

# canteras

## y explotaciones

www.canteras.es

Revista técnica de minería, canteras y medio ambiente

P.V.P. 10€

## ACTUALIDAD

- Se presenta la Agenda Sectorial para la reactivación del sector cementero español

## PROTAGONISTAS

- Charlie Park, CEO de Doosan Infracore Europe



## PREMIOS POTENCIA

- La industria extractiva, reconocida en la 12ª edición de los Premios Potencia

## ESPECIAL TÚNELES

- Grandes proyectos de tunelización

- Se entregan los Premios ITA Tunneling Awards 2018



United. Inspired.

### Descubre de todo lo que es capaz Epiroc

El rendimiento nos une, la innovación nos inspira y el compromiso nos impulsa para seguir avanzando. Cuento con nosotros para ofrecerte las soluciones que necesitas hoy y los avances tecnológicos que te harán liderar el mañana.

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



 Epiroc



www.epc-groupe.com



## Energía Concentrada®

- EXPLOSIVOS CIVILES - FABRICACIÓN IN SITU A CIELO ABIERTO Y EN INTERIOR
- SERVICIO INTEGRAL DE PERFORACIÓN Y VOLADURA EN MINERÍA Y OBRA PÚBLICA
- CONSULTORÍA TÉCNICA EN DISEÑO-EJECUCIÓN Y PROYECTOS DE MEJORA CONTINUA EN PRODUCCIÓN
- PROGRAMAS DE FORMACIÓN PARA ARTILLEROS Y TÉCNICOS



### EPC ESPAÑA

Avenida de la Constitución, 40  
45310 Villatobas (Toledo)

Zona Centro  
Villatobas (Toledo)  
Fabrica y Depósito: 925 59 51 54  
epcespana@epc-groupe.es



Zona Noroeste  
Boñar (León)  
Depósito: 987 73 53 77  
epcespana.bonar@epc-groupe.es

Zona Norte  
Alesanco (La Rioja)  
Depósito: 941 37 94 20  
epcespana.alesanco@epc-groupe.es

Zona Sur  
Macael (Almería)  
Depósito: 950 12 82 01  
m.laborda@epc-serafina.com

www.epc-espana.com

TPI Edita  
www.grupotpi.es | Tel. 91 339 67 30  
Avda. de la Industria 6, 1ª planta  
28108 Alcobendas (Madrid)

CONSEJERO DELEGADO  
José Manuel Galdón Brugarolas

DIRECTOR GENERAL COMERCIAL  
David Rodríguez Sobrino



## REDACCIÓN

DIRECTOR DE INFORMACIÓN  
José Henríquez | jihenriquez@grupotpi.es

DIRECTOR  
Lucas Manuel Varas Vilachán  
lucas.varas@grupotpi.es  
91 339 69 91

REDACCIÓN Y COLABORADORES  
Laura García-Barrios, Nurla López,  
Beatriz Miranda, Marisa Sardina

## PUBLICIDAD

JEFE DE VENTAS  
Ángel Luis Lara | angel.lara@grupotpi.es  
Tel.: 91 339 86 99 | Móvil 618 732 312

DEPARTAMENTO COMERCIAL  
Teresa del Amo, Corina Estrella, Ignacio Vázquez

## PRODUCCIÓN

JEFE DE PRODUCCIÓN  
Enol Álvarez | enol.alvarez@grupotpi.es

MAQUETACIÓN Y DISEÑO  
Cristina Pérez del Yerro Moreno

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN  
Katherine Jacome, Jaime Dodero

SUSCRIPCIONES Y DISTRIBUCIÓN  
María Jiménez | maria.jimenez@grupotpi.es  
Tel. 91 339 67 30

SISTEMAS  
Joaquín Moll y Felipe Alzate

BASE DE DATOS  
Sandra García

ADMINISTRACIÓN  
Susana Sánchez | susana.sanchez@grupotpi.es

IMPRESIÓN  
Rotactick S.L.

DEPOSITO LEGAL  
M-6923-1967

## DISTRIBUCIÓN POSTAL



Prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos de esta publicación sin previa autorización por escrito. Las opiniones y artículos publicados son responsabilidad exclusiva del autor, sin que esta revista las comparta necesariamente.



## 07. Se presenta la Agenda del Sector de la industria cementera



## 12. Entrevista a Charlie Park, CEO de Doosan Infracore Europe



## 20. Endesa, Premio Potencia a la Acción Minera por la restauración medioambiental de la mina en Puertollano

## EDITORIAL

05. Un sector que construye país

## 06. NOTICIAS DE ACTUALIDAD

### PROTAGONISTAS

12. Entrevista con Charlie Park, CEO de Doosan Infracore Europe

### TÉCNICAS MINERAS

16. Proyecto ESMIMET. Sistemas Tradicionales de Tratamiento en Minería Metálica

### PREMIOS POTENCIA

24. El Minetruck MT2010 de Epiroc, Premio Potencia en Perforación y minería  
25. La planta ultramóvil Seventy de Blend, Premio Potencia en Preparación de áridos

26. La restauración medioambiental de la mina en Puertollano, Premio a la Acción Minera

### ESPECIAL TÚNELES

28. Se entregan los galardones de la 4ª edición de los Premios ITA.

### 42. EMPRESAS

### 46. AGENDA DE EVENTOS Y CONGRESOS

### 48. DIRECTORIO DE EMPRESAS

### 50. ÍNDICE DE ANUNCIANTES



# SANDVIK PANTERA SUPERA LOS LÍMITES

La nueva serie actualizada de perforadoras de superficie de martillo en cabeza Sandvik DPi, está diseñada para incrementar su productividad, ofreciendo máxima potencia, mayor ahorro de combustible, mayor disponibilidad de tiempo operativo y una operación sin contratiempos. El lanzamiento de los equipos en versión 6.0 incorporan nuevos martillos de alto rendimiento RD1635CF, menor consumo de aceite con el Sistema de Engrase Circulante (CSL), motor de bajo consumo Tier4 y sistema de control actualizado. La nueva serie Pantera DPi supera todos los límites.

CONSTRUCTION.SANDVIK.COM





## Un sector que construye país

**E**l desarrollo de la industria cementera en España comenzó hace más de 150 años. El desarrollo económico de nuestro país y el de nuestro sector han ido en paralelo. Tanto es así que, en tiempos de bonanza, nuestra actividad industrial creció por encima de la media del resto de sectores económicos. Sin embargo es indudable que, en situaciones de crisis, la caída siempre ha sido mucho más acen- tuada.

Según el último Barómetro del Cemento, elaborado por la Agrupación de fabricantes de cemento de España (Oficemen), el Índice de Demanda de Cemento (IDC) ha registrado un crecimiento interanual en el mes de octubre del 10%, lo que supone un estancamiento del crecimiento en los últimos tres meses.

En el último período analizado, noviembre 2017 a octubre 2018, el Barómetro estima que se han consumido en España 13,3 millones de toneladas de cemento, lo que supone un total de 1,2 millones de toneladas más que en el mismo período del año anterior. La demanda de cemento encadena ya 19 meses de crecimiento. No obstante, 13,3 millones de toneladas es todavía un 30% inferior a la media de los últimos 20 años.

En la actualidad, la industria cementera española se encuentra todavía en un estado de muy baja actividad debido entre otros factores a la abismal

caída de 2017, volúmenes semejantes a los de 1970. A pesar de ello, el sector ha mantenido su esencia y su carácter inversor, convirtiéndose además en el primer exportador de cemento de la Unión Europea y en el octavo del mundo. En este sentido, Oficemen lleva meses alertando de la fuerte pérdida de competitividad que está sufriendo la industria cementera española por el ascenso de los precios de los derechos de emisión de CO<sub>2</sub> y al aumento de los costes eléctricos.

Sin embargo, en esta última edición del año de Canteras y Explotaciones, creemos que es justo y necesario poner en valor que la industria cementera, por su fuerte carácter local, se ha mantenido también como un potente motor de creación de empleo estable y de calidad que le convierte en un ingrediente principal del desarrollo geográfico y de progreso tanto económico como social. Comprometida con su sostenibilidad y la minimización, cada vez mayor, de sus impactos ambientales, la industria cementera ha hecho del cambio climático un elemento estratégico clave para el futuro del sector.

Por todo ello, nos posicionamos al lado de esta gran industria del cemento esperando que 2019 sea el comienzo de un año lleno de oportunidades y desafíos que superar.

**¡Feliz año nuevo a todos!**

## Cobre Las Cruces, primera empresa minera andaluza en sumarse al Pacto nacional por una Economía Circular

La compañía sevillana Cobre Las Cruces (CLC) ha decidido incorporarse al Pacto Nacional por una Economía Circular 2018-2020, promovido por el Gobierno de España a través del Ministerio de Energía y Transición Ecológica. CLC es la primera empresa andaluza del sector minero en sumarse a este acuerdo, que promueve la implicación de los principales agentes económicos y sociales en la transición hacia un nuevo modelo económico más sostenible y en el uso eficiente y responsable de los recursos.

Hassta la fecha más de 300 firmas españolas se han adherido al pacto, que se enmarca dentro de la estrategia europea para promover un cambio de modelo productivo, reflejada en el Plan de Acción de la Comisión Europea para una economía circular.

CLC ha decidido igualmente sumarse como firmante a la llamada 'Declaración de Málaga', una iniciativa de

la Confederación de Empresarios de Andalucía y que tiene como objetivo impulsar la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que forman parte de la Agenda 2030 aprobada por Naciones Unidas.

La incorporación de CLC a estos dos acuerdos representa un paso más en el compromiso de la compañía con un desarrollo equilibrado desde el punto de vista social, económico y medioambiental. Un compromiso que forma parte del día a día de la compañía desde el mismo inicio de la actividad minera, y se ha ido desarrollando y ampliando a lo largo de los años.

CLC participa activamente en dos ambiciosos proyectos europeos de investigación, englobados en el programa Horizonte 2020, que pueden suponer un extraordinario avance en la gestión de los residuos derivados de la actividad minera.

El más destacado es el proyecto NEMO, que plantea nuevas fórmulas para la valorización de estos residuos. Otra de las iniciativas importantes que CLC desarrolla en el ámbito de la economía circular es el proyecto europeo Remine-Water, liderado por Cetaqua, centrado en el desarrollo de un pionero sistema de tratamiento para la recuperación y reutilización de las aguas residuales de la industria minera. Este sistema emplea la energía solar y distintas tecnologías de purificación para recuperar y reaprovechar los metales y sustancias valorizables presentes en las aguas. Junto a la firma del Pacto por una Economía Circular, Cobre Las Cruces se ha sumado también a la 'Declaración de Málaga', que propone dar un nuevo impulso a los Objetivos de Desarrollo Sostenible promovidos por la ONU. ●

## Fallece Hasan Bozkurt, fundador y presidente de Hidromek



Hasan Bozkurt, fundador y presidente de Hidromek, falleció el pasado 21 de noviembre a la edad de 71 años. Su pérdida coincide con el 40º aniversario de la compañía turca.

Bozkurt nació en 1947 en Kemalye, provincia de Erzinçan, Turquía. Comenzó su carrera profesional como técnico

de maquinaria de movimiento de tierra, obteniendo una beca por excelencia y superando los exámenes para acceso a la universidad Yildiz Teknik Universitesi (Estambul), donde comenzó sus estudios de ingeniería. Después completó sus estudios defendiendo su tesis de master en ingeniería mecánica. En 1978 fundó Hidromek, empresa que nació con un taller humilde y cuatro empleados y que en la actualidad es uno de los cincuenta mayores fabricantes de maquinaria de obra pública y construcción, con seis fábricas y más de 2.000 empleados.

Sin perder el carácter familiar de la compañía, Hasan y sus dos hijos, Mustafa y Ahmet Bozkurt, han conseguido un crecimiento reconocido dejando una huella importante en el sector. "Todos los que conocíamos a Hasan le recordaremos con su inteligencia extraordinaria, pensamiento técnico superior, memoria, voluntad de luchar y por otro lado una humildad, accesibilidad y cercanía humana increíble", señala Stoian Markov, General Mana-

ger de Hidromek WEST. "Su corazón era fuerte para crear y hacer crecer una empresa como Hidromek, era grande para poder acoger todas las personas con quien colaboraba, humilde para escuchar atentamente a todos, y a la vez físicamente débil desgastado de los años de lucha", recuerda Marov.

La ceremonia del entierro se celebró el 23 de noviembre, en Ankara. Entre las autoridades presentes se encontraban el antiguo presidente del gobierno y actualmente presidente del parlamento, Binali Yıldırım, así como ministros, exministros y diputados, además de mujeres y hombres de negocio, colaboradores, proveedores, clientes y amigos de Hasan.

Como gran defensor de la importancia de la formación, por su último deseo, Hasan ha preferido que los recursos en lugar de comprar flores sean destinados a donación a la Fundación de Formación Profesional y la escuela técnica que él, junto con otros empresarios de la industria, había fundado. ●

## Javier Targhetta, consejero delegado de Atlantic Copper, nuevo comisario del MMH

Javier Targhetta, consejero delegado de Atlantic Copper, será el nuevo comisario de Mining and Minerals Hall (MMH), encuentro internacional del sector de la minería que celebrará su tercera edición en el Palacio de Exposiciones y Congresos de Sevilla (FIBES) del 15 al 17 de octubre de 2019. Con este nombramiento, Targhetta asume este cargo tras el reciente fallecimiento de Francisco Moreno, fundador y presidente de honor de la Asociación de Empresas Investigadoras, Extractoras, Transformadoras Minero-Metalúrgicas, Auxiliares y de Servicios, Aminer y comisario de las dos primeras ediciones de este evento sectorial. Por su parte, Rafael Pérez-Quevedo pasa a ser el nuevo presidente del Comité Científico del MMH. Es Ingeniero Superior de Minas por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid.

Una nueva etapa, determinada

además por el cambio de denominación del evento: Metallic Mining Hall da paso a Mining and Minerals Hall, con el objetivo de constituirse como un encuentro inclusivo para todo el sector de la minería que dé cabida a otros ámbitos, como la minería industrial, que tienen un peso específico tanto en Andalucía como en el resto de España y Europa. Esta apertura tiene también un carácter geográfico, puesto que, en su tercera edición, MMH hará una mayor apuesta por la internacionalización de un sector estratégico para la economía y cuya actividad tiene una importante repercusión en muchos países del mundo en términos de generación de riqueza y empleo. En este sentido, la atracción de inversiones tanto nacionales como internacionales será uno de los principales objetivos estableci-



dos por la organización.

Mining and Minerals Hall mantendrá, no obstante, el formato con el que se ha consolidado, en tan solo dos ediciones, como un punto de encuentro de referencia del sector de la minería a nivel mundial, con la participación de las grandes industrias mineras y una amplia representación de su tejido auxiliar. De esta manera, por una parte, contará con una zona expositiva que favorecerá el networking empresarial para la generación de acuerdos y sinergias entre las compañías participantes. ●

# EL LÍDER MUNDIAL B2B LLEGA A ESPAÑA



**industrystock.es**

DISPONIBLE EN 16 IDIOMAS



DE 300.000 EMPRESAS  
DE 3,2 MILLONES  
DE PRODUCTOS  
DE 40 MILLONES DE  
VISITAS ANUALES

## Se presenta la Agenda Sectorial para la reactivación del sector cementero español

La Agenda Sectorial de la industria cementera elaborada en colaboración con el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, define 10 medidas para reactivar el sector cementero español y recuperar en 2022 un nivel de producción anual estable de 30 millones de toneladas de cemento, lo que en la práctica supone alcanzar 24,5 millones de toneladas de consumo doméstico, duplicando los niveles actuales y manteniendo el liderazgo exportador europeo con 5,5 millones de toneladas, al tiempo que se reduce el gasto público y se contribuye al desarrollo de la economía circular.

La ministra de Industria, Comercio y Turismo, Reyes Maroto, ha destacado que "el sector del cemento es estratégico por su importancia en la construcción de infraestructuras, por su capacidad exportadora, su implicación en las soluciones ambientales y su arraigo en las comunidades locales en las que ofrece empleo de calidad". Para finalizar su intervención, Reyes Maroto ha incidido en que "las Agendas Sectoriales reflejan muy bien la apuesta decidida de este Gobierno por la industria, ya que desempeña un papel fundamental para la creación de valor añadido".

La Agenda del sector cementero español recoge un decálogo de propuestas, implementables desde esta industria, diseñadas para alcanzar una serie de objetivos en los planos económico, ambiental y social, cuyo objetivo último es generar valor para la sociedad a través de la recuperación sostenible de la competitividad de la economía española, desde una óptica compatible con la reducción del gasto público en el medio-largo plazo.

Así, la Agenda cuantifica objetivos para el desarrollo del sector y establece para alcanzarlos varias medidas a través de dos ejes de acción principales: de dinamización de la demanda, con medidas que incluyen la incentivación del uso del hormigón y, por otro lado, medidas alrededor del eje de fomento de la competitividad como la reducción de diversos costes de producción y fomento de la innovación y desarrollo de la digitalización.

Durante el acto de presentación de la Agenda, el vicepresidente de

Oficemen, Isidoro Miranda, ha sido el encargado de realizar un análisis de la situación de la industria cementera, incidiendo también en que, para el desarrollo de las medidas presentadas, resulta fundamental la colaboración entre las entidades asociativas ligadas al sector cementero, administraciones públicas involucradas, agentes sociales, centros de investigación, etc.

A continuación, Antonio Baena, director de G-advisory —consultora del Grupo Garrigues que ha colaborado en la elaboración de la agenda— ha detallado los aspectos técnicos utilizados para respaldar las principales medidas propuestas y los impactos que se alcanzarán.

En lo que respecta a las aportaciones en el ámbito de la economía circular son aún mayores, ya que la eficiencia energética del tráfico rodado en viales con firme de hormigón permite ahorros anuales de combustible por valor de 39 millones de euros de gasto y evita más de 82.000 toneladas de emisiones de CO2. Otras medidas constructivas aplicables desde el sector cementero y beneficiosas para el conjunto de la sociedad serían la incentivación del uso del hormigón en entornos urbanos, un material

que, gracias a su inercia térmica, permite mitigar el efecto "isla de calor" al tiempo que su uso en envolventes de edificios reduce los costes de climatización interna de las viviendas. La agenda reserva también una de sus medidas a la gestión eficaz y eficiente del agua en España, de vital importancia debido al papel que juega en sectores de actividad como la agricultura o el turismo.

En el ámbito de la competitividad exterior, la agenda sectorial postula la reducción de costes de producción, lo que permitiría el incremento de la competitividad en los mercados exteriores, no solo del sector cementero, sino de la industria y la economía española en general. Otra de las claves fundamentales de la agenda sectorial pasa por potenciar la I+D+i a través de la agenda digital Cemento 4.0. Una evolución en el modelo de negocio, coordinando, conectando y optimizando la relación de todos los actores que componen su ecosistema industrial, y en el que en el que el cliente se sitúa decididamente como eje central de la cadena de valor. Cemento 4.0 aporta además nuevos productos al mercado con soluciones ad hoc para cada tipo de obra. ●





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

abriendo  
paso al  
futuro

DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN DE  
INFRAESTRUCTURAS SUBTERRÁNEAS



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

abriendo  
paso al  
futuro

DISEÑO, CÁLCULO Y  
CONSTRUCCIÓN DE  
INFRAESTRUCTURAS  
SUBTERRÁNEAS

ESPECIALISTAS EN  
VOLADURAS EN BANCO,  
Y DE PRODUCCIÓN EN  
MINAS Y CANTERAS



# “Vamos a continuar realizando mejoras en las gamas de productos más grandes para la industria minera”

**A finales del pasado año Doosan reforzaba su línea de maquinaria pesada con la transferencia del negocio de Doosan Bobcat a Doosan Infracore y con la apertura del nuevo Centro de Innovación en Dobris, en la República Checa, que le permite reforzar su presencia en el mercado EMEA. Hablamos con Charlie Park, CEO de Doosan Infracore Europe, que hace balance del mercado y cómo se ha posicionado la compañía tras estos cambios.**

Texto: Lucas Manuel Varas Vilachán

## ¿Cuánta importancia tiene para Doosan el sector de la Minería y Canteras?

En este sentido, Doosan ha puesto gran énfasis en atender a los clientes de minería y canteras, que son una parte muy importante de nuestra base de clientes.

Prueba de ello es el reciente evento que organizamos, los “Quarry Days”, en la República Checa, donde más de 280 clientes visitaron y pudieron operar de primera mano nuestra maquinaria más pesada relacionada con varias aplicaciones de minería y cantera. Este evento fue un gran éxito y la participación fue mucho mejor de lo que inicialmente esperábamos.

Doosan ha experimentado un buen desempeño en este sector y continuará realizando mejoras en las gamas de productos más grandes el próximo año, un aspecto muy importante para la industria minera.

## ¿Cuáles serán las próximas novedades en este segmento?

El próximo año, una nueva excavadora de 80 toneladas (DX800LC) se exhibirá en Bauma y pronto estará disponible en el mercado europeo. Además, un modelo aún más grande —una excavadora de 100 toneladas— estará disponible probablemente a finales de 2020 o principios de 2021. También se harán desarrollos adicionales con una nueva gama de modelos de 7 generaciones para ex-

cavadoras, en primer lugar en la gama de 30 toneladas. Las nuevas máquinas —Fase 5— DX300LC-7, DX340LC-7, DX380LC-7 con tecnología VBO sofisticada que proporciona a los clientes una mayor eficiencia de combustible.

Sin olvidar los dúmperes articulados, que de nuevo son muy importantes para este sector, en el próximo Bauma presentaremos un nuevo DA30 y DA40 con suspensión mejorada y comodidad en la cabina.

## ¿Cómo fue la transición del negocio de maquinaria pesada a Doosan Infracore?

En un periodo en que la industria europea se encontraba ralentizada, Doosan también experimentó una

## “Tanto Doosan como Bobcat pueden dedicarse en exclusiva a sus respectivas categorías de productos, maximizando su colaboración interregional y capacidad de I + D”

etapa de baja rentabilidad, de la que surgieron una serie de acciones, como el cierre de la fábrica en Bélgica o la apertura de EUUCUP (2016). Si bien decidimos cerrar la base de producción local que genera pérdidas, abrimos un centro de personalización europeo e incluso mejoramos nuestra disponibilidad y la situación de los plazos de entrega.

Además, la migración de la sede de Doosan Bobcat a República Checa a principio de 2017 se llevó a cabo con el objetivo era centralizar cadenas de valor completo en un solo lugar, logrando así una comunicación más eficaz y un ahorro en los costes.

Así, el negocio pesado se convirtió en independiente desde 2018 y la dirección estratégica que Bobcat adquirió en 2007 le permitió aprovechar la excelencia del canal de Bobcat en mercados desarrollados con el objetivo de lograr sinergias y una mayor eficiencia de la organización.

### ¿Qué ha supuesto esta transición para la compañía?

Durante los últimos diez años, hemos tenido un éxito visible en términos de sinergia. Ahora, en la República Checa estamos enfocando todos los esfuerzos en maximizar el énfasis en I + D y servicio posventa, para propiciar la colaboración global dentro del grupo de productos. Gracias a este cambio estructural, tanto Doosan como Bobcat pueden dedicarse en exclusiva a sus respectivas categorías de productos, maximizando su colaboración interregional y capacidad de I + D.

Todos estos cambios se hicieron para, por un lado, mejorar la estructura de costes y rentabilidad, así como para centrarse con más fuerza en el mercado europeo mediante la oferta de productos más adecuados para el cliente, un acortamiento del tiempo de comercialización y una mejora de la disponibilidad.

Doosan nunca ha perdido su énfasis en el mercado europeo. China es la región más fuerte en ventas (de unidades), pero, claramente, Europa es el objetivo número uno para Doosan Infracore en muchos aspectos: competencia, tecnología, requerimientos del cliente, avances en muchos elementos, etc.

### ¿Cómo está estructurada la producción actualmente?

Se compone de excavadoras medianas en Incheon (Corea del Sur); Excavadoras grandes y cargadores de ruedas en Gusan (Corea del Sur); Mini excavadoras en Incheon y República Checa; y Dumperes articulados en Noruega. En lo que respecta al centro de persona-

lización en Países Bajos, hay máquinas que llegan a Europa como productos semifabricados. La configuración final y opciones/características son ensambladas en Europa, lo que permite un plazo de entrega y una agilidad mucho más cortos para una respuesta más rápida. Hoy podemos ofrecer cinco semanas de tiempo de entrega para pedidos de clientes, con configuración y opciones. Nuestro objetivo es reducir lo antes posible el tiempo de entrega a menos de cuatro semanas. Sin embargo, no tenemos planes de abrir nuevas fábricas en este momento, ya que nos encontramos en pleno proceso de mejora de nuestro centro de personalización.

### ¿Cuáles son los objetivos de la compañía dentro del mercado europeo?

Actualmente estamos posicionados en quinto lugar. Tenemos intención de lograr alcanzar la cuarta posición dentro de cinco años.

Estamos presentes con fuerza en Reino Unido, Benelux, Este de Europa y Península Ibérica. Queremos centrarnos en mejorar el rendimiento en los mercados de Alemania, Francia, Italia y los países nórdicos.

La excavadora de orugas y la excavadora de ruedas han irrumpido con gran fuerza. Nos queremos centrar en cargadoras y minieexcavadoras ya que hay margen para crecimiento.

### ¿Qué segmentos de maquinaria están teniendo mejor acogida en el mercado?

Obviamente, nuestras excavadoras de orugas medianas (14T, 22T) son los productos más populares en el mercado europeo, con calidad y valor del cliente testados. Con excelente calidad coreana y alto rendimiento, nuestros productos de mayor volumen logran niveles de cuota de mercado excelentes en Europa.

Asimismo, nuestras excavadoras de ruedas también están obteniendo increíbles resultados. Nuestra excavadora de ruedas logra más del 20%

en Países Bajos, que es el número uno del mercado. En el resto de Europa también estamos logrando cuota de mercado de dos dígitos en este tipo de equipos.

En general, nuestra excelencia en excavadoras sobre orugas y ruedas en Europa está directamente relacionada con nuestra excelencia en otras regiones. Doosan es el número uno —o, al menos, el dos— en esas categorías de productos en Corea, China y muchos otros países emergentes, proporcionando una buena economía de escala y excelencia de productos.

### ¿Hasta qué punto es importante Doosan Infracore en el mercado del alquiler?

Doosan no se ha centrado con fuerza en la industria del alquiler en el pasado por una serie de razones, entre ellas, el conocimiento de marca relativamente bajo, la rentabilidad, red de canales incompleta (capacidad de soporte de productos) en algunas regiones.

Junto con las mejoras en lo referente a cobertura de canales, añadimos diez nuevos comerciales durante este año, Doosan está ahora centrándose en el mercado del alquiler. Además, recientemente, Doosan ha reforzado sus ventas y organización de servicios incluyendo la gran inversión en los centros de distribución de piezas - Halle, Alemania y Cardiff, con un enfoque en Key Account Manager y segmentos de clientes de alquiler. Como resultado, ahora nos sentimos más seguros para abordar Key Account Manager y los segmentos de alquiler para aumentar aún más nuestra participación de mercado.

### Con respecto a la red de distribución, ¿planeáis fortaleceros con los nuevos distribuidores locales?

Como para cualquier fabricante, evaluar la actuación de todos los comerciales forma parte de nuestro día a día, así como prescindir de los distribuidores sin el nivel adecuado de experiencia y enfoque. Es por eso por lo que Doosan



identifica continuamente candidatos potenciales a comercial y les asigna a territorios vacíos. En 2018, denominamos a más de diez nuevos distribuidores en Reino Unido, Francia, Alemania, Italia y Europa del Este. Dentro de este proceso, en 2018 ponemos énfasis en brindar más oportunidades de crecimiento a los distribuidores existentes con un desempeño comprobado. Impulsados por el crecimiento positivo de la industria, muchos de nuestros distribuidores mejoraron su solidez financiera y lograron una sólida participación de mercado. Como resultado, al evaluar a los nuevos candidatos de distribuidores para territorios “vacíos”, damos prioridad a los distribuidores que ya tenemos. Pero más importante aún es mejorar la capacidad de los distribuidores existentes. Siempre es más efectivo que el reclutamiento de nuevos distribuidores.



## “Confiamos en que esta tendencia continúe también en 2019, con un crecimiento muy moderado de menos del 4%, no hay razón para prever una desaceleración”

### ¿Cómo transcurrió 2017 para vuestra compañía?

Los años 2017 y 2018 han sido muy positivos en términos de crecimiento de la industria, pero Doosan también superó a la industria en términos de crecimiento de la cuota de mercado. En 2017, logramos un crecimiento de + 0.2% puntos en cuota de mercado.

Durante 2016 el crecimiento provino principalmente de la Península Ibérica (+ 3% p), Benelux y Francia. El crecimiento en cuota fue lento en Alemania, Reino Unido y países Nórdicos. En 2017, también logramos una serie de acuerdos importantes, que incluyen Beausseire, Maquinza, Traxa, Colle, etc.

Para el 2018, esperamos casi la misma cuota de mercado de 2017, principalmente debido a la restricción de la oferta. Doosan no es la única compañía con restricciones de suministro pero es una pena que no podamos cumplir con todos los requisitos de nuestra red de distribuidores desde el punto de vista de la disponibilidad.

### ¿Cuáles son las previsiones para el mercado europeo para 2018?

La industria este año ha sido muy positiva. Nuestra perspectiva es que se produzca un crecimiento de 8,3% para el segmento pesado, y un 7,6% para miniexcavadoras, es decir un crecimiento de media del 7,8%.

En el año 2017 vimos un crecimiento de dos dígitos tanto para producto pesado como para mini excavadoras. El impulso de ese crecimiento se reduce ligeramente pero sigue manteniendo un nivel saludable de crecimiento. Esperamos que esta tendencia continúe también en 2019, con un crecimiento muy moderado de menos del 4%, no hay razón para prever una desaceleración en este sentido.

### ¿Cómo evaluaríais el mercado del sur de Europa? Particularmente el español.

En los últimos años el mercado del sur de Europa ha crecido de manera continuada, recuperando la mayoría de los volúmenes perdidos como resultado de la crisis financiera que

comenzó en el año 2008. Además de Italia, donde desde 2013 hemos ejecutado un proyecto de reorganización del modelo de distribución que nos ha llevado a obtener resultados brillantes en el crecimiento de nuestras cuotas de mercado, la Península Ibérica y, especialmente, España, representan el otro mercado clave del sur de Europa.

El crecimiento del mercado español está impulsado por las obras de construcción y renovación residenciales, mientras que se observa una desaceleración en las obras de ingeniería civil.

Esperamos ver más inversiones en grandes obras públicas e infraestructuras, donde España tiene un valioso conocimiento; de hecho, la facturación de los servicios de construcción de las empresas españolas en los mercados internacionales mostró un fuerte crecimiento basado en proyectos de obras civiles llevadas a cabo por los principales grupos de construcción.

### ¿Dónde está enfocando la compañía la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías?

Actualmente nos estamos centrando en excavadoras pequeñas, pero el grupo de I + D también se centra en las excavadoras de cadenas eléctricas y los cargadores de ruedas.

A finales del año, Doosan proporcionará la Guía de la Máquina (MG) Trimble, Leica y Novatron 3D como una opción de fábrica. Desde el punto de vista de la tecnología 3D MG, confiamos en que Doosan es una de las mejores marcas tecnológicas del mercado. Además, Doosan R&D se centra en el control de má-

quinas y la tecnología de vehículos autónomos.

Nuestra visión es proporcionar todo el hardware necesario y soluciones de software para que los clientes puedan responder a la construcción digitalizada, lo que posiciona a Doosan como el líder en soluciones de construcción digital.

**¿Estáis planeando nuevos desarrollos basados en maquinaria híbrida y eléctrica? ¿Qué futuro crees que tendrá este tipo de tecnología?**

En cuanto a movilidad eléctrica, Doosan desarrolló un prototipo de máquina híbrida pero no lo comercializó. En pocas palabras, Doosan no cree que la tecnología híbrida proporcione a los clientes suficiente valor para el cliente ni ROI. E-Mobility no solo ofrece a los clientes un buen valor para el cliente, sino también una respuesta definitiva a los requisitos medioambientales. El punto de inflexión del mercado está sujeto a la evolución de la energía de la batería ya que los equipos de construcción requieren una densidad de potencia muy alta.

El enfoque inminente es desarrollar una miniexcavadora eléctrica como nuestra compañía hermana Bobcat. Sin

**“Esperamos ver más inversiones en grandes obras públicas e infraestructuras, donde España tiene un valioso conocimiento”**

embargo, el equipo de I + D también se centra en el desarrollo de excavadoras de orugas eléctricas y cargadoras de ruedas grandes. También estamos trabajando de manera proactiva con empresas de nueva creación de tecnología externa e instituciones de investigación para acelerar el proceso de innovación.

**El próximo año tendrá lugar la feria de construcción más grande de Europa, Bauma. ¿Qué podemos esperar de Doosan en este evento?**

Durante esta edición de Bauma presentaremos soluciones innovadoras, posicionando a la empresa como el proveedor de soluciones innovadoras, así como introduciendo una amplia gama de productos innovadores.

Además de nueva tecnología con una máquina semiautomática:

DX225LC con asistencia de nivel, rotadores de inclinación, 3D MG-ready.

Entre los nuevos productos que llevaremos se encuentra: una nueva excavadora de 80 toneladas (DX800LC), 5 nuevas máquinas fase siete (DX300LC-7, DX340, DX380) con tecnología VBO (eficiencia de combustible), nueva DA30 / 40 con suspensión mejorada y comodidad de la cabina, miniexcavadoras nuevas y línea de excavadoras de ruedas.

Por otro lado, dos nuevos modelos de miniexcavadoras, la DX27z y la DX35z. Para aplicación especial tendremos el nuevo manipulador de materiales (DX250W-MH) y contaremos con nuevos accesorios de excavadora y cargadoras de ruedas (cucharones, martillos hidráulicos, garfios, etc.) ●

**SERVICIO DE ALQUILER DE MAQUINARIA**  
Ventilación y bombas de agua

**TST**  
TOPIRES Servicios Técnicos



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

Madrid | Barcelona | Múlgret de Mar | Bilbao | Valencia | Sevilla | Murcia | Casablanca



# Sistemas Tradicionales de Tratamiento en Minería Metálica

A.M. Castañón1, P.J. Acebes2, E. Martínez1, J. Calvo2  
1E.S.T. Ingenieros de Minas, Universidad de León. Campus de Vegazana s/n, 24071 León, España  
amcag@unileon.es, emartl@unileon.es

2CARTIF, Parque Tecnológico de Boecillo Parcela 205, 47151 Boecillo (Valladolid)  
pedace@cartif.es, jorcalf@cartif.es

**C**ontinuando con el desarrollo del Proyecto POCTEP ESMI-MET, se ha planteado el progreso de actividades regionales conjuntas, y de iniciativas de alto valor añadido en materia de tecnologías de explotación y procesado de minerales. Estas actuaciones se enmarcan dentro de la Actividad que lleva por título “Desarrollo de

actividades de I+D+i relacionadas con las técnicas de explotación y procesado”. En este aspecto la Universidad de León ha analizado los sistemas tradicionales de tratamiento en minería metálica, centrándose en el wolframio. (Figura 1)

Se describe el proceso de tratamiento de este mineral tecnológico, el más destacable tanto por su valor

estratégico como económico, en la zona de España y Portugal. Se separan los distintos minerales, en función del interés minero que presenten en el momento de la explotación. Por una parte, se obtiene la mena, metal que se quiere obtener y aprovechar, y por otra la ganga, que es el mineral que acompaña a la mena y no presenta interés económico.



Figura 1. Corta inundada de la mina de Barruecopardo

## 1. El tratamiento del mineral metálico

El todo-uno que llega de la mina, se concentra en la planta de tratamiento, mediante distintas técnicas de cominución, clasificación y concentración. (Figura 2).

El proceso de tratamiento del mineral tiene dos etapas principales:

- Reducción y clasificación por tamaños. El objetivo es disminuir el tamaño y poder liberar la mena de la ganga.
- Separación física de las partículas metálicas. La finalidad es obtener un concentrado, lo más elevado posible.

## 2. Sistema de procesado del wolframio

El proceso de tratamiento del wolframio varía en función de los minerales que se tratan. Se extrae de varios minerales wolfrámicos, siendo los más comunes la wolframita ((Fe, Mn)WO<sub>4</sub>) y la scheelita (CaWO<sub>4</sub>). En función de cómo se presente en la explotación, las técnicas utilizadas para su concentración serán diferentes.

Las plantas de tratamiento de wolframio (Figura 3), están distribuidas en tres etapas bien diferenciadas, como se puede observar en la Figura 4:

- Trituración y clasificación
- Preconcentración
- Concentración del mineral.

**Trituración y cribado:** en esta primera zona es donde llega el todo-uno de la mina, con granulometrías menores de 800mm. Primero se realiza un cribado, antes de pasar a trituración primaria. Se introduce en una machacadora de mandíbulas, que reduce el mineral a tamaños inferiores a 100mm. A la salida pasará a trituración secundaria, utilizando trituradores de cono, con sus respectivos equipos de clasificación y con valores que pueden variar desde 1mm a 5 mm, en función del yacimiento.



Figura 2. Vista aérea de las instalaciones de la Mina de Los Santos (Salamanca)



Figura 5. Vista general de la planta de tratamiento de Panasqueira

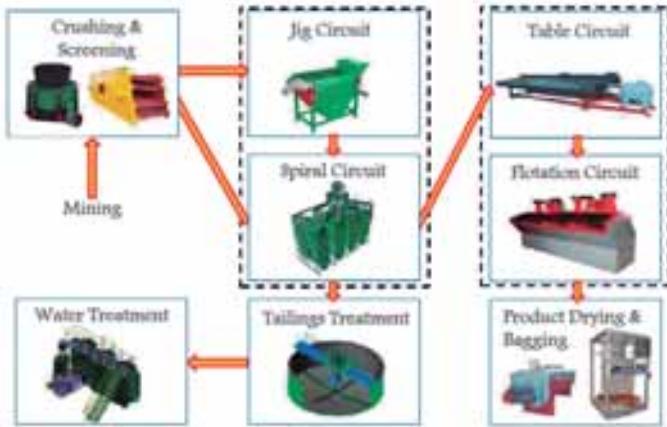


Figura 4. Proceso general de una planta de wolframio

**Zona de preconcentración:** el mineral con el tamaño obtenido en las etapas anteriores, pasa a una batería de ciclones donde se separa la fracción más fina, entrando a la zona de preconcentrado cuyo primer elemento es un equipo de concentración gravimétrica (Jigs, espirales, medios densos). Mediante estos equipos se aumenta la ley de concentrado. Este material se envía a la zona de concentración, mientras que el estéril obtenido, se envía a una zona de tratamiento de estériles.

**Zona de concentración:** el mineral procedente de preconcentración se separa por tamaños, antes de ser mandado al siguiente proceso, las Mesas de Sacudidas. Después de pasar por estos equipos, una parte del concentrado irá a flotación, donde el wolframio se concentra, separándose de otros metales, en especial de los sulfuros. La pulpa rica en wolframio (con una ley media del 65% WO<sub>3</sub>), se envía a un tanque espesador, que pasará por un secadero para obtener un producto final seco. Si el material tuviera en su composición estaño o hierro, tendría que pasar por un proceso de separación magnética para obtener el concentrado final, WO<sub>3</sub>.

### 3. Procesos metalúrgicos del wolframio

Una vez concentrado el mineral de wolframio, el mineral se puede someter a dos tipos de procesos diferentes en función de su uso final. Estos procesos son:



Figura 5. Evolución del precio del wolframio. 2005-2018

- Procesos Hidrometalúrgicos si están destinados a ser usados en la industria del acero.
- Procesos Pirometalúrgicos si se quiere obtener wolframio puro o usarlo para aleaciones.

Las principales aplicaciones del WO<sub>3</sub> se encuentran en la industria del acero, para aleaciones. También se utilizan en lámparas incandescentes, para fabricar los filamentos de wolframio dopados con 0,05% de alúmina, sílice y óxido de potasio. Existen otras aplicaciones para la electrónica, la obtención de electrodos para soldadura por arco, y para fabricar carburo de tungsteno.

### 4. Consideración económica

La unidad de venta del wolframio es la tonelada métrica o MTU, es el equivalente a 10 kilogramos de wolframio y es la medida estándar de peso para este mineral. Los precios del wolframio, se suelen estimar en Dólares Americanos por MTU de trióxido de wolframio (WO<sub>3</sub>).

El precio de venta del kilogramo de wolframio varía mensualmente y depende del precio de venta del Ammonium Paratungstate o APT, sal cristalina que se utiliza para producir aleaciones en la industria siderúrgica.

Teóricamente el concentrado de wolframio puro contiene 79,3% de wolframio metal, pero en la práctica el porcentaje de concentrado aceptable para la venta varía entre un 62% y un 72% WO<sub>3</sub>.

El precio de venta del Wolframio será el precio de un MTU de APT. Un MTU de APT contiene aproximadamente 7,93 kg de wolframio y el precio del APT se puede consultar en la bolsa de metales de Londres.

En la Figura 5, se puede ver la evolución del precio en dólares americanos de una MTU de wolframio puro, dedicada a la obtención de APT. En la gráfica, se aprecia la fluctuación del mercado, a lo largo de los años. Después del fuerte descenso que sufrió durante 2016 y 2017, se observa como este año, el precio se ha recuperado y ha crecido de nuevo.

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]). ●

REGALA CONOCIMIENTO

IX CONGRESO



MENTES BRILLANTES

28 Y 29 DE MAYO 2019

21 MENTES BRILLANTES, 21 MINUTOS  
Y 21 MUJERES



CÓMPRALA EN LA WEB

ENTRADAS  
TICKET

75€

ENTRADA 2 DÍAS  
GRADA ALTA  
FILAS 5 A 11

ENTRADAS  
GOLD

120€

ENTRADA 2 DÍAS  
GRADA BAJA  
FILAS 1 A 4

ENTRADAS  
VIP

250€

ENTRADA 2 DÍAS  
BUTACA DE PISTA  
ACCESO AL BACKSTAGE  
CAFÉ 2 DÍAS  
CÓCTEL 2 DÍAS  
CÓCTEL CLAUSURA  
ÁREA WORK  
WIFI

ORGANIZA



WWW.MENTESBRILLANTES.TV



# La industria extractiva, reconocida en los XII Premios Potencia



Foto de familia de ganadores y jurado de los XII Premios Potencia de Maquinaria de OP.

**Por tercer año consecutivo, el Palacio de Congresos de Zaragoza ha sido el escenario en el que ha tenido lugar la ceremonia de entre de los Premios Potencia de Maquinaria. Los Premios, organizados por TPI, empresa editora de la revista Potencia, y bajo el patrocinio de Smopyc 2020 y Feria de Zaragoza, contaron con la clausura institucional del presidente de Feria de Zaragoza, Manuel Teruel, y el consejero de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda, José Luis Soro.**

Texto: Nuria López Contreras

Fotografías: Marisa Sardina

**E**l consejero de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda, José Luis Soro, ha querido destacar la importancia de los Premios Potencia que "ayudan a las empresas del sector a hacer las cosas mejor, ser más competitivas, innovar y estar a la vanguardia de la tecnología". Asimismo, Soro se ha mantenido en que "la obra pública tiene que ser sostenible medioambientalmente y económicamente" para que se puedan recuperar los niveles de inversión anteriores a la crisis, "pero que, además, refleje sus beneficios en bien de toda la ciudadanía".

Por su parte, Manuel Teruel ha resaltado que estos galardones son "un referente en el sector de la obra pública", asegurando que "es una satisfacción que se desarrollen en el marco del Palacio de Congresos que es uno de los buques insignia de Feria de Zaragoza".

Asimismo, y fiel a su compromiso con el sector, Juan F. Lazcano, presidente de la Confederación Nacional de la Construcción, ha sido el encargado de clausurar la jornada previa a la entrega de los galardones. En su intervención, Lazcano ha recalado los compromisos y el trabajo que lleva

realizando la Confederación en la conservación y mantenimiento de la red de carreteras de nuestro país. Entre otros aspectos, así como el gran motor que supone el sector para la economía del país, Lazcano ha dicho que hay que ver cómo se habilitan los fondos para hacerse cargo de este problema: "No se pueden dejar de un lado otros factores, por lo que la solución que adoptan todos los países es que la red tenga una tasa por uso, un sistema armonizado para la movilidad en toda la red de alta capacidad para la conservación y mantenimiento".

**Zaragoza, casa de los Premios Potencia**

El inicio de la jornada contó con la intervención de José Manuel Galdón, consejero delegado de TPI, encargado de dar la bienvenida a los asistentes de esta 12ª edición de los Premios Potencia resaltando la importancia que estos premios tienen para el sector y para la economía de nuestro país.

Por su parte, Rogelio Cuairán, director general de Feria de Zaragoza, ha realizado la apertura institucional de la jornada dando la bienvenida a los asistentes. Resaltando la importancia de la Feria de Zaragoza como un gran espacio que da cabida a numerosos eventos, Cuairán ha puesto en valor la unión que supone este tipo de eventos y jornadas para los profesionales abriendo un gran camino a la internacionalización: "La industria de la maquinaria está ligada a feria de Zaragoza y viceversa. Hemos aprendido las necesidades de cada sector para dar soporte a

toda esa demanda en un sector que no hay que olvidar que es muy importante".

A continuación, comenzó la jornada previa a la entrega de los premios. Dos mesas de debate en las que se habló, por un lado, del estado de las carreteras, y por otro, de los avances en tecnología y digitalización del sector.

En cuanto al fallo del jurado, Epiroc resultó ganador en la categoría de Perforación y Minería con su Minetruck MT2010 de baterías. Por su parte, la planta ultramóvil de fabricación de hormigón "in situ" Seventy presentada por Blend Acygs, se llevó el máximo galardón en la categoría de Preparación y Tratamiento de Áridos.

**El galardón más especial**

Uno de los momentos más especiales de la ceremonia tuvo lugar con la entrega del Premio Honorífico Potencia, galardón que la dirección de la revista entrega desde el año

2012 a una personalidad por su aportación y trayectoria en el sector. En esta edición 2018 el galardonado ha sido Juan Bautista Ubarretxena, fundador de Tximela y que cuenta con una amplia trayectoria y cariño por parte del sector de la maquinaria para la construcción.

**Obras y proyectos marca España**

Por su parte, más de 140 personalidades del sector de Infraestructuras y proveedores de equipos para construcción y obras públicas ha asistido a la entrega de los Premios Potencia de Obras y Proyectos de su duodécima edición, celebrada en La Estación Gran Teatro Bankia Príncipe Pio de Madrid.

TPI, empresa editora de la revista Potencia, reconoce con estos Premios la calidad y el esfuerzo innovador de nuestras constructoras e ingenierías en el diseño y puesta en marcha de grandes proyectos por el mundo entero, en un terreno de actuación muy cambiante.



Foto de familia de los ganadores de los XII Premios Potencia de Obras y Proyectos.



**GAMA DE FILTROS PARA OBRA PÚBLICA**



Es un producto de:



SOLUCIONES EN FILTRACIÓN PARA LAS CONDICIONES DE TRABAJO MÁS EXIGENTES



Juan Francisco Lazcano, presidente de la CNC.



Rogelio Cuairán, director general de Feria de Zaragoza.

La bienvenida fue a cargo de José Manuel Galdón Brugarolas, consejero delegado de TPI, quien agradeció a los asistentes su presencia, así como la colaboración de las compañías patrocinadoras de estos XII Premios de Infraestructuras porque una vez más, sin su ayuda y cooperación, no sería posible su organización. En su intervención, Galdón resaltó la importancia del sector para la economía de nuestro país y el trabajo "duro" de las constructoras e ingenierías españolas para sobreponerse a los golpes de la crisis. Asimismo ha resaltado el prestigio de su trabajo y las ha señalado como grandes portadoras del valor de la "Marca España".

Así, concluía su intervención agradeciendo la respuesta por parte del sector a la convocatoria de estos Premios un año más, además de agradecer muy sinceramente la colaboración de los miembros del jurado de los Premios y a las compañías patrocinadoras.

A continuación tuvo lugar una ponencia del esgrimista José Luis Abajo, conocido como "Pirri". Bronce olímpico, campeón del mundo y Europa, Pirri contó cómo la planificación, una buena estrategia y la motivación son las claves para conseguir los objetivos, tanto en el mundo del deporte como en la empresa.

Tras la finalización de la cena se entregaron los premios a las compañías ganadoras de esta XII

edición de los Premios Potencia de Obras y Proyectos.

Los XII Premios Potencia han contado con el patrocinio de compañías de gran prestigio como Case Construction, Husqvarna y Sandvik junto con la colaboración de Aerial Platform-Hinowa, Olipes, TVH y Maquinter, así como con el apoyo de numerosas entidades y asociaciones sectoriales.

Endesa, con su proyecto restauración medioambiental de la mina de extracción a cielo abierto de Puertollano, recibió el primer premio en la categoría de Acción Minera. Antonio Hermosilla Medina, responsable de minería en Endesa, fue el encargado de recoger el galardón. ●



Manuel Teruel, presidente de Feria de Zaragoza.



José Luis Soro, consejero de Vertebroación del Territorio, Mivilidad y Vivienda del Gobierno de Aragón.



**Giro 360°.** Sin Límites  
**Inclinación 45°.** Excavación precisa y gradual  
**Seguridad.** O-Safe, enganche seguro  
**Rapidez.** Conexión automática desde la cabina  
**1.5 - 32 Tn.** Todo tipo de máquinas

# Potencie su excavadora!!

El **Tiltrotator** Engcon permite que el cucharón de su excavadora o cualquier otro implemento gire 360° e incline 45°. Esto le permite realizar trabajos que simplemente no podía hacer antes.

Realiza tareas de relleno o la excavación en offset más rápidas y fáciles y además la inclinación permite que la preparación de taludes y trabajos en inclinación se lleven a cabo de manera precisa y en espacios reducidos.



**KMMB**

**engcon®**

**Un equipo de profesionales le estamos esperando**

Pol. Ind. Sur c/ Oro, 56-58 - 28770 Colmenar Viejo - Madrid - España  
Tlf.: + 34 918 455 661 - [informacion@kmmb.es](mailto:informacion@kmmb.es) - [www.kmmb.es](http://www.kmmb.es)

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



# Tecnología y digitalización: el futuro del sector



Alfredo Gómez, de Itainnova, Sergio Serrano, de Anmpopye, Miguel Torija, de Sandvik y Pedro Ayala, de Frumecar.



Sales Manager Customer Service Ibérica en Sandvik Mining and Rock Technology.

La digitalización y las nuevas tecnologías aplicadas a la maquinaria ha sido el tema principal de la segunda mesa redonda de la jornada. En este sentido Alfredo Gómez, responsable de transformación digital de Itainnova, ha explicado las nuevas fuentes de negocio de la compañía apoyándose en nuevos servicios que aportan un valor añadido. Ha hablado de tendencias en este ámbito, dirigidas tanto a los productos, máquinas, sistemas... "esta transformación digital ha de empezar por la propia empresa, por los procesos de fabricación, logísticas, canales de distribución, etc... con la finalidad de hacernos más competitivos, reduciendo el

coste", ha afirmado. Itainnova ha creado un centro de transformación digital donde se encuentra un ecosistema integrado por centros tecnológicos que dan respuesta a cualquier empresa que necesite financiación para un proyecto tecnológico o cualquier aspecto.

Por otro lado, Miguel Torija, de Sandvik se ha centrado en el Automine trucking. Para la compañía "lo primero es la seguridad". La oferta digital tiene que ver con sistemas digitales, la automatización, los equipos conectados, sensores y las personas. Desde esta perspectiva, ha explicado que "el proceso empieza desde equipos autónomos que asuman las funciones del operario. Es decir, equipos que puedan recoger los datos y reportarlos para su gestión".

Automine surge a raíz de un tema de seguridad: "Conseguimos una serie de ventajas como la operación continua, menor pérdida de tiempo, informes preciosos, un resultado mejorado, un operador puede controlar varios equi-

pos a la vez (menor flota), vida más larga del equipo o el mayor confort. Lo que se traduce en una incrementación de la productividad y un menor coste", ha afirmado Torija.

Pedro Ayala, de Frumecar, ha explicado sus principales líneas de negocio resaltando que el sistema inteligente está inmerso en un proceso de desarrollo de un sistema de gestión de la producción 4.0: "El sistema K2 es un sistema de control inteligente basado en Siemens. Se trata de un sistema con tecnología 4.0 que ayuda a la fabricación de un sistema de distribución del hormigón". ●



Alfredo Gómez responsable de transformación digital de Itainnova.

## DÚMPER A60H, LLEGA DONDE OTROS NO PUEDEN...



Cincuenta años y cincuenta toneladas más tarde, Volvo es el líder mundial en fabricación de dúmperes articulados. El VOLVO A60H es el mejor dúmper articulado del mercado y es la última innovación de Volvo. Diseñado para un acarreo extremo fuera de carretera, que junto con su larga vida de servicio, calidad, fiabilidad y durabilidad hace que sea todo lo que esperas de un dúmper articulado Volvo.





# El Minetruck MT2010 recoge el Premio Potencia en Perforación y minería



**Eva Hernández, key account manager de Epiroc España, ha recogido el galardón de manos de José Luis Soro, Consejero de Vertebración de Territorio del Gobierno de Aragón, y Manuel Teruel, presidente de Feria de Zaragoza.**

**U**n camión subterráneo eléctrico articulado con una capacidad de carga de 20 toneladas métricas. El Minetruck MT2010 de baterías es un dúmper de perfil bajo muy resistente, especialmente construido para transportar cargas pesa-

das de hasta 20 toneladas métricas a través de galerías subterráneas estrechas. Este nuevo equipo eléctrico comparte todas las bondades de la versión diésel del Minetruck MT2010, un equipo internacionalmente popular, que incluye un diseño compacto, componentes resistentes, velocidades rápidas en pendientes inclinadas y una fácil maniobrabilidad, lo que permite aumentar los ciclos de descarga y la productividad global. Sin embargo, la versión eléctrica del Minetruck MT2010 amplía su propia lista de honores alejándose de los combustibles fósiles hacia un futuro sin emisiones.

El Minetruck MT2010 eléctrico se ha sometido a más de 20.000 horas de rigurosas pruebas de

campo y ensayos operativos para garantizar un óptimo rendimiento y una máxima fiabilidad. Una batería de alta duración mantiene el Minetruck funcionando durante largos periodos. La batería se puede reemplazar en cuestión de minutos. El tren de potencia sin accionamiento diésel elimina las emisiones de gases y partículas dañinas y genera mucho menos ruido y calor residual. De este modo, los operarios pueden disfrutar de un entorno de trabajo más tranquilo y saludable, mientras que las operaciones mineras pueden reducir en gran medida los costes que, de lo contrario, serían altísimos, relacionados con la ventilación y el enfriamiento subterráneo. El Minetruck MT2010 de baterías es el último equipo en agregarse a la flota de equipos eléctricos de Epiroc y ya está listo para trabajar en las operaciones mineras en toda América del Norte. ●



# Acygs gana el Premio Potencia por su planta ultramóvil Seventy de Blend



Recoge el premio Jesús Paule Martínez, Técnico Comercial en ACYGS Sales Management. Entregan el galardón José Luis Soro, Consejero de Vertebración de Territorio del Gobierno de Aragón, y Manuel Teruel, presidente de Feria de Zaragoza.

## Seventy forma parte de la aclamada E-Series de Blend, la nueva forma de pensar el hormigón.

La planta Blend mod Seventy es una nueva forma de pensar el hormigón. Su estructura interna permite mantener las materias primas en compartimentos separados. Se reduce el material de desecho y se mezcla solo lo necesario, ya sean pequeñas o grandes cantidades. Posibilidad de cambiar fórmulas de trabajo de distintos tipos de hormigones en una misma carga de material. Es una planta ultramóvil, fácil y versátil que requiere un único operador. Un programa automático de lavado limpia el mezclador y la cinta transportadora. El ordenador inteligente controla el peso del cemento, de los áridos, la dosificación de los aditivos y del agua. El resultado es un hormigón Certificado. Disponen de una variedad importante de accesorios diseñados para una mejor producción en la obra, mejorando la calidad y reduciendo tiempo y costes.

Seventy forma parte de la aclamada E-Series de Blend, la nueva forma de pensar el hormigón. Su estructura

interna permite mantener las materias primas en compartimentos separados: se reduce el desperdicio y se mezcla solo lo necesario sean pequeñas o grandes cantidades. La posibilidad de cambiar las recetas permite de obtener distintos hormigones con una misma carga.

Las plantas móviles están disponibles en una variedad de dimensiones y con una amplia gama de accesorios: la producción en la sombra mejora la calidad reduciendo tiempo y costes.

Características:

- Áridos: 12 m<sup>3</sup>
- Cemento: 4.000 kg
- H<sub>2</sub>O: 2.000/4.000 l (opt)
- Emulsión: 600 l (opt)
- Aditivos: 3x42 l (opt)
- Velocidad: ≤50 m<sup>3</sup>/h ≤70 m<sup>3</sup>/h
- Potencia: 37 kW
- Peso: 3.300 / 2.800 kg
- Dimensiones: 4.600x1.930x2.250 mm
- Equipos: Camión 3 ejes Fijo / Ferroviario / Camión
- Producción: Hormigón / Morteros / Asfalto en frío ●





# Endesa consigue el Premio a la Acción Minera por la restauración medioambiental de la mina en Puertollano



Entrega el premio Rogelio Cuairán, director general de Feria de Zaragoza. Recoge el galardón Antonio Hermosilla Medina, responsable de Minería en Endesa.

**Endesa ha culminado el proceso de restauración medioambiental de los emplazamientos mineros en los que había realizado históricamente labores de extracción de carbón.**

**C**on la restauración de las 900 hectáreas de la última mina de extracción a cielo abierto en Puertollano, en Ciudad Real, Endesa ha culminado el proceso de restauración medioambiental de los emplazamientos mineros en los que había realizado históricamente labores de extracción de

carbón. La compañía ha rehabilitado 5.000 hectáreas (una superficie equivalente a 120.000 canchas de baloncesto o 5.000 campos de fútbol), con una inversión de más de 100 millones de euros.

En el caso de Puertollano, donde 560 hectáreas han vuelto a tener un uso agro-ganadero tras su

restauración, con una productividad superior a la de los terrenos circundantes no alterados. En la actualidad, cuenta con una plantación de 28.000 olivos que tienen una producción media anual de 250.000 kg de aceituna de los que se extrae aceite de excelente calidad.



De las 560 hectáreas restauradas, 244 se han destinado a pastizal y cereal, 126 a olivar, 9 a frutales, 77 a bosque mediterráneo, 96 a lago minero y 27 a reforestación autóctona, y ya se ha constatado la implantación de fauna en estos espacios. Para garantizar estos procesos de restauración sostenible, el método de explotación aplicado ha sido el de minería de transferencia, un método que permite simultanear los trabajos de explotación y restauración.

De esta manera, no hay que esperar a la finalización del proyecto minero para comenzar a ejecutar los trabajos de restauración de toda la superficie afectada. Durante este proceso, tanto la escombrera exterior como la escombrera interior se van conformando para darles formas onduladas parecidas a las del relieve del entorno. Posteriormente, se cubren con tierra vegetal y, después, se hacen un abonado y una siembra con vegetación autóctona. La fase final del proyecto de restauración de un proyecto minero es la recuperación del

hueco final de la mina, generalmente a través del almacenamiento de agua.

El éxito de una restauración sostenible está en conseguir un equilibrio entre la masa de agua, el desarrollo de la vegetación de la ribera y la colonización de la fauna autóctona. Este equilibrio se ha logrado en As Pontes, Peñarroya, Andorra y Puertollano, cuatro espacios naturales recuperados que son una referencia de desarrollo sostenible y cuyos detalles se recogen el libro citado, que ha sido prologado por el conocido ambientalista, Joaquín Araujo. ●





# Grand Paris Express, el gran proyecto estratégico del futuro



**La ciudad de París se encuentra inmersa en las obras del mayor proyecto de infraestructuras que se está llevando a cabo en el viejo continente. El proyecto Grand París Express incrementará exponencialmente el tamaño y la capacidad de la red de metro de la ciudad en actuaciones que contemplan la creación de nuevas líneas de metro, 200 km de vía y cerca de 70 nuevas estaciones para trasladar a dos millones de pasajeros más cada día.**

Texto: Lucas Manuel Varas Vilachán

**S**ociété du Grand Paris es la institución pública responsable de diseñar y construir la nueva red de transporte. Se trata del organismo responsable de la construcción de las nuevas líneas y las estaciones, la adquisición del equi-

pamiento necesario para su ejecución, el desarrollo alrededor de las estaciones y el diseño y construcción de las nuevas redes de fibra óptica asociadas al proyecto.

La inversión total para este proyecto, que fue anunciado en 2008

y cuyas obras ya avanzan a pleno rendimiento, es de 35.000 millones de euros hasta su finalización, prevista para el año 2030. No obstante, a partir del 2020 deberían comenzar a estar operativas las primeras fases de este proyecto.

Como explica Sarah Zouheir, miembro de la oficina del CEO de Société du Grand Paris, "el transporte público de París tiene un problema de eficiencia; todas las líneas están conectadas con el centro de la ciudad pero es difícil moverse alrededor. Hace 10 años el Gobierno lanzó este plan para mejorar la conexión de la periferia".

El proyecto Grand Paris Express tiene varios focos de atención, representados por las cuatro nuevas líneas de metro que serán ejecutadas (15, 16, 17 y 18). Esto no solo mejorará la conexión entre las áreas metropolitanas, sino que mejorará los enlaces de los tres aeropuertos de la capital francesa con puntos clave de la ciudad y reducirán significativamente los tiempos de traslado. Por ejemplo, el traslado desde el aeropuerto de ORLY hasta la futura estación de Orsay Gif se reducirá de más de una hora a apenas 15 minutos. En el mismo sentido, el tiempo de viaje desde Charles de Gaulle se verá reducido a menos de la mitad, de una hora en la actualidad a 28 minutos cuando la nueva línea 17 esté operativa en el año



2030. Asimismo, la conexión con la red de alta velocidad y con distritos comerciales y de negocios también mejorará sensiblemente.

En esta línea de modernización de las infraestructuras de transporte parisinas, los trenes que circularán por las nuevas líneas serán completamente automáticos. Junto con la mejora en la eficiencia del transporte de los ciudadanos y la descongestión del tráfico, se espera que para el año 2050 se ahorren 27,6 millones de toneladas de emisiones de CO2 a la atmósfera.

**Las estaciones como núcleos de desarrollo**

Uno de los pilares de este megaproyecto serán las 68 nuevas estaciones que serán construidas. Concebidas no solo como un punto de recogida y traslado de viajeros, el gran proyecto urbanístico de París gira en torno a ellas. Así, fruto de la mejora de las infraestructuras de transporte y de los planes de desarrollo previsto, las estaciones de nueva generación se convertirán en el núcleo de nuevas zonas de oficinas, viviendas u ocio. Un im-

**lubricantes para maquinaria pesada con calidad profesional**



HEADQUARTERS / FACTORY  
c/Aluminio 2 - 3 - P. Empresarial Borondo  
28510 Campo Real - Madrid (SPAIN)

Contáctenos:  
ESPAÑA - PORTUGAL:  
Tel.: 0034 918 765 244

**Olipes**

The Professionals' Lubricants

olipes.com



## PARIS 2024

Una de las fechas clave para la ciudad será en agosto de 2024, mes en el que París acogerá la celebración de los Juegos Olímpicos de verano. Es por ello que parte de los desarrollos tanto de infraestructuras como de la ampliación de la red de metro están enfocados a este acontecimiento.

Para acoger a los atletas que participan en las distintas competiciones, la villa olímpica se levantará en torno a Île Saint-Denis y La Plaine Saint-Denis. Unas instalaciones que tendrán continuidad tras la celebración de los juegos olímpicos, ya que se dispondrá de 3.500 nuevas viviendas de forma inmediata tras la finalización del evento.



©Paris 2024\_Luxigon\_DPA

## El París del futuro encamina su rumbo con inversión pública y poca austeridad para dinamizar la economía

pacto que también se reflejará en una transformación en el paisaje urbano y que conllevará el desarrollo de nuevos centros tecnológicos, de negocio y de estudios. En total hay 18 millones de m<sup>2</sup> de obras en ejecución en torno a las principales estaciones de Grand Paris Express.

Entre estos desarrollos destaca la ampliación del Campus Paris-Saclay, que atraerá a 50.000 nuevos estudiantes, para cuya acogida se construirán nuevas residencias universitarias. Otro punto clave de desarrollo urbano será el área en torno al Stade de France, donde conectarán las líneas en construcción, con lo que ello supondrá para la regeneración de la zona.

La proyección hasta el año 2040 habla de la construcción de entre 10.000 y 15.000 viviendas al año en torno a las estaciones de nueva generación. Este volumen representa entre el 14% y el 21% de las 70.000 viviendas que se construirán al año

en la región para dar respuesta a la demanda futura; en total, Gran Paris Express contribuirá al desarrollo metropolitano de París con la creación de entre 250.000 y 400.000 viviendas.

El estudio de impacto económico elaborado por Sociétè du Grand Paris prevé un añadido de 100.000 millones de euros al PIB del país, fruto del crecimiento futuro de la región, así como la creación de más 115.000 puestos de trabajo.

### Una obra sin precedentes

Los recursos movilizados para las obras de Grand Paris Express son ingentes. En términos de ingeniería, el proyecto es de una enorme complejidad, no solo por las propias obras a desarrollar, sino por la compatibilidad de su ejecución con la vida cotidiana de la ciudad y sus habitantes; las obras se prolongarán durante más de una década y afectan a numerosos puntos en

un área muy extensa de la ciudad.

Económicamente, las obras se sufragan casi en su totalidad via impuestos; los 35.000 millones de inversión suponen más del 30% del PIB total francés. De esta cantidad, 32.000 millones irán destinados a la ejecución de las obras y los 3.000 millones restantes al desarrollo del nuevo plan de transporte.

La cantidad de maquinaria es masiva, incluyendo un importante número de tuneladoras (solo en las obras de la línea 15 están trabajando siete tuneladoras).

Como ejemplo, una de las paradas de la visita a los trabajos de Grand Paris tuvo lugar en la zona de las obras de Noisy-Champs. Perteneciente a la línea 16 de la futura red de metro, las obras en este punto comprenden un área de aproximadamente un kilómetro de longitud. En este punto se están ejecutando las obras de este tramo de metro y de la futura estación de metro, que entrará en funcionamiento en el año 2022 y por la que transitarán unos 50.000 pasajeros cada día. Unas 300 personas trabajan en las obras de esta zona, con turno de aproximadamente 90 obreros. Solo en este tramo se llevan a cabo 300.000 m<sup>3</sup> de movimiento de tierras, unas 600.000 toneladas; diariamente se extraen entre 600 y 700 m<sup>3</sup> de material. ●



**SALÓN INTERNACIONAL DE LA TECNOLOGÍA Y  
EL PROCESAMIENTO DE SÓLIDOS**

INTERNATIONAL EXHIBITION FOR THE TECHNOLOGY  
AND PROCESSING OF SOLIDS

# **EXPOSOLIDOS**

**12 -14 /02/2019**

**LA FARGA DE L' HOSPITALET BARCELONA I SPAIN**

# **2019**

Organizado por / Organized by



**WWW.EXPOSOLIDOS.COM**





# OSSA en el proyecto de ampliación de la planta de tratamiento de Bekkelaget



**En el año 2014, OSSA resultó adjudicataria del contrato Utvidelse Bekkelaget Renseanlegg en Oslo, convirtiéndose así en la primera constructora española en entrar a trabajar en Noruega.**

La actual planta de tratamiento de agua de Bekkelaget está ubicada en Oslo, fue construida en 1963 y remodelada en 2001.

Oslo Kommune Van- og Avløpseptaten, como agencia pública, aprobó a principio de 2014 una nueva ampliación que duplicar la capacidad de tratamiento de 4 m<sup>3</sup>/s, que tiene actualmente, a 8 m<sup>3</sup>/s. La planta está diseñada para 270.000 habitantes equivalentes aunque en los últimos años ha estado dando servicio hasta 290.000 habitantes equivalentes.

El proyecto de ampliación de la planta de tratamiento de Bekkelaget, en adelante proyecto UBRA, consta de varios contratos entrelazados entre sí y supone el contrato medioambiental más grande de la región de Oslo. Una vez que esté terminada esta ampliación, la planta será capaz de abastecer a más de 490.000 habitantes equivalentes. El presupuesto total del proyecto UBRA es de 2.200 millones de coronas noruegas, de los cuales 447 millones corresponden al

contrato que ejecutó OSSA, unos 50 millones de euros.

OSSA ejecutó el contrato mediante el método de perforación y voladura, sumando un volumen total de 470.000 m<sup>3</sup> de excavación en roca granítica (entre túneles y cavernas), incluyendo trabajos de sostenimientos y demolición de estructuras de hormigón y depósitos de la planta existente.

El proyecto se ubica en una zona urbana, repleta de instalaciones existentes, lo que requirió la coordinación de los trabajos con diferentes actores: empresa eléctrica, instalaciones de saneamiento existente, planta de tratamiento existente en funcionamiento simultáneamente a la ampliación, cercanía vías de ferrocarril, etc...

OSSA tuvo que coordinarse con los trabajos posteriores que se llevaron a cabo en parte de manera paralela. Los trabajos contratados a OSSA finalizaron en mayo 2017 y el proyecto UBRA finalizará en su totalidad a finales de 2020.

## Partes del proyecto UBRA

En total el proyecto se compone de 1.595 metros de túnel y galerías entre 16 y 95 m<sup>2</sup>, 955 metros de cavernas entre 300 y 500 m<sup>2</sup> y por último dos pozos de más de 20 metros de profundidad y 240 m<sup>2</sup> de sección.

Las principales zonas son:

- Túnel de acceso. Consiste en un túnel perimetral que da acceso a todas las zonas de la obra envolviendo a la instalación existente.
- Hall 0. Fue la primera caverna en ejecutarse y se utilizó como acopio intermedio del escombros procedente de los distintos frentes.
- Biohallas. Son cuatro cavernas con secciones transversales diferentes, con partes más y menos profundas.
- Hall Transversal. Sirve de acceso a todos los Biohallas. Junto con la galería transversal, permitieron la planificación de los trabajos en avance y destroza de una forma simultánea.
- Zona técnica. Esta zona comprende un entresijo de pequeños túneles, galerías, pozos y cavernas que

servirán para dar los tratamientos secundarios al agua residual que reciben en un futuro. La entrega de la zona técnica fue un hito de obra situado a finales de junio de 2016 y a partir de ese momento OSSA solapó el resto de sus trabajos con otros contratos del proyecto UBRA.

- Túneles de Transporte. Se construyó para mejorar la circulación del elevado número de camiones que la obra requirió.

**Movilización y recursos**

OSSA realizó la excavación mediante 4-5 equipos que trabajaron simultáneamente en hasta nueve frentes abiertos. El número de voladuras diario osciló entre 4-6. El periodo de voladuras estaba restringido entre las 08:00 y las 21:00 de lunes a viernes. Esta restricción marcó la planificación y la ejecución de la obra, aprovechando los periodos nocturnos para los trabajos de sostenimiento y mantenimiento de la maquinaria e instalaciones.

Entre personal expatriado y personal local, OSSA dispuso de un equipo de aproximadamente 60 personas. El desescombro y otro tipo de trabajos, como el corte con hilo y la impermeabilización, se realizaron por empresas locales que colaboraron con OSSA. Teniendo en cuenta estas últimas empresas, el número total de personal superó las 170 personas.

**Control y supervisión de la ejecución**

Dentro del control de calidad se incluyó un control diario de la producción ejecutada en el túnel. La ejecución se monitorizó diariamente mediante un escáner con una definición de 2cm2 que permitió conocer la superficie de la roca, el nivel de excavación y espesor de gunita. El control de calidad incluyó la trazabilidad de materiales (gunita y bulones), control de espesores y adherencia y múltiples ensayos de materiales de acuerdo la normativa vigente en Noruega.

El sistema de MWD (Measure While Drilling) se utilizó de forma continua durante la perforación de los frentes. Los diferentes parámetros registrados permitieron realizar una previsión de las condiciones geológicas y caudales de agua esperados. El control del caudal de agua en el frente fue el parámetro clave para determinar la necesidad de realizar una pantalla de inyección para impermeabilizar el túnel y evitar futuras infiltraciones.

Debido a la ubicación urbana de la obra y las múltiples estructuras y la planta existentes, OSSA estableció una red de sismógrafos interconectados entre sí que registraron los niveles de vibraciones en un eje triaxial después de cada voladura.

**Plan de Seguridad y Coordinación en Obra**

El número elevado de personal trabajando diariamente en obra, obligó a OSSA a tener establecidas medidas rigurosas de seguridad y coordinación entre todas las partes involucradas en el proyecto UBRA.

Un extenso plan de seguridad cubrió los múltiples análisis de riesgos para las diferentes actividades que se realizaron en el túnel. El sistema de seguridad establecido fue un sistema vivo y cambiante en función del nivel de producción en obra.

Un sistema de control de accesos permitió la identificación y ubicación en tiempo real de las diferentes personas que trabajaban el interior del túnel. Además, este sistema integrado incluyó la monitorización continua del nivel de gases en el túnel y la potencia a la que trabajaba la instalación de ventilación dentro de la obra. El sistema permitió el control in situ desde dentro y fuera del túnel.

OSSA implantó en la obra su Proyecto Cero 100 (Cero Accidentes 100% Control y Cumplimiento), el cual consiste en una campaña a nivel global mediante la cual OSSA hace partícipes a todos sus empleados del desempeño y cumplimiento en materias de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.

**Gestión Ambiental**

El proyecto UBRA tenía un requisito mínimo de un 60% en términos de reciclaje, pero OSSA consiguió un promedio de reciclaje del 99%.

La gestión de lodos y tratamiento de aguas también fue punto fuerte dentro de la gestión ambiental. OSSA estableció un sistema de sedimentación que permitió la decantación de lodos y clarificación del agua previamente a su vertido. Cabe

señalar que la propia planta de tratamiento existente sirvió como paso intermedio previo al vertido de agua al fiordo de Oslo.

Los trabajos nocturnos en el exterior estaban prohibidos, así como la circulación de camiones u otra maquinaria pesada. El reglamento de ruidos de Oslo era aplicable al proyecto UBRA y dadas las circunstancias geográficas de la obra, OSSA estaba obligada a minimizar cualquier actividad que pudiera superar los límites establecidos.

**Investigación y desarrollo**

OSSA está a la vanguardia de la investigación en túneles y muestra de ello son las pruebas de ensayo que se realizaron en el proyecto UBRA. Para el proyecto VOLADAPT ("Nuevo proceso de voladura mediante técnicas predictivas y adaptativas"), su fuente de datos fue el proyecto UBRA, así como su base principal para la realización de pruebas de ensayo. El proyecto VOLADAPT es un proyecto aprobado en el año 2014 por el programa RETOS COLABORACION del Ministerio de Economía y Competitividad de España, con una duración de 3 años.

OSSA, líder del proyecto TUNEL ("Investigación para la mejora competitiva del ciclo de perforación y voladura en minería y obras subterráneas, mediante la concepción de nuevas técnicas de ingeniería, explosivos, prototipos y herramientas avanzadas"), aprobado en la convocatoria CIEN del CDTI, aprovechó las instalaciones exteriores e interiores de la obra como campo de investigación y pruebas del proyecto. Gracias a la gran complejidad de la obra y al gran número de datos que se recopilaban día a día, Bekkelaget se convirtió en uno de los principales escenarios para el desarrollo del proyecto TUNEL. ●





# Tecnología Herrenknecht para la ampliación de gálibos



**En muchos países europeos existen multitud de túneles de considerable antigüedad que por razones técnicas y de seguridad, se están quedando obsoletos en relación a la normativa actual. De forma novedosa y por primera vez en España, la empresa Herrenknecht AG ha suministrado una máquina para la ampliación de los gálibos en tres túneles de la red convencional con el objeto de instalar un tercer carril sin interrumpir el tráfico ferroviario.**

La principal razón de obsolescencia se debe a los gálibos insuficientes, tanto por las mayores velocidades de los trenes como por los criterios y normativa de seguridad de túneles en la actualidad.

Como solución a este problema, es posible la utilización de maquinaria para la ampliación de la sección de dichos túneles, sin necesidad de interrumpir o desviar el tráfico de la línea ferroviaria correspondiente. Así, existen referencias de máquinas empleadas en proyectos en Alemania concretamente (túneles de Jähröder y Mausemühlen) donde se realizó exitosamente la ampliación de los gálibos existentes sin interrupción del tráfico con locomotoras diésel.

Un paso más allá en el estado de la técnica y nunca realizado hasta la fecha implica la realización de la ampliación del gálibo del túnel simultáneamente al tráfico ferroviario alimentado por catenaria.

## Tecnología Herrenknecht

De forma novedosa y por primera vez en España, la empresa Herrenknecht AG no sólo ha suministrado una máquina para la ampliación de los gálibos en tres túneles de la red convencional con el objeto de instalar un tercer carril sin interrumpir el tráfico ferroviario en un tramo de la densamente transitada línea Madrid-Irún, sino que además se va a realizar los trabajos durante el tráfico de trenes alimentados con la catenaria electricada instalada en el túnel.

Es el caso de los túneles de Gaintzurizqueta (535 metros de longitud), Loyola (288 metros de longitud) y Capuchinos (196 metros de longitud) de los que el primero a ejecutar, Gaintzurizqueta, se encuentra actualmente en fase de inicio de realización de los trabajos.

El desplazamiento de la máquina de ampliación de túneles, en adelante TES (Tunnel Enlargement System), se

realiza sobre zapatas provisionales en las cuales hay un perfil metálico embudido que hace de carril de guiado y rodadura para la máquina, que se mueve sobre ruedas metálicas.

El tráfico debe pasar de doble vía a vía simple provisional, al igual que la catenaria, que va alimentada a 3000 V CC y se instala centrada de forma provisional sobre las zapatas.

El aislamiento entre la estructura del TES y la catenaria se realiza por medio de mantas aislantes que se fijan a la estructura metálica del TES por la parte interior.

## Principio Operativo del TES

La máquina de ampliación de túneles está compuesta por 4 unidades principales:

### - Unidad de sostenimiento

La unidad de sostenimiento tiene como función principal soportar la bóveda original del túnel previa-

mente y durante los trabajos de excavación y sostenimiento de la sección final del túnel. Para ello está dotada de dos placas de grandes dimensiones accionadas hidráulicamente mediante cilindros que pueden desplazar las placas en dirección vertical en ambos sentidos (hacia arriba y hacia abajo).

La geometría de las placas se adapta mediante el radio de curvatura teórico lo mejor posible a la geometría de las bóvedas de los túneles a excavar. Además, la unidad de sustentación debe encajar en las secciones de los tres túneles originales. Para ello se ha realizado una medición por láser de los túneles originales cada 10 metros longitudinalmente. Debido a las condiciones de los tres túneles originales y a la existencia en los mismos de zonas con geometría afectada y también debido a los trabajos de reparación realizados a lo largo de los años, es necesario considerar una tolerancia adicional a la teoría impuesta por el proyecto. Aun así, existe la posibilidad de que en algunas zonas sea necesari-

rio realizar trabajos manuales de perfilado (excavación) previamente al paso del TES para conseguir encajar la estructura de la unidad de sostenimiento en los túneles.

- *Unidad de excavación*

La unidad de excavación tiene la función principal de excavar el revestimiento original y el terreno hasta alcanzar la sección final prevista del túnel. Para ello, consta de 3 brazos multifunción dotados de martillos hidráulicos que son los encargados de romper la sección a excavar mediante percusión mecánica. Los martillos están equipados para trasladarse en dirección longitudinal en ambos sentidos mediante un carro portante sobre guías mecanizadas de forma que su movimiento tiene gran precisión.

Una vez terminada la excavación en cada ciclo de trabajo, es necesario desalojar el escombros generado. Esto se realiza mediante un vehículo rodante de forma que su tamaño permita el acceso a la parte donde cae el escombros a través de la sección que resulta entre la máquina y la sección excavada y revestida.

La superficie excavada se sostiene mediante una capa de gunita de espesor determinado en función de cada túnel.

Sobre la capa de gunita proyectada se colocan cerchas de sostenimiento específicas según el túnel y sobre las cerchas a su vez se proyecta una capa final de gunita que conforma el sostenimiento provisional del túnel. La unidad de excavación equipa estabilizadores laterales hidráulicos que apoyan contra el revestimiento y estabilizadores hidráulicos en las zapatas. Mediante los estabilizadores se transmiten las cargas originadas durante los trabajos de excavación y se reduce la vibración en la máquina. En esta unidad se aloja el dispositivo que permite el desplazamiento de toda la máquina. Este dispositivo consta de dos cilindros, uno a cada lado, que una vez fijados al perfil metálico embebido en la zapata se activan empujando la máquina en sentido del eje del túnel hacia adelante/atrás.

- *Unidad de perforación*

La unidad de perforación está equipada con una perforadora que está montada sobre una guía-carrilera de cremallera radial para abarcar el alcance completo que debe realizarse para la realización de los paraguas de micropilotes. Además, la unidad equipa las plataformas de trabajo para el servicio de la perforadora.



Para realizar el paraguas de micropilotes es necesario realizar previamente una sobreexcavación con los martillos hidráulicos según la sección preestablecida. A su vez el sostenimiento debe ser considerado para dicha sobreexcavación.

La unidad de perforación está equipada con 4 ruedas para la rodadura sobre las zapatas.

- *Unidad de equipos auxiliares*

La unidad de equipos auxiliares está equipada con los dispositivos que permiten el funcionamiento y suministro de los componentes de las unidades de sostenimiento, excavación y perforación. Los principales elementos son: transformador para convertir la tensión de alimentación, grupo hidráulico con depósito y bombas hidráulicas de alimentación de todos los dispositivos hidráulicos de la máquina (cilindros, motores, etc.), compresor de aire, depósitos y bombas de aditivo y agua, armario eléctrico que alberga la instrumentación necesaria y el autómata de control, bomba de agua a alta presión y tambor de cable de alimentación.

La unidad de equipos auxiliares está equipada con 4 ruedas para la rodadura sobre las zapatas.

**Ciclos de trabajo**

Para este proyecto en concreto se han definido dos tipos de sostenimiento en función de la estabilidad del terreno a excavar y la cobertura existente. De esta forma resulta un ciclo de trabajo correspondiente al sostenimiento con perfiles TH-29 y otro ciclo de trabajo correspondiente a perfiles HEB-160. ●





# La 4ª edición de los Premios ITA desembarca en China



Foto de familia de los ganadores de los Premios ITA Tunneling Awards 2018.

**Las tres ediciones anteriores recibieron más de 240 inscripciones y 110 nominaciones, premiaron 30 proyectos y personalidades y reunieron a más de 750 asistentes.**

**D**esde 2015, el concurso internacional "ITA Tunneling and Underground Space Awards" busca y premia la innovación más innovadora y los proyectos más destacados en túneles y utilización del espacio subterráneo. Este año el evento se lleva a cabo en China, Nanjing. Después de las ediciones en Hagerbach, Singapur y París, la cuarta ITA Tunneling Awards volvió a Asia para el evento de 2018.

Chuzhou se está enfocando en mejorar y enfocar su economía, con el objetivo de convertirse en un centro regional entre Hefei y Nanjing, trabajar en un proyecto llamado "Brand New Chuzhou". El objetivo es ampliar el área urbana y la población urbana a 200 kilómetros cuadrados y 2 millones.

La industria local emplea a más de 50.000 ingenieros y técnicos y más de 800.000 trabajadores calificados. Hay cinco universidades y más de treinta escuelas vocacionales en Chuzhou. Las escuelas vocacionales trabajan en estrecha colaboración con la industria para proporcionar trabajadores calificados para las empresas en Chuzhou.

Las tres ediciones anteriores recibieron más de 240 inscripciones y

110 nominaciones, premiaron 30 proyectos y personalidades y reunieron a más de 750 asistentes.

El premio al proyecto principal del año ha sido para el túnel sumergido del puente Hong Kong-Zhuhai-Macao. Se trata de una mega travesía marítima que conecta Hong Kong, Zhuhai y Macao, cruzando el mar de Ling Ding Yang en el delta del río Pearl, al sur de China. El puente HZMB es una parte importante de la red nacional de autopistas de China y acomodará una carretera de doble calzada con 3 carriles de tráfico en cada dirección. Donde la mayor parte de los aproximadamente 30 km de enlace en alta mar se realiza mediante calzadas y puentes, una parte esencial es el túnel de HZMB, siendo considerado la sección más complicada de todo el puente.

El túnel Queershan en la carretera nacional 317 se ha alzado con el premio al proyecto del año (con un gasto de entre 5 y 500 millones de euros). El G317, también conocido como la línea norte de la autopista Sichuan-Tíbet, tiene 2.030 km de longitud desde Chengdu, Sichuan hasta Nagqu, Tíbet, y es un importante canal que conecta la provincia

de Sichuan con la Región Autónoma del Tíbet. El tramo Queershan pasa por un puerto a 5.050 m sobre el nivel del mar, que es el tramo más alto del G317. Con frecuentes accidentes de tráfico y riesgos de seguridad extremadamente altos causados por terrenos escarpados, clima severo y condiciones geológicas complejas, esta sección se llama "La sección más alta y más peligrosa de la autopista Sichuan-Tíbet". Este proyecto fue un proyecto de construcción clave en China, que se extiende desde la ubicación del sandaoban de G317 hasta la ubicación del liudaoban. Tiene una longitud de 12.997 km, incluyendo 7.079 m de túnel y 7.108 m de pilotaje paralelo. El coste total del proyecto fue de 1.116 millones de RMB, incluido un costo de obra civil de 940 millones de RMB.

La construcción de un túnel de poca profundidad en Zarbalzadeh debajo de los ferrocarriles en funcionamiento ha sido el proyecto galardonado con el Premio del año incluyendo renovación, con un coste que asciende hasta 50 millones de euros.

El objetivo de este proyecto es construir el paso subterráneo de Zarbalzadeh en el distrito 16 de Teherán,

que es la conexión este-oeste entre dos áreas urbanas y que permite reducir el tráfico y el tiempo de viaje en esta región demográfica densa y poblada. El proyecto se ha construido pasando por debajo de la línea de metro de Teherán, Línea 1, con un recorrido de 3 minutos y 550.000 viajeros diarios, y el Ferrocarril Norte-Sur, con un transporte de 40.000 pasajeros y cien toneladas de mercancías al día. Este proyecto se ubica entre la Terminal Sur de Pasajeros y dos estaciones de metro de Teherán.

El proyecto de paso subterráneo de Zarbalzadeh es un túnel urbano situado al sur de Teherán con una sobrecarga media de unos 3,0 m, una anchura y una altura de excavación de 14 m y 11,5 m, respectivamente.

El Premio al proyecto técnico innovación del año ha sido para la construcción de un túnel de montaña en el estrato Loess suele emplear soporte avanzado, método de excavación secuencial (MEB) y doble revestimiento. Se trata de un método mecanizado con forma de herradura de gran sección EPB-TBM aplicado por primera vez en el túnel de montaña de Loess.

En comparación con el cabezal de corte circular EPB-TBM, el nuevo desarrollo de la forma de herradura EPB-TBM con múltiples cabezales de corte podría reducir el coste de fabricación de la tuneladora, aumentar la tasa de utilización de la sección y reducir la cantidad de material de excavación y construcción. El tramo tiene una altura de 10,95m y una anchura de 11,9m. El método de construcción se utiliza con éxito en el túnel de Bai-cheng del ferrocarril de Menghua, que tiene 3.345m de longitud y se encuentra en el nuevo loess arenoso.

En lo que respecta al Premio en innovación técnica de producto/equipo del año, en esta ocasión ha sido para el almacenamiento multifuncional de energía y material luminiscente para una iluminación sostenible y ahorradora de energía. Las entradas y salidas del túnel de carretera son zonas de alto riesgo de accidentes de tráfico. El coste medio de la energía para la iluminación de los túneles de carretera se estima en unos 900.000 RMB (unos 150.000 dólares estadounidenses) por kilómetro y año.

Estudios recientes muestran que el diseño de la iluminación de los túneles de carretera no sólo debe centrarse en el brillo y la uniformidad de la carretera, sino también en minimizar el fenómeno de los "agujeros negros" y de la "luz blanca" en las entradas y salidas, respectivamente. Se mostró cuando el pico de longitud de onda principal de la luz de iluminación

cae en el rango de 490 a 570 nm, la visibilidad de los objetos pequeños a los ojos humanos es significativamente mayor. Este marco de referencia visual adecuado para la visión humana ayuda a mitigar la fatiga visual.

El robot semi automático de perforación, ROBY 850, ha sido el ganador del Premio a la iniciativa de seguridad del año. En este sentido, los avances en la tecnología de construcción han permitido la construcción de túneles cada vez más largos y grandes, por lo que se están instalando más servicios de E&M a lo largo de los túneles para proporcionar ventilación, iluminación, seguridad, comunicación, servicio de bomberos, etc. Existe una creciente demanda, por parte de los trabajadores de la construcción, de instalar los servicios y revestimientos de E&M, en particular, perforar anclas e instalar un sistema de contención permanente para servicios públicos que incluya soportes y bandejas de cables.

El Premio a concepto innovador de espacio subterráneo del año ha sido para el Museo Noruego de Explosión de Roca. El Norwegian Rock Blasting Museum es un museo subterráneo situado cerca de la ciudad olímpica de Lillehammer en Noruega.

El museo fue creado por los principales actores de la industria noruega de la construcción de túneles hace 25 años, el 31 de agosto de 1992. El Museo Noruego de Explosión de Roca es un viaje a través de la historia de la excavación de túneles y de la proyección de rocas en Noruega, con un túnel semicircular de 240 m de longitud como principal atracción.

Giuseppe M. Gaspari, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, ha ganado el Premio al "Joven Tunneller" del año. Máster en Geotecnia y un Máster de segundo nivel en túneles y tuneladoras, es actualmente subdirector del Proyecto de Servicios de Alcantarillado de West Vaughan, un túnel de 14 km con 9 pozos en el área metropolitana de Toronto (Canadá), y director del Proyecto de Diseño del emisario de Suffolk en Nueva York (EE.UU.).

Por último, se entregó un premio muy especial a Evert Hoek por su trayectoria profesional. Hoek nació en Zimbabwe, se graduó en ingeniería mecánica en la Universidad de Ciudad del Cabo y se involucró en la joven ciencia de la mecánica de rocas en 1958, cuando comenzó a trabajar en la investigación de los problemas de fracturas frágiles asociadas con los estallidos de rocas en minas muy profundas en Sudáfrica. Sus títulos incluyen un doctorado de la Universidad de Ciudad del Cabo, un DSc (Eng) de la Universidad de Londres y doctorados honorarios de las Universidades de Waterloo y Toronto en Canadá.

En lo que respecta a su trabajo de consultoría ha incluido importantes proyectos civiles y mineros en 35 países alrededor del mundo y ha involucrado taludes de rocas, cimientos de presas, proyectos hidroeléctricos, cavernas subterráneas y túneles excavados convencionalmente y por TBM. ●





# Genesal Energy participa en la construcción del primer túnel sumergido de Latinoamérica

Genesal Energy ha diseñado el grupo electrógeno que abastecerá de energía al vial en situaciones de emergencia.



La infraestructura, de cuatro carriles y casi 3 km de longitud, comunica dos municipios de Veracruz (México) y un área de 500.000 habitantes. Genesal Energy se ha encargado del suministro eléctrico de emergencia del túnel de Coatzacoalcos (México), el primer túnel sumergido de Latinoamérica y una de las mayores obras de ingeniería de todo el continente americano.

El suministro e instalación de la red eléctrica de emergencia de la infraestructura depende en su totalidad de Genesal Energy, en cuya sede del polígono de Bergondo (A Coruña), se diseñó una planta eléctrica especial (Genesal Energy de 2407 kVA en emergencia a 13.2 kV) que ya ha sido instalada en el vial.

Con una inversión de 250 millones de dólares, el túnel, de 2.280 metros de longitud y cuatro carriles de circulación, discurre bajo el lecho del río Coatzacoalcos, conecta los municipios de Coatzacoalcos y Allende, en Veracruz, y los estados de Tabasco y Chiapas, dando servicio a un área de 500.000 habitantes y a las numerosas empresas petroquímicas de la zona.

El vial sumergido comunica las poblaciones de Coatzacoalcos y Allende en apenas tres minutos, acortando el tiempo en coche en casi 40 minutos.

## Grupo sincronizado

El túnel de Coatzacoalcos (México) se ha construido con equipos alimentados desde fuentes de energía a media y baja tensión.

Para realizar la función de backup de energía de media tensión, se ha escogido utilizar un grupo electrógeno que genere directamente a media tensión, sin transformador intermedio, para alimentar las cargas críticas del túnel.

El grupo debe funcionar de forma que, ante la caída de tensión de red, se ponga en marcha automáticamente y, una vez la red retorne, el grupo se sincronice con la red para realizar posteriormente el traspaso de cargas sin que las cargas detecten este cambio de origen de energía.

El túnel dispone de una sala para albergar el grupo electrógeno y de otra sala preparada con suelo técnico, para albergar las celdas de media tensión de medición y de transferencia.

## Solución al proyecto

La compañía realiza el diseño del grupo electrógeno, así como de la sala que alberga el mismo teniendo en cuenta sus limitaciones dimensionales. El depósito de combustible de doble pared del grupo electrógeno se instala en la misma sala del grupo electrógeno, contando con una capacidad de 3.000 litros, dando una autonomía de funcionamiento de grupo electrógeno de más de 6 horas. El control del grupo electrógeno se divide en varias partes:

- **Cuadro de control del grupo electrógeno:** Contiene todos los elementos encargados de controlar el grupo electrógeno y de realizar todas las maniobras del grupo.
- **Celdas de medición y puesta a tierra:** Reciben los cables de potencia desde el alternador, permitiendo medir la intensidad y tensión generadas. En una de las celdas se realiza la conexión en estrella de los bobinados del alternador. Esta celda dispone de interruptor de puesta a tierra para el neutro del generador.
- **Celdas de transferencia:** Realizan la conmutación entre la potencia de red y la potencia de grupo.

Todos los equipos se cablean al cuadro de control del grupo electrógeno mediante canales específicamente dedicados, separando los circuitos de potencia de los circuitos de control.

La entrada de cables de potencia se realiza por la zona inferior de las celdas y la entrada de señales de control se realiza por la zona superior.

Así, en el apartado de control, se escoge utilizar un sincronizador/analizador de redes que permite controlar el motor y el generador. Un PLC se encarga de controlar la lógica de funcionamiento del grupo electrógeno, definiéndose en distintos modos de funcionamiento: manual y automático. ●



Sea cual sea la necesidad de su negocio,  
con el **Renting Flexible** de **Northgate**  
tendrá los vehículos que le hacen falta  
en cada momento.



**Furgonetas • Furgonetas Isotérmicas • Furgones • Furgones Isotérmicos  
Vehículos eléctricos\* • Camiones hasta 3,5 Tn**



#### **SIN PERMANENCIA**

Podrá devolver su vehículo cuando quiera, a partir de un mes, sin penalizaciones.



#### **RÁPIDO**

Su vehículo, operativo en un plazo de 48 horas.



#### **CERCA**

Siempre cerca de su negocio, con la mayor red de delegaciones del renting nacional para ayudarle.



#### **VEHÍCULO DE SUSTITUCIÓN**

Tantos vehículo de sustitución como necesite. Siempre de la misma categoría.

\* Consultenos las condiciones de contratación para los vehículos eléctricos

#### **TODO INCLUIDO EN UNA SOLA CUOTA:**

- Mantenimiento y revisiones • Seguro a todo riesgo sin franquicia • Asistencia 24h
- Cambio de neumáticos • Impuestos de matriculación y circulación • Tasas de ITV

**900 923 900 | [www.northgateplc.es](http://www.northgateplc.es)**

**NORTHGATE**  
Renting Flexible



# Llegan a Oslo las tuneladoras de Follo Line

Actualmente se ha completado aproximadamente el 65% del proyecto, cuya finalización se prevé para diciembre de 2021.



**D**os tuneladoras del consorcio Acciona Ghella JV (AGJV), que excavan los túneles de alta velocidad ferroviaria Follo Line entre Oslo y Ski, han llegado a la capital noruega. El hito ha sido celebrado en

una ceremonia en la que participaron José Manuel Entrecanales, presidente de Acciona y Jon Georg Dale, ministro de Transportes de Noruega.

“Estamos ante un gran éxito tecnológico. Se trata del primer proyecto de gran diámetro excavado con tuneladoras en este país. Además, para Acciona, que hacemos de la sostenibilidad el eje de nuestra estrategia, es muy satisfactorio trabajar en Noruega, sin duda, un país de referencia en cuestiones medioambientales”, ha señalado durante la ceremonia José Manuel Entrecanales.

El consorcio AGJV utiliza cuatro tuneladoras de doble escudo para ejecutar dos túneles gemelos de 19,5 kilómetros y un diámetro inte-

rior de 8,8 metros cada uno. Estas cuatro máquinas partieron desde un mismo punto, la localidad noruega de Asland, para excavar dos de ellas en dirección sur, hacia Ski, y otras dos en dirección norte, hacia Oslo. Una vez completados, serán los túneles más largos de Escandinavia. El trayecto Asland-Oslo tiene una longitud de 9 kilómetros y ha requerido dos años de trabajo.

El final de la excavación está programado para la primavera de 2019, cuando las dos últimas máquinas salgan a la superficie en Ski. Actualmente se ha completado aproximadamente el 65% del proyecto, cuya finalización se prevé para diciembre de 2021. ●

# Nazca adquiere el 100% de la multinacional española Terratest

Nazca cuenta con Aberdeen Standard Investments como principal co-inversor junto con Nuova Energia y Oquendo Capital.

**N**azca Capital ha liderado la adquisición del 100% de la multinacional española, Terratest. Esta operación, la mayor hasta el momento realizada por Nazca, se ha cerrado tras una negociación bilateral de seis meses con el anterior accionista de referencia, Platinum Equity. Nazca, que controlará la mayoría del capital, cuenta con Aberdeen Standard Investments, inversor en los fondos de Nazca desde 2009 y una de las mayores gestoras de activos del mundo, como principal co-inversor junto con Nuova Energia y Oquendo Capital. Los nuevos accionistas contarán para esta nueva etapa con el equipo directivo actual, dirigido por Enrique Torres como presidente de la compañía.

Fundada en 1959, Terratest es una firma especializada en cimentaciones especiales, túneles y mejora de terreno para grandes proyectos de infraestructura y edificación. La compañía está presente en 25 países y desarrolla más de un 80% de su actividad fuera de España, con proyectos en Europa, Latinoamérica, Oriente Medio, África y desde 2018, en EEUU con la adquisición de Geostructures.

El plan de negocio para los próximos 5 años se basa en el crecimiento internacional, con un fuerte desarrollo en EE.UU. y en la participación en grandes proyectos de infraestructura en todo el mundo.

Como consecuencia del desarrollo demográfico y económico global,

según el informe de Oxford Economics sobre las previsiones para el mercado de infraestructuras, se prevé un aumento de la inversión media anual del 60% hasta el 2040 con respecto al periodo comprendido entre 2007 y 2015..

Enrique Torres, presidente y consejero delegado de Terratest, ha señalado por su parte que “apoyados por la nueva estructura de capital, podemos abordar con confianza nuestro ambicioso plan de crecimiento, y consolidarnos en mercados tan importantes como el de Estados Unidos. Creemos que Nazca es el inversor perfecto para este nuevo reto, y agradecemos la confianza que han depositado en este proyecto”. ●

1-4 ABRIL/APRIL ZARAGOZA (ESPAÑA/SPAIN)

# SMOPYC

2020

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

18 INTERNATIONAL SHOW OF PUBLIC WORKS,  
CONSTRUCTION AND MINING MACHINERY

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



SMOPYC

FERIA  
ZARAGOZA



# Epiroc lanza en “Power Change days” la segunda generación de la flota Cero Emisiones



Los equipos con baterías eléctricas permiten que una mina cuente con una serie de beneficios: mejoras de la salud y la seguridad, reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y reducción de los costos operativos. “Estamos liderando la carga hacia la sostenibilidad en la minería a través de equipos con batería eléctrica y de cero emisiones”, ha dicho Stevan Topalovic, vicepresidente de marketing de la división de excavación de roca subterránea en Epiroc.

En el evento “Power Change Days”, han presentado su segunda generación de baterías eléctricas de 14 y 18 toneladas, el camión de 42 toneladas y la familia de perforación

de tamaño mediano, que incluye perforación frontal, perforación de producción y plataformas de refuerzo de roca.

“Power Change Days” en Örebro, Suecia, destaca el conocimiento y el desarrollo a la vanguardia de este cambio en la industria. Los expertos clave comparten su experiencia sobre equipos impulsados por baterías, producción de baterías e investigación. “La mina del futuro estará libre de dióxido de carbono, y será digital y autónoma. Esto requiere nuevos sistemas de control, equipos mejorados y sistemas de administración eficientes que satisfagan las demandas futuras de una industria sostenible”, ha dicho Anders Hedqvist, vicepresidente de inves-

tigación y desarrollo en la división de excavación de roca subterránea de Epiroc. “Seleccionaremos socios clave que verán in situ presentaciones de nuestros nuevos equipos de baterías. En nuestra área de innovación, la nueva Torre de control nos permitirá mostrar soluciones de automatización avanzadas y discutiremos estrategias para lograr operaciones más seguras y productivas”.

Para realizar el cambio tecnológico, Epiroc ha unido fuerzas con socios como Northvolt y ABB para desarrollar la plataforma de tecnología eléctrica de segunda generación, diseñada específicamente para los altos requisitos de la industria minera en materia de seguridad, rendimiento y confiabilidad. ●

# Maxam celebra 25 años premiando la innovación



**M**axam, compañía tecnológica global especializada en materiales energéticos, celebra la XXV Edición de sus Premios Santa Bárbara de Innovación. Se trata de una iniciativa pionera en la industria, dirigida a los más de 6.500 empleados de la compañía en todo el mundo, a través de la cual Maxam busca fomentar una cultura de innovación en todos los niveles de la organización.

Cualquier empleado tiene la oportunidad de identificar y proponer nuevas ideas y soluciones innovadoras, que generen un valor diferencial para la compañía y sus clientes. "Los profesionales de Maxam sobre el terreno se enfrentan a entornos complejos y tan distintos entre sí como pueden ser una mina en Siberia, a -40 grados, voladuras subacuáticas en Panamá, o proyectos en el África Subsahariana a más de 40 grados. Son ellos los que detectan rápidamente cualquier nuevo desafío para mejorar la seguridad y eficiencia de las operaciones. Por ello,

fruto del espíritu inconformista e innovador de nuestros equipos, de Santa Bárbara han surgido importantes avances tecnológicos que responden a necesidades concretas de nuestros clientes", explica Miguel Ángel Flórez, Chief Technology Officer (CTO) de Maxam.

"La innovación es uno de nuestros valores fundamentales como compañía y una de las señas de identidad de todas y cada una de las personas que conforman Maxam. Tenemos un equipo global, multicultural y diverso, que nos impulsa a innovar cada día. Explorar constantemente nuevos caminos y posibilidades es la única forma que conocemos para seguir generando valor a todos nuestros stakeholders, al tiempo que contribuimos al progreso de la sociedad", ha añadido Fernanda Cardama, global head people & resources de la compañía.

En sus 25 años de historia, los Premios Santa Bárbara de Innovación han sido el origen de importantes avances tecnológicos en la com-

pañía. Solo en los últimos 10 años, han participado en los premios los prototipos de algunos de los desarrollos tecnológicos más novedosos de Maxam, dirigidos a incrementar la eficiencia, precisión y seguridad de sus soluciones de voladura para minería y obra civil.

Así, por ejemplo, para el éxito del proyecto de ampliación del Canal de Panamá, finalizado por Maxam en 2015, fueron claves tecnologías como el software de diseño y simulación de voladuras Rioblast y el encartuchado in situ de producto a través de camiones: ambas desarrolladas a partir de su presentación a los Premios Santa Bárbara de Innovación por parte de empleados de la compañía.

Otros desarrollos importantes realizado a partir de ideas premiadas por la compañía han sido el sistema BER para la inspección visual de barrenos en tiempo real y el dispositivo Riosensor, que aportan claras mejoras en materia de seguridad, eficiencia y productividad en los proyectos de minería. ●



# FLSmidth, un aliado en toda la cadena de valor en la industria minera



**FLSmidth cuenta con una dilatada experiencia y una amplia gama de clientes alrededor del globo, con presencia en más de 50 países y más de 50.000 colaboradores.**

**A** medida que el mundo avanza, la industria en general va enfrentándose a nuevos desafíos, el mercado cada día es más complejo y demanda un desarrollo más sostenible, seguro e inclusivo. Por esto, es fundamental contar con proveedores que sean verdaderos aliados en este viaje, capaces de brindar soluciones que impulsen el máximo potencial, y que, desplegando un abanico de oportunidades, conduzcan el éxito de sus clientes.

Establecida en 1882, FLSmidth cuenta con una dilatada experiencia y una amplia gama de clientes

alrededor del globo, con presencia en más de 50 países y más de 50.000 colaboradores. La distribución geográfica refleja la capacidad de satisfacer los requerimientos de la industria del cemento y minería, con un modelo de negocio único en el mercado.

La forma de trabajar de la compañía así como su nueva estructura, que considera las dos industrias y una administración descentralizada con presencia en siete regiones, garantiza un diálogo temprano con los clientes y un conocimiento profundo de sus necesidades, su planta y las características de sus minerales, lo

que nos permite optimizar sus procesos y ofrecer mejoras sostenibles.

Su propuesta de valor se basa en una amplia experiencia y conocimiento de los procesos, combinado con un "diagrama de flujo completo", capaces de proveer los equipos desde el tajo a la planta, considerando tecnologías sostenibles y de alta calidad, como también la oferta total del ciclo de vida de los activos que incrementan la productividad.

Así, FLSmidth cuenta con un historial probado de calidad y fiabilidad. Dentro de la cadena de valor de la minería, cuentan con una

gama completa de productos, sistemas y servicios, equipos para el procesamiento de los minerales y transporte de materiales, dentro de los cuales se encuentran: trituración y cribado, molienda, bombas y ciclones, espesadores, celdas de flotación, filtración, lixiviación, concentradores de gravedad complementada con los test metalográficos más modernos de equipos de muestreo de laboratorio utilizados en la industria para analizar muestras de mineral, así como distintas soluciones de mantenimiento y operación.

Esto garantiza un diálogo temprano con el cliente y, no menos importante, un conocimiento profundo de su material, incluida la dureza del material y la concentración de minerales, que se utiliza para determinar el proceso óptimo de trituración y separación para el material en específico.

Sin embargo, el segmento de mercado premium es nuestro enfoque principal. Reconocemos el papel emergente de ciertos productos para distintos mercados y es por esta razón por lo que hemos añadido a la familia FLSmidth un gran número de marcas. Así se ha decidido unificar todas las marcas bajo un mismo nombre "FLSmidth", algunas de ellas son las siguientes: Wemco, Eimco, Dorr-Oliver, Krebs, Excel Crusher, ESSA, Ludowici, Knelson, Fuller-Traylor, MAAG, Moller, Abon, SÅndvik Mining Systems, entre muchas otras.

### La digitalización llevada al siguiente nivel

La constante búsqueda de sus clientes para obtener una mayor productividad ha generado un creciente interés en las soluciones digitales. En FLSmidth se han comprometido a llevar las soluciones de digitalización al siguiente nivel. Desde la tercera revolución industrial en los años 70, los equipos automatizados han reemplazado los trabajos físicos en casi todos los procesos. "Ahora, en plena revolución 4.0, estamos conectando esos equipos con sensores que recopilan datos. En las industrias de cemento y minería esto es actualmente una realidad. Si podemos utilizar esos datos para el proceso completo, podremos entonces aumentar la productividad de manera significativa", comentan desde FLSmidth.

La digitalización por sí misma no lo hace. Lo que marca la diferencia es la forma en que se usan esos da-



tos, y es exactamente en ese punto donde reside la fortaleza del conocimiento de FLSmidth. Al capturar los datos y cotejarlos con la información que se ha acumulado gracias a un profundo conocimiento de la cadena de valor, los especialistas pueden transformar la información en soluciones que puedan ayudar a sus clientes a diagnosticar la condición de sus equipos, anticipar fallos, predecir necesidades de repuestos y optimizar los procesos. Todos estos elementos resultan de gran ayuda para optimizar el rendimiento y obtener una productividad sostenible.

### La productividad sostenible

Las sociedades de todo el mundo están experimentando un crecimiento económico. La urbanización e industrialización están motivando la necesidad de aumentar la infraestructura y mejorar los estándares de vida. Estas son buenas noticias para las industrias del cemento y la minería. La construcción de nuevos caminos, puertos y casas depende completamente del suministro continuo de cemento. Y en el caso del cobre, por ejemplo, es un componente esencial en los vehículos eléctricos, los trenes de alta velocidad, la distribución de la electricidad y las soluciones de energía renovable. Sin embargo, el aprovechamiento de estas oportunidades de crecimiento no es tan sencillo como parece. La mayor escasez de recursos como energía eléctrica, agua y materias

primas —junto con una constante reducción de las leyes de los minerales y las regulaciones más exigentes— hacen que las operaciones se vuelvan más complicadas y costosas, lo que, a su vez, es un problema para el rendimiento.

Para mantenerse competitivos en este mercado tan complejo, los productores de cemento y minerales deben minimizar el uso de recursos y a la vez optimizar la producción y maximizar sus inversiones. Eso es exactamente lo que hacen por sus clientes, lo que denominan productividad sostenible. Una preocupación constante por ir de la mano a una productividad sostenible ha aumentado el interés en la digitalización, la que actualmente se encuentra infrutilizada en las industrias de cemento y minería.

Con tecnologías avanzadas a nuestro alcance como la inteligencia artificial (IA), robótica, automatización, y la internet de las cosas (IoT) tenemos herramientas poderosas a nuestra disposición. El desafío es ahora cómo convertir los beneficios de la digitalización en activos reales que mejoren la productividad #WeDiscoverPotential.

### En la península Ibérica

FLSmidth ha estado presente en la península ibérica, tanto en España como en Portugal, por más de 70 años, y su participación de mercado se extiende en todas las industrias como la minería, cemento, pasta y papel, metal y energía, entre otras. ●



# FERIAS Y CONGRESOS



Estambul, Turquía.

## Exposolidos 2019

Salón Internacional de la Tecnología y el Procesamiento de Sólidos  
 Fecha: del 12 al 14 de febrero de 2019  
 Localización: La Farga de L'Hospitalet, Barcelona  
[www.exposolidos.com](http://www.exposolidos.com)

## MiningWorld Russia

Exposición Internacional de Minería y Procesamiento de Metales y Minerales  
 Fecha: del 2 al 4 de abril de 2019  
 Localización: Moscú, Rusia  
[www.miningworld.ru](http://www.miningworld.ru)

## Bauma 2019

Salón Internacional de Maquinaria de Construcción y Minería  
 Fecha: del 8 al 14 de abril de 2019  
 Localización: Múnich, Alemania  
[www.bauma.de](http://www.bauma.de)

## Exponor Chile Antofagasta

Exhibición Internacional de Tecnologías e Innovaciones para la Minería  
 Fecha: del 27 al 30 de mayo de 2019  
 Localización: Antofagasta, Chile  
[www.exponor.cl](http://www.exponor.cl)

## MMH Sevilla 2019

Metallic Mining Hall  
 Fecha: del 15 al 17 de octubre de 2019  
 Localización: Sevilla  
[www.mmhseville.com](http://www.mmhseville.com)

## Conexpo-CON/AGG 2020

Feria Internacional de Maquinaria de Construcción  
 Fecha: del 10 al 14 de marzo de 2020  
 Localización: Las Vegas, Estados Unidos  
[www.conexpoconagg.com](http://www.conexpoconagg.com)

## Smopyc 2020

Salón Internacional de Maquinaria de Obras Públicas, Construcción y Minería  
 Fecha: del 1 al 4 de abril de 2020  
 Localización: Zaragoza  
[www.feriazaragoza.es](http://www.feriazaragoza.es)

La parrilla de  
Juan Adan



*¿Te gusta  
la carne?*

Telf.: 914 167 653

C/ Santa Hortensia, 62

28002 Madrid

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

1-4 ABRIL/APRIL ZARAGOZA (ZARAGOZA)

# SMOPYC

2020

SECCIÓN INTERNACIONAL DE PROVEEDORES DE | SE INTERNACIONAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE ALTA CALIDAD

www.smopyc.es




SALA INTERNACIONAL DE LA TECNOLOGÍA Y EL PROCESAMIENTO DE CALIDAD

INTERNACIONAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE ALTA CALIDAD

# EXPOSOLIDOS

12-14/02/2019

LA FORJA DE L' HOSPITALIET BARCELONA (SPAIN)

WWW.EXPOSOLIDOS.COM



## CINTASA

Diseñamos y fabricamos:

- Transportadores de banda
- Elevadores de banda
- Elevadores de cangilones
- Alimentadores

Ofrecemos los servicios de:

- Ingeniería
- Montaje
- Mantenimiento
- Post Venta

MÁXIMA EXPERIENCIA TRANSPORTANDO SOLUCIONES



Ctra. N-232, km. 252a • 50180 Urbeo (Zaragoza) • Tel. 976 770 556 • Fax. 976 787 341 • cintasa@cintasa.com • www.cintasa.com

# canteras

www.canteras.es

España/Chile

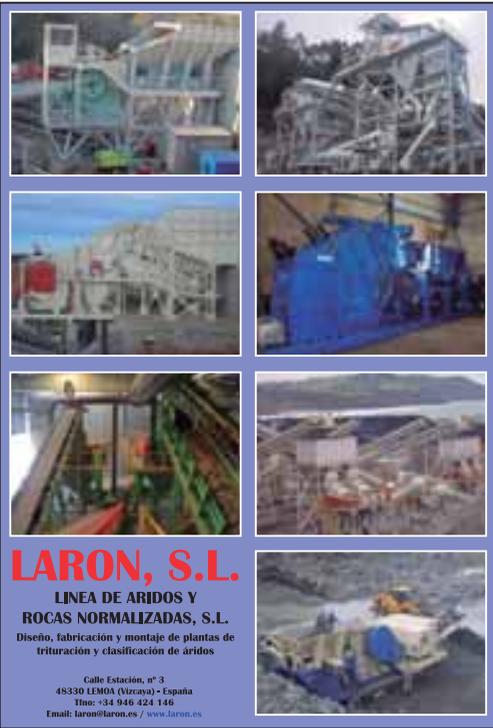
y explotaciones

Todo el año aquí por menos de

600 euros

INFÓRMESE:

Madrid: Ángel Lara / angel.lara@grupotpi.es / 913 398 699  
 Barcelona: Fernando Negre / fnegre@grupotpi.es / 934 948 844



**LARON, S.L.**  
**LÍNEA DE ARIADOS Y**  
**ROCAS NORMALIZADAS, S.L.**  
 Diseño, fabricación y montaje de plantas de trituración y clasificación de áridos

Calle Estación, nº 3  
 48330 LEMOA (Vizcaya) - España  
 Tfnos: +34 948 424 146  
 Email: laron@laron.es / www.laron.es

**Kayati** PRESENTA LA ALTERNATIVA AL EXPLOSIVO

**CRASDEMOL** **25 ANOS** 1992-2017 **Kayati**

DESMONTE EN CARRETERAS      DESMONTE EN ACCESO DIFÍCIL

DESMONTE ENTRE EDIFICACIONES      DESMONTES SUBMARIOS

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

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




**SISTEMAS PARA EL LAVADO DE RUEDAS**

**Solucionamos el problema de autopistas y carreteras sucias**

**Tel. +34 976 774 995**  
**Movil. +34 652 432 264**  
**[www.mobydick.com](http://www.mobydick.com)**

**FILTROS CARTES**  
 Formatos para el filtrado

Explora en la filtración,  
de la mano del especialista

**8 MILLONES DE CRUCES DE REFERENCIAS**

**1 MILLÓN DE FILTROS EN STOCK**



**OS-STEP** **PIAN** **WIX** **Mengot** **PULSI** **Centroc** **IMBERT** **STEP**  
**MIRALE** **paifflex** **MOBIL** **VALCO** **COGAR** **SEPAR** **R.M.J.** **RACOR**

Madrid - Barcelona - Sevilla - A Coruña - [cat@filtrosartes.com](mailto:cat@filtrosartes.com) 902 300 360 - [www.filtrosartes.es](http://www.filtrosartes.es)

**canteras**

# ANUNCIANTES

Ascendum	23
Cribansa	Contraportada
EPC Groupe	Interior de Portada
Epiroc	Portada
Exposólidos	31
Filtros Cartés	19
IndustryStock	7
KMMB	21
La Parrilla de Juan Adán	47
Lurpelan	9
Maxam	Interior contraportada
Mentes Brillantes	17
Northgate	39
Olipes	29
Sandvik	4
Smopyc 2020	41
TST	13

**INFORMACIÓN ÚTIL  
PARA EMPRESAS Y  
PROFESIONALES**

**PORTAL PROFESIONAL  
ACTUALIZADO**



## LA SEGURIDAD ES CUESTIÓN DE TODOS

La seguridad es uno de nuestros valores más esenciales, por ello estamos seguros de nuestro objetivo: un ambiente de trabajo con **cero accidentes**. Nuestro compromiso es ser ejemplo de seguridad tanto para nuestro equipo como para nuestros clientes.

Mantener los procesos críticos bajo control mejora la eficiencia en el entorno de trabajo, porque la seguridad es **cuestión de todos**. Estamos orgullosos de pertenecer a un equipo que cree e invierte en la **cultura de la seguridad**.

En cualquier operación y en cualquier país que operamos, Maxam tiene como su foco principal la seguridad de todos.



CRIBAS Y BANDAS, S.A.

# SISTEMAS DE CRIBADO

POLIURETANO



MALLAS DE POLIURETANO REFORZADAS CON CABLES DE ACERO.



PANELES DE POLIURETANO ELÁSTICOS PARA CRIBAS TIPO FLIP-FLOW EN PLANTAS RECICLADO.

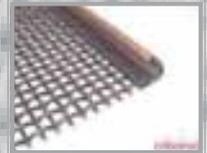
GOMA



MALLAS DE GOMA ANTIABRASIVA REFORZADAS CON TEJIDO INTERMEDIO.



ACERO



MALLAS DE ALAMBRE EN ACERO AR/INOX-304 Y MALLAS ANTICOLMATANTES.

RODILLOS



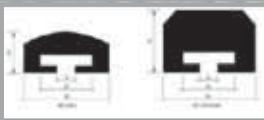
RODILLOS PARA CINTAS TRANSPORTADORAS

PLANCHA ANTIABRASIVA DE CAUCHO



GOMAS PARA REVESTIMIENTOS

BABEROS Y GUIAS LATERALES



MOLDURAS DE PROTECCION



- BANDAS TRANSPORTADORAS
- PIEZAS EN POLIURETANO.
- MATERIALES PARA REPARACIONES EN FRIO.
- PLANCHAS DE POLIETILENO, ETC.
- TORNILLERÍA DE FIJACIÓN...



CRIBAS Y BANDAS S.A. C/Comunicación, 10 Polígono I. Comendador. 19200 Azuqueca de Henares (Guadalajara) España

☎ (34) 949 261 345 📠 (34) 949 261 345 @ info@cribansa.com

www.cribansa.com