mucho en estos aspectos?**

En la última década, nuestras empresas han realizado inversiones por un valor de 2.000 millones de euros, de los que 250 millones se presupuestaron en el año 2019. Se trata de un esfuerzo importantísimo, que también proporciona un retorno importante en cuanto a cifra de negocio. Si queremos ser más competitivos

**“ Todavía es prematuro avanzar cifras del ejercicio 2020, pero se prevé que los datos de producción y empleo serán superiores a los de 2019 ”**

tenemos que ser más eficientes y, por supuesto, que podemos seguir avanzando. En Andalucía, estamos comprometidos con una producción sostenible, con llevar a cabo proyectos para la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas, además de sumarnos a la lucha contra el cambio climático. Tendremos que seguir explorando este camino para ser menos dependientes de fuentes energéticas de gran coste económico y medioambiental.

**Como bien sabe, una de las grandes barreras que ha habido tradicionalmente para el desarrollo de la minería es la suspicacia y el temor que generaba en la sociedad por el impacto ambiental. ¿Considera que se ha avanzado mucho en ese sentido? ¿Es consciente la sociedad del impacto positivo que tiene este sector en aspectos como la economía o el empleo? ¿O de que para tener muchas de las tecnologías que usan en su vida diaria es fundamental extraer minerales metálicos?**

La situación ha cambiado. Y, de hecho, esta es una de las razones de ser de Aminer como le explicaba al principio. Teníamos que ser capaces de trasladar a la opinión pública los beneficios de la minería metálica en Andalucía por la riqueza que genera y por el empleo de calidad que crea en el entorno, su efecto tractor económico, y sinceramente pienso que lo hemos logrado, entre otras cosas porque nuestra actividad está comprometida con la seguridad y salud laboral de sus trabajadores, con el medio ambiente y con el entorno, como así lo demuestran las empresas en su día a día. Pero es que, además, no podemos sustraernos al papel que tienen los metales en nuestra vida cotidiana. Si miramos a nuestro alrededor, prácticamente todo lo que vemos lleva metales: transportes, equipos médicos, las telecomunicaciones y, si lo analizamos particularmente, nuestro teléfono móvil, nuestro ordenador, las casas, electrodomésticos, muebles, los coches, ... La sociedad lo sabe y, por supuesto, las nuevas generaciones, que, desde luego, seguirán demandando tecnologías que hoy día ni siquiera podemos imaginar pero que, a buen seguro, necesitarán para su fabricación cada vez más componentes que no son otra cosa que metales. No olvidemos que sin minería no habrá transición energética.

**Uno de los grandes logros de Aminer es la consolidación del MMH. ¿Cómo se presenta la próxima edición? ¿Son optimistas respecto a su posible celebración?**

Estamos ya trabajando en la próxima edición que se celebrará en octubre de 2021. Estamos explorando nuevas fórmulas para garantizar su convocatoria que



probablemente completará su desarrollo presencial con actividades online y en abierto. La pandemia nos ha descubierto a todos nuevos modelos de reunión, formación y debate, que pienso que han venido para quedarse y que también formarán parte del MMH 2021. Sevilla se convirtió en octubre de 2019 en la capital mundial de la minería gracias al MMH que concitó 10.000 visitantes, 150 expositores, 2.000 encuentros comerciales, 900 congresistas y 17 países representados. En 2021 revalidaremos estas cifras.

***¿En qué próximas iniciativas se van a centrar desde Aminer?***

Nuestro objetivo es construir un tejido asociativo fuerte que posicione la minería metálica de Andalucía como un referente nacional y también internacional. Esa es nuestra razón de ser y creo que puedo afirmar que ya lo hemos logrado. Hemos contribuido a posicionar la

minería metálica andaluza, que representa el 90% de la nacional, contribuyendo a su fortalecimiento con una voz única. Hemos dado grandes pasos y ésta será nuestra senda en el futuro.

El MMH ha consolidado nuestra imagen en el exterior, pero también estamos presentes en congresos y reuniones internacionales del sector, somos socios fundadores de la nueva Confederación de las Industrias de las Materias Primas Minerales (Primigea), que engloba a los representantes de la minería metálica, la metalurgia y la industria extractiva en España. Colaboramos con el Instituto Geológico Minero de España (IGME) y con el CSIC, para el desarrollo de actividades de investigación y divulgación de los recursos y la minería, y colaboramos activamente la Confederación Nacional de Empresarios de la Minería y la Metalurgia (Confedem), como miembros de su junta directiva. Y, por supuesto, seguiremos con nuestra labor de interlocución con las administraciones públicas para promover proyectos de colaboración público-privada que impulsen el sector y traigan nuevas inversiones a nuestra tierra.

De igual forma, quiero poner en valor las Jornadas Técnicas que estamos celebrando para el desarrollo de aspectos avanzados en la actividad minera. Las organizamos en colaboración con la Junta de Andalucía, con el objetivo de compartir conocimientos acumulados entre profesionales del sector minero metalúrgico y las Administraciones, para un mejor entendimiento de la actividad minera y sus necesidades,



Por último y como novedad, hemos puesto en marcha un nuevo foro al que hemos denominado 'Encuentros 5.0'. Aminar en su búsqueda incesante de excelencia para los asociados, requiere de un nuevo punto de encuentro donde compartir el conocimiento, con el objetivo de que la Industria Minera Andaluza siga estando en la vanguardia tecnológica en España, en Europa y en todo el mundo. Esto significa, ser líderes en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), aumentar nuestro uso de las Energías Verdes más innovadoras e incrementar nuestra Eficiencia Energética, implementar tecnologías punta para reducir aún en mayor medida el impacto ambiental de nuestras operaciones y seguir desarrollando la Transformación Digital para maximizar nuestra productividad y optimizar los costes de explotación, centrándonos en la próxima revolución industrial, la Industria 5.0.

Tenemos que incrementar la Confiabilidad Operacional de nuestras instalaciones por medio de las herramientas más modernas de captura en tiempo real de data, simulación y modelado virtual de activos.

**Y por último, ¿cómo cree que evolucionará el sector a corto, medio y largo plazo?**

La minería, como el conjunto de la actividad productiva mundial, se enfrenta al reto de la transformación energética y digital. Y, de hecho, nuestra industria ya está incorporando nuevos procesos; la prioridad es garantizar

la sostenibilidad. Trabajamos por la mejora continua de su gestión ambiental, con políticas basadas en la economía circular y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El consumo eficiente del agua, modalidades de producción responsable, minimización de la huella ambiental y la conservación y protección de la biodiversidad y los ecosistemas son las prioridades de las compañías. Así como nuevas soluciones viables y sostenibles para el tratamiento del mineral, tecnologías aún más limpias capaces de recuperar los metales. Y por supuesto, el refuerzo de la seguridad y salud de sus trabajadores.

Todo ello requerirá un importante esfuerzo inversor, de ahí la importancia de contar con el compromiso de los poderes públicos con iniciativas como la Alianza Europea de las Materias Primas Minerales ya apuntada y la tan demandada Estrategia Española de las Industrias de las Materias Primas Minerales Sostenibles. Pero, por otra parte, todo apunta a que el sector de la minería seguirá creciendo y lo hará exponencialmente en las tres próximas décadas.

El crecimiento de la población urbana y de la electrificación de las ciudades y el desarrollo de los vehículos eléctricos incrementarán la demanda de metales en los próximos años. Sin lugar a duda, la minería metálica tiene un gran futuro y Andalucía tiene que saber aprovecharlo.●



**abriendo paso  
al futuro**

Excavaciones subterráneas, pozos, voladuras

Minadores pesados (rozadoras de roca dura)

**breaking through  
to the future**

Underground civil works, shafts, galleries, blastings.

Heavy-class hard rock Roadheaders

# **Ramón Ruberte Auré, reelegido por aclamación como presidente de Anefa para un tercer mandato hasta 2023**

14

*Los empresarios del sector de los áridos de toda España integrados en Anefa han participado en su Asamblea General Anual, que se ha celebrado en Madrid, en formato de videoconferencia. Una nutrida representación de empresarios de toda España asistieron telemáticamente al encuentro.*



De izquierda a derecha:  
Ramón Ruberte Auré,  
presidente de Anefa, y  
César Luaces Frades,  
director general de Anefa.

**E**l presidente de Anefa, Ramón Ruberte Auré, ha sido reelegido por aclamación como presidente para un tercer mandato hasta 2023. Asimismo, repite la gran mayoría de la Junta Directiva, con algunas nuevas incorporaciones, mostrando un firme aval de las empresas a la gestión realizada.

El reelegido presidente ha puesto de manifiesto, en su discurso de apertura, la importancia del sector de los áridos como industria que "construye país". Ha pasado revista a las actuaciones realizadas desde que se declaró el estado de alarma por motivo de la COVID-19, desde el compromiso de las empresas para proteger la salud de los trabajadores aplicando estrictos y eficaces protocolos de prevención contra la pandemia, hasta la elaboración y difusión de un completo documento con 15 propuestas para la reactivación económica, ampliamente difundido entre los máximos niveles políticos del Gobierno, del Congreso, del Senado y de las Comunidades Autónomas.

Alertaba además de la falta de acción dinamizadora de las Administraciones, que ahora mismo están agravando la parálisis de las actividades vinculadas a la construcción, entre otras. El desplome de la licitación, la drástica caída de la petición de ofertas, la lentitud de la tramitación de permisos y licencias y la ausencia de cartera de proyectos, ponen en riesgo la recuperación y el acceso del país a los fondos europeos.

Demandaba consensos políticos mayoritarios, basados en la responsabilidad, la altura de miras y el interés general, sobre los asuntos que realmente están afectando a la economía y la salud de los ciudadanos españoles.

En ausencia de medidas eficaces y decididas por las Administraciones, independientemente de su color, pronosticaba la caída del sector de la construcción, uno de los pocos motores económicos que tiene actualmente capacidad para mitigar la caída de otros sectores



económicos, con el consiguiente efecto dominó en el resto de la economía y los devastadores efectos para los ciudadanos del país.

Así, salvo que las circunstancias mejoren drásticamente, Ramón Ruberte Auré augura una caída media del consumo de áridos para la construcción del -20% al -25%, frente a un crecimiento del 6,6% que se experimentó en 2019. Caída especialmente preocupante ya que el sector todavía arrastra las graves consecuencias derivadas de la crisis de los años 2007 y posteriores.

Por otro lado, en la Asamblea General se acreditó sobradamente que la industria de los áridos se sitúa a la cabeza del compromiso con el desarrollo sostenible: implicada con la sociedad, líder en biodiversidad y en economía circular. Así se alinea con las políticas derivadas del Pacto Verde Europeo y de las Estrategias sobre cambio climático, transición justa y de reto demográfico.

Finalmente, Ruberte puso el énfasis en la importancia de que las empresas realicen una apuesta decidida por la digitalización de sus actividades, para usar las nuevas tecnologías como palanca para los cambios que se avecinan y para seguir creciendo en sostenibilidad y competitividad. •

*Anefa demanda consensos políticos mayoritarios, basados en la altura de miras y el interés general, sobre los asuntos que realmente están afectando a la economía y la salud de los ciudadanos españoles*



15

## Superamos los 100 años de durabilidad



**BIANCHINI INGENIERO**  
**MACCAFERRI** 



[maccaferri.com/es](http://maccaferri.com/es)

### Galmac 4R®

#### Aleación 90% Zn - 10% Al

La Directiva Europea 89/106/CEE para productos de la construcción establece que para estructuras permanentes la durabilidad mínima debe ser de 50 años.

En ambiente C3, situación más habitual, con **Galmac 4R®** garantizamos una vida útil > 50 AÑOS (ISO 9223 EN 10223-3, Anexo 1).

En ambientes más agresivos, C4, C5 y CX con **Galmac 4R® + PVC/POLIMAC** garantizamos una vida útil > 120 AÑOS (ISO 9223 EN 10223-3, Anexo 1).

Marcamos nuestros productos como garantía de calidad según criterios de evaluación de conformidad CE 1301-CPD-0911.

Gaviones disponibles en varias luces de malla, diámetros y medidas.

Cálculos según EC-7 Anejo Español, Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares y asesoramiento en el diseño.



Malla soldada



Malla de doble trenzado

Gran Vial 8, Polígono Industrial C.I.V.  
08170 Montornès del Vallès, Barcelona  
[info@es.maccaferri.com](mailto:info@es.maccaferri.com) / Telf. +34 935 686 510



Ramón Ruberte Auré,  
presidente de Anefa

# ***“Lamentablemente, como Sísifo, no habíamos terminado de hacer frente a la crisis de 2007, cuando nos ha abordado como un tsunami la crisis de la COVID-19”***

*En la antesala del final de su segundo mandato presidencial y en vísperas de la Asamblea General de Anefa, Ramón Ruberte Auré, presidente de la Asociación, quiso realizar una serie de consideraciones sobre estos tres años pasados y sobre los avatares que estamos viviendo en este año 2020.*

## **Balance del mandato**

Cuando renové el mandato, en 2017, la Junta Directiva y yo nos marcamos la prioridad de seguir fortaleciendo Anefa, a través de nuestro Plan de Crecimiento, y haciendo lo necesario para acercarnos a las pocas organizaciones alejadas de nuestra órbita, con nuestra proverbial vocación integradora. Hoy creo que el objetivo de estabilidad se ha cumplido, a pesar de todas las vicisitudes que estamos viviendo. También hemos dado un pequeño paso en la mejora de la polivalencia de nuestra estructura. Con ello, hemos podido seguir impulsando avances en otros de los ejes de trabajo que nos marcamos, como el impulso de la sostenibilidad, la prevención de riesgos laborales, la innovación, la participación en proyectos, la comunicación, la formación, etc.

También, mejorando la red de alianzas con las organizaciones de nuestro entorno, hemos estado en el centro de la creación de Primigea, hemos entrado en Cepyme a través de la Federación de Áridos y de Cominroc, seguimos mejorando nuestra coordinación con Cepco, Anefhop, Oficemen y otras muchas organizaciones, todo ello para incrementar nuestra capacidad de influencia, elevar el listón de la eficacia y proyección del trabajo realizado, en los ámbitos nacional e internacional, con el fin de intentar resolver los problemas que nos acucian a las empresas.

## **Evolución del sector**

El pasado año 2019, el crecimiento del sector se ha comportado de forma generalmente positiva, con un crecimiento del 6,6% que nos ha situado por encima de los 136 millones de toneladas de áridos naturales para la construcción, si bien hemos vivido una cierta desaceleración del consumo de áridos a finales del ejercicio, donde la construcción encadenó dos trimestres seguidos en negativo, según datos del INE. En consecuencia, la pérdida de impulso ha sido mayor de lo que se esperaba, debido a la débil influencia de la obra pública, a la entrada en vigor de la nueva ley hipotecaria, al deterioro de la confianza y a la ralentización de la actividad y el empleo.

## El impacto de la COVID-19

Lamentablemente, como Sísifo, no habíamos terminado de hacer frente a la crisis de 2007, cuando nos ha abordado como un tsunami la crisis de la COVID-19, afectando muy gravemente a todos los ciudadanos, a las empresas, a las bolsas, al tráfico de mercancías, a las cadenas de producción y al corazón de nuestra sociedad.

Recuerdo con especial dramatismo aquellos primeros días donde se nos estigmatizaba por los medios de comunicación a todos aquellos que estábamos cumpliendo con nuestro deber de mantener la actividad económica, lo que nos hizo remitir una carta de apoyo para daros confianza en esos inciertos momentos.

A pesar de todos los esfuerzos de todas las organizaciones empresariales del país proponiendo, desde el conocimiento, planes de medidas racionales para hacer frente a esta nueva situación, desgraciadamente, los datos de actividad se están viendo afectados por la lentitud y, en algunos casos, por falta de acierto en la toma de decisiones por parte de las Administraciones. Esto provoca que, no solo no se esté consiguiendo ser eficaces para controlar la pandemia, sino que tampoco se atenúa la caída de todos los indicadores económicos. Hoy, más que nunca, es necesario agilizar la tramitación de permisos, autorizaciones, licencias, para nuevos proyectos, que eviten el desplome de todos los datos de licitación y de actividad económica que ya estamos padeciendo.

Llegados a este punto, tras el primer impacto sufrido por la llegada de la COVID-19, todos debemos formar parte de la palanca que impulse al país y nadie, mucho menos las Administraciones, puede permitirse ser un lastre para la recuperación.

En este escenario, preocupa el todavía bajo nivel de actividad (-24%) estancado respecto al esperado. Los sectores que somos indicadores adelantados de la construcción estamos proclamando a los cuatro vientos que un frenazo de nuestras actividades originará una debacle en una industria que todavía estaba muy lejos de un nivel aceptable de actividad. Esto impedirá que podamos contribuir a tomar el relevo de otros sectores hoy en día cercanos al colapso y comprometerá el futuro económico del país.

Para reclamar el impulso de la actividad, nuestro documento de propuestas del sector para la reactivación económica ha sido remitido a más de 260 contactos del Gobierno, los partidos políticos, las Comunidades Autónomas, el Congreso de los Diputados, el Senado, el Parlamento Europeo, etc. Prosigue nuestra intensa rueda de contactos de alto nivel con el Gobierno, los partidos políticos, las Comunidades Autónomas, el Congreso de los Diputados, el Senado, el Parlamento Europeo, etc., proponiendo soluciones para resolver la crisis económica y para dinamizar la gestión pública de licitaciones, contratos y autorizaciones.

Incansablemente desde el inicio de esta crisis, nuestro equipo de Anefa ha hecho y sigue haciendo un gran esfuerzo coordinando toda la información sobre el COVID-19 que se está circulando a través de la Federación de Áridos y de Cominroc, preparando innumerables informes interpretativos, documentos de posición sectorial, alegaciones a las disposiciones legales aprobadas con motivo del estado de alarma, resolviendo incidencias, estableciendo rondas de contacto con las Administraciones, coordinando acciones con otras Asociaciones (FdA, Cominroc, Cepco, Primigea, Ceoe, Cepyme, Uepg), realizando cuestionarios e informes de diagnosis de la situación sectorial, etc.



Tenemos por delante un escenario con muchas incertidumbres derivadas de la evolución futura de la pandemia y de la falta de decisiones adecuadas por nuestros Gobiernos, para priorizar y consolidar la imprescindible recuperación económica.

En estos días, nuevamente la pandemia está creciendo sin tregua y nosotros debemos trabajar con la cabeza fría, adoptando en nuestras empresas medidas para minimizar los riesgos económicos y, desde luego, para la salud de nuestros trabajadores. En este marco, he de seguir insistiendo en el cumplimiento estricto de las normas de seguridad que se han facilitado por expertos desde Sanidad y desde Trabajo y, en particular, del Protocolo / instrucción de trabajo frente al COVID-19 en explotaciones mineras y en plantas de tratamiento que revisamos periódicamente, desde Cominroc.

### Un cambio de paradigma para el sector

En otro orden de cosas, el hecho de contar con una nueva Comisión Europea y un nuevo Gobierno en España, que están en los primeros momentos de lanzamiento de sus políticas, en particular las de cambio climático, transición energética y digitalización, va a suponer a más corto plazo de lo que se pueda pensar, una transformación muy profunda - un cambio de paradigma - para nuestra sociedad en conjunto y, para los sectores industriales como el nuestro, en particular.

Nada de lo que está viniendo en el ámbito político es desconocido pues, afortunadamente, llevamos muchos años preparándonos para posicionar adecuadamente al sector en Europa y en España. Pero la intensidad de las medidas que se prevé aprobar es de una magnitud todavía desconocida. Y eso puede ser un foco de incertidumbre e inseguridad jurídica para las empresas, además de un reto tecnológico y un test de stress para nuestros modelos de negocio.

De nuestra capacidad de anticiparnos a estos cambios y de convertir las amenazas en oportunidades, con hechos tangibles, dependerá el futuro de muchas empresas. Los modelos reactivos preexistentes que se basen en la inercia empresarial, van a ser sumergidos por la marea de medidas de todo tipo que busquen la introducción generalizada de las energías renovables, la descarbonización de la economía, potenciar la biodiversidad, intensificar la economía circular, incrementar la eficiencia energética, fomentar la movilidad sostenible, impulsar la industria 4.0, darle una voz creciente a la ciudadanía, y un larguísimo etcétera.

Tenemos la certeza de que nuestros profesionales de Anefa nos guiarán adecuadamente a través de todos estos cambios, para poder tomar las decisiones necesarias para lograr con éxito la adaptación de las empresas a estos nuevos modelos y, en consecuencia, a los objetivos del desarrollo sostenible de la ONU.

### Acciones de Anefa por el sector

Ya centrándome en Anefa, hemos sido capaces de liderar acciones, a través de la Federación de Áridos, de Cominroc y ahora de Primigea para hacer frente a graves amenazas para nuestras empresas, como son: la siempre compleja tramitación administrativa que dificulta enormemente el acceso a los recursos, la creciente dinámica populista contra la aprobación de permisos de explotación - o contra la propia viabilidad de las explotaciones ya existentes -, la revisión de la normativa de restauración y de residuos que se están acometiendo por ciertas Administraciones, la trasposición de la legislación europea sobre la Sílice Cristalina Respirable, las incesantes nuevas iniciativas sobre impuestos, y un largo etcétera, al que solo nos podemos enfrentar con éxito si todos trabajamos unidos y de forma coordinada.



También una parte muy importante de nuestro trabajo es proactivo, anticipándonos a los problemas y tratando de mostrar el camino más adecuado a los empresarios para situar adecuadamente al sector ante las oportunidades de las que vamos disponiendo, como es, la economía circular, la revisión de la red Natura 2000, el cambio de modelo de rehabilitación o la ejecución de nuevos proyectos técnicos y de investigación muy ilusionantes, entre otras.

Por supuesto, no debemos olvidar las acciones acometidas en relación con el acceso sostenible a los recursos mineros locales, la lucha permanente contra la competencia desleal, la mejora continua de la calidad de nuestros productos y servicios, la excelencia en seguridad y salud, la creciente compatibilidad de nuestra actividad con el medio ambiente, la firma de acuerdos a favor de la biodiversidad con ONGs muy prestigiosas, la inversión permanente en formación de nuestros trabajadores, la profesionalización del sector, así como la mejora de la percepción pública de que la extracción de áridos es beneficiosa para la Sociedad, objetivos que ya son de sobra conocidos por todos.

También, seguimos trabajando en otros frentes y tenemos proyectos ilusionantes por delante, como la publicación del Manual de Áridos para el Siglo XXI – una obra de una calidad excelente y una referencia mundial para todo profesional –, la elaboración de una Declaración Ambiental de Producto sectorial para Áridos, la revisión de nuestro Plan Estratégico a 2030, la buena acogida de los secretarios de Estado de Energía y de Medio Ambiente al desarrollo de una Estrategia española de las industrias de materias primas minerales sostenibles, el desarrollo de nuestro nuevo Plan de cumplimiento normativo y buen gobierno para la Asociación y para las empresas, nuestro impulso un proyecto global sobre educación, imagen y comunicación denominado Campaña de divulgación de Minería: Sociedad y Vida y un largo etcétera de proyectos e iniciativas para lograr una industria moderna, eficiente y adaptada a los retos del cambio climático, de la transición energética y de la digitalización.

Hemos tenido que adoptar decisiones complejas, pero perfectamente lógicas y razonables, como la de aplazar el VI Congreso Nacional de Áridos que tendrá lugar en Oviedo bajo el lema Contribuyendo a los Objetivos del Desarrollo Sostenible 2030", a mayo 2022, o la de retrasar a 2021 la publicación de la revisión de nuestro plan estratégico sectorial, pues no tenía sentido lanzarlo ahora, en medio de una situación tan variable y compleja.

A lo largo del mes de mayo y junio, se han celebrado las reuniones de todas las AFAs territoriales, por videoconferencia, en las que he tenido la ocasión de acompañarlos, en todos los territorios, y de conocer, de primera mano, la situación originada por la COVID-19.

**“**Llegados a este punto, tras el primer impacto sufrido por la llegada de la COVID-19, todos debemos formar parte de la palanca que impulse al país y nadie, mucho menos las Administraciones, puede permitirse ser un lastre para la recuperación **”**

Todo esto resume parte de las actuaciones incesantes de la organización, de todos conocida.

Toda la ingente tarea que he descrito ha sido posible gracias al respaldo incansable y sin fisuras de los miembros de la Junta Directiva y, especialmente, de los vicepresidentes y del tesorero que me prestan una más que efectiva colaboración, lo que les agradezco en nombre propio y en el de todos los miembros de la Asociación.

Finalmente, quiero reconocer el esfuerzo de todos los excelentes profesionales que forman nuestro dinámico equipo de trabajo actual - Rosa, Rita, María José, María, Pilar, Carlos y José Luis Fuertes - y a César, nuestro director general, su ilusión, su esfuerzo y su absoluta dedicación a la Asociación, sin los que nada de lo realizado habría sido posible.

Nuestras actividades no han cesado ni un minuto, celebrando también las reuniones de todos los Comités de la Asociación. Todo el equipo está, esencialmente, teletrabajando, con coordinación permanente, de forma que esta excepcional situación no ha supuesto ningún menoscabo de la capacidad de apoyar a las empresas miembro en todos los ámbitos del negocio.

Estos desafíos y retos que tenemos por delante, el apoyo de la Junta Directiva, la confianza en nuestro equipo de profesionales, lo mucho que se valora el trabajo de la Asociación no solo por los empresarios y técnicos, sino también desde las Administraciones y las numerosas instituciones con las que nos relacionamos y mi fe ciega en nuestra capacidad colectiva sectorial para progresar a pesar de las dificultades, son los que me han llevado a aceptar presentarme a un tercer mandato en el que espero poder contribuir con mi esfuerzo a lograr un sector mejor para todos.

Como empresarios, es en estos difíciles momentos cuando comprobamos la importancia de estar unidos en el marco de una casa común donde únicamente se trabaja para defender nuestros intereses y luchar por nuestro futuro. •

**¡Muchas gracias a todos!**  
**¡Entre todos lo vamos a superar!**

**El próximo 3 de noviembre la Asociación cumple su primer cuarto de siglo de existencia**

# ANEVE celebra su 25º aniversario

20

*La Asociación ANEVE aglutina a las empresas dedicadas a los Explosivos Industrial de Uso Civil (Minería, Obra Civil y Demoliciones). ANEVE es una organización de ámbito español, independiente, no gubernamental, que agrupa a los sectores implicados en todo lo relativo a los Explosivos Industriales, desde el Uso o Consumo (Voladuras), a la Fabricación, al Almacenamiento y Distribución, al Transporte, a la Vigilancia Privada, a las Ingenierías y demás que lo coadyuven y desarrollen. En el momento actual la mayoría de los asociados de ANEVE son Usuarios de Explosivos y Pirotecnia, son los denominados 'Voladores', dedicados a las Voladuras.*



**José-María Catalán Alonso**

Doctor Ingeniero de Minas,  
Abogado, Master en Contaminación  
Ambiental

Presidente de ANEVE (Asociación Nacional de  
Empresas de Voladuras y Explosivos),  
aneve@aneve.org, www.aneve.org

Vicepresidente Ejecutivo de ANEIEX  
(Asociación Nacional Española de Ingenieros  
de Explosivos), aneiex@aneiex.org,  
www.aneiex.org

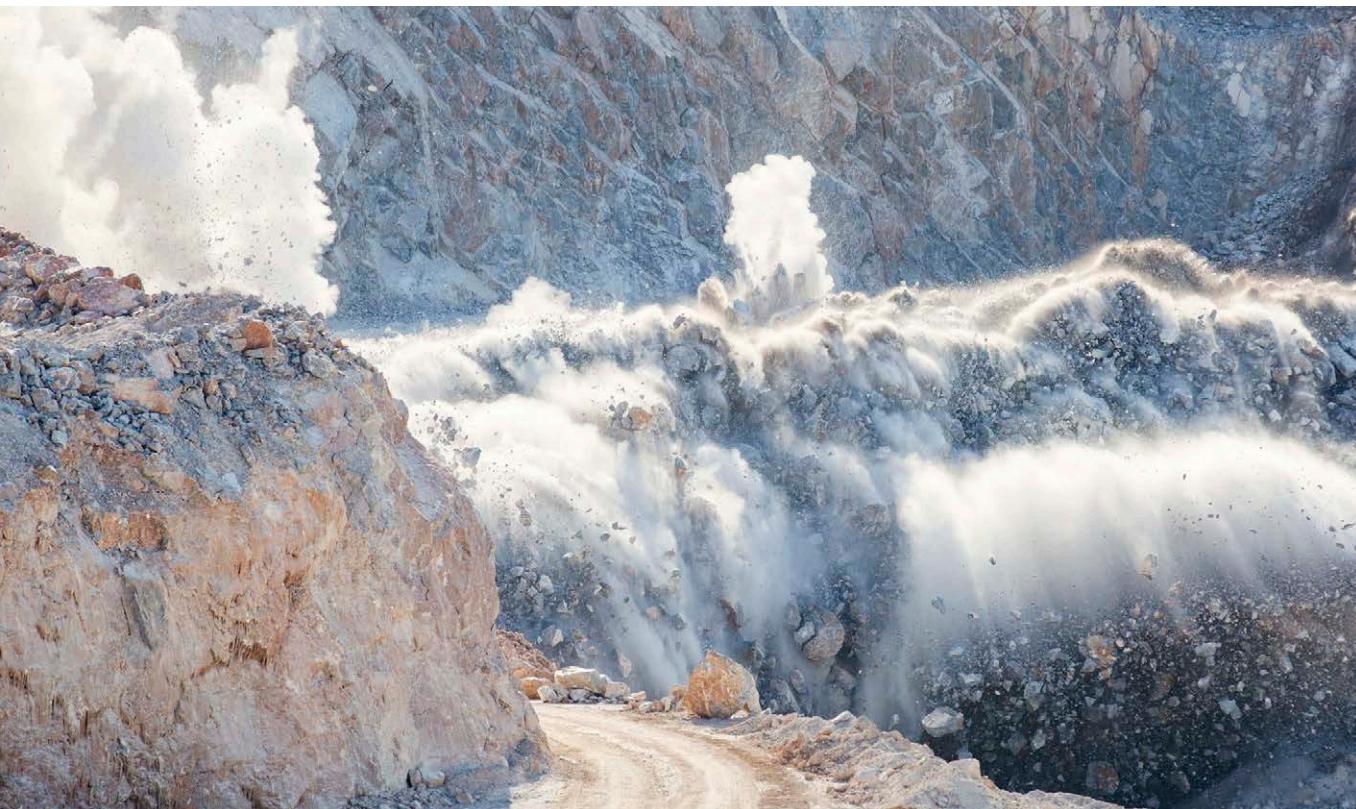
Administrador Único de Ingyma S.L.,  
ingyma@ingyma.es

Socio-Director del Bufete CyG Abogados,  
cyg.abogados@jmc0.com

**A**NEVE es una asociación sin ánimo de lucro, esto es, no persigue fines especulativos y su finalidad es la coordinación, representación, gestión, fomento y defensa de los intereses profesionales, empresariales, generales y comunes de sus asociados, atendiendo sus necesidades de información, formación y asesoramiento, y que está dotada de personalidad jurídica y plena capacidad de obrar para el cumplimiento de sus fines. Certo es que al luchar por sus asociados en conseguir sus fines se favorece a todo el sector.

La Asociación ANEVE responde a principios democráticos en su organización y funcionamiento, dentro del marco de la Constitución y del resto del ordenamiento jurídico, garantizando la autonomía y pluralismo de los miembros asociados en sus respectivos ámbitos de interés específico, sin perjuicio del carácter vinculante que tienen los acuerdos adoptados válidamente por los órganos de gobierno de la Asociación en las materias que afecten a ésta y al interés común de sus afiliados.

La Asociación ANEVE se rige por lo previsto en sus Estatutos y en todas aquellas disposiciones legales que le son de aplicación. Así, como se ha dicho anteriormente, son fines fundamentales de ANEVE todas las actividades de los sectores de los Explosivos Industriales, esto es: su consumo y/o uso habitual o eventual para la realización de voladuras, la fabricación, la distribución y/o almacenamiento, el transporte y la carga y disparo, así como el control y la vigilancia privada en el uso (carga y disparo), en la fabricación, en la distribución y/o el almacenamiento y en el transporte, en la ingeniería y prevención de riesgos laborales y accidentes y/o siniestralidad, control de vibraciones, y todo aquello que lo coadyuve para el mismo.



Su nacimiento se origina a tenor de la publicación en el **BOE el 16-8-1994** de la Orden de 29 de julio de 1994 por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria 10.3.01 'Explosivos Voladuras Especiales' del capítulo X 'Explosivos' del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera', que modificaba la ITC aprobada por Orden de 20 de marzo de 1986, y de conformidad con el art. 2 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Real Decreto 863/1985, y que dio origen a una revolución en el Sector de la Perforación y Voladura tanto en Minería como en Obra Civil y Demoliciones al exigirse unas nuevas condiciones para las que en ese momento el Sector no estaba preparado. A lo anterior, unido a que ciertos funcionarios de las Administraciones otorgantes del uso explosivos no tenían criterios armonizados en España, como por ejemplo que algunos funcionarios afirmaban, incluso actualmente, que todas las voladuras son especiales, llevó a que un grupo de empresarios madrileños de la Perforación y Voladuras encargaran en febrero de 1995 al Bufete de Abogados CyG la creación de una **Asociación Patronal** que defendiera sus intereses, en especial por la problemática existente en ese momento frente a las Administraciones otorgantes del uso de explosivos. De esta manera en un salón de actos de la Escuela de Minas de Madrid (ahora Escuela de Minas y Energía) se creó el **3 de noviembre de 1995 la entonces denominada Asociación Nacional de Empresas de Voladuras Especiales (ANEVE)** a tenor de la ITC de Voladuras Especiales recién promulgada.

Así, ANEVE inició su andadura en defensa del desarrollo del uso o consumo de explosivos, empezando por dar a conocer la Asociación así como ayudando a sus asociados en obtener el Registro como Empresas de Voladuras Especiales en las diferentes provincias españolas, y se inició el camino para obtener que las Compañías de Seguros cubrieran el uso de explosivos, cosa que ni estaban haciendo ni parecía que fuesen hacer porque en aquella época todas las pólizas excluían los explosivos de forma tajante. Las primeras pólizas que empezaron a cubrir "aparentemente" el uso de explosivos se establecían con pactos ocultos a la administración en los que aunque a la vista se daba cobertura para el uso de explosivos en este pacto oculto se excluía la misma. En aras de conseguir la cobertura de Responsabilidad Civil exigida por la ITC de Voladuras Especiales ANEVE tuvo varias reuniones en la Dirección General del Seguro intentando, incluso, que dado que en el mercado del seguro no se encontraba cobertura, y dado que era un Seguro de Responsabilidad Civil 'Obligatorio', porque sin él no cabía que se otorgase autorización alguna para Voladuras Especiales ni se admitiese la inscripción de la Empresa en el Registro provincial, se pidió a la Dirección General del Seguro que fuese el Consorcio el

**ANEVE**

*Asociación Nacional de Empresas de Voladuras y Explosivos*

que cubriese esta cobertura, sin obtener resultado positivo alguno por la Dirección General del Seguro, ni por las Administraciones implicadas. Desgraciadamente, la citada cláusula oculta en las pólizas de "te cubro aparentemente en el papel el uso de explosivos, pero no te lo cubro realmente" sigue existiendo, así como en la "Franquicia de Distancia" que dice que no se cubre siniestro alguno en la denominada "Plaza de Cantera o Mina o de Obra" que va de 150 a 200 metros alrededor del punto de voladura, siendo necesario indicar que aproximadamente más del 90% de los siniestros por voladuras (en especial proyecciones y vibraciones) se producen dentro de estos primeros 200 metros. Así mismo, existen cláusulas ocultas de la "Franquicia de Cantidad", con cantidades superiores a los 3.000 euros de franquicia de cantidad permitidos actualmente.

Así mismo, ANEVE empezó a colaborar con la Comisión de Explosivos de la Dirección General de Minas y a tener contactos y reuniones con las Jefaturas de Área y Dependencias de Industria y Energía de las Delegaciones y Subdelegaciones de Gobierno de las provincias españolas, más allá de dar de conocer a ANEVE buscando ayudar y defender tanto a los asociados de ANEVE como a todo el Sector de la Perforación y Voladuras.

Aunque en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, **Ley 31/1995**, publicada en el BOE el 10-11-1995, se establece que su artículo 7.2:

*Artículo 7. Actuaciones de las Administraciones públicas competentes en materia laboral.*

2. *Las funciones de las Administraciones públicas competentes en materia laboral que se señalan en el apartado 1 continuarán siendo desarrolladas, en lo referente a los trabajos en minas, canteras y túneles que exijan la **aplicación de técnica minera**, a los que **impliquen fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y utilización de explosivos** o el empleo de energía nuclear, por los órganos específicos contemplados en su normativa reguladora. Las competencias previstas en el apartado anterior se entienden sin perjuicio de lo establecido en la legislación específica sobre productos e instalaciones industriales.*

Con lo que se puede entender que los Explosivos y Minería quedan fuera de esta Ley porque ya tiene legislación específica ad hoc, de gran antigüedad y tradición en defender a los trabajadores y luchar contra la siniestralidad laboral, no fue óbice para que el 7 de octubre de 1997 se publicase el Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras, y el 25 de octubre de 1997 el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, en los que se da competencia a las Inspecciones de Trabajo con lo que se podría apreciar que se incumple lo establecido en el citado artículo 7.2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que de cualquier manera la entonces Junta Directiva de ANEVE decidió dejarlo pasar y permitirlo.



El 2 de febrero de 1998 se dicta la denominada "Orden Comunicada de Apertura de Polvorines" por la Guardia Civil, que es vox populi que fue dictada a la Guardia Civil a instancia del mayor fabricante de explosivos, que en su momento le favorecía porque al no poderse abrir los Polvorines Comerciales nada más que con luz solar, y dado que el explosivo en Minas y Obra Civil se carga en los barrenos a primera hora de la mañana, el polvorín de abastecimiento tiene que ser el que diste una radial de transporte no mayor de 2 horas, por lo que únicamente el fabricante y/o distribuidor que tenga más polvorines se favorece radicalmente por esta Orden Comunicada. Desde entonces ANEVE ha luchado contra esta disposición de apertura de polvorines sin grandes resultados, y más dado que actualmente, con algunas mejoras importantes, está establecida en el vigente Reglamento de Explosivos.

El **12 de marzo de 1998** se publica en el BOE un nuevo Reglamento de Explosivos, Real Decreto 230/1998, en el que se ampliaba a todos los Usuarios o Consumidores de Explosivos la obligatoriedad de realizar un Expediente Administrativo para ser incluidos en los Registros Provinciales y/o en el Nacional como Consumidor Habitual o Eventual de Explosivos, así como el Seguro Obligatorio de Responsabilidad Civil de la Actividad de Uso de Explosivos. Esto llevó a que ANEVE, en su vocación de patronal del sector de las voladuras, el **15 de diciembre de 2000** modificara los Estatutos de la Asociación ampliándose el objeto social, extendiendo la condición de miembros de pleno derecho a cualquier usuario de explosivos y cambiando el nombre de la Asociación por el de **"Asociación Nacional de Empresas de Voladuras y usuarios o consumidores de Explosivos (ANEVE)"**.

El 7 de mayo de 2002 muere Juan Vila Ginestá, presidente y fundador de ANEVE, que supuso una catarsis para la Asociación, y que llevó después de más de 2 años de tensos debates internos con fuertes presiones de elementos y entidades exteriores a una profunda reorganización de la Junta Directiva de ANEVE.

En noviembre de 2002 la Guardia Civil de Madrid en base a lo que denominaron "Teoría de Riesgo", sintéticamente dice que aquel que genera el riesgo está obligado a soportar sus costes, ergo se establece que la Guardería o Vigilancia de la Carga y Disparo de las Voladuras debe ser soportada por los Voladores, con lo que en principio se ocasiona un nuevo paradigma en las Voladuras al no poder contar ya con la disuasoria y querida presencia de la Guardia Civil en la Carga y Disparo de las Voladuras, y el nacimiento de un nuevo fragmento de negocio en el Sector: la Vigilancia Privada de Explosivos.

El 14 de diciembre de 2004 el que suscribe este artículo fue elegido presidente de ANEVE sin oposición alguna, y elegido por la casi totalidad de la Asociación, después de más de 2 años convulsos a nivel interno y con gravísimas presiones exteriores de ciertos agentes que más buscaban la disolución de ANEVE.



## LA ALTERNATIVA A LA DINAMITA

### DESMONTE EN CARRETERAS



### DESMONTE ENTRE EDIFICACIONES



### DESMONTE EN ACCESO DIFÍCIL



### DESMONTES SUBMARIOS



RACIONALIDAD Y SIMPLIFICACIÓN EN DEMOLICIÓN  
SIMPLEMENTE CARGAR Y ESPERAR  
NO REQUIERE AUTORIZACIÓN SU USO  
OFERTAMOS m<sup>3</sup> DEMOLIDO



Calle A, nº 5 - Pabellón 1  
Polígono Industrial San José de los Llanos  
01230 NANCLARES DE LA OCA (ÁLAVA)  
Tel.: 945 135 626 - Fax: 945 130 592  
kayati@kayati.com - <http://www.kayati.com>



El 22 de diciembre de 2004 con el apoyo incondicional de ANEVE se crea la **Asociación Nacional Española de Ingenieros de Explosivos (ANEIEX)**, siendo su miembro fundador Eugenio Muñiz Hevia, que aunque independiente de ANEVE muchos de sus miembros son también asociados de ANEVE.

Como consecuencia de nuevos acontecimientos y regulaciones posteriores que afectaron al Reglamento de Explosivos y demás, en todo lo relacionado con los explosivos industriales, desde la fabricación, distribución y transporte, almacenamiento, uso, vigilancia y demás, se hizo necesario extender también ANEVE a los fabricantes, distribuidores y transportistas de explosivos, así como a la vigilancia privada en la fabricación, almacenamiento, transporte, carga y disparo y/o control, junto al uso del explosivo industrial, como era la vocación de ANEVE antes de esta modificación, por lo que con fecha de **18 de julio de 2008** se modificaron los Estatutos contenido los cambios precisos para incluir a todos los agentes sociales o privados (los también llamados "agentes civiles") implicados en el Desarrollo y Evolución del Uso o Consumo de Explosivos Industriales implicando esto el cambio del nombre de la Asociación a **ANEVE (Asociación Nacional de Empresas de Voladuras y Explosivos)**, así como la ampliación de su objeto, y demás actualizaciones en especial las relativas a la nueva Sociedad de la Información.

En octubre de 2009 ANEVE se ve obligado a realizar acciones judiciales penales contra un funcionario de la Administración porque estaba otorgando autorizaciones de uso de explosivos a Uniones Temporales de Empresas (que por ley no pueden ser tenedoras de derechos) de cierta conocida familia política, y siendo dirigidas las voladuras por Ingenieros de Caminos que experimentaban como niños con un juguete nuevo, lo que dio lugar a importantes siniestros ante lo que se usaba espuramente para atender estos siniestros la póliza de seguros de RC del Volador subcontratado asociado de ANEVE, que justificó sobradamente las acciones judiciales criminales emprendidas contra este funcionario, que aunque no le pasó espuramente nada, por lo menos fue excusa para no atender estos siniestros que no eran culpa del asociado de ANEVE. Así como acciones penales contra otro alto funcionario de una Comunidad Autónoma por estar "presuntamente" condicionado por una compañía de seguros y resolviendo en contra del seguro de asociados de ANEVE, que aunque no se obtuvo la sentencia deseada cierto es que quedó muy tocado y acabaron las ignominiosas presiones. Y otros casos que por cuestiones de necesitar un cierta extensión no procede entrar en este artículo.

Los atentados yihadista del 11 de marzo de 2004 en cuatro trenes de la red de Cercanías de Madrid en los que murieron 193 personas y alrededor de dos mil resultaron heridas, supuso un hito en el Sector de los Explosivos. Aunque la Audiencia Nacional en su sentencia de 30 de octubre de 2013 estableció que el Estado no era responsable por lo que no debía sopor-

tar indemnización alguna, reiterado por la Audiencia Nacional el 14 de noviembre de 2013 que rechazó declarar responsable civil al Estado por el robo de explosivos en la Minas Conchita. Ocasionó cambios legislativos que dieron prevalencia en los informes para autorizar el Uso de Explosivos y demás a la Guardia Civil, frente a las Áreas de Industria y Energía. Así como se estableció la denominada "Trazabilidad de Explosivos" lo que desde entonces ha complicado burocráticamente el uso de explosivos.

El 8 de mayo de 2010 se publica el Real Decreto 563/2010 **Reglamento de artículos pirotécnicos y cartuchería** por el que se desgranan del Reglamento de Explosivos dejando a este último cuanto menos "cojo" en muchos de sus artículos, y más bien en muchos de ellos "sin sentido". Y hay que esperar a la publicación el 4-3-2017 del nuevo **Reglamento de Explosivos, Real Decreto 130/2017**, para solventar este problema. A la vista del actual Reglamento de Explosivos se observan un montón de detalles conseguidos gracias a ANEVE, siendo uno de los más importantes el que a partir de su entrada en vigor el 5 de marzo de 2017 únicamente se otorgán las Autorizaciones de Uso de Explosivos a las Empresas Voladoras, y no a los Contratistas, Constructoras e incluso UTEs, como ocurría espuria e ignominiosamente antes, aspecto por el que ha luchado ANEVE desde sus orígenes, y principalmente en base a "profesionalizar" realmente el Sector, como pretendió la citada al principio de este artículo la Orden de 29 de julio de 1994 que modificó la Instrucción Técnica Complementaria 10.3.01 'Explosivos Voladuras Especiales' y que dio origen a ANEVE como se ha indicado.

Para finalizar, quiero anotar que, además de lo anterior, los servicios que ANEVE presta a sus Asociados son:

- Seguro propio de Responsabilidad Civil exclusivo para sus Asociados que además de cubrir el obligatorio de la actividad del uso de explosivos, cubre la Responsabilidad Civil Profesional del Director Facultativo, tanto en el Proyecto como en la Ejecución y demás, así como las maniobras accesorias de la Carga y Disparo como el almacenamiento en polvorines una vez entregado el explosivo, y otros.
- Hasta no hace mucho la tramitación gratuita a sus Asociados de las Autorizaciones y Registro, como el Voladuras Especiales y/o la Autorización de Consumidor Habitual de Explosivos de Ámbito Nacional, aunque desde la obligación de tramitación telemática asistencia en la tramitación y con las Administraciones implicadas.
- Participación activa en los foros de elaboración de nuevas normativas, Información continua a los Asociados de las tendencias y novedades, Defensa de los Asociados ante las Administraciones públicas implicadas, Asistencia y Asesoría Jurídica, Legal y Administrativa, Asesoría y Asistencia técnica en Seguridad Minera e Ingeniería de Explosivos, Peritajes privados y judiciales, Asistencia en Ingeniería, Control de Vibraciones e Informes.●

MASTER®  
BUILDERS  
SOLUTIONS



MasterRoc  
Soluciones avanzadas para  
Túneles y Minería

A brand of  
**MBCC GROUP**

# El coste de no usar tecnología digital en el diseño de voladuras en banco

*Los sistemas de medición digital actuales permiten diseños a cielo abierto de extrema seguridad, incluso en zonas muy próximas a estructuras o zonas habitadas y nos dan la posibilidad de entrar en procesos muy interesantes de mejora continua en la búsqueda de un óptimo de fragmentación, vibraciones generadas y resultados de voladura en general. En este artículo vamos a presentar cómo la mera introducción de la tecnología digital existente, aplicada de manera sistemática al diseño de voladuras en banco, implica en primer lugar un avance significativo y cuantificable en el aprovechamiento íntegro de la perforación y los explosivos en cada voladura.*

Javier Muñoz García.  
*Training Services Manager – EPC Groupe*

## De la goma pura a la era digital

La extracción de piedra y minerales que demanda la sociedad para su actividad económica depende de manera fundamental de las operaciones de perforación y voladura; el primer eslabón en la cadena de producción mineral. La dinamita y gelatinas explosivas inventadas por Alfred Nobel en la segunda mitad del siglo XIX, suponen un punto de inflexión crítico en la capacidad que hasta entonces tenía la especie humana para extraer las materias minerales necesarias para su desarrollo; ya que permiten a los ingenieros de la época proyectar movimientos de material mucho mayores y más eficientes. Los avances posteriores tanto en tecnología de explosivos y sistemas de iniciación como en la capacidad y tamaño de equipos de perforación y otros (carga, transporte, trituración...) nos otorgan desde hace décadas la capacidad de llevar a cabo obras descomunales en períodos de tiempo reducidos.

Desde los primeros años de este siglo, con la llegada de la era digital, el desarrollo de la técnica no ha estado tan centrado en el aumento de capacidades de carga y de potencias mecánicas de trabajo; sino que ha estado más enfocado en la optimización digital de la maquinaria y en el control de sus resultados mediante un uso exhaustivo de la tecnología de última generación. De esta manera se han desarrollado equipos de perforación que se posicionan en las coordenadas exactas mediante navegación por satélite y son capaces, además, de reportar parámetros de la roca perforada en tiempo real con el sistema MWD; equipos de transporte operados de forma remota, flotas de carga y transporte gestionados por satélite, sistemas de control cada vez más digitalizados en todo el proceso de tratamiento, etc. En el campo de la perforación y voladura, desde la aparición del detonador electrónico a finales del siglo XX (un invento digital), no ha habido ninguna otra innovación tecnológica merecedora de mención especial. Sin embargo, la tecnología digital, aplicada al diseño de voladuras y al control de carga en las MEMU, sí ha permitido avances significativos en la optimización de resultados.

## Diseño tradicional de voladuras en banco

Ya hemos consumido casi 20 años del siglo XXI y aún hoy lo más frecuente es que los diseños de perforación y voladura en banco se lleven a cabo de una forma muy poco tecnificada; haciendo uso de métodos rudimentarios de supervisión de frentes y de marcado de emboquillas. De esta manera, la altura de los frentes, que casi nunca es la misma en dos barrenos consecutivos, suele estimarse 'a ojo' y, si se mide, se hace de manera muy básica, con cinta métrica lanzada desde la parte alta del banco o con una pértega o caña que, además, sirve para dar una estimación muy

basta de la piedra en el pie de banco. El marcado de la malla de barrenos (piedra y espaciamiento) se hace con cinta métrica, lo cual no es una mala práctica de por sí, pero su posición relativa al frente de voladura no puede ser determinada con la precisión suficiente. Esto, además, se complica cuando los frentes no son rectos o la forma de la superficie a volar no tiene una geometría simple. En resumen, estos métodos 'artesanales', no son acordes con la época en la que vivimos desde hace más de 20 años y no son capaces de proporcionar diseños de calidad en la gran mayoría de los casos.

El diseño de cualquier voladura debe garantizar los siguientes objetivos por este orden:

1. Seguridad. Durante su preparación, carga, disparo y facilitar, además, unas condiciones de trabajo posteriores seguras: frentes estables, ausencia de barrenos fallidos, evitar zapateras y taqueos posteriores, etc.
2. Efectos ambientales tolerables. Generación reducida de vibraciones y ruido.
3. Resultados óptimos de fragmentación y empuje conforme a los equipos de carga disponibles en la explotación y al uso posterior del material a volar.

El método 'artesanal' de marcado de la perforación y el diseño convencional de cargas por barreno, haciendo uso nulo de la tecnología actual, simplemente no puede asegurar estos tres objetivos de manera simultánea. Por ejemplo, para asegurar diseños que no produzcan peligrosas proyecciones se tiende a sobredimensionar la piedra de diseño, produciendo un arranque inadecuado en el pie del banco y un exceso de vibraciones. De manera inversa, la seguridad se ve seriamente comprometida al tratar de ajustar 'a ojo' la piedra de diseño a su valor óptimo.

Este desconocimiento de la irregularidad geométrica inherente a los frentes de voladura en toda su longitud es la principal fuente de los problemas que se producen al disparar una voladura; fundamentalmente: proyecciones de piedras, vibraciones, onda aérea, fragmentación y empuje inadecuados, repieés, exceso de sobreperforación, frentes inestables... y es materialmente imposible controlar a simple vista todas las irregularidades geométricas de un frente de voladura.

### Desarrollo del estado de la técnica en medición de frentes de voladura y barrenos

Desde la segunda mitad de la década de los años 1990 existen sistemas electrónicos que permiten conocer de una manera fiable la geometría del frente de voladura y su altura. En un principio se manejaban sistemas de medición láser 2D que necesitaban posicionarse con cierta pericia delante de cada barreno para obtener los perfiles; la precisión no era muy buena, pero ciertamente mejor que el artesanal marcado 'a ojo' y suficiente para marcar los emboquilles a una distancia segura y buscando una piedra adecuada.



Figura 1: Uso de una caña de pescar para estimar la altura del frente y la piedra en el pie de banco.



Figura 2: Proyección de un gran bloque de roca dentro de una vivienda Fuente: <http://www.miningmayhem.com>

Estos sistemas evolucionaron, a partir de los primeros años de la década de 2000, a los llamados láser 3D que obtienen un modelo tridimensional del frente de voladura a partir de una nube de puntos más o menos cerrada del mismo. Este método permite obtener unos perfiles de diseño mucho más precisos y, además, se obtienen desde una sola posición, sin necesidad de tomar manualmente un perfil por barreno. Los equipos de medición, similares en forma a un teodolito de topografía, son específicos para este fin y necesitan de un mantenimiento regular para asegurar la calidad de las mediciones.

Desde hace algo más de 10 años, existen sistemas que obtienen el modelo tridimensional del frente a partir de varias fotografías digitales del mismo que se solapan parcialmente; es lo que se conoce como fotogrametría. Esta metodología, muy precisa, no requiere de equipos específicos de medida; tan solo de una cámara digital de cierta calidad de resolución. Con la reciente aparición de drones equipados con cámaras de gran calidad a un precio muy asequible, la fotogrametría ha pasado a desplazar por completo a los sistemas de medición láser 3D.



Figura 3: Sistema de escaneado láser 3D.

Los drones permiten hacer fotos del frente desde cualquier ángulo y altura muy fácilmente y producen modelos en 3D de gran calidad. El elemento más caro de este sistema es el software que trata la información fotográfica y la convierte en un modelo tridimensional. En cualquier caso, la fotogrametría mediante drones resulta más económica, fiable, segura y sencilla de manejar que el láser 3D. Los drones se pueden usar además para obtener filmaciones de gran calidad de la voladura desde posiciones privilegiadas; así como para tomar fotos y vídeos de los resultados de la misma. Por este motivo son una herramienta muy valiosa en el diseño y control de resultados de voladuras en banco.

Las herramientas de medición de barrenos son las sondas electrónicas, disponibles también desde hace más de 20 años. La sonda se hace descender al fondo del barreno y unos inclinómetros en su interior proporcionan la trayectoria real del barreno, metro a metro.

La combinación de ambas informaciones: modelo tridimensional del frente y trayectoria real de barrenos, se lleva a cabo en el software Expertir y permite generar diseños de voladuras en banco que proporcionan la seguridad necesaria y un reparto óptimo y uniforme de la energía del explosivo en el volumen de roca a volar.

### El coste de usar o no usar tecnología digital

El coste del uso de esta tecnología es muy sencillo de calcular; basta con pedir una oferta por la prestación externa del servicio o, si se va a llevar a cabo en la casa, presupuestar la compra de los equipos, las horas de formación técnica y de ingeniero para cada voladura; esta partida económica se divide entre las toneladas producidas y se obtiene el resultado.

Tradicionalmente, lo que no se ha podido calcular de manera tan sencilla es el coste de no utilizar esta tecnología. Por una parte, en este cálculo entran conceptos a priori difíciles de cuantificar económicamente como la seguridad o el control de efectos ambientales de la voladura; además, la estimación económica de los beneficios a obtener como consecuencia de una fragmentación y arranque óptimos se centran en una posible reducción de costes aguas abajo de la voladura: fragmentación secundaria, carga, transporte, energía en machacadora, paradas en la planta, producción horaria; esto se conoce como concepto Mine to Mill. Lo más normal es que, tras cierto debate y, ante la imposibilidad de estimar con precisión una cifra concreta de beneficio final, la decisión suele ser siempre la misma: mientras no haya problemas evidentes de seguridad no se implementa nada.



Figura 4: Dron para medición de frentes de voladura.

Los beneficios del concepto Mine to Mill son conocidos y se han demostrado en diferentes casos reales durante las últimas dos décadas; siendo objeto de conferencias y publicaciones técnicas extensas, tanto en minería como en cantera. Si bien, como se ha mencionado antes, los beneficios finales para cada caso concreto son muy difíciles de estimar a priori sobre el papel y se pueden determinar de manera precisa únicamente con la práctica: poniendo en marcha un proyecto de mejora continua de resultados.

### ¿Existen beneficios inmediatos en el uso de la tecnología digital?

Pocas veces se cuestiona lo más evidente: ¿obtenemos algún beneficio cuantificable de manera inmediata al implementar la tecnología en el diseño de voladuras?. Recordemos ahora la cita de William Thomson Kelvin: "Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre.".

Lo cierto es que en el diseño tradicional de voladuras en banco no se mide gran cosa, aparte del diámetro y la malla de perforación. Se usa como modelo de diseño un paralelepípedo perfecto definido por la piedra, el espaciamiento y la altura (estimada) del banco inclinado conforme al ángulo de la perforación de un barreno rectilíneo perfecto tirado con regla.

Este modelo ideal sirve de base de cálculo para las cargas por barreno, la sobreperforación, la longitud de retacado y para la obtención de la producción en toneladas de cada voladura. Se obtiene a partir de él muy fácilmente el consumo específico (en kg de explosivo por metro cúbico) y la perforación específica (en metros lineales por metro cúbico). Ese paralelepípedo es, en resumen, la base de cálculo de los costes directos en perforación y voladura. El problema es que este modelo ideal suele parecerse muy poco a la realidad debido a las irregularidades del frente y conduce a errores importantes.

### Beneficios reales

El Grupo EPC realizó recientemente una auditoría en un grupo de 8 canteras con el objeto de estudiar el estado general de los frentes y de la perforación; además de identificar posibles mejoras técnicas a partir de diseños más eficientes que pretenden un reparto uniforme de la energía del explosivo por barreno. El objetivo era identificar los errores en origen que causan los problemas tradicionales en voladura: repieles, fragmentación poco uniforme, horas excesivas de fragmentación secundaria, etc.

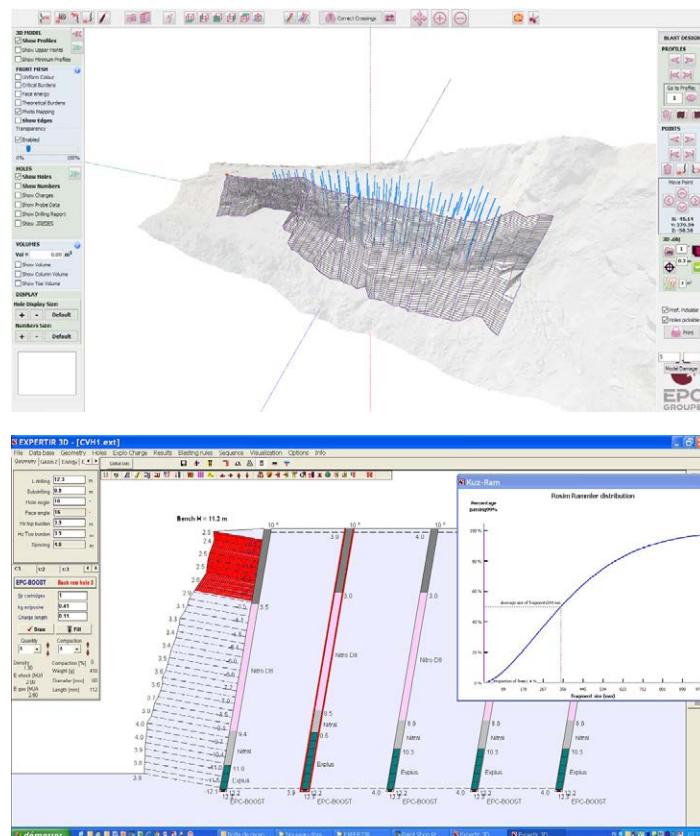


Figura 5: Modelo tridimensional del frente de voladura obtenido a partir de fotogrametría y malla de perforación diseñada para un reparto óptimo de la energía.

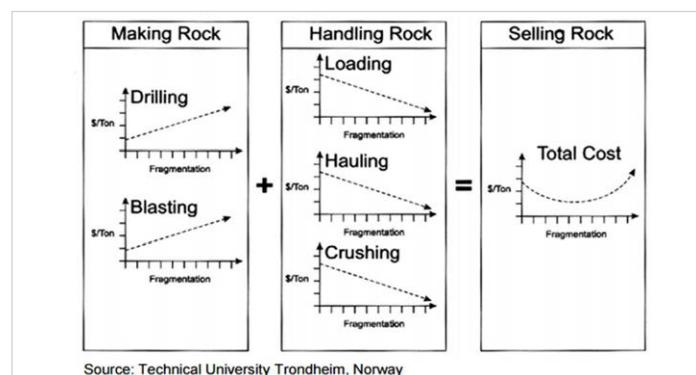


Figura 6: Concepto Mine to Mill: Optimización de costes totales de producción.

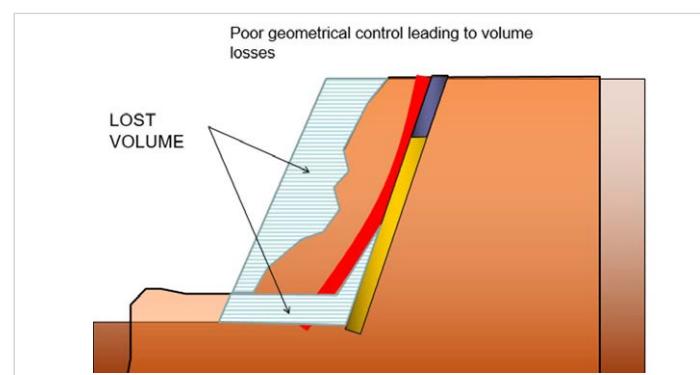


Figura 7: Banco ideal de voladura y desviaciones con la realidad.

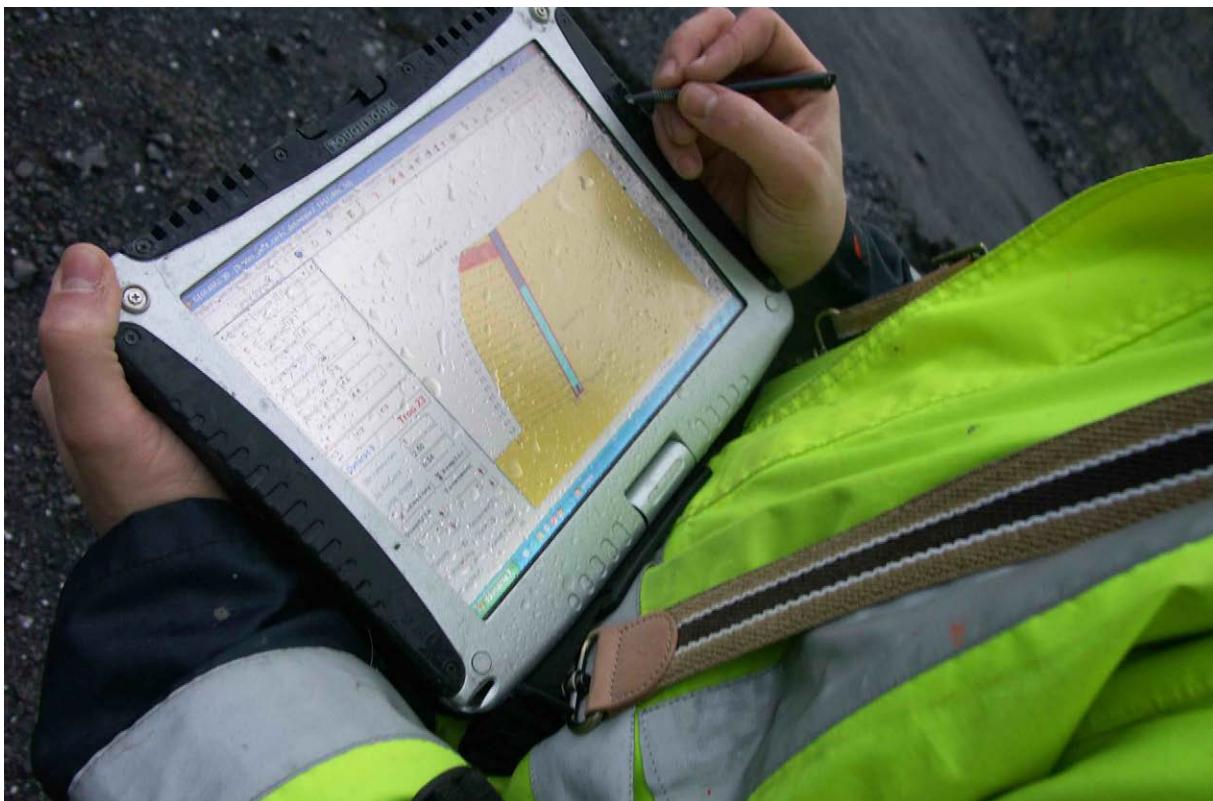


Figura 8: Perfil de un banco real de voladura en Expertir.

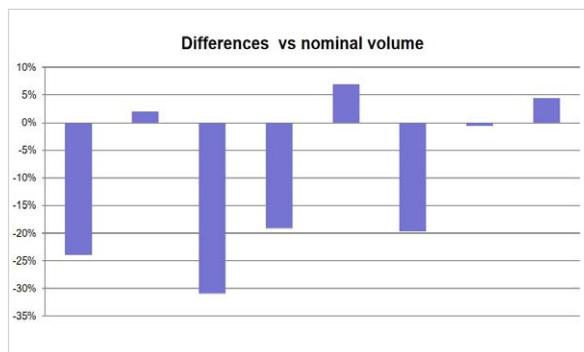


Figura 9: Diferencias entre volúmenes reales y teóricos de voladura en la auditoría realizada para un grupo de 8 canteras.

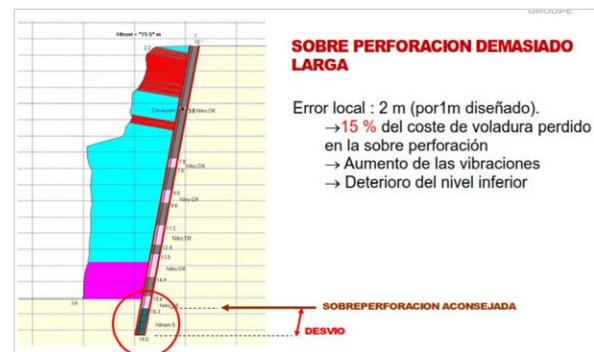


Figura 10: Perfil real de voladura con una sobreperforación excesiva.

Tras la campaña inicial de medición de los frentes en las voladuras, la primera y más demoledora conclusión que se obtuvo fue que, de media en el conjunto de las 8 canteras, el error geométrico en el diseño conducía a sobreestimar el volumen a volar en más de un 20%; es decir, que los recursos materiales y humanos empleados en perforación y voladura producían en realidad menos de un 80% de las toneladas de roca a volar sobre el papel. Esto, con los costes normales de perforación y voladura, se puede estimar en un sobrecoste de unos 50.000€ por cada millón de toneladas. Es decir, la introducción de la tecnología digital en la medición de frentes y barrenos va a corregir esos posibles errores de diseño de manera inmediata y supone, por tanto, el ahorro automático de ese exceso de costes consecuencia de una medición geométrica deficiente.

Una parte importante de esta desviación en los volúmenes reales tenía como origen una estimación inadecuada de la altura de banco que llevaba a un exceso medio de la sobreperforación de 2m por barreno. Este problema de sobreperforación excesiva es muy común en las explotaciones donde no se mide el frente con tecnología digital; produce un piso triturado que dificulta la futura perforación del banco inferior, exceso de vibraciones y el evidente malgasto de explosivo (generalmente encartuchado de mayor precio que en la columna) y perforación inútil en el fondo del barreno. El resto de la desviación provenía de las diferencias geométricas normales entre un frente de voladura real y el modelo rectilíneo ideal.

Además de esta diferencia de volúmenes, en todas las canteras se identificó una distribución muy heterogénea de la energía explosiva dentro de las voladuras, lo cual conducía a los clásicos problemas descritos anteriormente: fragmentación no uniforme, repiés, etc. Es decir, pese a que de manera general se usaba mucha más energía explosiva de la necesaria para el volumen real de roca a volar, ésta no se encontraba bien repartida y conducía a problemas reales de fragmentación y arranque deficientes. Este patrón es común en casi todas las explotaciones que no hacen uso de la tecnología digital en los diseños de voladuras en banco.

Como se puede apreciar en la figura, en 3 de las 8 canteras los volúmenes reales volados eran ligeramente superiores a los proyectados; lo cual, a priori puede parecer una fuente de ahorro. Esto es, sin embargo, una falsa economía de recursos tal y como se ha justificado antes. Este ahorro inicial en perforación y voladura se traduce siempre en una fragmentación y un arranque pobres; lo cual genera costes aguas abajo mucho mayores en saneo de frentes, fragmentación secundaria, transporte, paradas y consumos en machacadora, etc.

Tras hacer un seguimiento en la mayor de las 8 canteras, con una producción anual de 2,5 Mt; desde

de la introducción de la tecnología digital 3D en el diseño de voladuras, la perforación se consiguió reducir en un 27% para mantener el mismo volumen de producción y el número de horas en fragmentación secundaria ha pasado a ser prácticamente nulo.

### Conclusión

El uso de esta tecnología es desde hace tiempo obligatorio en varios países por ser la única forma eficaz de controlar el riesgo de producir peligrosas proyecciones de roca en las voladuras en banco. Sin entrar a valorar en detalle los beneficios evidentes en seguridad o reducción de vibraciones y las posibles mejoras en los costes globales de producción (Mine to Mill); el conocimiento exacto de la geometría del frente de voladura y de la perforación nos lleva de manera inmediata a poder medir de forma precisa el volumen de material en cada voladura y a proyectar con exactitud la posición de los barrenos, los metros de perforación y la cantidad y tipo de explosivo que se requieren para cada voladura. Esto tiene de por sí un efecto positivo inmediato en los costes directos en perforación y voladura; que se traducen en ahorros de caja diarios. Una simple y rápida auditoría técnica de la geometría de los frentes y de la perforación en su explotación es suficiente para saber cómo de cerca está de ese objetivo.●



- \* Especialistas en Perforación y Voladura
- \* ECA en Seguridad Minera y Explosivos
- \* Dirección Facultativa de Explotaciones
- \* Consumidores Habituales de Explosivo de Ámbito Nacional
- \* Expertos en Voladuras Especiales

# ***La promesa de Tomra para las minas de diamantes:***

32

## ***98% de recuperación de diamantes garantizada***



*Maximizar la recuperación de diamantes y optimizar los costes. Éstas son las máximas prioridades de las empresas productoras de diamantes. Gracias a la estrategia integral y la tecnología de punta de Tomra, pueden lograrse ambos objetivos y lograr unos resultados impresionantes. Tomra es actualmente el proveedor más importante de tecnología de transmisión de rayos x (XRT) para recuperación de diamantes del mundo y con su tecnología se ha logrado extraer varias de las piedras preciosas más grandes y peculiares de la historia.*

*La promesa que Tomra hace a sus clientes es muy clara: lograr el 100% de detección en el intervalo especificado, independientemente de la luminiscencia o recubierta del mineral, y garantizar una tasa de recuperación de diamantes superior al 98%.*

La tecnología XRT de Tomra ha superado todas las expectativas en la mina Karowe que Lucara Diamond Corporation tiene en Botsuana.

**T**omra afronta todos los proyectos como una colaboración con el cliente para ofrecer una solución integral que atienda tanto los requisitos operativos como los comerciales. Esta colaboración empieza con un análisis detallado de los requisitos y necesidades operativas del cliente. Al trabajar codo con codo con los clientes, Tomra ayuda a diseñar un diagrama de flujo personalizado que combina su innovadora tecnología de rayos x con sus soluciones de infrarrojo cercano (NIR) y láser, según necesidades. Esta estrategia se mantiene durante todo el proyecto, desde la realización de tests en su Centro de pruebas de Alemania o en las propias instalaciones del cliente, según se requiera, hasta la completa instalación del sistema.

Su solución integral también puede incluir la plataforma web Tomra Insight que convierte las clasificadoras en dispositivos conectados capaces de supervisar y hacer seguimiento del funcionamiento del sistema.

Una vez el sistema se encuentra plenamente operativo, Tomra permanece junto al cliente mediante un Contrato de Servicio, único en el mercado, que asegura que la solución ofrece siempre el resultado deseado. Este contrato personalizado puede incluir presencia en las instalaciones del cliente cuando se requiera; soporte de producto 24 horas, 7 días a la semana; visitas técnicas y servicio de urgencia in situ, formación y cobertura de piezas individuales o piezas de desgaste. Todo ello con el objetivo de asegurar el máximo tiempo de actividad y proteger la inversión del cliente.

### Tecnologías avanzadas añaden valor en distintas fases del proceso

La tecnología de rayos x de Tomra reconoce y separa materiales según su densidad atómica concreta. Esta tecnología usa una innovadora cámara de rayos x con tecnología de sensores Duoline para medir la información sobre la absorción del espectro de luz. La unidad exclusiva de procesamiento de rayos x de alta velocidad de Tomra usa esta información para crear una 'imagen de densidad' detallada del material. Como resultado, logra una clasificación de alta pureza, independientemente del tamaño, grado de humedad o contaminación de la superficie.

Estas clasificadoras XRT de alta capacidad de Tomra son increíblemente efectivas a la hora de recuperar diamantes libres a altas velocidades de hasta 300 toneladas por hora.

Por su parte los clasificadores NIR de Tomra identifican y separan la kimberlita de la roca estéril según su composición química. Esta tecnología es muy útil para mejorar el ROM y los depósitos de baja calidad, gracias a lo cual produce un concentrado de kimberlita para su procesamiento posterior.

Marie-Claude Hallé conoció de primera mano cómo pueden añadir valor las soluciones Tomra a la extracción de diamantes cuando era directora de Marketing de la empresa canadiense de búsqueda y extracción de diamantes, Stornoway Diamonds: "Hay que ser conscientes de que Tomra ha cambiado las reglas del juego en cuanto a recuperación de diamantes en bruto en todo el mundo. Tomra ha permitido que los productores alcancen productos de una calidad excepcional... diamantes que en el pasado quizás habrían acabado hechos añicos".

### Soluciones personalizadas para aplicaciones de kimberlita, lamproíta y aluviales

Gracias a su estrategia personalizada, Tomra es capaz de cumplir su promesa y ofrecer resultados garantizados tanto en roca dura de kimberlita/ lamproíta como en depósitos aluviales, ámbitos todos ellos con unas dificultades concretas.

En el caso de la kimberlita, el reto es recuperar diamantes prácticamente invisibles y para ello es necesario triturar el mineral de forma controlada para no dañar ni romper los diamantes. La dilución de muchos resi-

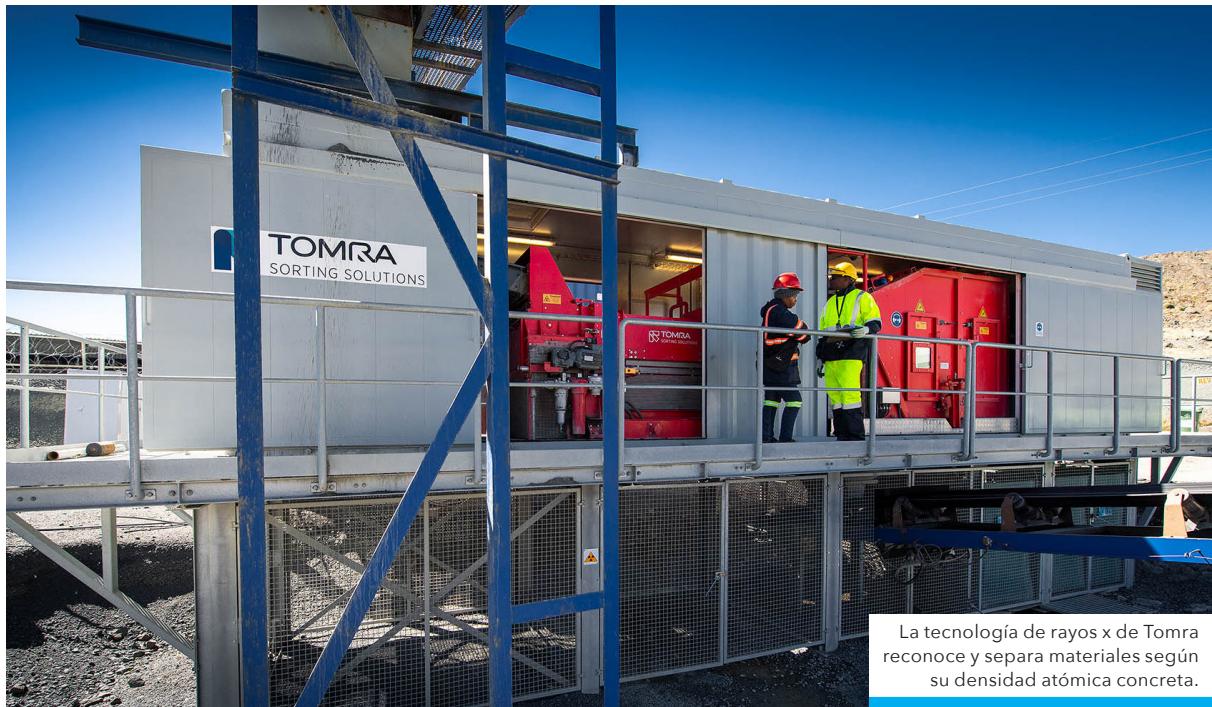


Tomra es actualmente el proveedor más importante de tecnología de transmisión de rayos x (XRT) para recuperación de diamantes del mundo.

duos afecta a la energía necesaria para la trituración y aumenta el riesgo de rotura de los diamantes. Al usar la tecnología NIR de Tomra, se puede eliminar el material que no contiene diamantes, y así no solo mejora el perfil de trituración del mineral sino que también aumenta el valor de cada tonelada de mineral procesado. La tecnología NIR de clasificación de residuos de Tomra puede hacer que los depósitos marginales de kimberlita sean rentables.



Eira Thomas,  
CEO de Lucara Diamond.



La tecnología de rayos x de Tomra reconoce y separa materiales según su densidad atómica concreta.

Además, los procesos complejos de liberación de kimberlita, que consumen una gran cantidad de energía y agua, así como el coste de transporte para el triturado y procesamiento son retos que afrontan hoy en día las empresas de extracción de diamantes. En este sentido las tecnologías XRT y NIR de Tomra, que ofrecen factores de concentración extremadamente alta, permiten producir concentrados de calidad ultra alta clasificables a mano en tan solo dos fases, en comparación con las hasta siete fases que necesitan los métodos tradicionales.

En cuanto al reto de los depósitos mineros aluviales poco rentables, esto se debe a su calidad generalmente más baja y a la naturaleza esporádica de los depósitos. La alta tasa de recuperación de la tecnolo-

gía XRT de Tomra permite recuperar diamantes en una o dos fases, gracias a lo cual ofrece costes operativos e inversión de capital significativamente más bajos, de forma que los depósitos mineros marginales pasan a ser económicamente viables. Otra ventaja de la solución XRT de Tomra es que puede funcionar como proceso en seco, hecho que reduce drásticamente su impacto ambiental y facilita la operativa. Además, abre la puerta a nuevas oportunidades al permitir explotar depósitos mineros en zonas áridas sin acceso a agua.

Las máquinas XRT de Tomra han demostrado que son eficaces en actividades aluviales. Un ejemplo de ello es la mina Lulo, de Angola, que explota Lucara Diamonds. En ella, se usa la tecnología XRT de Tomra para procesar material de entre 18 y 55 mm de tamaño. Permite recuperar diamantes de hasta 1.100 kilates y ha logrado extraer el segundo diamante más grande de Angola registrado en 2017; una gema de 227 kilates. "La recuperación del diamante de 227 kilates con el nuevo circuito XRT ya justifica la inversión realizada en tecnología Tomra de recuperación de diamantes de gran tamaño. Esta recuperación, por sí sola, nos ha permitido recuperar la inversión realizada y lograr importantes beneficios", indica Stephen Wetherall, director general de Lucara Diamonds cuando se produjo la extracción.

### **Redefinición mejorada del diagrama de flujo; reducción de complejidad y costes, maximización de la eficiencia y la recuperación**

Tomra se encuentra en la posición privilegiada de poder ofrecer a la extracción de diamantes un diagrama de flujo integral de recuperación XRT de hasta 2 mm que permite factores de concentración de hasta un millón, con un número de fases de concentración mucho más pequeño.



La solución de Tomra elimina hasta siete fases de concentración y reduce significativamente la complejidad de la planta y la infraestructura necesarias.

Según Geoffrey Madderson, director de la División de Diamantes de Tomra Sorting Mining: "La tecnología XRT de Tomra sustituye varias fases de concentración de diamantes mediante su capacidad de concentrar diamantes hasta lograr un producto clasificable a mano tras un solo paso. Este factor de concentración permite eliminar varios pasos de recuperación y reducir significativamente tanto la inversión de capital como los costes operativos de la recuperación de diamantes".

La tecnología XRT de Tomra puede sustituir métodos tradicionales como la separación de medios densos (DMS), la separación magnética en húmedo y la recuperación final de XRL con soluciones monofase, para partículas de más de 8 mm, y bifase, para partículas de menos de 8 mm y más de 4mm.

La solución de Tomra elimina hasta siete fases de concentración y reduce significativamente la complejidad de la planta y la infraestructura necesarias. Así, se reduce enormemente el consumo de energía y agua, por lo que no solo se reducen los costes sino también el impacto ambiental del proceso de extracción.

Otra ventaja de la solución de Tomra es que es un proceso totalmente automatizado, así que no se necesita operación manual alguna durante la preconcentración ni durante la recuperación, hecho que tiene consecuencias positivas en la seguridad y elimina los errores humanos, por lo que se logra mayor precisión.

### Alta tasa de recuperación

Las clasificadoras Tomra no solo se destacan por su gran capacidad, sino que también procesan grandes volúmenes con mayor eficiencia, así que extraen más diamantes que otros métodos de separación tradicionales, incluidos diamantes con recubierta o diamantes sin luminiscencia o con luminiscencia baja.

El funcionamiento de las clasificadoras XRT es independiente del contenido de pesados en el material de entrada, y es perfecto para procesar minerales de rentabilidad alta, no adecuados para la separación de medios densos.

Como resultado, se logra una tasa de recuperación increíblemente alta: "Tomra garantiza una recuperación superior al 98%; estamos seguros de que nuestra tecnología funciona", afirma Geoffrey Madderson.

### Recuperación de diamantes grandes

Gracias a las soluciones de clasificación de Tomra, las empresas productoras de diamantes pueden instalar sistemas de recuperación de diamantes de gran tamaño con una pequeña inversión de capital y operar con tan solo una fracción de los gastos operativos por tonelada que tienen métodos de recuperación tradicionales, como la DMS y la XRL. Además, por fin es posible recuperar diamantes excepcionales muy raros, de más de 32 mm.



35

El funcionamiento de las clasificadoras XRT es independiente del contenido de pesados en el material de entrada, y es perfecto para procesar minerales de rentabilidad alta, no adecuados para la separación de medios densos.

La tecnología XRT de Tomra ha superado todas las expectativas en la mina Karowe que Lucara Diamond Corporation tiene en Botsuana, al extraer una serie de diamantes que ha batido todos los récords. En 2015 se instaló el circuito de recuperación de diamantes de gran tamaño de Tomra, y Eira Thomas, directora general de Lucara Diamond, está totalmente satisfecha: "Evidentemente, vimos que la tecnología de Tomra era la mejor. Lo que la diferencia es su estrategia de trabajo, su actitud colaborativa y su disponibilidad para trabajar con nosotros para solventar cualquier problema".

"La capacidad de Tomra para ofrecer no solo una tecnología capaz de detectar diamantes tan grandes sino también una solución económica de procesos para extraer diamantes excepcionalmente raros, es lo que la sitúa muy lejos de su competencia. Por eso el equipo separador XRT de Tomra se ha convertido hasta el momento en sinónimo de recuperación de diamantes extraordinarios por todo el mundo", concluye Geoffrey Madderson.●



“

Geoffrey Madderson, director de la División de Diamantes de Tomra Sorting Mining.

# AERÓN, tecnología dron para la Minería 4.0

36

*La minería ha evolucionado a lo largo de la historia hasta convertirse en una de las principales industrias a nivel mundial.*

*En este proceso de continua evolución el sector ha sabido evolucionar incorporando tecnologías emergentes y nuevas técnicas de estudio con el objetivo de mejorar la explotación de los yacimientos. De esta forma se ha llegado al paradigma de la Minería 4.0, y es aquí donde la tecnología dron ha aterrizado aportando mejoras en todas las etapas de su ciclo de vida.*

Jorge Arias Henao.  
*Director Técnico en AERÓN*

Jonathan Carreño Montero.  
*Director Comercial en AERÓN*

**D**esde la fase de descubrimiento del yacimiento, pasando por la explotación, hasta finalmente el cierre y post cierre de la mina se han visto beneficiados por las aplicaciones que ofrece esta nueva tecnología.

Ahora bien, no nos llevemos a engaño, la tecnología dron por sí sola no tiene capacidad para aportar soluciones en la minería. Una cosa es adquirir un dron y otra cosa muy diferente es integrar la tecnología dron en los procesos de su explotación.

Para alcanzar el éxito, una solución dron requiere de la integración de diferentes tecnologías, herramientas y conocimientos multidisciplinares. El correcto equilibrio de estos elementos hace que esta tecnología pase de ser un mero experimento a cumplir sus expectativas y convertirse en un caso de éxito en su organización.

En los diferentes tipos de instalaciones mineras ya no es extraño encontrarse un dron sobrevolando sus terrenos. Canteras, yacimientos, vertederos, parques de almacenamiento, cuevas, galerías, son entornos donde la presencia del dron cada vez será más frecuente. Tanto en explotaciones a cielo abierto como en explotaciones subterráneas, el dron ha demostrado aportar multitud de ventajas.

## Beneficios

La utilidad de los drones en las diferentes etapas del ciclo de vida de la mina está más que contrastada, pero a día de hoy sus principales aplicaciones se están centrándose en la fase de explotación y en la realización de estudios de impacto ambiental sobre el hábitat: erosión, pérdida de biodiversidad, contaminación de aguas y suelo, deforestación... El uso de la tecnología dron nos permite realizar evaluaciones de forma más eficiente en tiempo y coste, adecuando la actividad a la normativa vigente en cada zona geográfica.

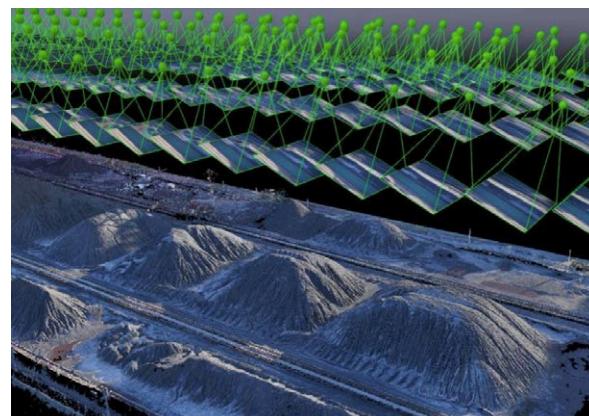
Pero, al igual que en muchas otras industrias donde ya se utilizan drones, uno de los mayores beneficios que brindan los drones es aportar mayor seguridad en las tareas que se realizan, tanto en zonas interiores como en zonas exteriores.

El trabajo minero es intrínsecamente peligroso. Los materiales en rebajes o áreas que han sido excavadas recientemente, pueden desplazarse y moverse, haciéndolos demasiado peligrosos para que el personal ingrese; las zonas de explosión pueden presentar condiciones inciertas, lo que hace que sea peligroso caminar por la zona; e incluso la superficie de una mina puede volverse inestable si hay problemas bajo tierra y potencialmente conducir a un colapso repentino que podría poner en peligro a quienes se encuentran en el área.

Aparte de beneficios en medioambiente y en seguridad laboral, los drones aportan otros beneficios que están ayudando a mejorar el trabajo en la minería. En resumen, los beneficios se pueden agrupar de la siguiente forma:

- **Ahorros de costes.** El uso de drones para capturar datos visuales y topográficos dentro de un rebaje puede ayudar a identificar áreas de interés geotécnicas y minerales restantes, lo que podría generar ingresos adicionales. Por otra parte, el dron es una herramienta que permite tomar datos de zonas extensas en poco espacio de tiempo.
- **Calidad del dato.** La captura de datos e imágenes de alta resolución de una mina puede ayudar a los ingenieros y al personal de seguridad a realizar un seguimiento temporal, creando un registro histórico de la mina que se puede utilizar para la planificación futura.
- **Mejorar la eficiencia.** Las empresas mineras pueden usar datos visuales capturados por drones para compartir rápidamente el estado de una operación en curso con las partes interesadas. Aparte, nos permiten la toma de datos de grandes zonas de terreno de forma rápida y precisa.

En resumen, la tecnología dron nos permite recoger gran cantidad de información de forma rápida, precisa, económica y sobre todo de forma segura.



37

### Aplicaciones

Entonces, ¿qué tipo de trabajo están realizando los drones en las operaciones mineras? En general, los drones se utilizan en la minería para capturar diversidad de datos, en función de las necesidades se puede utilizar un tipo de dron (aéreo, espacio confinado, terrestre, acuático), un tipo de sensor (RGB, Termografía, LIDAR...) y el postproceso de los datos puede realizarse de formas muy variadas. No es lo mismo una inspección visual que un levantamiento topográfico que un estudio geológico. Segun el sensor, el tipo de dato capturado, y el procesamiento del mismo, se pueden obtener multitud de resultados con aplicación en diferentes ámbitos.

**La construcción cambia el mundo.  
¡Nosotros cambiamos el mundo de la construcción!**

Encofrados



Cimbras



Entibación



Geotecnia



Tablestacas



### Encofrados, cimbras, entibación y geotecnia

ISCHEBECK IBÉRICA S.L.  
Pol.Ind. El Olivaler, C/S parcela N° 25  
ES-46394 RIBARROJA DEL TURIA (Valencia)

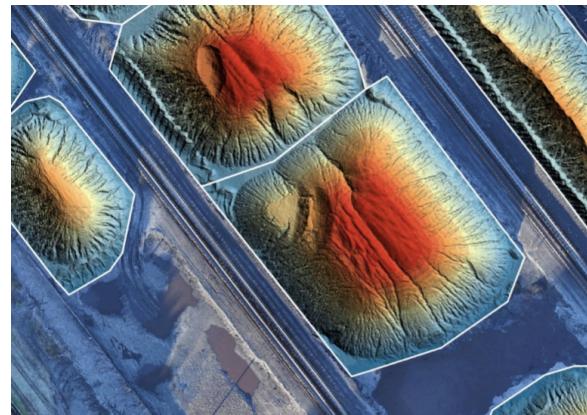
TEL: +34-96-166-6043  
ischebeck@ischebeck.es  
www.ischebeck.es

**ISCHEBECK**  
**IBÉRICA**

Estas son algunas de las aplicaciones en que se utilizan estos resultados en las operaciones mineras:

### 1. Planificación de minas

Los modelos digitales del terreno y de superficie pueden ayudar a las empresas a comprender la elevación y los contornos de una mina para que puedan realizar una planificación precisa de los trabajos en su explotación.



### 2. Optimizar la explotación de la mina

Una vez que una operación minera esté en marcha, los datos capturados por el dron pueden ayudar a la gestión de la operación minera, con la generación de informes de progreso que ayudan al personal a identificar formas en que las operaciones podrían hacerse más eficientes o más seguras.

### 3. Vigilancia ambiental

Los mapas 3D creados con datos aéreos pueden ayudar a monitorizar el impacto que una operación minera está teniendo en el medio ambiente circundante en tiempo real, lo que permite a las empresas mineras reducir su impacto y garantizar el cumplimiento de las regulaciones ambientales.

### 4. Ingeniería de voladuras

Los frentes de trabajo pueden ser peligrosos inmediatamente después de una detonación, presentando peligros potenciales para el personal minero. Los drones permiten recopilar datos aéreos detallados para una inspección posterior a la explosión. Garantizando una zona segura antes de que alguien acceda a ella para continuar trabajando.

### 5. Cubicación de existencias

La capacidad de realizar mediciones exactas de la volumetría de las existencias mediante un dron es toda una realidad. El uso de drones para inventariar grandes cantidades de materiales extraídos representa una mejora significativa con respecto a los métodos más manuales, que son lentos, engorrosos y, a menudo, inexactos.



En la mayoría de los casos y en función de las densidades de los materiales almacenados, se tiene que realizar una conversión del volumen aparente al volumen real.

### 6. Cartografía del interior de las minas

La aparición en el mercado de drones específicos para interiores nos ha permitido la toma de datos en espacios confinados sin GPS, las operaciones mineras han podido comenzar a crear con éxito mapas en 3D del interior de las minas. Este caso de uso es todavía relativamente nuevo y los mapas producidos no siempre son perfectos, pero el valor que estos mapas pueden proporcionar en términos de seguridad y mayor conciencia de la situación es inmenso.

### Conclusión

Es una realidad que los drones han venido a la minería para quedarse y según evoluciona la tecnología sus aplicaciones en el sector irán aumentando. Ahora bien, no se debe de perder el foco en que el dron es solo una herramienta para la toma de datos; el conocimiento de la instalación, la formación, la experiencia, la calidad del dato capturado, la disponibilidad y garantizar la continuidad del servicio son aspectos que se deben evaluar y gestionar para que la integración de la tecnología dron se convierta en un caso de éxito en su organización. •

# NUBA

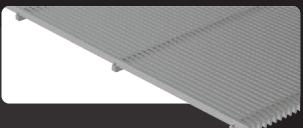
## Screening Media

Since 1968

Mallas Metálicas



Rejillas calibradas  
electrosoldadas



Mallas de Goma



Mallas de Poliuretano



Mallas Anticolmatantes



Chapas Perforadas



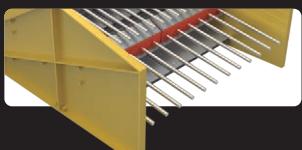
Mallas Electrosoldadas



Repuestos para  
trituradoras



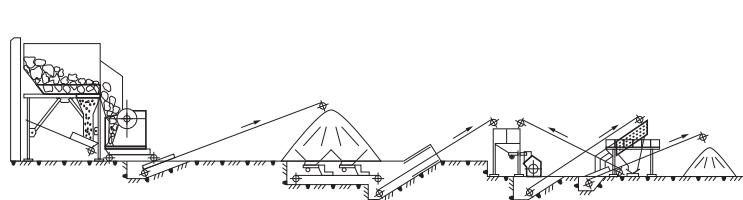
Barras Precribadoras



Productos varios y  
accesorios



## PRODUCTOS VARIOS Y ACCESORIOS



# Limitaciones medio-ambientales al desarrollo de un proyecto minero

*Este análisis se enmarca dentro del proyecto de investigación ESMIMET que es financiado por la Unión Europea en el marco del programa FEDER Interreg Poctep*

*2014-2020. El proyecto pretende, entre otros objetivos, la caracterización de los yacimientos de W-Sn y metales asociados (Nb, Ta, Be, Bi, etc.) de Castilla y León y las regiones Centro y Norte de Portugal con el propósito de establecer unas posibles guías de prospección que sean de aplicación universal en la exploración de este tipo de yacimientos (Acebes et al. 2018).*

O. Fadón<sup>1</sup>, A. Toro<sup>1</sup>, R. Rico<sup>1</sup>, A. Delgado<sup>1</sup>  
y P. Acebes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SIEMCALSA, Parque Tecnológico de Boecillo 47151  
Avda. Rodrigo Zamorano 6, Boecillo (Valladolid)  
ofadon@siemcalsa.com, atoro@siemcalsa.com,  
rrico@siemcalsa.com, angela@siemcalsa.com

<sup>2</sup>CARTIF, Parque Tecnológico de Boecillo Parcela 205,  
47151 Boecillo (Valladolid) pedace@cartif.es

**E**n este trabajo se exponen y analizan, de manera genérica, las posibles limitaciones de naturaleza medioambiental que pueden llegar a afectar al desarrollo y puesta en marcha de los futuribles proyectos mineros que se puedan asentar en la zona objeto de estudio. Este análisis se realiza a través de los denominados 'Mapas de Interferencias', también conocidos como 'Mapas de Variantes' o 'Mapas de Injerencias'. Se trata de analizar, a través de sistemas de información cartográfica espacial, la interacción que se produce entre un determinado objetivo de interés, un indicio o mina de W-Sn (y sus metales asociados) en nuestro caso, y las posibles circunstancias que pueden afectar a su desarrollo (limitaciones urbanísticas, ambientales, sociales, de riesgos, etc.).

El análisis de interferencias se ha efectuado en relación al inventario de minas e indicios mineros de W-Sn ( $\pm$ Nb, Ta, Be, Bi) existentes en la zona de estudio. En este grupo se incluyen todas las tipologías de yacimientos existentes (filonianos, skarns, cúpulas, etc.) independientemente de su génesis. Agrupa un total de 1.112 registros mineros correspondientes tanto a minas, es decir explotaciones mineras de cualquier entidad, estén o no actualmente en actividad, como indicios mineros, es decir afloramientos con mineralización visible, en la mayoría de los casos con actividad de tipo exploratorio. Los indicios de esta tipología representan el 17,3% del total de registros de minería (cualquier sustancia) definidos en el marco geográfico de trabajo y a su vez el 42,2% de los de minería metálica.

La red de espacios protegidos en la zona de estudio es muy amplia y la tipología de estos extremadamente variada. Obviamente existen ciertas diferencias y matices en la definición de los espacios protegidos en ambos países, pero estas se atenuaron considerablemente (actualmente son muy sutiles) tras la aplicación generalizada de las directrices europeas vinculadas a la instauración de la Red Natura 2000. A pesar de que la normativa europea es común para ambos países existen diferencias en el marco regulatorio de aplicación de estas normativas, donde tienen una esencial importancia las Comunidades Autónomas, en el caso de España, y la normativa Estatal específica en el caso de Portugal.

## Marco legislativo básico en España

En el caso de España existen una serie de niveles de protección generales amparados por diversas leyes, de carácter tanto estatal como autonómico.

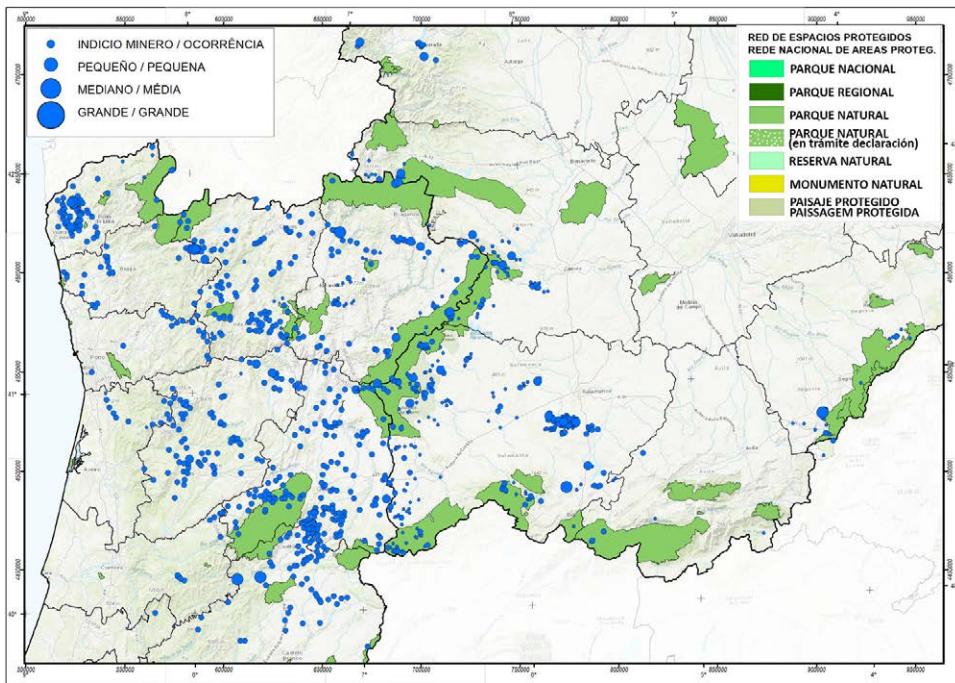


Figura 1. Relación existente entre los registros mineros de W-Sn (Nb, Ta, Be, Bi) y la red de espacios protegidos de ámbito nacional en España (REN: Red de Espacios Naturales) y Portugal (RNAP: Rede Nacional de Áreas Protegidas).

Desde que se comenzó a tener conciencia sobre la necesidad de protección de nuestro patrimonio natural ha sido numerosa la normativa que han ido regulando estas figuras de protección, siendo actualmente la Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (ley 42/2007, de 13 de diciembre) la norma esencial (B.O.E., 2020a).

Actualmente con carácter general, es decir con ámbito estatal, en España es posible diferenciar las siguientes tipologías de espacios protegidos: Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, Áreas Marinas Protegidas, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos.

Pero existen otras figuras de protección cuya aplicación aún no está generalizada y de momento sólo son de aplicación en algunas Comunidades Autónomas. Algunas figuras de protección locales son: Reservas Integrales, Enclaves Naturales, Áreas Naturales Recreativas, Corredores Ecológicos y de Biodiversidad, Zonas de Interés Regional, Árboles singulares (y Biotopos Protegidos), Humedal Protegido, Microrreserva, Área Natural Singular, Paraje Pintoresco, Lugares de Interés Científico, Sitio Natural y Corredores Ecoculturales.

### Marco legislativo básico en Portugal

En el caso de Portugal la ley fundamental que regula esta protección es la Ley de Conservación de la Naturaleza y de la Biodiversidad (Decreto-Ley No. 142/2008, de 24 de julio) (D.R.E., 2008).

El organismo gestor de la naturaleza en Portugal es el ICNF (Instituto de Conservação da Naturaleza e das Florestas). Todas las áreas protegidas de Portugal, ya sean de ámbito nacional, regional o

local, y de carácter general o privado están inscritas en la Red Fundamental de Conservación de la Naturaleza (RFCN: Rede Fundamental de Conservação da Naturaleza). En esta red están integradas las áreas protegidas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Clasificadas (SNAC: Sistema Nacional de Áreas Clasificadas) que incluye a su vez la Red Nacional de Áreas Protegidas (RNAP: Rede Nacional de Áreas Protegidas), la Red Natura 2000 y las demás áreas clasificadas al abrigo de los compromisos internacionales asumidos por el estado portugués.

Las tipologías de áreas protegidas contempladas en la legislación portuguesa (Red Nacional de Áreas Protegidas) son: Parque Nacional, Parque natural, Reserva natural, Paisaje protegido y Monumento Natural (Figura 1).

Con la excepción del 'Parque Nacional', las áreas protegidas de alcance regional o local pueden adoptar cualquiera de los restantes tipos mencionados anteriormente, y deben ir acompañadas de la designación 'regional' o 'local', según sea el caso ('regional' cuando más de un municipio esté involucrado y 'local' cuando lo sea uno). La ley también prevé la posibilidad de crear Áreas Protegidas de Estado Privado (APP) sobre un terreno de propiedad particular y a petición del propietario respectivo.

### Armonización europea. La Red Natura 2000

Para armonizar la legislación ambiental de los diferentes estados miembros de la Unión Europea se propuso establecer un marco regulatorio común que recogiese todas estas protecciones específicas y las integrase en un marco general y común. Con

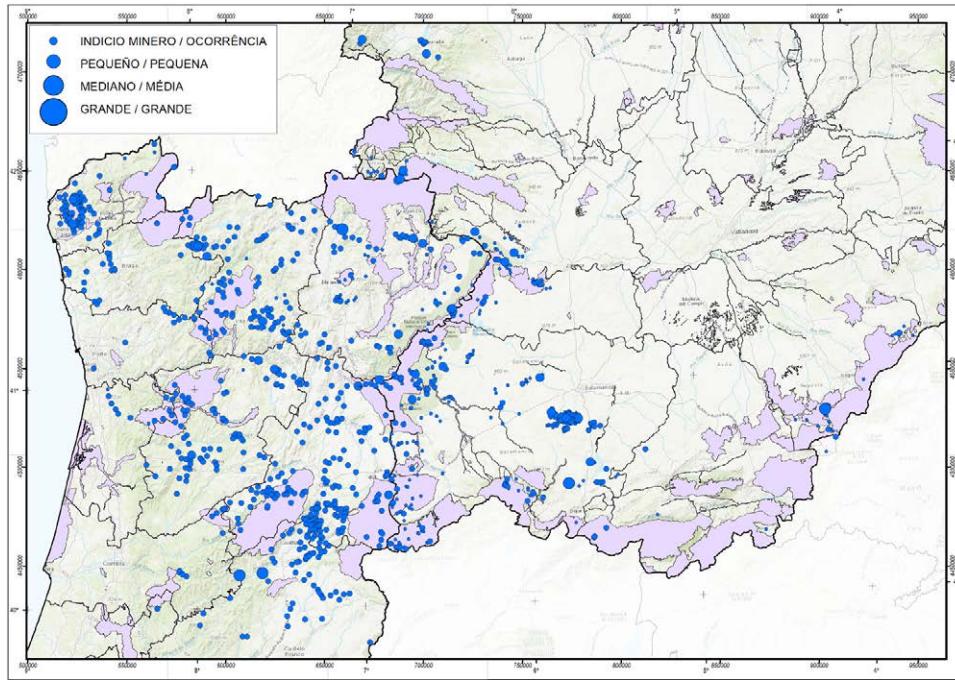


Figura 2. Relación existente entre los registros mineros de W-Sn (Nb, Ta, Be, Bi) y la Red Europea de Zonas Especiales de Conservación (ZEC).

este objetivo surge la Red Natura 2000, una red ecológica europea que integrará las principales áreas protegidas con la finalidad de garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de las especies de que se trate en su área de distribución natural. Su aplicación, no siendo excluyente, ya que las legislaciones estatales y regionales mantienen su total aplicabilidad, sirve para armonizar, generalmente de forma englobante, ya que las figuras de protección que define la Red Natura suelen ser ligeramente más extensas que las zonas protegidas originales y en todo caso las engloba.

La Red Natura 2000 se articula en base a dos grandes tipologías de espacios protegidos:

- **Zonas Especiales de Conservación / Zonas Especiais de Conservaçao (ZEC)**, creadas al amparo de la Directiva europea 92/43/CEE, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y la Fauna Silvestres ('Directiva Hábitat') (EUR-Lex, 2020a). Estos espacios protegidos anteriormente eran conocidos como L.I.C. (Lugares de Interés Comunitario).
- **Zonas de Especial Protección de las Aves (ZEPA) / Zonas de Proteção Especial (ZPE)** designadas por los Estados miembros con arreglo a las disposiciones de la Directiva 79/409/CEE, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres ('Directiva Aves') (EUR-Lex, 2020b).

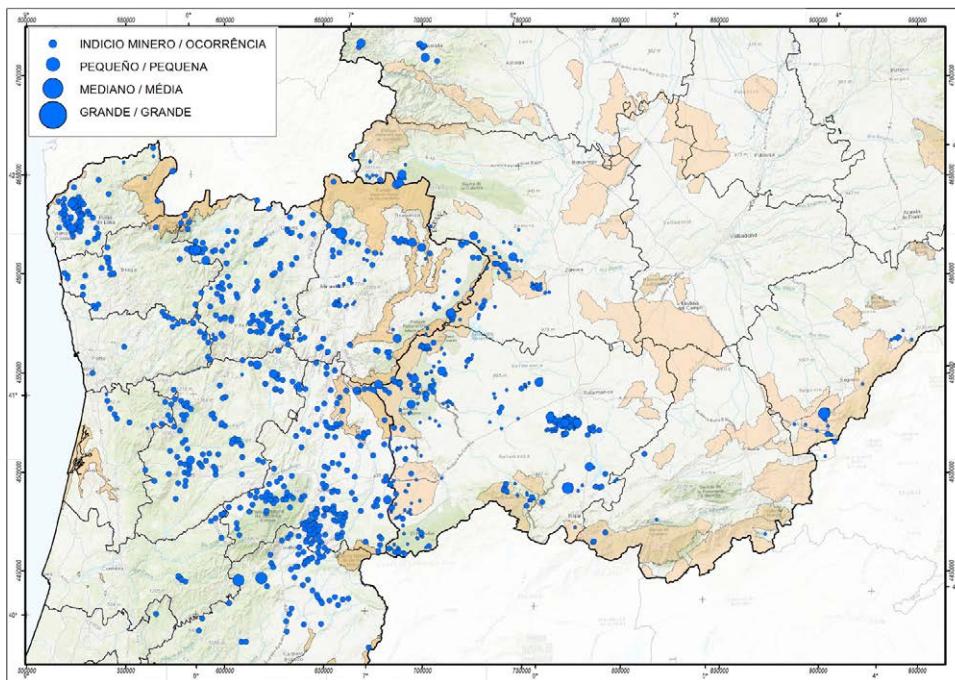


Figura 3. Relación existente entre los registros mineros de W-Sn (Nb, Ta, Be, Bi) y la Red Europea de Zonas de Espacial Protección para las Aves (ZEPA) en España y de Zonas de Proteção Especial (ZPE) en Portugal.

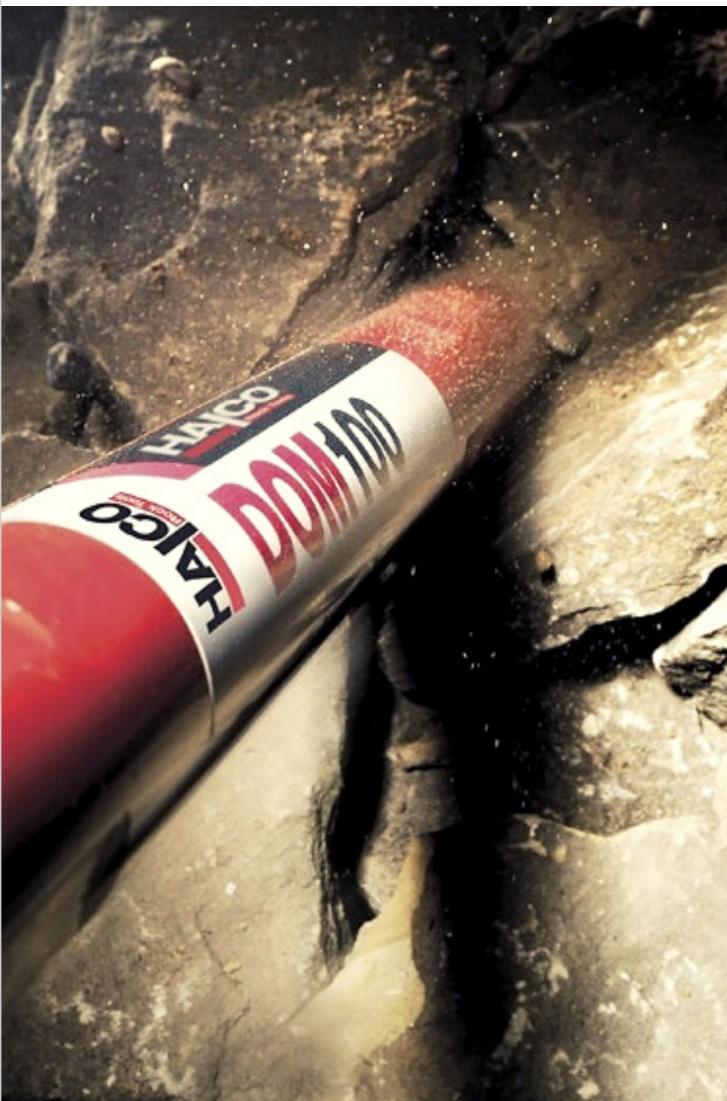
## Limitaciones legislativas a la minería en España

La vigente ley de minas (Ley 22/1973, de 21 de julio) no contempla previsión alguna sobre la posibilidad de limitar las actividades extractivas por razones ambientales, ni contenía lógicamente referencia alguna a las Comunidades Autónomas (ya que éstas son posteriores a la promulgación de dicha ley) (B.O.E., 2020b). Con posterioridad la Constitución vino a consagrar en su art. 45, dentro de los principios rectores de la política social y económica, el derecho "a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona", así como el deber de los poderes públicos de velar por la utilización racional de los recursos naturales. Por su parte el art. 149 reconoció al Estado dos competencias básicas en relación a la minería y el medio ambiente: la "legislación básica sobre protección del medio ambiente" (sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección) y el dictado de las "bases del régimen minero y energético". Es por ello que los poderes públicos pueden y deben establecer limitaciones a las actividades extractivas en los espacios naturales merecedores de una especial protección (B.O.E., 2020c).

Desde su promulgación en 2007 la Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad se ha convertido en el marco legislativo esencial en cuestiones medioambientales y contiene una clasificación de las figuras de espacios naturales protegidos estableciendo las directrices sobre su régimen jurídico limitando en ellos las actividades económicas (entre las que obviamente se encuentran las mineras).

Los Parques Nacionales son las figuras de protección más restrictivas ya que en ellos se enfatiza el hecho de que presentan un "Interés General del Estado en su Conservación". Este régimen de protección es singularmente estricto lo que implica declarar la incompatibilidad completa con cualquier actividad minera. Es más, esta incompatibilidad absoluta se configura como uno de los requerimientos territoriales para que un área pueda ser declarada como tal.

En los Parques Naturales se podrá limitar el aprovechamiento de los recursos naturales, prohibiéndose en todo caso los incompatibles con las finalidades que han justificado su creación, como es el caso, sin duda, de las actividades mineras.



## MARTILLOS EN FONDO

*Martillos DTH de aire y propulsados por agua con rendimiento, productividad y longevidad excepcionales.*

*Los clientes disfrutan de su versatilidad y variedad, usándolos en una amplia gama de aplicaciones de perforación.*

**HALCO y WASSARA son líderes mundiales.**



En las Reservas Naturales estará limitada la explotación de recursos, salvo en aquellos casos en que esta explotación sea compatible con la conservación de los valores que se pretenden proteger. Además como regla general se prohíben todas las acciones que impliquen movimientos de tierra, salvo las que sean necesarias para proteger la integridad del lugar, lo que supone de facto excluir las actividades mineras.

En los Monumentos Naturales la ley indica que estará limitada la explotación de recursos, salvo cuando esta explotación sea plenamente coherente con la conservación de los valores que se pretenden proteger o en aquellos casos en que, por razones de investigación o conservación o por tratarse de actividades económicas compatibles con mínimo impacto y que contribuyan al bienestar socioeconómico o de la población, se permita dicha explotación.

Los Paisajes Protegidos son, en muchos casos, el resultado de la interacción entre el hombre y la naturaleza por lo que en ellos no se establece ninguna limitación a priori de las actividades económicas, permitiéndose por tanto las actividades mineras (siempre sujetas a Evaluación Ambiental).

Como se vio anteriormente existen otras figuras de protección cuya aplicación aún no está generalizada y sólo la realizan algunas Comunidades Autónomas. Por ejemplo en las reservas integrales se prohíben todas las actividades y, por supuesto, también las mineras; en los enclaves naturales y áreas naturales recreativas quedan prohibidas la extracción de gravas y arenas y las canteras; en los corredores ecológicos y de biodiversidad y en los ecoculturales no se autoriza la circulación rodada de ningún tipo de vehículo a motor, lo que impide de facto el desarrollo de una actividad minera; en las microrreservas se prohíbe la recolección de las plantas y los sustratos sobre las que éstas crecen (suelo, roca, etc.), por lo que actuaciones mineras extractivas a cielo abierto serían incompatibles con dicha protección, si bien, a priori no lo serían las explotaciones subterráneas; o en las áreas naturales singulares se prohíbe explícitamente cualquier actividad extractiva. Por citar sólo algunos de los ejemplos más significativos.

En los espacios Red Natura 2000, la ley fundamental es igualmente la Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, pero esta ley se apoya en determinados preceptos por: la Ley de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres (a través del Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre) (B.O.E. 2020d) y por la Ley de Evaluación Ambiental (ley 21/2013 de 9 de diciembre) (B.O.E. 2020e). Actualmente todos los espacios de carácter estatal están englobados dentro de la Red Natura 2000, por lo que las consideraciones generales para éstas son, como mínimo, el marco regulatorio de base a considerar en cada uno de ellos, al margen de las posibles limitaciones adicionales que se pudieran establecer.

Por añadidura estas leyes se ven condicionadas por las limitaciones impuestas por las Comunidades Autónomas; por los organismos europeos (las propias 'directivas' que definen la red); y especialmente por los correspondientes instrumentos de planificación de los propios espacios protegidos, es decir los PORN (Planes de Ordenación de los Recursos Naturales), que son los marcos regulatorios básicos de estos espacios protegidos. Por lo tanto hay que acudir a cada regulación autonómica para determinar cuál es el régimen de protección que se otorga a la Red Natura 2000 en cada región y si dicho régimen excluye por completo o no a las actividades mineras.

Con independencia del régimen de protección específico que cada Comunidad Autónoma otorgue a estos lugares, las normativas generales anteriormente expuestas establecen que "cualquier plan, programa o proyecto que pueda afectar de forma apreciable ha de ser sometido a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el espacio (Evaluación Ambiental). Por lo tanto el elemento clave en relación con las explotaciones mineras es discernir cuando estamos ante una afección 'apreciable' y, en base a la jurisprudencia existente, ha de entenderse como apreciable aquella posible afección que "pueda comprometer los objetivos de conservación del espacio".

En Castilla y León las leyes autonómicas no precisan cuáles son las actividades permitidas en cada figura de protección, siendo preciso acudir para determinarlo a las leyes de declaración o/y a los instrumentos de planificación (Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León) (JCyL 2020). Pero la diversidad de limitaciones de los PORN es tan amplia como lo es el número de espacios protegidos existentes.

Cuando los PORN llevan a cabo una zonificación del espacio protegido normalmente se consideran incompatibles las actividades mineras en las superficies calificadas como de valor ambiental 'muy alto' o 'zonas de protección especial', si bien no es infrecuente que se respeten las actividades mineras preexistentes (aunque excluidas de la posibilidad de renovación), estando permitidas con mayores o menores limitaciones las actividades mineras en el resto de áreas (zonas de uso compatible, zonas generales, etc.). En otros casos, los PORN prohíben la actividad minera en todo el territorio protegido, aunque respetando los aprovechamientos legales preexistentes, y a veces únicamente se prohíben las explotaciones a cielo abierto, estando permitidos los trabajos extractivos por vía subterránea. En otros los PORN permiten las actividades extractivas en la totalidad de su territorio, aunque siempre sometidas a evaluación ambiental previa.

Un hecho relevante, a la luz de la jurisprudencia del Tribunal de Luxemburgo, es que la protección que otorga la 'Directiva Hábitat' basta con la cercanía de

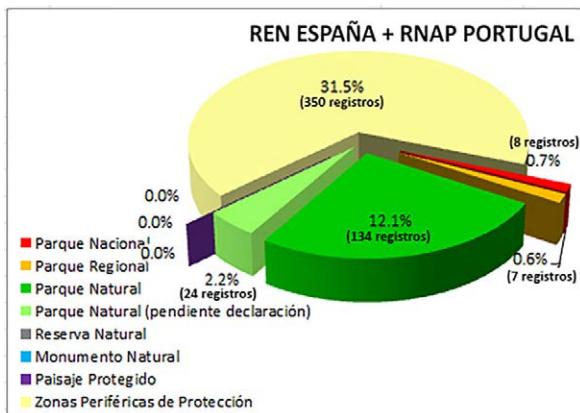


Figura 4. Registros mineros de W-Sn (y metales asociados) localizados en zonas con protección ambiental (incluyendo Zonas Periféricas).

un proyecto para que deban evaluarse las presiones que puede ejercer la actividad sobre la Red Natura 2000, aunque sea externa. Resulta por tanto necesario que la evaluación ambiental de los proyectos se lleve a cabo en todas aquellas explotaciones mineras que, aun no estando situadas en el interior de un lugar de la Red Natura 2000, sean susceptibles de afectar a dicho lugar. En este sentido cabe señalar también que algunas leyes autonómicas declaran las denominadas 'Zonas periféricas de protección' que no son una figura de espacio natural protegido en sentido estricto, sino áreas colindantes o contiguas con uno de ellos, que están dotadas también de un régimen jurídico singular que puede conllevar limitaciones a los usos y actividades. Por regla general sí se permiten en estas zonas las nuevas actividades de investigación y aprovechamiento de los yacimientos minerales y demás recursos geológicos, sometidas siempre a la preceptiva evaluación del impacto ambiental (Ramírez Sánchez- Maroto, 2018).

### Limitaciones legislativas a la minería en Portugal

La Ley de Conservación de la Naturaleza y de la Biodiversidad, en su artículo 43º, tipifica como prohibidas, y sujetas a sanciones de llevarse a cabo, una serie de actividades humanas entre las que especifica:

- la extracción, investigación o exploración de recursos geológicos;

- la alteración de la morfología del suelo, excavaciones o terraplenes, apertura de pozos y captaciones, a excepción de las actividades previstas por el Sistema Nacional para la Defensa del Bosque contra Incendios;
- y la realización de obras de construcción civil, a saber, edificios nuevos, reconstrucción, expansión o demolición de edificios, excepto trabajos simples de conservación, restauración, reparación o limpieza.

Por lo cual, aunque no se especifica explícitamente, la ley portuguesa establece que en las áreas protegidas están prohibidas las actividades mineras, independientemente de su tipología.

### Cuantificación de las interferencias medioambientales

A la luz de todas estas consideraciones se deduce que la limitación medioambiental será posiblemente la más importante a la hora de condicionar la ejecución de un proyecto minero.

Como se ha visto, la tipología de espacios protegidos es muy amplia y sus connotaciones son diferentes en función del enfoque geográfico que se quiera aplicar al estudio, máxime en un trabajo como este de naturaleza trasnacional.

Para analizar las posibles interferencias entre los posibles recursos potenciales metálicos estudiados con las zonas protegidas desde el punto de vista medioambiental se han elaborado numerosas cartografías, tanto individuales como colectivas, que incluyen una o varias tipologías de espacios protegidos, estudiándose todas las variables posibles. Finalmente, y tras numerosas pruebas, ante lo complicado de exponer la información y lo escasamente comprensibles que quedaban los documentos elaborados, se decidió emplear una vía simplista representando únicamente las tres tipologías principales: red estatal de espacios protegidos (REN: Red de Espacios Protegidos en España y RNAP: Rede Nacional de Áreas Protegidas en Portugal) (Figura 1) y los amparados por la directiva Red Natura 2000, es decir: ZEC's y ZEPA's (Figuras 2 y 3).

	E+Pt	%	SUMA
ZONAS NO PROTEGIDAS		53.0%	589
ZONAS PROTEGIDAS		15.6%	173
ZONAS PERIFÉRICAS		31.5%	350
TOTAL		100.0%	1112

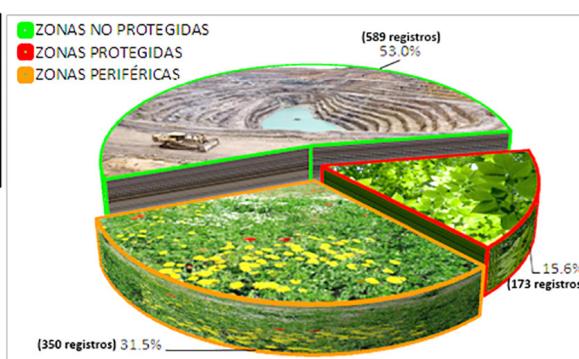


Figura 5. Análisis de interferencias entre los registros mineros de W-Sn y las zonas con protección ambiental (incluyendo las Zonas Periféricas).

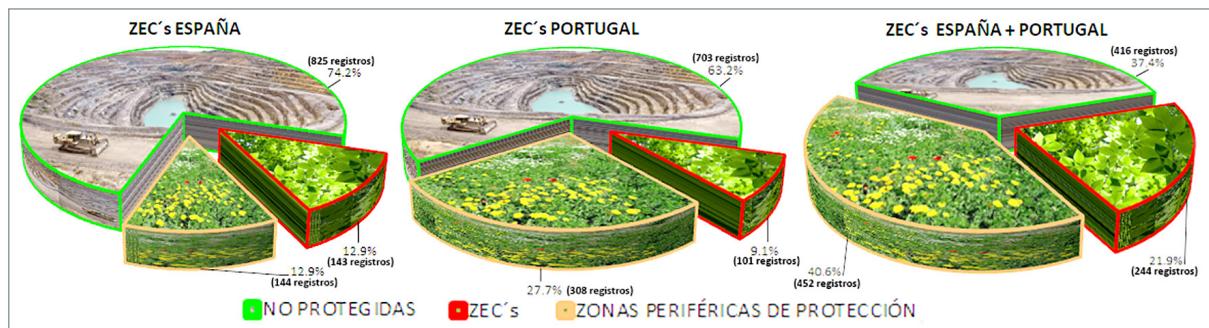


Figura 6. Interferencia entre las Zonas de Especial Conservación (ZEC's) de España y Portugal y las minas e indicios mineros de W-Sn (y metales asociados).

46

- **Interferencias con la Red de Espacios Protegidos de Ámbito Estatal (REN Y RNAP)**

Las estadísticas de interferencia señalan que el 15,6% de los registros mineros de W-Sn (y metales asociados), es decir el 15,6% de las minas e indicios mineros de estas sustancias, están localizados en el interior de un Espacio Protegido perteneciente a dicha red. De ellos el 0,6% lo están dentro de Parques Nacionales y el 15,0% restante en Parques Naturales (12,1% en Parques ya declarados; el 2,2% en Parques ya definidos pero aún en trámite de declaración; y el 0,7% restante en Parques Regionales).

Más difícil es definir la influencia de las Zonas Periféricas de Protección. Para estimar la influencia de dichos recintos se ha definido un área teórica de influencia de 10 km alrededor de los espacios protegidos y se han estudiado las interferencias generadas. Así un total de 350 registros mineros caen en dichas áreas de influencia, es decir el 31,5% de los casos.

Por lo tanto teniendo en cuenta ambos condicionantes el 47,1% de las minas e indicios mineros de W-Sn de la zona de estudio tendrían su viabilidad condicionada, en mayor o menor medida, por medidas de protección medioambiental (Figuras 1 y 4).

Teniendo en cuenta el tamaño de los registros mineros y analizando exclusivamente las minas (peq+med+grandes) el 8,9% del total (99 registros) caen dentro de un espacio protegido, el 20,5% del

total (228 registros) lo están en sus zonas de influencia y el resto, un 70,6% (785 registros) se ubican en zonas sin protección ambiental.

- **Interferencias con la Red de Zonas de Especial Conservación (ZEC)**

Analizando la influencia que provocan los espacios protegidos asignados a esta Red ZEC se concluye que el 21,9% de las minas e indicios mineros de estas sustancias se encuentran localizados en el interior de un Espacio Protegido (244 de los 1.112 registros mineros) (Figura 2).

De los 244 registros mineros afectados directamente por una zona ZEC el 40,6% corresponderían a indicios mineros, el 54,9% a minas de tamaño pequeño, el 4,1% a minas medianas y el 0,4% restante a minas de tamaño grande.

Si además se tienen en cuenta las Zonas Periféricas, definidas de igual manera, se obtiene que un total de 452 registros mineros se ven afectados por dichas áreas de influencia, es decir el 40,6% de los casos. En resumen, considerando ambos casos analizados, el 62,5% de los registros mineros (696 registros) interfieren con las zonas protegidas por la Red ZEC o sus áreas de influencia (Figura 6).

- **Interferencias con la Red de Zonas de Especial Protección (ZEPA / ZPE)**

Un caso similar se plantea con las zonas de pertenecientes a la Red de Zonas de Especial Protección para

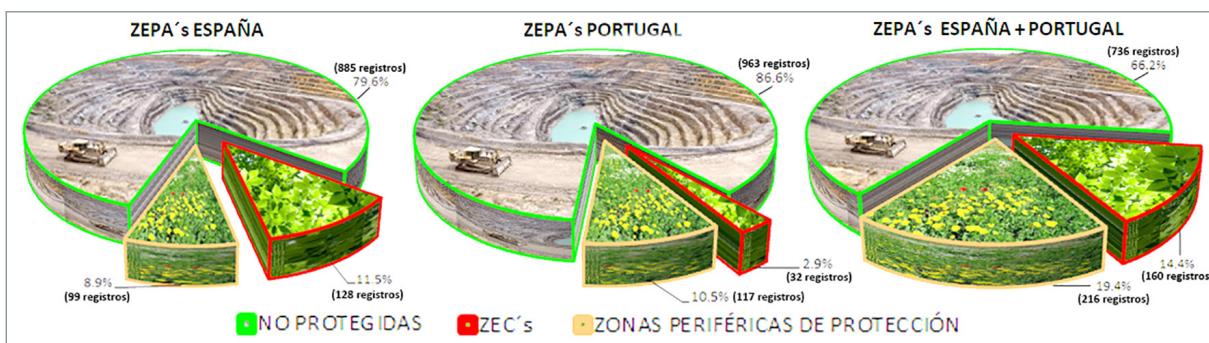


Figura 7. Interferencia entre las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA's) de España y las Zonas de Proteção Especial (ZPE) de Portugal y las minas e indicios mineros de W-Sn (y sus metales asociados).

las Aves (red ZEPA en España) o la red de Zonas de Protección Especial (red ZPE en Portugal) (Figura 3).

Considerando los datos de ambos países conjuntamente se obtiene que el 14,4% de las minas e indicios mineros de las sustancias estudiadas (W-Sn) se encuentran localizados en el interior de un espacio protegido de tipo ZEPA / ZPE (160 de los 1.112 registros mineros existentes) (Figura 7).

Si además se tienen en cuenta las Zonas Periféricas se obtiene que un total de 216 registros mineros adicionales caen en dichas áreas de influencia, es decir el 19,4% de los casos. Por lo tanto el 33,8% de los registros mineros (376 registros) interfieren de una manera u otra con las zonas protegidas por la Red Natura 2000 o sus áreas de influencia.

De los 160 registros mineros afectados por una zona ZEPA / ZPE el 40,0% corresponderían a indicios mineros, el 53,8% a minas de tamaño pequeño, el 5,6% a minas medianas y el 0,6% restante a minas de tamaño grande (Figura 7).

### Conclusiones

El estudio de interferencias refleja una grave injerencia entre el inventario de minas e indicios mineros de W-Sn (Nb, Ta, Be, Bi) y la red de espacios protegidos

desde el punto de vista medioambiental en la zona de trabajo (la Comunidad Autónoma de Castilla y León en España y las regiones Centro y Norte de Portugal).

Analizando las interferencias con la Red de Espacios Protegidos de Ámbito Estatal (REN Y RNAP) se concluye que el 15,6% de los registros mineros de W-Sn (y metales asociados), es decir el 15,6% de las minas e indicios mineros de estas sustancias, se encuentran localizados en el interior de un Espacio Protegido perteneciente a dicha red.

De ellos el 0,6% lo están dentro de zonas catalogadas como 'Parques Nacionales', mientras que el 15,0% restante lo estaría en zonas tipificadas como 'Parques Naturales' (12,1% en Parques ya declarados; el 2,2% en Parques ya definidos pero aún en trámite de declaración; y el 0,7% restante lo están dentro de Parques Regionales). No viéndose afectado ningún registro minero por otras figuras de protección ni en España ni en Portugal.

En España la Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, es la ley básica que regula dicha protección. Esta ley señala que en los Parques Nacionales existe una incompatibilidad completa con cualquier actividad minera, es más, esta incompatibilidad absoluta se establece como uno de los requerimientos territoriales determinantes para que un área pueda



SUMINISTROS GUILLEMET S.L.

FURTHER. FASTER

**Robit®**



**DISTRIBUIDORES PARA TODA ESPAÑA**

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

Suministros Guillemet SL  
Pol. Pocomaco Avenida Quinta, nº141 - 15190 La Coruña  
Tlf. 981 915 747 / 746  
comercial@suministrosguillemet.com

ser declarado como tal. En los Parques Naturales, en cambio, sólo se limita el aprovechamiento de los recursos naturales, prohibiéndose en todo caso aquellos incompatibles con las finalidades que han justificado su creación (y normalmente la minería queda englobada en dicho campo). No obstante, en estos parques tiene suma importancia las normativas reguladoras de ámbito regional, aplicadas a través de los PORN (Planes de Ordenación de los Recursos Naturales), y estos pueden llegar a permitir cierta actividad extractiva en función del grado de protección local que se le asigne al territorio afectado en la zonificación de usos y grados de protección del propio parque.

En Portugal, la Ley de Conservación de la Naturaleza y de la Biodiversidad tipifica como prohibidas la extracción, investigación o exploración de recursos geológicos; la alteración de la morfología del suelo, excavaciones o terraplenes; y la realización de obras de construcción civil en dichas áreas protegidas. De esta lectura se deduce que, aunque no se especifica explícitamente, la ley portuguesa establece que en las áreas protegidas están prohibidas las actividades mineras, independientemente de su tipología.

Además, cada vez con más frecuencia se tienden a definir Zonas Periféricas de Protección alrededor de las áreas protegidas. Para cuantificar dicha influencia se han definido perímetros de 10 km alrededor de los espacios protegidos y se han estudiado las interacciones generadas. Así, un total de 350 registros mineros caen en dichas áreas de influencia, es decir el 31,5% de los casos. Por lo tanto teniendo en cuenta ambos condicionantes el 47,1% de las minas e indicios mineros de W-Sn de la zona de estudio tendrían su viabilidad condicionada, en mayor o menor medida, por medidas de protección del Medio Ambiente.

Analizando la influencia que provocan los espacios protegidos asignados a esta Red de Zonas de Especial Conservación (ZEC) vinculados a la Red Natura 2000, anteriormente denominados zonas L.I.C. (Lugares de Interés Comunitario), se obtiene que el 21,9% de las minas e indicios mineros de estas sustancias se encuentran localizados en el interior de un Espacio Protegido (244 de los 1.112 registros mineros existentes). Si además se tienen en cuenta las Zonas Periféricas se obtiene que un total de 452 registros mineros caen en dichas áreas de influencia, es decir el 40,6% de los casos. Por lo tanto el 62,5% de los registros mineros (696 registros) interfieren con las zonas protegidas por la Red ZEC o sus áreas de influencia.

Un caso similar se plantea con las zonas de pertenecientes a la Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (red ZEPA en España) o la red de Zonas de Proteção Especial (red ZPE en Portugal). En estas zonas el 14,4% de las minas e indicios mineros de las sustancias estudiadas (W-Sn) se encuentran localizados en el interior de un espacio protegido de tipo ZEPA / ZPE (160 de los 1.112 registros mineros existentes). Incluyendo las zonas periféricas hasta el 33,8% de los registros

mineros (376 registros) interfieren de una manera u otra con las zonas protegidas por la Red Natura 2000 o sus áreas de influencia.

A la vista de estos datos, y considerado el carácter englobante de la Red Natura 2000, es posible afirmar que alrededor de un 22% de los registros mineros de W-Sn (y metales asociados) existentes en la zona de estudio muy probablemente no se podrán llegar a explotar, o bien tendrán su viabilidad muy condicionada, como consecuencia de las normativas de protección ambiental. Además un 41% adicional, por estar localizados en Zonas Periféricas de Protección de estos parques, deberán ser sometidos a una evaluación específica sobre sus repercusiones a dichas zonas protegidas.

## Referencias bibliográficas

- Acebes, P.; Calvo, J. y Fadón, O. (2018). Desarrollo de técnicas de explotación, medioambientales y energéticas en minería metálica. *Canteras y explotaciones*, 605. 28-30.
- B.O.E., 2020a. Ley de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-21490>
- B.O.E., 2020b. Ley de Minas. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1973-1018>
- B.O.E., 2020c. Constitución Española. <https://www.boe.es/legislacion/documentos/ConstitucionCASTELLANO.pdf>
- B.O.E., 2020d. Ley de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1995-27761>
- B.O.E., 2020e. Ley de Evaluación de Impacto Ambiental. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-12913>
- D.R.E., 2008. Leis sobre Conservação da Natureza e Biodiversidade. Decreto-Lei 142/2008, de 24 de julho, Diário da República n.º 142/2008, Série I de 2008-07-24. <https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/454502/details/normal?q=Decreto-Lei+n%C2%BA%20142%2F2008%2C%20de+24+de+Julho%2C%20sobre+Conserv%C3%A7%C3%A7%C3%A3o+da+Natureza+e+Biodiversidade>
- EUR-Lex, 2020a. Directiva Europea Habitats. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:ES:PDF> EUR-Lex, 2020b. Directiva Europea Aves. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=LEGISSUM%3A128046>
- JCyl, 2020. Ley del Patrimonio Natural de Castilla y León. <https://medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100DetalleFeed/1246988359553/Normativa/1284152393462/Redaccion>
- Ramírez Sánchez-Maroto, C. 2018. Minería y medioambiente: las prohibiciones o limitaciones de las actividades mineras en los espacios naturales protegidos. *Actualidad Jurídica Ambiental*, 76. Pp. 1-21.

## Agradecimientos

Los autores quieren agradecer la financiación de este trabajo al programa de Cooperación INTERREG V-A España-Portugal (2014-2020 ( proyecto "ESMIMET", con expediente 0284\_ESMIMET\_3\_E). •



# Sutévar

¡Tu mejor elección!



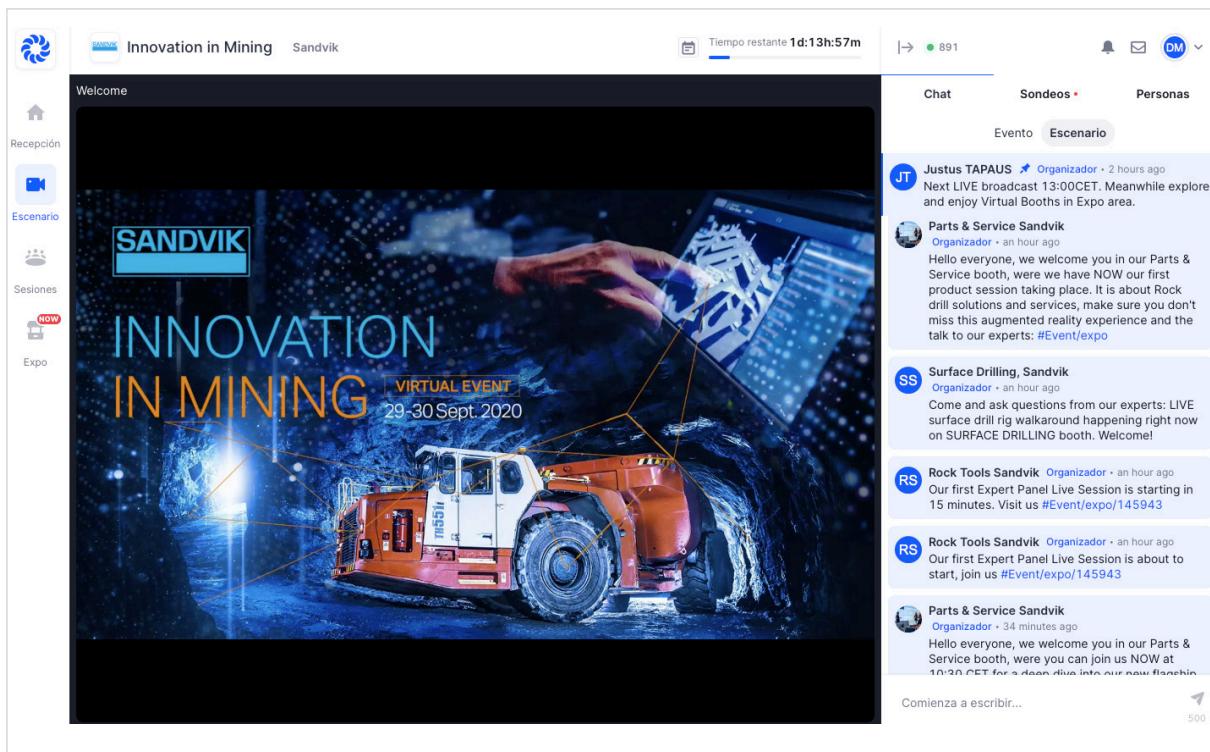
Suministros Técnicos  
de Perforación



Siempre un paso por delante

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

# Éxito de participación en el evento virtual 'Innovation in Mining' de Sandvik



Del 29 al 30 de septiembre, Sandvik Mining and Rock Technology ha celebrado el evento virtual 'Innovation in Mining', con el objetivo de mostrar a numerosos profesionales de la minería de todo el mundo sus nuevos equipos y soluciones, así como las últimas tecnologías en materia de digitalización, automatización y electrificación.

El evento virtual 'Innovation in Mining' ha sido un encuentro global para todos aquellos profesionales que se enfrentan a los desafíos de las operaciones mineras de hoy bajo un entorno moderno. El evento ha brindado a los asistentes la oportunidad de conocer las soluciones más innovadoras de Sandvik para la industria minera y aprender cómo esas soluciones pueden dar más valor a sus operaciones.

Sandvik ha mostrado una línea de soluciones innovadoras para todas sus gamas de productos, incluida la perforación y corte de roca, trituración y cribado, carga y transporte, electrificación y automatización.

En el evento virtual, los asistentes experimentaron una interacción digital completamente nueva y única. Sandvik presentó los últimos desarrollos en tecnología, equipos y servicios, junto con el valor que esas soluciones pueden ofrecer a las operaciones de un cliente.

Los asistentes tuvieron la oportunidad de recorrer virtualmente las avanzadas instalaciones de Sandvik Rock Drills y Test Mine, interactuar con 'cabinas virtuales' aportadas por cada una de las divisiones de productos, reunirse personalmente con representantes de Sandvik, ver las últimas ofertas en digitalización y automatización, y hacer preguntas en vivo al equipo de expertos de Sandvik.

En definitiva, a través de los expertos de Sandvik y de esta oportunidad única de trabajo en red, este evento virtual ha brindado conocimientos, información y las herramientas que el profesional necesita para aumentar la productividad y la eficiencia en su operación minera.

Henrik Ager, presidente de Sandvik Mining and Rock Technology, hace un balance muy positivo de esta iniciativa: "Gracias al evento virtual de Innovación en Minería hemos fortalecido el diálogo de la industria minera. En estos dos días, se generaron ideas únicas e innovadoras, se formaron nuevas relaciones y todos los asistentes pudieron aprender nuevos conceptos. Estoy orgulloso de estos logros y espero que todos los

**“Una mina más productiva también es más segura y más sostenible”**  
 asegura Henrik Ager,  
 presidente de Sandvik Mining  
 and Rock Technology

asistentes también lo estén. Mi agradecimiento especial a todos nuestros valiosos oradores por su tiempo y esfuerzo a la hora de compartir el conocimiento minero con los colegas y compañeros mineros. Creo que todos tenemos claro que el evento ha marcado el siguiente paso en nuestro viaje, dándonos cuenta de que la seguridad, la productividad y la sostenibilidad van de la mano: una mina más productiva también es más segura y más sostenible. Estoy seguro de que todos estamos comprometidos con llevar este esfuerzo al nuevo siglo, y pueden estar seguros de que Sandvik está preparado para garantizar que esta visión de seguridad, sostenibilidad y productividad en la minería se haga realidad en su totalidad".•

# ***Sandvik amplía los límites de la automatización en minería con la presentación de su Concepto AutoMine***

52



*Sandvik Mining and Rock Technology presentó su concepto y visión de futuro para equipos autónomos de minería durante el 'Evento Virtual Innovación en Minería'.*

Una vez más Sandvik Automation ha demostrado al mundo que son referentes en tecnología de automatización en minería estableciendo los estándares de la industria. Un antípode de la próxima generación de tecnologías inteligentes se mostró al mundo durante la presentación y demostración en directo en el 'Evento Virtual Innovación en Minería'.

El concepto de vehículo AutoMine, totalmente autónomo, se basa en las últimas tecnologías y está equipado con nuevas capacidades de detección e inteligencia artificial para mejorar las operaciones mineras. El Concepto AutoMine percibe su entorno en 3D y reacciona en tiempo real. Estas tecnologías ofrecen claras ventajas para el cliente al permitir que los vehículos se adapten y planifiquen sus propias rutas encontrando las vías más adecuadas, incluso en entornos en constante cambio. Las capacidades de detección de obstáculos, prevención de colisiones y mapeo 3D en línea mejoran considerablemente la adaptabilidad y aumentan la flexibilidad.

"El Concepto AutoMine es único, porque ha sido diseñado íntegramente para un uso autónomo. Es la primera máquina del mundo para minería de interior totalmente autónoma, fabricada específicamente para la automatización", dice Riku Pulli, vicepresidente de Automatización de Sandvik Mining and Rock Technology.

"Esta tecnología eleva a un nuevo nivel la facilidad de uso, la utilización efectiva de activos y la adaptabilidad, lo que resulta en una mayor productividad. Estas tecnologías realmente cambiarán el rumbo y el ritmo de la minería autónoma".

Esta plataforma revolucionaria es la base para el uso de la tecnología AutoMine en varios tipos de equipos y se puede aplicar a cualquier vehículo. El concepto de vehículo AutoMine también tiene un diseño industrial completamente nuevo sin cabina y con componentes incorporados para ofrecer alta fiabilidad y productividad. Esta plataforma de autonomía permite un diseño de equipos optimizado para sus principales tareas de producción sin compromisos. Además, al ser completamente eléctrico a batería, impulsa la sostenibilidad en la minería sin emisiones de carbono.

"Las nuevas tecnologías mostradas en el Concepto AutoMine marcarán el camino para el futuro del producto líder mundial existente AutoMine", concluyen desde Sandvik.●

# Nuestros mejores consejos para ahorrar energía.



**A 918** 7,05 l/hora de funcionamiento\*



**PR 736** 16,59 l/hora de funcionamiento\*



**R 920 Compact** 8,81 l/hora de funcionamiento\*



**LH 22 Recycling** 8,68 l/hora de funcionamiento\*



**A 922 Rail** 7,13 l/hora de funcionamiento\*



**L 580 XPower®** 13,71 l/hora de funcionamiento\*

\* Datos promedio de LiDAT, determinado en 15.01.2020

Descubra nuestras nuevas máquinas de bajo consumo y calcule su ahorro con nuestra calculadora de combustible. En ella encontrará datos actualizados, diariamente, de LiDAT para todas las máquinas Liebherr y podrá calcular su ahorro de combustible, comparado con el del resto de su parque de maquinaria. Escanee ahora el código QR y empiece a calcular.



[www.efficiencyplus.liebherr.com](http://www.efficiencyplus.liebherr.com)

# **Por qué es esencial la elección del neumático perfecto para el trabajo en canteras**

54



Neumático Earthmax  
SR 45 M.

*En esta ocasión contamos con los comentarios de Alfie Jones, quien lleva trabajando 30 años en el Grupo Imerys, que utiliza neumáticos Earthmax SR 45 M de BKT en una cantera de arcilla en Cornwall. "Un par de gotas de lluvia y el terreno de arcilla cambia completamente. La profundidad de la banda de rodadura es nuestra salvación", señala.*

**C**onducir un volquete de 120 toneladas cargado hasta los topes en una cantera de (resbaladiza) arcilla. Este es el trabajo de Alfie Jones, en el que, cada día, maneja estos gigantes de cuatro ruedas en Nanpean, Cornwall (Reino Unido), en una de las canteras más importantes de la multinacional Imerys, un líder mundial en la extracción y el suministro de materiales especiales para la industria.

Para equipar los volquetes (CAT 775G), la elección fue un superventas de BKT para canteras, el Earthmax SR 45 M, en las medidas 24.00 R 35. Una decisión impuesta por las características exclusivas de este neumático, diseñado específicamente para volquetes rígidos que tienen que desplazarse sobre terrenos embarrados.

"Para cargar y transportar el material extraído en la cantera, tenemos que movernos rápido sobre superficies complicadas. Por este motivo, necesitamos un neumático que nos dé una sensación de seguridad, con un excelente agarre y una amplia banda de rodadura, capaz de ofrecer un gran rendimiento incluso a plena carga sin incidir en el consumo del vehículo", apunta Alfie Jones.

El Earthmax SR 45 M es un neumático radial All Steel específicamente diseñado para volquetes rígidos que operan sobre superficies embarradas y que está disponible en tres tipos de compuesto: normal, resistente al calor y resistente a los cortes. Una característica de este neumático tope de gama es la profundidad E-4 de la banda de rodadura, que posibilita una resistencia constante contra los numerosos obstáculos presentes en lugares como las canteras, donde las condiciones son muy exigentes. Las versiones con los compuestos resistentes a los cortes y el calor garantizan una excelente tracción y la robustez necesaria también para el transporte a largas distancias.

"Con solo un poco de agua, el terreno arcilloso se vuelve muy resbaladizo, y entonces es cuando tenemos que confiar en el vehículo y los neumáticos. Este es el verdadero desafío al que nos hemos de enfrentar al trabajar en este tipo de cantera", concluye Alfie Jones.



Alfie Jones,  
operador de maquinaria  
en Grupo Imerys.

Como si estuviera abriendo una nueva investigación, también en Nanpean BKT planteó todas las preguntas adecuadas para identificar las necesidades reales, a fin de poder ofrecer siempre la mejor solución posible. •

Volquete CAT 775G  
equipado con el neumático  
Earthmax SR 45 M.



Mira la entrevista de #BKTStories con Alfie Jones: <https://www.youtube.com/>

# Cemento demoledor CRAS en la eliminación de repiés

56

*Entre los trabajos más habituales que se realizan con el CRAS, cemento demoledor no explosivo fabricado por la firma alavesa Kayati SL, se encuentra la eliminación de repiés.*

Kayati

Los repiés son refuerzos que se colocan al pie de paredes o de pendientes, con objeto de reforzar muros o contener corrimientos de tierras. Su uso es frecuente en construcción de edificios, minería, obras hidráulicas, obras públicas, entre otros sectores. Son elementos de seguridad y, como tales, construidos para que duren y para que resulte difícil su rotura.

Básicamente, un repié está diseñado para durar, lo que hace que, cuando hay que eliminarlo, esto no sea tarea sencilla. Además de las dificultades que presenta el propio material -hormigón, generalmente- hay que tener en consideración el entorno en el que se realiza el trabajo. En ocasiones, se trata de elementos que refuerzan estructuras que hay que mantener. Otras veces la eliminación del repié ha de hacerse en entornos delicados desde el punto de vista de la seguridad, como son zonas urbanas, diques o carreteras.

En este tipo de trabajos, el CRAS facilita la solución al problema de la demolición de estos elementos. Al tratarse de un método de demolición sin explosiones, el uso del cemento

expansivo facilita la demolición quirúrgica, sin afectar al entorno.

Las imágenes que acompañan este artículo muestran tres fases de la demolición de un repié en una zona industrial. En primer lugar, se observa la distribución de las perforaciones realizadas en el bloque, realizadas para facilitar una rotura en paralelo con la pared que se quiere mantener sin dañar.

La segunda imagen muestra el inicio de la rotura, que se ve sigue el patrón deseado, mientras que en la tercera imagen se aprecia ya la rotura del repié con claridad, paralela al muro. Pocas horas después de esta foto se pudo realizar el retirado de escombro, que liberó el espacio ocupado por el repié para su uso en el proyecto en el que se integró esta demolición controlada.

Este tipo de proyectos permiten sacar el máximo partido de las características del CRAS: facilidad de manejo, economía en la aplicación y rapidez en la rotura, ventajas que son apreciadas por cada vez más contratistas de obra en los cinco continentes.●



Madrid, 1 y 2 de Diciembre de 2020

# XV Jornada Nacional asefma 2020

PROVISIONAL

## PROGRAMA

### XV Jornada Nacional asefma 2020

Madrid, 1 y 2 de Diciembre de 2020

 #XVJornadaAsefma

**Sostenibilidad, economía circular y gestión de residuos: fresado procedente de pavimentos asfálticos**

Jornada digital en entorno virtual

Coordinadores:

Dr. Ing. Angel Sampedro y Dr. Ing. Mayca Rubio

Patrocinan:



Organiza:



Teléf.: 91 129 36 60 • e-mail: [asefma@asefma.com.es](mailto:asefma@asefma.com.es)

[www.asefma.es](http://www.asefma.es)

**Sostenibilidad, economía circular y gestión de residuos: fresado procedente de pavimentos asfálticos**

## INSCRIPCIONES

La inscripción debe formalizarse en:  
**[asefma@asefma.com.es](mailto:asefma@asefma.com.es)**

tras haber realizado el ingreso en la Cuenta Corriente:  
Bankinter 0128 0013 29 0100041983

Inscripción on-line a través de:  
**[www.itafec.com](http://www.itafec.com)**

Síguenos en Twitter  #XVJornadaAsefma



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES  
DE MEZCLAS ASFÁLTICAS (ASEFMA)

Avda. General Perón, 26  
28020 Madrid  
[www.asefma.es](http://www.asefma.es)

T.: +34 911 293 660  
F.: +34 911 293 566  
E.: [asefma@asefma.com.es](mailto:asefma@asefma.com.es)

*UNO DE LOS EQUIPOS MÁS COMPACTOS  
DEL MERCADO*

# **KMMB** *entrega un vagón Klemm **KR 801-3GS** *a Miramar Gunitados**

58



*Miramar Gunitados, a través de KMMB, ha incorporado a su parque de maquinaria un nuevo vagón de perforación Klemm, para la realización de micropilotes y anclajes. La adquisición del KR 801-3GS, forma parte del proceso de renovación de flota iniciado por la compañía vasca el año 2018 con la incorporación del Klemm KR 805-3G. Todo ello coincidiendo con el 55 aniversario de la fundación de Miramar Gunitados S.A. y el 30 aniversario de la fundación del Grupo KMMB.*

Tras más de 25 años de relación comercial y de haber superado juntas crisis tan duras como las recientes, ambas compañías refuerzan su mutua confianza y estrecha colaboración.

Con la puesta en marcha de este nuevo equipo, Miramar Gunitados cuenta actualmente con 7 vagones Klemm en su flota, a pesar de haber sustituido tres antiguos equipos Klemm en los últimos años.

### Compacidad

Con un nuevo diseño y unas dimensiones de transporte muy reducidas (6.680 mm de longitud, 2.200 mm de ancho y 2.880 de altura), el equipo KR 801-3GS, es uno de los equipos más compactos del mercado.

### Versatilidad y estabilidad

El KR 801-3GS cuenta con una cinemática de nuevo desarrollo capaz de trabajar en posiciones muy complicadas.

Este equipo es capaz de perforar por delante de la cadena de traslación sin necesidad de ocupar más espacio que el ancho de transporte.

El chasis del equipo es orientable hidráulicamente. Las cadenas son independientes para asegurar una buena adaptación a las condiciones del terreno.

Como es habitual en la marca, los cálculos de estabilidad de cargas y fuerzas que intervienen en el proceso de perforación, han sido estudiados para conferir al equipo KR 801-3GS una extraordinaria estabilidad, incluso sin la necesidad de gatos estabilizadores externos.



Los equipos Klemm equipan desde hace muchos años bombas de caudal variable y el sistema de eficiencia energética Power Sharing.

La parte baja del compartimento del motor y las bombas, está protegida por una placa de gran espesor que ofrecen protección al conjunto y estabilidad a la máquina.

### Producción

El KR 801-3GS suministrado a la compañía vasca equipa un martillo de rotopercusión en cabeza KD 2117 de reciente aparición que ofrece hasta 20,4 kNm de torque de rotación y 750 Nm de energía de impacto.



Vagón Klemm KR 801-3GS adquirido por Miramar Gunitados.

Estos datos son propios de equipos mucho más pesados, pero el KR 801-3GS puede equipar este martillo gracias al diseño robusto del mástil y el brazo del equipo del fabricante alemán.

### Eficiencia probada y respeto por el medio ambiente

Los equipos Klemm equipan desde hace muchos años bombas de caudal variable y el sistema de eficiencia energética Power Sharing.

En la actualidad, todos los equipos de la gama Klemm cuentan además con el sistema EEP, con el que se están logrando consumos muy por debajo de la media de otras marcas.

Este sistema permite optimizar el rendimiento hidráulico del equipo adecuándolo al requerimiento productivo del operador. El sistema EEP está patentado por el Grupo Bauer.

La baja sonoridad junto a un menor consumo energético hacen que el KR 801-3GS sea un equipo con un menor impacto medioambiental.

La baja sonoridad junto a un menor consumo energético hacen que el KR 801-3GS sea un equipo con un menor impacto medioambiental.



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS KR 801-3GS

Peso	t	12,6
Potencia	kW	117
Caudal bombas principales (L.S.)	l/min	2x150
Fuerza de tracción	kN	100
Presión sobre el suelo	N/cm <sup>2</sup>	7,7
Fuerza de tiro/empuje	kN	60
Oscilación de chasis	°	+15/-10

### Otro equipamiento del KR 801-3GS

El fabricante alemán ofrece múltiples posibilidades para configurar el equipo a medida de las necesidades del cliente.

Es posible equipar el KR 801-3GS con cabezas de rotación simple o doble, martillo y cabeza de rotación, distintos tipos de mordaza, etc.

La unidad entregada en Bilbao cuenta con el siguiente equipamiento:

- Martillo rotopercusión Klemm KD 2117
- Mástil modular para trabajos de bajo gálibo con inclinómetro digital accesible desde el mando
- Sillín desplazable
- Cabrestante
- Doble mordaza con aflojatubos para diámetro máximo 356 mm
- Mando radiocontrol HBC para todas las funciones, cumpliendo la normativa europea EN 16228
- Sistemas de eficiencia energética EEP y Power Sharing
- Sistema de barrido con bomba Gamma y equipo de lavado Dynaset controlado desde el mando
- Sistema de contrapresión del avance para mejorar el trabajo con martillo en fondo (Patentado)

El departamento comercial de KMMB está a su disposición para asesorarle acerca de las mejores opciones disponibles.●



Mando radiocontrol HBC para todas las funciones.

# SMOPYC

2021

**26-29 MAYO / MAY**  
**ZARAGOZA (ESPAÑA/SPAIN)**

**18 SALÓN INTERNACIONAL DE MAQUINARIA DE  
OBRAS PÚBLICAS, CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA**

**18 INTERNATIONAL SHOW OF PUBLIC WORKS,  
CONSTRUCTION AND MINING MACHINERY**





# ***La LB 45 de Liebherr participa en los trabajos de renovación de la autopista A6 que une Praga y París***

Atraviesa el sur de Alemania que se extiende entre la frontera francesa y checa. Integrada como parte de la ruta europea 50, la autopista A6 es un importante eje de conexión entre París y Praga. Liebherr llevó a cabo la renovación de este nudo que incluye la reconstrucción del puente Neckartal, ubicado en Heilbronn (Alemania), entre las intersecciones de Untereisesheim y Neckarsulm.

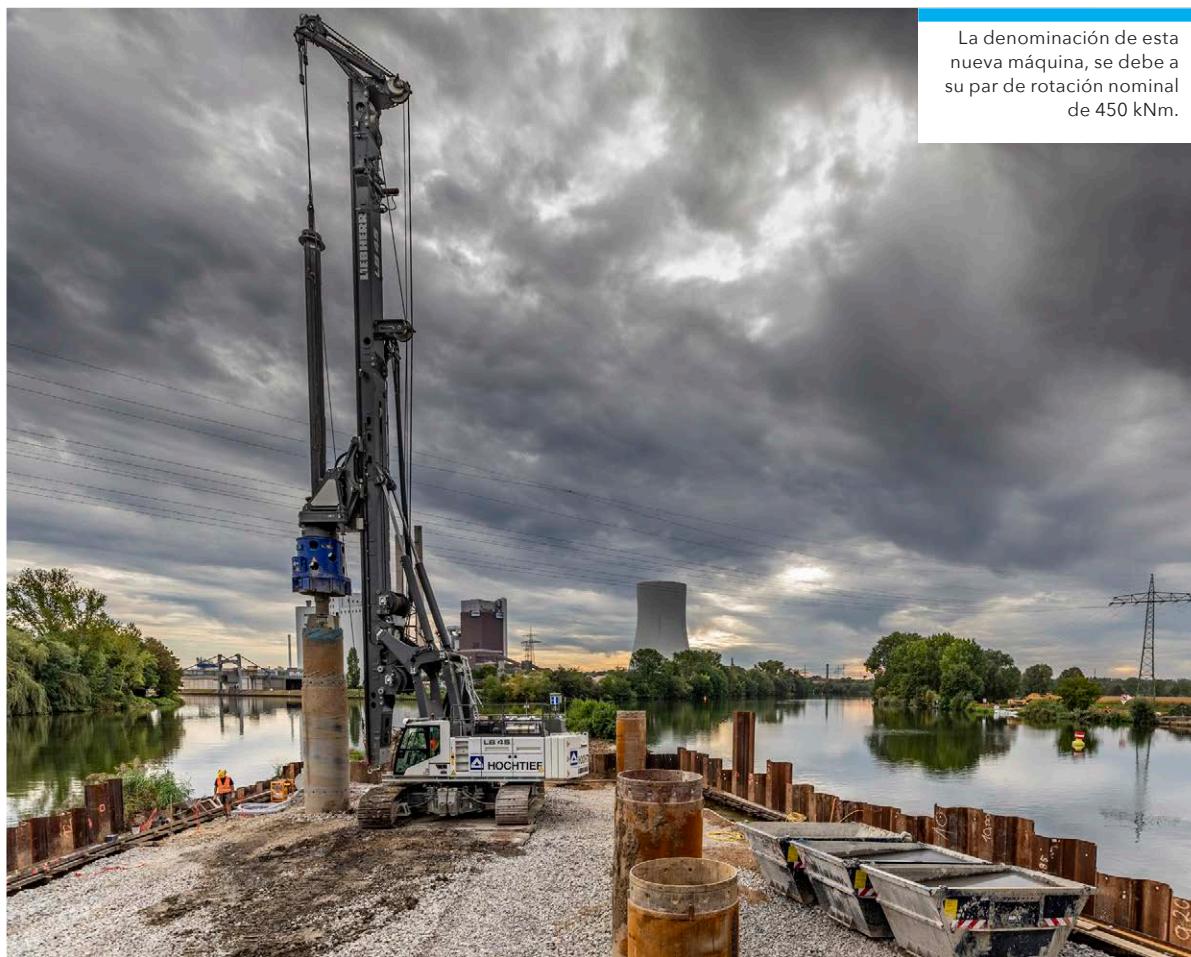
**P**ara llevar a cabo esta renovación, Hochtief Infraestructure GmbH realizó pilotes de rotación, usando la nueva pilotadora de rotación tipo LB 45 de Liebherr. La denominación de esta nueva máquina, se debe a su par de rotación nominal de 450 kNm. Esta cifra representa un incremento de, aproximadamente, el 10% en comparación con el ya alto rendimiento de la LB 36 con 410 kNm.



La pilotadora de rotación tipo LB 45 de Liebherr trabajando en la renovación de la autopista A6 que une París y Praga.

Los pilotes de rotación se tuvieron que ejecutar, también, en la isla de Neckar que se encuentra a unos 100 metros sobre la orilla del río. La pilotadora de rotación fue transportada hasta allí con una pontona y, una vez realizado el transporte, Hochtief construyó un puente a partir de los elementos de la pontona para que los vehículos de obra pudieran acceder a la misma. La pilotadora era demasiado pesada para el puente. Una vez completada esta fase del proceso de construcción, el puente tuvo que ser reacondicionado de nuevo a una pontona, para que la LB 45 pudiera regresar a través del Neckar. El sencillo manejo de la LB 45 resultó ser de gran ayuda, tanto a la hora de operarla como a la hora de afrontar tales retos logísticos.

Durante los seis meses que duró el trabajo de renovación, Hochtief ejecutó 106 pilotes, usando el sistema de rotación Kelly con hélice y cazo de perforación especial para roca. La compañía gestionó 170 toneladas de armaduras y 2.000 m<sup>3</sup> de hormigón, durante el proceso. De media, los pilotes tenían 11,5 metros de profundidad y un diámetro de 1,5 metros. Dependiendo de la dureza de la piedra y de la profundidad de la propia perforación, Hochtief requirió cerca de dos horas para cada pilote. Hochtief se quedó impresionado con el manejo y la potencia de la LB 45. Está previsto que el puente se abra al tráfico a mediados de 2022.●



La denominación de esta nueva máquina, se debe a su par de rotación nominal de 450 kNm.



C/Los Siseros Nº8, 20193 Navatejera, (León), ESPAÑA  
Tel.: +34 987 278 538  
msalas@peal.es • www.peal.es

## Cuentas en redes sociales:

Facebook: [www.facebook.com/Grupo-PEAL-293852790645902/](https://www.facebook.com/Grupo-PEAL-293852790645902/)

LinkedIn: [www.linkedin.com/company/grupo-peal/](https://www.linkedin.com/company/grupo-peal/)

### Operador Minero:

- Explotación minera a Cielo Abierto
- Restauraciones

### Obras Públicas:

- Movimiento de tierras en infraestructuras viales, ferrovías, hidráulicas, aeropuertos, puertos. etc.

### Voladuras:

- Voladuras especiales
- Grandes voladuras

### Oficina Técnica :

- Proyectos de Viabilidad Minera
- Proyectos de Obra pública
- Estudios Geológicos
- Restituciones fotogramétricas
- Desarrollo y Gestión de Cartografía
- Parques Eólicos

### Medio ambiente:

- Proyectos de restauración
- Estudios de Impacto Ambiental

### Transportes Especiales:

- Traslados de Maquinaria
- Traslados de estructuras

PEAL nace en la década de los años 60 como empresa de servicios en el campo de la minería, actuando como Operador Minero a cielo abierto en la provincia de León, España. En la década de los 80 su campo de actuación se amplía a la actividad de movimiento de tierras, como contratista en la ejecución de Obras Civiles tales como, autovías, líneas de ferrocarril, puertos, aeropuertos y sobretodo en excavaciones que requieran el uso de explosivos, llegando a ser uno de los principales referentes en España. PEAL trabaja y se ha especializado en el desarrollo de grandes proyectos mineros y de obra pública, destacando por su competitividad y calidad en los proyectos ejecutados.

Su actividad se relaciona con las grandes empresas constructoras y mineras, tanto en la ejecución de grandes infraestructuras públicas como en la minería a cielo abierto tanto dentro como fuera de España.

Una de las claves del crecimiento de PEAL ha sido la innovación técnica en toda su estructura, siendo un reto diario la mejora de la calidad y la competitividad en un mercado tan agresivo. Junto con el personal especializado el otro gran activo de la empresa lo constituye el extenso parque de maquinaria, desde las unidades más pequeñas, para los trabajos más delicados o reducidos volúmenes, hasta las grandes máquinas, capaces de obtener elevados ritmos de producción trabajando las 24 horas del día.

En la actualidad PEAL cuenta con avanzados medios técnicos, así como con los más modernos equipos puestos al servicio de las distintas actividades de la empresa. I +D, sistemas, geolocalización, CPD propio... PEAL cuenta con Sistemas de Calidad y Control Medioambiental, ambos registrados en las Normas UNE-EN-ISO 9001:2008 y UNE-EN-ISO 14001.

Es misión de todos los empleados de PEAL proporcionar a nuestros clientes los máximos estándares de calidad haciendo especial hincapié en:

- La relación con nuestros clientes es nuestro bien corporativo más valioso. Mostrando una actitud positiva y un gran esfuerzo por superar las expectativas generadas.



- Agregamos valor a su negocio. Con maquinaria e ingeniería certificados bajo las más altas normativas en competencia laboral internacional.
- Búsqueda constante del crecimiento y mejora de la relación con nuestros clientes y empleados.

PEAL está presente en España, Portugal, Polonia, México, Colombia y Sierra Leona.

# **Sandvik presenta la primera pala cargadora del mundo de 18 t con batería: la LH518B**

*Sandvik presenta su nueva cargadora eléctrica a batería, la LH518B de 18 toneladas. La nueva cargadora es el resultado de décadas de experiencia de Sandvik en ingeniería, combinado con la innovadora tecnología y experiencia en sistemas de baterías de Artisan Vehicle.*

## **Replantear la máquina, no la mina**

La LH518B de Sandvik ha sido diseñada desde cero, completamente en torno al sistema de batería Artisan y la línea de transmisión eléctrica de la cargadora, para aprovechar al máximo las posibilidades que brinda la tecnología de batería. No fue suficiente reemplazar algunos componentes o rediseñar sólo una parte del equipo: los diseñadores se vieron obligados a rediseñar toda la máquina. Para los clientes, cuando el OEM (Fabricante de Equipo Original) se replantea la máquina, significa que la mina no necesita replantearse toda su infraestructura. En la práctica, el cambio de la batería de la cargadora no requiere grúas ni carretillas, gracias a la función patentada de AutoSwap.

## **Productividad inigualable**

La nueva cargadora eléctrica de batería LH518B tiene una capacidad excepcional para su tamaño: sus soluciones de diseño permiten que la cargadora encaje en un túnel de 4,5 x 4,5 metros y transporte cargas de hasta 18 toneladas. Además de un innovador sistema de brazo y cazo, la LH518B cuenta con trenes de transmisión delanteros y traseros independientes, lo que permite una alta capacidad de carga útil mientras mantiene una altura total baja.

Para ofrecer máxima productividad, la LH518B está equipada con tres motores de imanes permanentes de 2000 Nm. Sin convertidor de par, transmisión o motor para acelerar, la cargadora es rápida y ágil. No hay restricciones de emisión basadas en la potencia instalada para limitar la selección del motor eléctrico, lo que permite el uso de los motores más potentes disponibles que se adapten a las condiciones subterráneas.

## **Batería rápida y sencilla AutoSwap y AutoConnect**

La LH518B está equipada con AutoSwap, un sistema patentado de intercambio automático para el paquete de baterías Artisan. El cambio de batería se hace de



manera rápida y sencilla, con una mínima manipulación manual: cambiar la batería sólo lleva alrededor de 6 minutos, y se puede realizar en una zona de paso o de remanipulación, sin necesidad de puentes grúa o infraestructura externa. La nueva función AutoConnect, disponible por primera vez en la LH518B, hace que el intercambio sea aún más fácil y rápido al conectar y desconectar automáticamente el paquete de baterías a la máquina. Aparte de desenchufar y enchufar el cargador, el operador no necesita salir de la cabina, lo que ahorra tiempo en el procedimiento de cambio y reduce el esfuerzo y el riesgo durante el proceso.

La cargadora, que funciona exclusivamente con baterías, ayuda a reducir el calor y las emisiones subterráneas, propiciando que las minas alcancen sus objetivos de sostenibilidad y reduzcan los costes de ventilación. El robusto paquete de baterías utiliza la química de Fosfato de Hierro y Litio (LiFePO4) y está diseñado específicamente para su uso en minería de interior.

## **De la innovación a la globalización de los vehículos eléctricos a batería**

Actualmente, Sandvik está ampliando la oferta de palas cargadoras y camiones BEV y se prepara para acceder a nuevas áreas de mercado, lo que sucederá en fases y por modelos de los equipos. Cuando las palas cargadoras y camiones a batería se introduzcan en nuevos mercados, Sandvik estará listo para ofrecer a sus clientes un soporte completo de producto y servicio posventa. •

**Sandvik Española, S.A.**

916605100

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

# Epiroc mejora aún más el camión minero con mayor capacidad de carga del mundo

Desde el exitoso lanzamiento del Minetruck MT65 en 2016, Epiroc ha mantenido la posición de este equipo como el camión subterráneo con mayor capacidad de carga del mundo. Ahora presenta un resumen de las mejoras recientes que lo hacen todavía mejor y mejoran aún más su valor para el cliente.



**E**l nuevo motor reduce drásticamente las emisiones, permitiendo operaciones más sostenibles. La última tecnología del motor cumple con los requisitos Tier 4 Final/Fase 5 y está certificada para cumplir con los estándares norteamericanos CANMET (Canadá) y MSHA (Estados Unidos).

Las emisiones de dióxido de carbono se han reducido un 45% y las partículas diésel, un 80% comparado con el motor Tier 2. Sus emisiones más bajas mejoran el entorno de trabajo y reducen la necesidad de ventilación, lo que a su vez disminuye el coste de la operación, dejando además una huella medioambiental más pequeña.

Otro gran avance del Minetruck MT65 es su nueva opción de caja de descarga Eyectora para aplicaciones de envoltura compacta. Ha desarrollado esta solución para dar cobertura a más aplicaciones con el mismo bastidor de carga. Su diseño modular es una solución de intercambio que se monta sobre el bastidor de carga, haciendo posible el cambio entre cajas de descarga estándar y eyectoras, según se necesite.

"Mantenemos un diálogo continuo con nuestros clientes alrededor del mundo para que nos cuenten su experiencia en el terreno. Estas actualizaciones son el resultado directo de ello", afirma Daniel Sandström, responsable global de producto de la división Underground de Epiroc.

Se puede colocar una pantalla de pesaje adicional en la ventana de la cabina, para que el operador pueda asegurarse de que el camión esté completamente cargado. Esto no sólo ayudará a maximizar la carga útil, sino que también minimizará el riesgo de sobrelleñado/sobrecarga. Una información que también puede monitorearse a través del sistema telemático Certiq, que monitorea y registra información vital de la máquina, ayudando a mejorar la productividad y reducir el desgaste innecesario.●

**Epiroc**  
916279100  
[www.epiroc.es](http://www.epiroc.es)



## índice anunciantes

A. Bianchini Ingeniero, S.A. ....	15
Anzeve Productos Siderúrgicos y de Construcción, S.L.U. ....	43
Asociación Española de Fabricantes de Mezclas Asfálticas ....	57
BASF Construction Chemicals España, S.L. ....	25
Corveflex, S.A. ....	Interior contraportada
Geomex, S.L. ....	31
Grupo Liebherr ....	53
Industrias Juferma, S.A. ....	Contraportada
Ischebeck Ibérica, S.L. ....	37
Kayati, S.L. ....	23
Lurpelan Tunnelling, S.A. ....	13
Mycsa, Mulder y Co., S.L. ....	Interior Portada
Nuba ....	39
Peal Hispania, S.A.U. ....	64
Sandvik Española, S.A. (Sandvik Mining / Sandvik Construction) ....	Portada
SMOPYC - Feria de Zaragoza ....	61
Suministros Guillemet, S.L. ....	47
Sutévar, S.L. ....	49

# CORVEFLEX

DAMOS  
RESPUESTA A  
LOS PROBLEMAS  
DE VENTILACIÓN

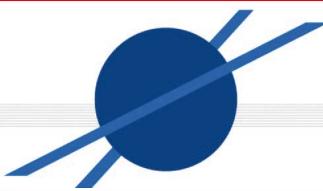
SOMOS FABRICANTES DE TUBERÍA  
FLEXIBLE DE VENTILACIÓN



Polígono Puente Nora, Calle C N°3  
33420 Lugones (Asturias)  
Tel.: 985 261 960 / 985 261 548  
info@corveflex.com

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

40 ANI  
VER  
SARIC  
(1979 - 2019)



# Industrias JuFerma, s.a.

Materiales para sondeos



## Coronas y Calibradores MD.

Tipo métrico B,T2,T6, T6S y Wire Line.  
Zapatas de revestimiento.



## Tubos testigo – Baterías.

Batería de tubo sencillo B.  
Batería de tubo doble T2,T6, T6S, D.F.  
Batería Wire Line.



## Varillaje.

Métrico 42,50,54, cónico.  
Wire Line.

## Tubos de revestimiento.

Revestimiento métrico de 54 mm a  
143 mm.



## Tomamuestras inalteradas.

Inalteradas 75,78,85 y 98 mm.  
SPT 2", SPT 2 1/2".  
Shelby 70,80 y 90 mm.



## Penetrómetro dinámico.

Varillas 32 mm.  
Puntazos y Cabezas de golpeo.



## JUFERMA DIAMOND.

Coronas de diamante impregnadas  
JuFerma SERIES®

Coronas de diamante natural inserción.  
Calibradores de diamante inserción.



## Trialetes y Triconos, coronas MD.

## Manguitos y machos de pesca.

## Cabezas de inyección de agua y ganchos.

## Arquetas metálicas.

## Cajas porta testigo y lodos.

## Obturadores hidráulicos.

## Accesos de perforación.

## JUFERMA EQUIPOS.



## Perforación en hormigón.

Equipos-Perforadoras

eléctricas e hidráulicas.

Brocas de diamante.



## Penetrómetro-Sonda Dando.

Accesos de perforación.