

284

GRANDES INFRAESTRUCTURAS / PROYECTOS INTERNACIONALES

inGEPres

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

www.ingeopres.es


Septiembre 2020

www.interempresas.net

Industrias JuFerma, s.a.

Materiales para sondeos

The image shows the exterior of the JuFerma factory building, which has a modern design with large glass windows. A prominent sign on the side of the building reads "FABRICA DE MATERIALES PARA SONDEOS". In front of the building, there is a collection of various drilling tools and equipment, including several blue and red cylindrical core samples, different types of drill bits, and other industrial components. To the right, a red tracked rig is visible. The overall scene suggests a focus on industrial and construction materials.

ISO 9001

BUREAU VERITAS

Certification



dalper

EQUIPOS
Y ACCESORIOS
PARA OBRA PÚBLICA,
MINERÍA Y TÚNELES



www.dalpersl.com

Dalper Maquinaria y Accesorios, S.L.

Av. Fuentenueva 4, Blq.1 2º Pl. Oficinas 8
28703 San Sebastián de los Reyes (Madrid)
Teléfono: +34 91 653 48 01
Fax: +34 91 704 94 84
E-mail: administracion@dalpersl.com

Dalper Chile SPA

Avenida Américo Vespucio, 400, Pudahuel
Centro Logístico Bodegas San Francisco, Bodega Y17
Santiago, Región Metropolitana
Teléfonos: +56 9 79969163/+56 9 57587223/+56 9 75685033
E-mail: administracion@dalpersl.com
csantos@dalpersl.com

Director: David Muñoz**Redacción:** María Fernández**Asesores:** José Miguel Galera Fernández,

Dr. Ing. de Minas, Felipe Mendaña Saavedra,

Dr. Ing. de Caminos, Benjamín Celada

Tamames, Dr. Ing. de Minas, Francisco

Esquitino Martín, Lic. CC Geológicas, Manuel

Romana García, Dr. Ing. de Caminos

Colaboradores: Elías Moreno Tallón, Ing. de

Caminos, Enrique Castells Fernández, Ing.

de Minas, Pedro Ramírez Rodríguez, Ing.

de Caminos, Carlos Dinis da Gama, Dr. Ing.

de Minas, Juan Carlos Santamarta Cerezal,

Dr. Ingeniero de Montes., José Luis Sanz

Contreras, Dr. Ing. de Minas., Manuel Bustillo

Revuelta, Dr. CC Geológicas.

Coord. comercial: Jonathan Añó**Edita:** *Interempresas media***Director:** Ángel Hernández**Director Adjunto:** Ángel Burniol**Director Comercial:** Marc Esteves**Director Área Industrial:** Ibon Linacisoro**Director Área Agroalimentaria:** David Pozo**Director Área Construcción e Infraestructura:** David Muñoz**Directora Área Internacional:** Sònia Larrosawww.interempresas.net/info

comercial@interempresas.net

ingeopres@interempresas.net

grupo NOVAÀGORA

Director General: Albert Esteves**Director de Desarrollo de Negocios:** Aleix Torné**Director Técnico:** Joan Sánchez Sabé**Director Administrativo:** Jaume Rovira**Director Logístico:** Ricard Vilà**Directora Agencia Sávia:** Elena GibertAmadeu Vives, 20-22
08750 Molins de Rei (Barcelona)
Tel. 93 680 20 27Delegación Madrid
Av. Sur del Aeropuerto de Barajas, 38
Centro de Negocios Eisenhower,
edificio 4, planta 2, local 4
28042 Madrid - Tel. 91 329 14 31www.novaagora.comAudencia/difusión en internet
y en newsletters auditada
y controlada por:Interempresas Media
es miembro de:**Revista bimestral**

D.L.: B-1.997/2017

ISSN Revista: 1136-4785

ISSN Digital: 2462-6058

04 ACTUALIDAD**05 EDITORIAL****10**

>>

Entrevista a Rubén Oviedo, responsable de Sostenimientos, Cimentación y Voladuras en Construcciones Zubieder, y a Ismael López, jefe del Parque de Maquinaria del Grupo Mariezcurrena**14**

El RD 163, la palanca para transformar el sector del hormigón

16

El consumo nacional de áridos para la construcción crece un 6,6% en 2019

24

La tuneladora más grande de Europa finaliza su trabajo en Italia

26

>>

Transformación digital en las obras de carretera**34**

La AEC cifra en 7.463 millones de euros el déficit que acumula el mantenimiento de carreteras en España

42

La hidrofresa LSC 8-18 L de Liebherr se estrena en las obras de ampliación del metro de Múnich

44

>>

Impactos ambientales en minería metálica**54**

Confedem profundiza en el importante papel de los minerales en la transición energética

58

Cómo alcanzar una economía circular en la clasificación de minerales

62

Metso Outotec inicia sus operaciones con la vocación de construir un mundo más sostenible

64

Primigea insta a las administraciones a adoptar una Estrategia Española de las Industrias de Materias Primas Minerales Sostenibles

68

Grupo KMMB entrega un vagón Klemm KR 806-4GM a Tecimasa

72

Mejora de la seguridad de las trituradoras de mandíbula

La Agenda España Digital 2025 movilizará una inversión pública y privada de 70.000 millones de euros en el periodo 2020-2022

El presidente del Gobierno, Pedro Sánchez, presentó el 23 de julio la nueva Agenda Digital, que llevará el nombre de España Digital 2025 y que incluye cerca de 50 medidas agrupadas en diez ejes estratégicos con los que, durante los próximos cinco años, "se pretende impulsar el proceso de transformación digital del país, de forma alineada con la estrategia digital de la Unión Europea, mediante la colaboración público-privada y con la participación de todos los agentes económicos y sociales".



En la elaboración de esta agenda digital han participado más de 15 ministerios y organismos públicos y más de 25 agentes económicos, empresariales y sociales, informaron fuentes del Ejecutivo en una nota de prensa.

España Digital 2025 contempla la puesta en marcha durante 2020-2022 de un conjunto de reformas estructurales que movilizarían un importante volumen de inversión pública y privada, alrededor de los 70.000 millones de euros.

La inversión pública en el periodo 2020-2022 se situaría en torno a los 20.000 millones de euros, de los cuales 15.000 millones de euros, aproximadamente, corresponderían a los diferentes programas y nuevos instrumentos comunitarios de financiación del Plan de Recuperación, 'Next Generation EU', que establece que la digitalización tiene que ser uno de los ejes principales para movilizar estos recursos.

A ello se sumaría la inversión prevista por el sector privado, de unos 50.000 millones de euros, en un escenario moderado de despliegue de las medidas.

Bauma Conexpo India se retrasa a febrero de 2021

Originalmente programada del 3 al 6 de noviembre de 2020, la Feria Internacional de Maquinaria de Construcción y Minería - Bauma Conexpo India ahora se traslada al 23-26 de febrero de 2021 en Gurugram / Nueva Delhi.

Teniendo en cuenta la escalada de la pandemia y las restricciones para los viajes nacionales e internacionales impuestas por el Gobierno de la India, la reprogramación de la feria es una decisión estratégica. La decisión de posponer el evento se produce después de evaluar la situación del mercado a raíz del efecto de la pandemia de coronavirus.



Bhupinder Singh, CEO de bC Expo India Pvt. Ltd., señala sobre la decisión de reprogramar la feria: "Hemos decidido posponer Bauma Conexpo India después de una evaluación exhaustiva del mercado y de consultas con nuestros principales partners. El aplazamiento va en interés de los expositores y visitantes".

La decisión fue apoyada por Arvind K. Garg, presidente de Bauma Conexpo India: "Estamos en una situación sin precedentes que ha afectado a nuestra industria de manera significativa. Esta decisión de reprogramar Bauma Conexpo India va en la línea de los comentarios que recibimos de nuestros socios: expositores y clientes".

Hormigoneras de gas, una realidad de la mano de Scania

Comercial Iberoamericana de Servicios, S.A. (Comibersa), pertenece a la corporación Masaveu.

Comibersa se dedica principalmente a la logística de la gestión de compras del conjunto de vehículos y desde hace más de dos décadas ocupa una posición de liderazgo a nivel mundial en materia energética y medioambiental. En esta línea y manteniendo su compromiso con el medio ambiente, han incorporado para General de Hormigones, compañía integrante de la División Industrial de la corporación encargada de la fabricación y distribución de hormigón preparado, cinco hormigoneras Scania propulsadas por gas natural comprimido.



La flota de Comibersa está compuesta por un total de 106 unidades, de las cuales, 27 son Scania. Con esta última adquisición de cinco hormigoneras Scania, propulsadas por GNC, dan un paso más en su compromiso con el medio ambiente.

editorial

Lantania

I llevará a cabo la modernización de dos líneas ferroviarias en Bulgaria

Lantania llevará a cabo en consorcio con Geostroy, una de las principales compañías constructoras de Bulgaria, la modernización de las líneas ferroviarias de Plovdiv-Krumovo, Plovdiv-Skutare y el nudo ferroviario de Plovdiv.

El importe de este proyecto asciende a 67,7 millones de euros y ha sido otorgado por la Compañía Nacional de Infraestructura Ferroviaria de Bulgaria (NRIC), homóloga de ADIF en el país balcánico. La firma del contrato se realizó en Plovdiv y contó con la presencia del ministro de Transporte búlgaro, Rosen Zhelyazkov, el alcalde de Plovdiv, Zdravko Dimitrov, el presidente del consejo de administración de NRIC, Hristo Alexiev, y el director ejecutivo de Geostroy, Vladimir Vutov.

Los trabajos incluyen, además, la renovación de las estaciones de distribución de Plovdiv, Krumovo, Skutare y Trakia así como del cruce ferroviario de Plovdiv. Ubicada al sur del país, la ciudad de Plovdiv es la segunda más grande de Bulgaria y está considerada como un gran centro económico. Las obras tendrán una duración de más de tres años y tienen previsto iniciarse este verano. El proyecto comprende el diseño y la construcción de la plataforma, sistemas de vías, catenaria y sistemas de señalización y telecomunicaciones para adecuarlos a la normativa europea de interoperabilidad.



Mal semestre para el mercado de maquinaria

Según los últimos datos aportados por la Asociación Nacional de Distribuidores e Importadores de Maquinaria de Obras Públicas, Minería y Construcción (Andicop), el primer semestre de 2020 se ha cerrado con unas ventas totales de 2.305 máquinas, frente a las 3.787 que se vendieron en los seis primeros meses de 2019. Esto supone una caída interanual del 39,1% e invierte de forma drástica la tendencia de crecimiento que venía experimentando este mercado durante los últimos años.

Aunque es cierto que las ventas de maquinaria de construcción, obra pública y minería estaban viendo ralentizado su crecimiento en los últimos años en España (+49% en 2017, +33,8% en 2018 y +7,3% en 2019), nadie esperaba a principios de este año un primer semestre como el que hemos sufrido. El mercado ya no solo no crece sino que además ha terminado la primera mitad del año con un descenso de casi el 40%. Esto solo es comprensible desde la perspectiva COVID-19, es decir, por el efecto que esta pandemia está teniendo en la paralización de muchos proyectos constructivos y, sobre todo, en la incertidumbre que ha generado esta situación tan excepcional. Una incertidumbre que siempre es la peor enemiga de la inversión: ante el no saber qué pasará, muchas empresas y autónomos han decidido retrasar sus inversiones, incluidas las destinadas a nueva maquinaria.

Por segmentos, el de la maquinaria de producción es el que ha sufrido un menor descenso de todos los analizados por Andicop, con una caída del 17%. En el otro lado de la balanza se encuentra el mercado de las minis (miniexcavadoras y minicargadoras), con una caída del 46%, mismo porcentaje que elevación (manipuladores telescópicos) pero sobre unas cifras absolutas mucho más cuantiosas. El primer semestre se ha terminado con unas ventas de 844 minis, frente a las 1.558 de la primera mitad del 2019 (714 máquinas menos!). El sector de la maquinaria de compactación ha visto reducido su tamaño un 39%, y en cuanto al mercado de trituración y clasificación, la primera mitad del año se ha cerrado con un descenso del 22% respecto al mismo periodo de 2019.

Confiamos en que la situación mejore en el segundo semestre pero, aún siendo así, será difícil recuperar ese lastre de casi 1.500 máquinas menos que se han vendido en estos seis primeros meses respecto al mismo periodo del año anterior.

Disminuyen de 4.292 a 3.361 las obras con soluciones constructivas prefabricadas

La Asociación Nacional de la Industria del Prefabricado de Hormigón (Andece) realiza un seguimiento semanal de las obras que en España utilizan soluciones constructivas prefabricadas de hormigón. El estudio semanal de datos se lleva a cabo dentro del acuerdo marco con Construdatos - Doubletrade.

Los datos registrados hasta finales de agosto, muestran una caída notable del número de obras con prefabricado de hormigón en España en comparación con el año anterior. En concreto, la industria española sufre una disminución de casi un millar de obras, 4.292 a 3.361, reflejando el impacto negativo de la COVID-19 en el sector.

La utilización de soluciones constructivas prefabricadas suponen una construcción más sostenible: reducción de residuos casi a cero, reciclaje de materiales en la propia planta industrial, un menor consumo hídrico, la inercia térmica característica intrínseca del material que facilita la eficiencia energética, así como la estabilidad y seguridad en el empleo propias de la industria. El sector espera aportar estas ventajas en la aplicación del Pacto Verde Europeo a desarrollar en los próximos años en la Unión Europea.



El Gobierno autoriza la licitación del contrato de obras de sustitución de tirantes que ampliará el número de carriles del Puente del Centenario

El Consejo de Ministros ha autorizado al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana a licitar el contrato de obras para la sustitución de tirantes del Puente del Centenario que permitirá ampliar el número de carriles actuales.



El valor estimado de este contrato asciende a 88,07 millones de euros, que arroja un presupuesto de licitación, incluyendo IVA, de 106,56 millones de euros.

El proyecto de sustitución de tirantes del Puente del Centenario permitirá rehabilitar la estructura, fundamentalmente mediante la sustitución de los 88 tirantes por unos nuevos de tecnología más moderna, de forma que se garantiza con esto la seguridad estructural de la infraestructura. Además de ello, se ganará un carril, lo que permitirá eliminar el estrechamiento que supone actualmente el Puente del Centenario en la SE-30. Adicionalmente, se mejorará la seguridad vial de los usuarios de la vía, disponiendo una barrera de separación de sentidos en mediana y actualizando y mejorando los sistemas de contención.

La serie F de Wirtgen se alza con la 'pole position' en un circuito de Alabama

Dos W 210 Fi de Wirtgen recorren con paso triunfal desde la salida hasta la meta el famoso Barber Motorsports Park de Alabama.



Los propietarios de las máquinas se mostraron entusiasmados con el alto rendimiento y las innovaciones tecnológicas de la nueva generación de fresadoras grandes en sus primeros trabajos en el continente norteamericano.

Con 766 CV, las dos fresadoras grandes de Wirtgen no tienen nada que envidiar a los potentes motores de los bólidos y motocicletas que luchan habitualmente por mejorar sus tiempos en centésimas de segundo en este trazado de 3,7 km. Para el saneamiento del circuito al este de Birmingham no solo se necesitaban caballos de vapor y velocidad, sino fundamentalmente también precisión y un fresado rentable. Por eso la elección recayó en dos nuevas W 210 Fi, que trabajaron a distintas profundidades de fresado según cada tramo del recorrido. Mientras que en una superficie de 14.500 m² retiraron asfalto y capa de base a hasta 18 cm de profundidad, en los restantes 45.000 m² solo tuvieron que fresar el asfalto a entre 1,2 y 10 cm de profundidad.

Moldtech instala dos mesas basculantes para un cliente en la región del Loire (Francia)

El cliente, especializado en proyectos residenciales, ha decidido invertir en equipos nuevos dada la creciente demanda en la región oeste y norte de Francia, de viviendas unifamiliares industrializadas.

Moldtech ha diseñado, fabricado e instalado dos mesas basculantes de 12x4 m con banda inferior regulable que permite producir paneles de hasta 30 cm de espesor. Las mesas basculantes cuentan con sistema de vibración con vibradores neumáticos.

El pulido espejado de la superficie en contacto con el hormigón permitirá al cliente producir paneles de muy alta calidad y en cualquier tipo de hormigón, de forma tal de poder satisfacer un mercado de altas exigencias técnicas y arquitectónicas.

El cliente utilizará estas mesas para la producción de paneles y losas, que le permitirán comenzar la producción en serie de varios modelos de viviendas unifamiliares. El paso siguiente será la incorporación de la arquitectura modular, producida con moldes tridimensionales.



 **lurpelan**

**abriendo
paso al
futuro**

www.lurpelan.com



**ESPECIALISTAS EN OBRA CIVIL SUBTERRÁNEA Y
VOLADURAS DE PRODUCCIÓN EN MINAS Y CANTERAS**

IOC Martínez se convierte en nuevo miembro de Arpho

IOC Martínez se incorpora como miembro de la Asociación de reparación, refuerzo y protección del hormigón, Arpho.

IOC Martínez es una empresa especializada en reparación de estructuras de hormigón, obra civil en general y aplicación de recubrimientos.

La entidad cuenta con más de 25 años de trayectoria, que confirman su seriedad, profesionalidad y capacidad para realizar multitud de proyectos. A través de un equipo humano con gran experiencia y en mejora continua, IOC Martínez persigue mantener un alto grado de especialización y, con ello, satisfacer las posibles necesidades de sus clientes. Su política empresarial está dirigida a la superación diaria. "Representa una razón de ser para nosotros y con ello adquirimos la capacidad de afrontar cualquier objetivo planteado".

"De este modo, cualquier decisión tomada se fundamenta en los siguientes valores: calidad, compromiso, sinergias, equipo, satisfacción, mejora continua, solvencia y sostenibilidad", afirma la entidad.

Michelin anuncia el nombramiento de Elena Iborra como directora de Marketing de Michelin España y Portugal



Elena Iborra asume la Dirección de Marketing de Michelin España y Portugal. Con responsabilidad sobre todas las líneas de producto, Elena contribuirá a acelerar el crecimiento del Michelin en España y Portugal, así como a seguir avanzando en la premisa del Grupo Michelin de poner al cliente en el centro de atención.

Nacida en Valencia, Iborra es Licenciada y Máster en Administración y Dirección de Empresas en ESADE (Barcelona) y Máster CEMS en International Management de ESADE y UCD Smurfit Graduate Business School. En su amplia trayectoria profesional ha trabajado en reconocidas compañías multinacionales del sector gran consumo en distintos países de Europa y Asia, adquiriendo una dilatada experiencia en las áreas de marketing operacional, digital y comunicación que le ha proporcionado una amplia visión a la hora de desarrollar estrategias de marketing y comerciales con un enfoque de 360 grados.

BKT muestra su apoyo al Monster Jam y al mundo del críquet

El sábado, 8 de agosto, Discovery Channel transmitió una velada de diversión con 'Diesel Brothers: Monster Jam Breaking World Records'. Un acontecimiento único en su clase en el que los Monster Trucks rompieron numerosos récords, gracias en parte al concurso de los neumáticos BKT, que desempeñan un papel estelar, garantizando la emoción y la seguridad.

Además, BKT acaba de anunciar que en la próxima temporada patrocinará seis equipos de la T-20 League de críquet: los Mumbai Indians, Chennai Super Kings, Delhi Capitals, Kings XI Punjab, Kolkata Knight Riders y Rajasthan Royals.

El fabricante indio de neumáticos ya está promocionando este deporte mediante su apoyo a la KFC Big Bash League (BBL), en el marco de un acuerdo con Cricket Australia.





LafargeHolcim

WWW.LAFARGEHOLCIM.ES

SIEMPRE LISTOS PARA ABORDAR LOS DESAFÍOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y SOSTENIBILIDAD

PRODUCTO PARA ANCLAJES



C2MIX AK

- Magnífica trabajabilidad
No requiere aditivación en obra
Bombeos estables y a larga distancia
Evitan problemas de obturaciones
Se mantiene la trabajabilidad durante 1 hora
Protección adecuada del anclaje
- Altas resistencias mecánicas
Iniciales y finales
Permite acortar plazos de tesado
- Retracción compensada
- Idóneo para la ejecución de anclajes permanentes (relación a/c baja)
- Riguroso control de calidad antes de su uso

PRODUCTO PARA MICROPILOTOS



C2MIX MK

- Magnífica trabajabilidad
No requiere aditivación en obra
Elevada fluidez (tamaño máx partícula <1mm)
Evitan problemas de obturaciones
- Altas resistencias mecánicas
Iniciales y finales
A flexión y compresión
- Resistente a sulfatos
- Retracción compensada
- Riguroso control de calidad antes de su uso

PRODUCTOS PARA INYECCIONES



C2MIX GRT GRT-FINE SR GRT-ULTRAFINE SR

- Prestaciones genéricas con diferentes tamaño de partícula:
30 micras (GRT),
17 micras (GRT-FINE SR)
9 micras (GR-Ultrafine SR)
- Productos listo al uso con magnífica trabajabilidad
No requiere aditivación en obra
Bombeos estables y a larga distancia
Se mantiene la trabajabilidad durante 1 hora
- Gelificación controlada de la lechada
- Mejora de la productividad y costes de la operación
- Uniforme y robusto
- Riguroso control de calidad antes de su uso

Entrevista a Rubén Oviedo, responsable de Sostenimientos, Cimentación y Voladuras en Construcciones Zubieder, y a Ismael López, jefe del Parque de Maquinaria del Grupo Mariezcurrera

10

Construcciones Zubieder adquiere una perforadora de superficie Ranger DX900 i de Sandvik

Construcciones Zubieder, empresa perteneciente al Grupo Construcciones Mariezcurrera, ha incorporado recientemente a su parque de maquinaria una perforadora de superficie Ranger DX900 i de Sandvik. Entrevistamos a Rubén Oviedo y a Ismael López para conocer los valores diferenciales de este modelo y las principales aplicaciones que le van a dar al nuevo equipo.

David Muñoz

¿Qué balance hacen de estos primeros días de trabajo con la perforadora de superficie Ranger DX900 i de Sandvik? ¿La han adquirido para ampliar su parque de maquinaria o para renovar alguna unidad antigua?

Hasta ahora no hemos utilizado mucho el equipo pero lo poco que lo hemos hecho el resultado ha sido muy satisfactorio. En cuanto a su segunda pregunta, el obje-

tivo de adquirir esta perforadora es para ampliar nuestro parque de maquinaria.

¿Es el primer modelo que adquieren a Sandvik? ¿Tienen más equipos suyos en su flota?

Hemos tenido una Ranger 700 y actualmente tenemos también una DX800.



Perforadora de superficie Ranger DX900 i de Sandvik adquirida por Construcciones Zubieder.

¿Qué les hizo decantarse por este modelo en particular?

Principalmente las prestaciones de giro de la máquina a 290°.

Sandvik destaca que la serie Ranger DXi garantiza una mayor rentabilidad a sus usuarios (más productividad minimizando costes de producción). ¿Han podido ya cuantificar este beneficio en sus trabajos?

De momento no ya que hemos comenzado a utilizarla muy recientemente, pero hasta ahora el resultado es satisfactorio.

¿Cuáles han sido las primeras aplicaciones para esta perforadora?

Perforar anclajes, motivo fundamental por el que la adquirimos.

A su juicio, ¿en qué tipo de trabajos puede tener mayor salida este modelo?

Nosotros la queremos para obra pública (bulones, anclajes, paraguas de emboquillas, micropilotes de pequeño diámetro...).

Como destacaban anteriormente, como perforadora de superficie giratoria, esta unidad presenta una extraordinaria cobertura de 290°, lo que reduce los desplazamientos. ¿En qué aplicaciones pueden aprovechar sobre todo esta ventaja (trabajos urbanos, junto a tráfico rodado...?)

En trabajos con poca plataforma de trabajo.



La DX900, equipada con el martillo RD927L, es capaz de llegar a una profundidad de 33 m con un diámetro aconsejable entre 89 y 140 mm.

11

¿Con qué modelo de martillo han equipado esta perforadora? ¿Qué destacaría de él? ¿Hasta qué profundidades pueden trabajar? ¿Y diámetros?

El martillo es el RD927L con el sistema hidráulico SLU. Destacaríamos principalmente la implantación de los martillos de alta frecuencia en el mercado dada su elevada potencia y fiabilidad. La DX900, equipada con este martillo, es capaz de llegar a una profundidad de 33 m y con un diámetro aconsejable entre 89 y 140 mm.

Otro de los aspectos que destaca Sandvik de la Serie DXi es su bajo nivel de emisiones sonoras. ¿Es algo que les estándemando ya sus clientes, sobre todo la Administración Pública?

De momento no tenemos ese tipo de demanda aunque efectivamente es algo puntuable por la Administración.



BIANCHINI INGENIERO
MACCAFERRI



maccaferri.com/es

Galmac 4R®

Aleación 90% Zn - 10% Al

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

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

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

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

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

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



Gran Vial 8, Polígono Industrial C.I.V.
08170 Montornès del Vallès, Barcelona
info@es.maccaferri.com / Tel. +34 935 686 510

¿Qué destacaría de la cabina de esta perforadora? ¿Es uno de los puntos fuertes de este equipo?

Destacaría principalmente su amplitud e insonorización. La cabina, sin duda, es uno de los puntos fuertes del equipo aunque destacaría además su martillo y las coberturas del propio equipo.

La Serie DXi pertenece a la nueva línea de equipos 'inteligentes' de Sandvik. ¿Qué sistemas digitales valora más de esta perforadora a la hora de facilitar su trabajo?

El radiocontrol y la posibilidad de programar los trabajos, así como la cantidad y facilidad de datos que aporta el software incorporado en el equipo.

Tan importante o más que una máquina es el servicio postventa que la respalda. ¿Qué destacaría en este sentido de la asistencia técnica que reciben de Sandvik?

En cuanto a la asistencia destacaría el conocimiento y experiencia del servicio técnico de Sandvik, tanto en lo que respecta al equipo como en lo referente a las técnicas de perforación.

Esto es vital ya que el conocimiento de las técnicas de perforación es lo que permite ajustar la máquina para obtener el máximo rendimiento de la misma.

¿Han recibido, por ejemplo, algún tipo de formación para aprovechar al máximo el potencial de esta perforadora?

Primero se impartió formación a los mecánicos en nuestras instalaciones sobre el funcionamiento básico, ubicación de todos los componentes de la máquina y todo el mantenimiento, tanto diario por parte del operario como preventivo por parte de nuestros mecánicos.

Posteriormente se desplazó el equipo a obra donde se impartió la formación relativa al funcionamiento y ajustes sobre el terreno y en diferentes tipos de trabajos.



¿Podría resumirnos la historia de Construcciones Zubieder?

Construcciones Zubieder pertenece al Grupo Construcciones Mariezcurrena que la creó a finales de los 90 para dar servicio a las obras propias. La empresa comenzó su andadura realizando trabajos de perforación horizontal dirigida y voladuras principalmente.

Según fueron pasando los años y las obras y creciendo el conocimiento de los equipos humanos, se comenzó a adquirir equipos para la ejecución de bulones en altura (cestas de perforar) y se aprovecharon los carros terrestres de las voladuras para potenciar este sector. Posteriormente se adquirieron equipos de micropilotaje para completar los servicios a prestar así como equipos de gunitado.

En la actualidad Construcciones Zubieder es una empresa en constante proceso de renovación y crecimiento, centrada en los sostenimientos y cimentaciones especiales, que trata de conseguir obras propias sin dejar de lado el origen de la misma, dar servicio a Construcciones Mariezcurrena en aquellas obras en las que se necesite.

¿Cuáles destacaría como las obras más emblemáticas en las que ha participado?

- Nacional 121 A.
- Variantes de Eibar, Ermua.
- Obras del proyecto de terminación de las obras de la variante de la carretera GI-632.Tramo Antzuola-Bergara.
- Trabajos de reparación y refuerzo de la explanación de las carreteras N-634 (PK 0,115-51,780) y gi-638 en los tramos del litoral costero.
- Construcción de la variante de Éibar. Fase 3.
- Construcción de la variante de Ermua.
- Supresión del paso a nivel de Santa Clara (Zarautz) P.K. 85+448 línea Bilbao-Donostia/San Sebastián.
- Modificado número 1 de construcción de la Variante de las carreteras GI-3440 y GI-3361 en Hondarribia. 2ª Fase.
- Derribo del actual puente de Karabel y construcción de uno nuevo (Hernani).
- Nueva pasarela sobre el río Oria en el Casco Antiguo de Villabona y el Barrio de Ugare en Zizurkil.

Por último y de cara al futuro... Aunque ahora, con esta pandemia, resulta realmente difícil hacer predicciones, ¿cómo cree que evolucionará el sector durante los próximos meses?

A nivel local, que es el ámbito de actuación principal de Construcciones Zubieder, sobre todo hacia obras de mantenimiento de infraestructuras, ya que no creo que las Administraciones Públicas dispongan de mucho techo de gasto en obras nuevas.●

La cabina es, sin duda, uno de los puntos fuertes de esta perforadora.

EL VALOR DE LA OBRA SUBTERRÁNEA

www.geotunel.es



ESTABILIZACIÓN DE TALUDES



CIMENTACIONES ESPECIALES

TÚNELES Y GALERÍAS



OBRAS SUBTERRÁNEAS



Carlos Peraita, director general de la Asociación Nacional Española de Fabricantes de Hormigón Preparado (Anefhop)

El RD 163, la palanca para transformar el sector del hormigón

Además de la preocupación por el futuro de las empresas del sector ante los rebrotes de la COVID-19 de estas últimas semanas, la industria del hormigón tiene por delante un gran reto, que se añade a la supervivencia económica en una coyuntura tan complicada como la que vivimos actualmente a causa de la pandemia. Se trata del cumplimiento de las exigencias contempladas en la Instrucción Técnica de Control de Producción (RD 163/2019), y la obtención del certificado que lo verifique, para lo que tienen un plazo limitado: la primavera del próximo año.

Si en algo se diferencia esta instrucción de la anterior, la del 21 de noviembre de 2001, no es tanto en las novedades técnicas y de control de producción del hormigón como en su poder de transformación, de renovación y, en general, de impulso de todo un sector. Esas son, sin duda, sus claves más importantes y las que deben llevar a los fabricantes a tomar conciencia de la importancia de incorporar sus requerimientos cuanto antes.

Ya hacía muchos años que el sector reclamaba un cambio de rumbo. Las diferencias en la fabricación de las centrales de hormigón, en referencia a la norma EHE08, hacen que la situación en muchos

mercados sea insostenible. Así, se pudo escuchar como a este cambio algunos lo denominaban "profesionalizar el sector", otros como la "búsqueda de la excelencia", y otros sin más, buscar la forma de "combatir la competencia desleal", que no cumplía con la anterior Instrucción y norma. Desde Anefhop, implantamos entre nuestros asociados el sello Hormigón Expert, que venía a recoger los requerimientos que obligaba la anterior reglamentación, así como las disposiciones que afectan a riesgos laborales y al medio ambiente. No cabe duda de que este esfuerzo realizado por las empresas asociadas da ahora sus frutos, ya que para ellos va a ser más fácil adaptarse a la nueva Instrucción.



"En Anefhop creemos en un sector altamente profesionalizado, con centrales de hormigón certificadas a partir del RD 163"

15

Hechas estas puntuaciones, toca ahora descubrir las aportaciones reales de este RD y su impacto en el día a día de las empresas productoras de hormigón. Lo novedoso es que el nuevo RD obliga a las plantas de hormigón a pasar una auditoría externa, a través de un organismo de control debidamente acreditado, que certifique que se cumple con el RD y así obtener un certificado acreditativo. Es decir, la carga de la prueba del cumplimiento pasa de la Administración regional a las empresas productoras. Pocas inspecciones hemos sufrido en el sector para verificar el cumplimiento de la instrucción de control de producción en los últimos años, debido principalmente -se nos ha dicho siempre- a la falta de medios de la Administración. Y esta falta de inspección gubernativa y su posterior efecto sancionador y punitivo ha permitido que una parte no pequeña ni desdeñable de los operadores de este sector hayan incumplido sistemáticamente estas exigencias técnicas.

Permitanme la comparación, pero es como si antes nos tuvieran que mirar uno a uno para ver si sabíamos conducir y cumplíamos en nuestro día a día con el código de circulación y ahora, sin embargo, tengamos que obtener el permiso de conducir por nosotros mismos. Sin el carné no se puede conducir y, sin el certificado, no se puede fabricar hormigón. Así de simple y así de transformador. Igual que ninguna empresa de transporte contrataría a un conductor sin permiso de conducir, por más que demuestre su sobrada experiencia, ninguna empresa constructora podrá contratar el hormigón a una planta sin certificado.

El papel de la asociación en este contexto es de suma relevancia. Este RD afecta principalmente a los fabricantes. Sin embargo, de nada serviría si no se dan una serie de condiciones para que se cumpla la legalidad que pretende implantar. En primer lugar, que los organismos responsables exijan su cumplimiento. Así, las Direcciones Generales de Industria de las diferentes Comunidades Autónomas deben conocer el RD y exigir a las empresas de su región que dispongan del certificado. Sólo tienen que reclamar su presentación, ya no se hace necesaria la visita ni la inspección. Las multas por no disponer del certificado corresponden a la clasificación de la falta, que es considerada por la Ley de Industria como muy grave.

En segundo lugar, los organismos de control deben hacer su trabajo de la forma más homogénea posible, de

manera que se garantice que todos los certificados recogen las mismas exigencias del RD. Para ello, tanto desde Anefhop como desde ENAC y el propio Ministerio de Industria velaremos porque las exigencias legales sean las mismas para todos, independientemente del organismo de control que expida el certificado.

En tercer lugar, asegurar el cumplimiento de determinados aspectos que regula el RD como la posesión de un software de producción cerrado e inviolable, el control del volumen suministrado, el control de los objetivos de calidad, etc. Este es un objetivo capital. La nueva normativa y su estricta aplicación deben conseguir erradicar de plano esas malas prácticas utilizadas desde hace tiempo por los competidores desleales. Además, debe tenerse en cuenta, por otro lado, que la no posesión del certificado puede afectar incluso a las coberturas de los riesgos de siniestros de calidad por parte de las compañías aseguradoras.

En cuarto lugar, y aunque hasta el 1 de abril de 2021 sólo sea con carácter informativo, las constructoras están ya obligadas a pedir el certificado antes del inicio de la obra. Caso de consumir hormigón de centrales sin certificado a partir de la citada fecha, estarían cometiendo un fraude, y así lo denunciaremos firmemente desde nuestra asociación. Todas las centrales que no tengan certificado y, por tanto no cumplan la ley, no podrán comercializar hormigón.

No cabe duda de que en esta época tan difícil que estamos viviendo, con una crisis económica de incalculables consecuencias, nos toca hacer nuevamente un esfuerzo, pero desde Anefhop pensamos que en esta ocasión contamos con los apoyos necesarios para asegurar un cambio positivo y transformador en el sector. Para ello, necesitaremos el convencimiento de todos los asociados, así como la máxima colaboración para ponerlo en marcha y, después, hacer un intenso seguimiento cuyo objetivo es que el 100 por cien de las centrales operativas de hormigón en España estén certificadas.

En Anefhop creemos en un sector altamente profesionalizado, con centrales de hormigón certificadas a partir del RD 163, y en la consecución de ese reto es fundamental que contemos con la disposición absoluta de todas las empresas del sector, pues sin su colaboración será imposible alcanzar el objetivo. •

El consumo nacional de áridos para la construcción crece un 6,6% en 2019

16

Una vez consolidados los datos estadísticos de la Federación de Áridos correspondientes al consumo para 2019, el crecimiento ha sido finalmente similar al previsto, alcanzando el +6,6%, para un consumo total de áridos naturales para la construcción de 136,5 millones de toneladas, pero siempre partiendo desde valores todavía muy bajos y con gran variabilidad territorial.

Desde el máximo previo a la crisis (2006), momento en el que la producción era de 486 Mt, el consumo de áridos para la construcción sigue en el -72% de lo registrado aquel año.

El sector acusó el hecho de haber estado inmersos en una interminable sucesión de períodos pre-electorales, electorales y post-electorales que ha minado la actividad en la segunda mitad del ejercicio.



El sector de los áridos es el principal suministrador de materias primas para la construcción de infraestructuras, para la edificación, para la industria y para la protección del medio ambiente, lo que le confiere el carácter de industria estratégica.

Es la segunda materia prima más consumida por el hombre después del agua y cada español ha consumido, en 2019, unos 2.890 kilogramos anuales, es decir unos 7,9 kilogramos diarios.

Los áridos se emplean en estas obras, como hormigón preparado, prefabricados de hormigón (el 80% del hormigón son áridos), mortero, aglomerados asfálticos (el 95% son áridos), construcción de carreteras (el 94% de los materiales necesarios para una carretera son áridos), ferrocarriles (balasto), etc.

Estos materiales se emplean, mayoritariamente en las etapas iniciales de las obras, por lo que la evolución de su consumo es un buen indicador adelantado de la eficacia de los planes de infraestructuras.

El presente informe se ha realizado a partir de datos de diferentes fuentes oficiales Instituto Nacional de Estadística, Estadística Minera de España, ICEX España Exportación e Inversiones y de estimaciones de Anefa (AFA - Andalucía, Afapa, Afarcyl, Comc), Arival, Arigal y el Gremi d'Àrids de Catalunya.

Respecto a informes anteriores, se ha realizado una revisión de la metodología de estimación que ha llevado a adaptar la serie histórica, modificándose los datos de los últimos años ligeramente al alza.

Así, el año 2019 se ha cerrado con un crecimiento del 6,6%, para un consumo total de áridos naturales para la construcción de 136,5 millones de toneladas. No obstante, se ha experimentado en el ejercicio una progresiva desaceleración respecto a las perspectivas iniciales, que se fue acentuando conforme se acercaba la finalización del ejercicio.

Además, se mantienen variaciones territoriales importantes y dos Comunidades Autónomas experimentaron un leve decrecimiento.

A esta cantidad hay que añadir 2,5 millones de toneladas de áridos reciclados y 1 millón de toneladas de áridos artificiales.

Consumo de áridos para la construcción en 2019		
	Millones de toneladas	%
Áridos naturales	136,5	97,5%
Áridos reciclados	2,5	1,8%
Áridos artificiales	1,0	0,7%
Total	140,0	100,0%

Es importante resaltar cómo la aplicación de los principios de la economía circular va avanzando de forma progresiva. Además, de los áridos reciclados y artificiales, ya citados, dentro de las cifras de áridos naturales, se contabilizan 4,9 millones de toneladas de áridos proce-

dentes de otras industrias extractivas que los producen como subproductos de los procesos de extracción y tratamiento principales. Es decir que, sobre los 140,0 millones de toneladas de áridos para la construcción producidos en 2019, 6,8 millones de toneladas (4,8%) no proceden de explotaciones de áridos.

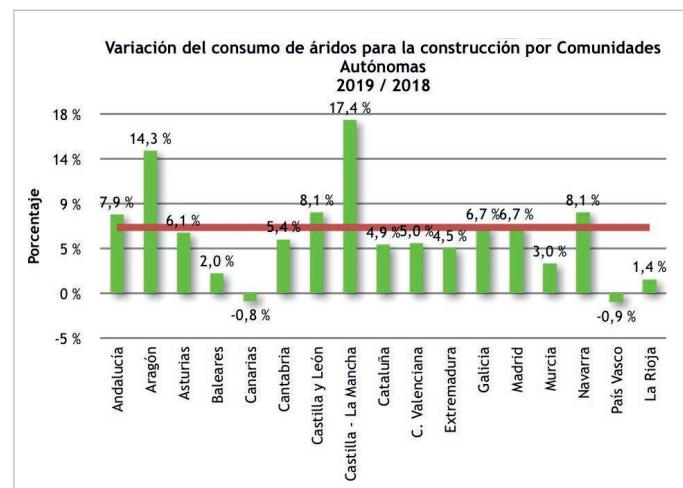


Distribución territorial del consumo de áridos naturales para la construcción

En otro orden de cosas, el crecimiento del consumo de áridos para la construcción, en 2019, muestra una evolución territorial positiva en la gran mayoría de Comunidades Autónomas, retrocediendo únicamente en el País Vasco (-0,9%) e Islas Canarias (-0,8%). La Rioja (+1,4%), Islas Baleares (+2,0%), la Región de Murcia (+3,0%) y Extremadura (+4,5%) son las Comunidades Autónomas con el crecimiento más débil.

Por el contrario, Castilla La Mancha (+17,4%) y Aragón (+14,3%) son las que han tenido un comportamiento más positivo en crecimiento porcentual, aunque las variaciones absolutas en volumen de consumo son todavía muy pequeñas. Desde 2006, año del máximo histórico, el promedio global de variación del consumo es de -71,9% desde el valor máximo. Desde el punto más bajo de consumo de 2014, el incremento ha sido del 31,9%.

Aplicando la media europea por habitante (5,7 toneladas/año), el país debería consumir, al menos, unos 265 millones de toneladas, es decir, cerca del doble del valor registrado en 2019.



Desde 2006, cuando el consumo de áridos por habitante en España era uno de los más importantes de Europa, con cerca de 12 toneladas / habitante / año, esta cifra ha sufrido una reducción considerable.

A pesar del incremento de 2019, hasta las 2,90 toneladas / habitante / año, sigue netamente por debajo de la media europea (5,7 toneladas / habitante / año). Estos valores siguen siendo más propios de países subdesarrollados del tercer mundo que de una economía occidental integrada en la UE como la española. De los 39 países Europeos para los que la UEPG elabora estadísticas, España ocupa el puesto 38 (penúltimo), superando únicamente a la República de Macedonia del Norte.

Destacan, por lo negativo de los valores que presentan, Canarias (1,11 t/hab./año), la Comunidad de Madrid (1,51 t/hab./año), Andalucía (2,48 t/hab./año), e Islas Baleares y Extremadura, ambas con (2,60 t/hab./año). Ninguna Comunidad Autónoma supera la media europea.

Actualmente, España - que se encontraba en segunda posición en 2006 - ocupa el octavo lugar de Europa en producción total de áridos, por detrás de Rusia, Alemania, Turquía, Francia, Polonia, Reino Unido e Italia.

Consumo de áridos por aplicaciones

La distribución del consumo de áridos naturales para la construcción, en función de las aplicaciones, es la que se recoge a continuación:

Consumo de áridos naturales para la construcción por aplicaciones 2019		
	Millones de toneladas	%
Hormigones morteros y prefabricados	76,2	55,8%
Carreteras	38,5	28,2%
Otros destinos	15,7	11,5%
Escolera	3,3	2,5%
Balasto	2,8	2,0%
Total	136,5	100,0%

Las canteras de áridos produjeron, asimismo, 44,7 millones de toneladas de áridos industriales con destino a la fabricación de aglomerantes, a la de productos cerámicos, a otros usos industriales a la industria alimentaria y a la exportación.

El 75,6% del consumo de los áridos industriales se destina a la fabricación de cementos y cales, que suman 33,8 millones de toneladas. Le siguen en importancia la exportación (1,9 Mt; 4,4%); la industria del vidrio (1,8 Mt; 4,1%), la industria química básica (1,8 Mt; 4,1%), la fabricación de productos cerámicos ((1,4 Mt; 3,1%); la agricultura y jardinería (1,4 Mt; 3,1%) la metalurgia básica (0,9 Mt; 2,0%).

El sector estima una caída de entre el 20 y el 30% en el conjunto del ejercicio, por causa de la COVID-19

Por lo tanto, en 2019, se consumieron 181,2 millones de toneladas de áridos naturales para el conjunto de aplicaciones.

Origen de los áridos

Contando los áridos reciclados y artificiales, se alcanzaron los 184,7 millones de toneladas de áridos totales.

En cuanto a su origen, los áridos proceden muy mayoritariamente de cantera (69,8%). El 25,7% procede de graveras, el 2,7% se origina como subproducto en otras explotaciones mineras, el 1,4% se produce en plantas de RCD y el 0,5% en plantas de fabricación de áridos artificiales.

Origen de los áridos en 2019		
	Millones de toneladas	%
Canteras	128,9	69,8%
Graveras	47,4	25,7%
Otras explotaciones mineras	4,9	2,7%
Plantas de RCD	2,5	1,4%
Plantas de áridos artificiales	1,0	0,5%
Total	184,7	100,0%

Volumen de negocio

Se estima en 605 millones de euros el volumen de negocio del sector de áridos para la construcción, excluido el transporte.

El volumen de negocio de los áridos para otros usos industriales ascendió a 275 millones de euros. Por lo tanto, el volumen de negocio total alcanzó los 880 millones de euros.

A partir de los datos oficiales de la Estadística Minera de España, el valor medio nacional es de 4,50 €/tonelada, con una caída del -7,4% respecto al periodo anterior. En el caso de las canteras, el valor asciende a 4,71 €/tonelada, un 28% superior al de las graveras que es de 3,68 €/tonelada.

Empleo

El empleo directo asciende a 8.349 trabajadores, a los que hay que sumar otros 14.680 indirectos, para un total de 23.029 trabajadores, según los datos de la estadística Minera de España (2018) y datos propios. El incremento total de empleo se estima en un +4,3%. Además, hay unos 20.000 trabajadores en empleos inducidos por el sector. Es decir que la industria de los áridos genera unos 43.000 puestos de trabajo.

Empleo en el sector de los áridos 2019		
	Nº de trabajadores	%
Empleo directo nacional	8.349	19,5%
Empleo indirecto subcontratas mineras	3.338	7,8%
Empleo indirecto otros	5.367	12,5%
Empleo indirecto transporte	5.975	13,9%
Empleo indirecto total	14.680	34,2%
Empleo inducido	19.859	46,3%
Total empleo	42.888	100,0%

Las Comunidades Autónomas de Andalucía (16,5%), Galicia (14,9%), Cataluña (13,9%) y Castilla y León (9,9%) son las que generan más empleo en el sector.

El peso del sector de los áridos en cuanto a generación de empleo directo en la industria extractiva es muy elevado en Islas Canarias (95,2%), La Rioja (89,7%), y el País Vasco (87,5%).

Por el contrario, los niveles más bajos se dan en el Principado de Asturias (10,7%) y Galicia (23,0%). En conjunto, el sector de los áridos es el primer generador de empleo directo de la industria extractiva, con el 39,4% del total.

Explotaciones

Según los datos de la Estadística Minera de España (2018), el número de explotaciones de áridos activas (que reportan algún dato de actividad) asciende a 1.757, cifra que supone el 65,0% del total de las explotaciones mineras del país, habiéndose incrementado la cifra en 3 explotaciones en el último ejercicio (+0,2%). Prácticamente se distribuyen al 50%, entre las 872 canteras (49,6%) y las 885 graveras (50,4%).

Según las informaciones disponibles, aproximadamente el 20% de estas (unas 350 explotaciones), tienen una actividad casi nula, por lo que la cifra más real es de 1.400 explotaciones.

Cuatro Comunidades Autónomas, Andalucía (17,6%), Castilla y León (16,6%), Cataluña (15,8%) y Castilla - La Mancha (11,7%) destacan sobre el resto. En el País Vasco, Región de Murcia, Islas Baleares y Cantabria, el porcentaje de canteras es superior al 85%. Al contrario, en La Rioja, Castilla y León, Aragón y Castilla - La Mancha predominan las graveras, por encima del 70%.

El peso del sector de los áridos en cuanto a número de explotaciones es muy elevado dentro de la industria extractiva, con el 65,0% del total. Destacan las Islas Canarias (94,8%), Navarra (81,8%), La Rioja (78,3%) y el País Vasco (77,6%) por encima del 75%. Por el contrario, los niveles más bajos se dan en Galicia (36,3%) y la Región de Murcia (41,5%), que son las dos únicas Comunidades Autónomas por debajo del 50%.

De acuerdo con los datos del catastro minero obtenidos en junio de 2020, existen 7.322 correspondientes a áridos que son el 35,4% del total. De estos, 3.386 están activos (el 46,2%) y 3.094 (el 42,3%) en trámite de otorgamiento o autorización, mientras que 842 están ya inactivos. El cuadro siguiente recoge los derechos mineros existentes a esa fecha, para áridos.

	Situación	Nº	%	% sobre el total
INACTIVOS	Caducados y cancelados	782	10,68%	19,57%
	En trámite de caducidad o cancelación	60	0,82%	68,97%
	Total inactivos	842	11,50%	20,62%
ENTRÁMITE DE ACTIVIDAD	En trámite de otorgamiento, autorización, declaración recurso o concurso	3.094	42,26%	56,81%
ACTIVOS	Autorizaciones	1.793	24,49%	70,93%
	Concesiones	1.581	21,59%	18,50%
	Otros	12	0,16%	15,00%
	Total activos	3.386	46,24%	30,35%
TOTAL	Derechos mineros	7.322	100,00%	35,40%

Ratios

Partiendo de los datos oficiales de la Estadística Minera de España, se han calculado los siguientes ratios:

- Toneladas por explotación: 100.340 toneladas / explotación / año.
- Toneladas por trabajador directo: 21.116 toneladas / trabajador directo / año.
- Toneladas por trabajador total (directo + indirecto de extracción): 15.085 / trabajador total (directo + indirecto de extracción) / año.
- Euros por trabajador directo: 92.066 €.
- Euros por trabajador total (directo + indirecto de extracción): 65.770 €.
- Euros por explotación: 437.484 €.
- Trabajadores directos por explotación: 4,8.
- Trabajadores totales (directo + indirecto de extracción) por explotación: 6,7.

El sector de los áridos en el contexto de la industria extractiva española

Como resumen de los datos anteriores, contextualizados en los de la Estadística Minera de España, el subsector de los áridos representa, respecto al conjunto de la industria extractiva española:

- 1er subsector en empleo directo con el 39,4% del total.
- 1er subsector en número de explotaciones activas con el 64,1% del total.
- 1er subsector en volumen de producción con el 77,9% del total de las rocas y minerales extraídos.
- 3º subsector en volumen de negocio con el 23,1% del total, tras la minería metálica y los minerales industriales.

El sector de los áridos en Europa

Se incluye en el informe un cuadro resumen de datos (2018) procedentes de la UEPG, donde se recogen los 39 países de los que la UEPG dispone de datos, los 27 de la UE + los de EFTA y los 27 de la UE. Estos datos se comparan con el dato de España de ese año y se estima la variación porcentual del dato español y su posición relativa entre los 39 países. Se observa que España es el sexto país en número de explotaciones, el octavo en número de empresas, de trabajadores

directos y de toneladas de áridos para la construcción. Pero se observa perfectamente que hay un problema estructural, cuando se analizan los ratios más sencillos: España es el 19º país en ratio de explotaciones por empresa, el 23º en nº de trabajadores directos por empresa, el 25º en número de trabajadores directos por explotación y el 33º en número de toneladas producidas por explotación.

El tamaño de las explotaciones es excesivamente pequeño y se encuentra a la cola de los países de UEPG. A todo esto hay que sumar como una de las causas de lo anterior, el que el consumo de áridos por habitante sea el penúltimo de Europa (38 de 39 países).

Por último, es interesante ver la evolución de la economía circular en la industria, pasando en 8 años del 8,6% del consumo al 12,8%.

También se observa un retroceso constante de los áridos producidos en gravera, frente a los de cantera.

PREVISIONES 2020

Las previsiones iniciales para 2020 apuntaban hacia una ralentización de la actividad respecto a 2019, pero con cierto crecimiento. Así, la previsión de una desaceleración económica general y la ausencia de una planificación a medio y largo plazo, habían llevado a todos los sectores de productos de construcción a revisar a la baja las cifras de 2019.

En circunstancias normales, se incluiría aquí un recopilatorio de indicadores adelantados.

Sin embargo, la crisis sanitaria del COVID-19 ha devenido en una crisis económica de insospechadas dimensiones.

Las diferentes encuestas realizadas para evaluar la situación del sector en las diferentes fases han mostrado una situación altamente preocupante. A continuación se muestra el resumen ejecutivo de la última encuesta de 26 de mayo:

	UE 27 +				% sobre total 39	
	39 Países	EFTA	UE 27	España	países	Posición
Empresas	18.004	14.766	13.511	1.057	5,9%	8
Explotaciones (naturales, reciclados y artificiales)	28.915	24.782	23.150	1.874	6,5%	6
Trabajadores directos	190.678	121.888	114.930	8.657	6,5%	8
Toneladas (Mt)	4.353	2.793	2.618	128,1	2,9%	8
Toneladas por habitante	5,7	6,1	5,9	2,74	-51,9%	38
Toneladas por explotación	150.545	112.703	113.089	68.356	-54,6%	33
Explotaciones por empresa	1,61	1,68%	1,71	1,77	10,4%	19
Trabajadores directos por explotación	6,59	4,92	4,96	4,92	4,92	25
Trabajadores directos por empresa	10,59	8,25	8,51	8,25	8,25	23



El sector urge a las Administraciones y a los partidos políticos a adoptar medidas y soluciones inmediatas para dinamizar la actividad económica de país.

Salud: Reducción de la incidencia sanitaria del COVID-19, en el sector

- La incidencia de la COVID-19 entre trabajadores se ha reducido, del 8,97% de empresas con algún trabajador infectado en la primera encuesta de hace más de un mes, al 0,98%. Y se ha pasado de 0,52% empresas con casos de contagio entre trabajadores en aquella encuesta, a 0% en el último cuestionario.
- También se observa un incremento de las empresas donde los trabajadores de riesgo (según el Ministerio de Sanidad) están pudiendo acudir al puesto de trabajo por decisiones del Servicio de Prevención, pasando del 36,8% de las empresas al 17,53% en la última encuesta. Se observa un cierto estancamiento.

Caída de la actividad: Ligera mejoría pero con perspectivas negativas

- La caída de actividad promedio declarada por las empresas es del -38,69% en las últimas semanas.
- Reducción de la actividad al 53% (1er periodo), 28,5% (2º periodo), pequeña recuperación al 45,1% (3er periodo), ligero incremento al 49,9% (4º periodo).
- En los últimos 21 días se ha recuperado ligeramente al 61,3%. Se produce una importante mejoría de +8,17% respecto al primer periodo.
- Se espera que la facturación se reduzca un -32,4% de promedio, con una ligera mejoría de 6,9 pp, respecto al periodo anterior.
- La caída de ventas para el año será del -34,6%. La perspectiva ha mejorado casi 7 pp.
- El nivel de nuevas ofertas es muy bajo (3,81/10), pero ha mejorado algo en el último periodo, estando en el -58% por debajo de lo normal, lo que sigue augurando un parón diferido de la actividad, si no se adoptan medidas dinamizadoras de la construcción.
- Además, de la previsible caída de las ventas, preocupa que los extremadamente dilatados plazos de pago de la construcción, en 116 días a finales de 2019 (147 días en la obra pública), según datos del Banco de España, crezcan abruptamente, cuando el

plazo que establece la ley es de 60 días, comprometiendo la tesorería de las empresas y exponiéndolas injustamente a los impagos de sus clientes.

Viabilidad de las empresas: la opinión es algo más optimista, aunque negativa

- En promedio, las empresas consideran que sus problemas siguen disminuyendo en importancia, apuntando a una progresiva (pero lenta) normalización de la actividad. Destacan la incertidumbre, el desabastecimiento de EPIs y la paralización de obras, como principales problemas.
- La estrategia comercial, los ratios de liquidez y tesorería, la gestión de personas, la comunicación y los impagados son las áreas más afectadas.
- Poco a poco, las perspectivas de las empresas, van mejorando, aunque siguen siendo muy negativas:
- En el 43,6% de los casos, las empresas consideran que la plantilla disminuirá.
- En el 47,5% de los casos, las empresas no ve comprometida su viabilidad. El 9,9% sí y el 42,6% no lo sabe. La opinión es ligeramente más optimista.
- El 70,3% no considera que deba recurrir al concurso de acreedores, el 29,7% no lo sabe y el 0% considera que deberá hacerlo. Igualmente, la perspectiva es algo mejor.

Así que, ahora mismo, derivada de esta situación, existe una enorme incertidumbre sobre el comportamiento de la industria de los áridos en 2020, por los siguientes factores:

- Incertidumbre sobre la evolución de la pandemia a lo largo del ejercicio.
- Efectos del estado de alarma y de las correspondientes limitaciones impuestas sobre la actividad de la industria de los áridos y de la construcción.
- Evolución de sectores clientes y de la economía en general. Incidencia sobre el consumo interno.
- Evolución de las exportaciones.
- Afección a los precios de muchas materias primas.
- Caída del PIB. Actualmente el Banco de España prevé una horquilla de -9,0% a -15,1%, en función de

- la gravedad de los escenarios.
- Evolución del endeudamiento público.
- Crecimiento de la tasa de paro (que podría alcanzar el 24,7% en 2021).
- Comportamiento de los plazos de pago.
- Incidencia de los concursos de acreedores en cadena, por debilidad de las empresas cliente.
- Capacidad de las AAPP para corregir la parálisis de la contratación pública que podría desembocar en una grave paralización de la actividad en unos meses.
- Capacidades inversoras de las Administraciones para dinamizar la actividad económica. Decisiones de reparto de capacidades entre el gasto social y las inversiones productivas.
- Preparación de una cartera de proyectos y adopción de medidas de simplificación de trámites, para poder beneficiarse de los planes de estímulo de la UE.
- Apoyo de la Unión Europea al mantenimiento de la actividad económica.
- Requisitos de la Unión Europea a los Estados Miembro para el acceso a los fondos de ayuda.
- Disposición de los partidos políticos por alcanzar acuerdos en beneficio de los ciudadanos.
- Adopción de medidas eficaces para restablecer un clima de confianza para la inversión privada.

Con tan tremendas incertidumbres y una situación tan cambiante y dinámica, es imposible realizar una previsión consistente. Las expectativas actuales apuntan a una caída de entre -20% y -30%, a la espera de medidas de estímulo, para 2020 y a un escenario de crecimiento en 2021, pero inferior a la caída de este ejercicio.

PROPUESTAS DEL SECTOR DE LOS ÁRIDOS

Entre las propuestas de medidas urgentes que reclama el sector y que se han trasladado a los Partidos Políticos, al Gobierno, a las Cortes y al Senado, a las Comunidades Autónomas, a Europarlamentarios y que, asimismo, se han integrado en otras propuestas de las principales Confederaciones del país, destacan:

• Reactivación

1. Inmediata reactivación de las obras públicas, sin recortes, y aprobación de un Plan Nacional de Construcción Verde (Green Construction), para compensar la caída

- del sector turístico durante 2020-2021
2. Aprobación de un Pacto Nacional por la Industria Sostenible 2030
3. Apoyo, a través de CEOE, de un Pacto de Estado para la Reconstrucción Nacional
4. Apoyo, a través de la CEOE y la UEPG, a que la Unión Europea desarrolle y mantenga un programa masivo de estímulo económico

• Liquidez

5. Realización urgente de un Plan de pago a proveedores y de un RDI para el cumplimiento de la Ley 15/2010 de lucha contra la morosidad
6. Aseguramiento del cobro de los suministros realizados
7. Establecimiento de una moratoria urgente del pago de impuestos y cotizaciones sociales y reducción temporal de cargas impositivas
8. Dotación de una cobertura crediticia en las operaciones comerciales
9. Incremento de las líneas de avales del ICO y medidas para facilitar el acceso a los CNAEs de la Industria de materiales de construcción y de la industria extractiva

• Laboral

10. Flexibilización de los ERTEs y otras medidas de apoyo a los empleos

• Energía

11. Adopción de medidas permanentes para la flexibilización de la contratación energética
12. Ayudas para consumidores industriales de electricidad y gas natural y para la reducción de costes

• Industria extractiva

13. Aprobación de una Estrategia Española de las Industrias de Materias Primas Minerales Sostenibles
14. Acciones específicas de apoyo a las empresas de la industria extractiva

• Cambio climático y Pacto Verde

15. Flexibilización y adaptación temporal de las estrategias y hojas de ruta sobre cambio climático, transición justa y Pacto Verde durante la crisis derivada del COVID-19.



Ahora mismo, el sector trabaja por la inercia de contratación previa al estado de alarma, pero se muestra muy preocupado por la caída de la petición de nuevas ofertas.

CORVEFLEX

DAMOS
RESPUESTA A
LOS PROBLEMAS
DE VENTILACIÓN

SOMOS FABRICANTES DE TUBERÍA
FLEXIBLE DE VENTILACIÓN



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

www.corveflex.com



40 ANI
VER
SARIO
(1979 - 2019)

GRANDES INFRAESTRUCTURAS

La tuneladora más grande de Europa finaliza su trabajo en Italia

24

En Italia, la tuneladora más grande jamás utilizada en Europa completó con éxito su trabajo el pasado mes de junio. Esta tuneladora de 15,87 metros de diámetro fabricada por Herrenknecht en Schwanau, Baden (Alemania), excavó 7,5 kilómetros de túnel de carretera a través de los Apeninos. En cooperación con el cliente, Herrenknecht diseñó un nuevo sistema para la máquina, para proteger a los operarios de los depósitos de gas metano que había en la zona.

En el 8 de junio de 2020, la tuneladora TBM más grande construida y utilizada en Europa coronó su trabajo en estos túneles con un gran avance. Con este hito, la máquina con un diámetro XL de 15,87 metros completó 7,5 kilómetros de túneles particularmente complejos a través de los Apeninos italianos.



Cierre del acuerdo entre Pavimental S.p.A. y Herrenknecht.

Con 15,87 metros de diámetro, ésta es la tuneladora más grande usada hasta ahora en Europa.

Siguiendo las especificaciones del cliente Pavimental S.p.A., Herrenknecht diseñó y fabricó una máquina EPB (Earth Pressure Balance Shield). Trabajando en estrecha colaboración con el contratista, los ingenieros de Herrenknecht adaptaron la tuneladora a los requisitos específicos del proyecto. Entre otras cosas, implementaron un sistema integral de advertencia y protección para proteger a la tripulación contra los peligros potenciales de los depósitos de gas metano previstos bajo tierra durante el avance.

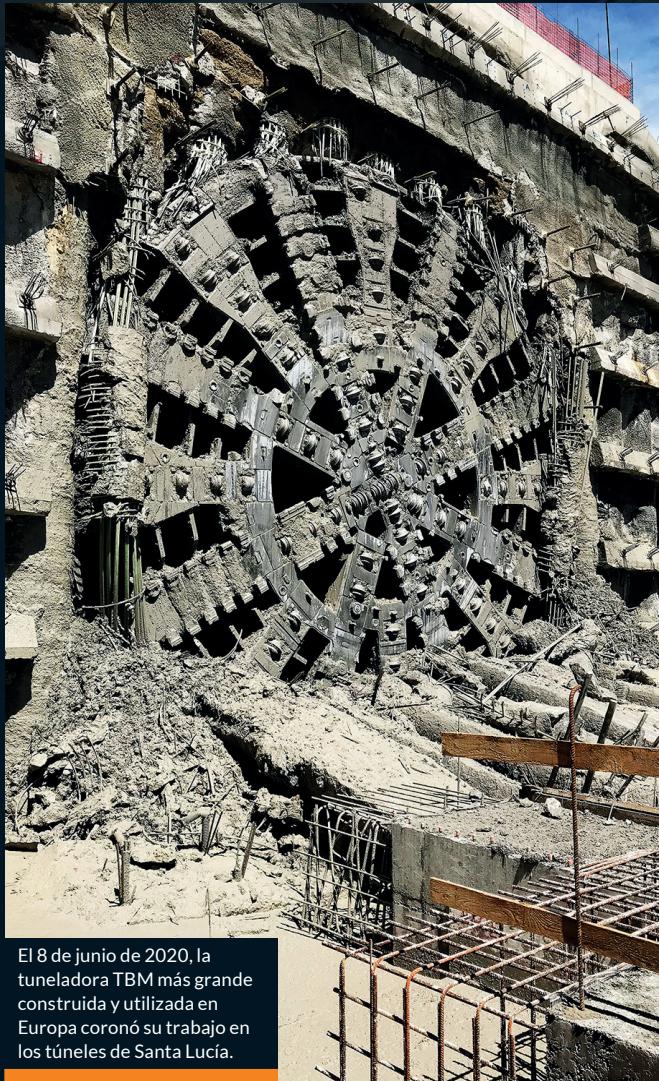
El gran túnel de tres carriles 'Santa Lucía' recién excavado por la tuneladora Herrenknecht es un proyecto clave en la expansión de la autopista A1 entre Bolonia y Florencia. Gracias al túnel se reducirá la probabilidad de accidentes, así como los tiempos de viaje y, por lo tanto, el consumo de gasolina y diesel de decenas de miles de automóviles y camiones al día.

Después de solo 12 meses de diseño y montaje, en agosto de 2016, la tuneladora estaba puntualmente lista en la fábrica de Herrenknecht en Schwanau para su aceptación formal por parte del contratista y representantes del cliente, Autostrade per l'Italia S.p.A.

Después del inicio del túnel en julio de 2017, los operarios de Pavimental excavaron hasta 122 metros de túnel por semana a través de la cordillera de los Apeninos con este coloso de 4.800 toneladas. Durante el largo recorrido de más de 7,5 kilómetros, la máquina EPB con su gran diámetro de 15,87 metros excavó alrededor de 1,5 millones de metros cúbicos de tierra y roca. Esto corresponde a casi dos tercios del volumen de la pirámide de Keops.

Los contratistas italianos son conocidos y respetados en todo el mundo por sus grandes perfiles de perforación de túneles y geologías complejas. Herrenknecht es un socio fiable para ellos con experiencia y capacidad innovadora.

Con la producción de la máquina de Santa Lucía, Herrenknecht superó el récord europeo existente para diámetros de TBM de 15,55 metros. Este se logró en 2010 con otra tuneladora de Herrenknecht para el túnel Sparvo, también para la expansión de la autopista A1 en Italia. •



El 8 de junio de 2020, la tuneladora TBM más grande construida y utilizada en Europa coronó su trabajo en los túneles de Santa Lucía.

Transformación digital en las obras de carretera

26 En los últimos años, la industria de la construcción y el mantenimiento de infraestructuras se ha visto obligada a adaptarse a una nueva realidad que ha revolucionado el sector con el objetivo de dar respuesta a un mundo cada vez más exigente. La captura masiva de datos mediante drones y tecnología LiDAR en sus versiones aérea o terrestre, o el uso de realidad aumentada y la monitorización de las flotas de maquinaria para mejorar su rendimiento, son nuevas herramientas que nos brindan ventajas en el aumento de la productividad durante la construcción. Sin embargo, esto no se limita aquí, pues las fases de licitación, diseño y mantenimiento pueden y deben apoyarse en estas tecnologías para una gestión más segura, transparente y eficaz, reduciendo al máximo el impacto social y natural de nuestras actividades. En este artículo explicaremos cómo desde ACCIONA participamos en esta revolución continua de mejora en la creación de infraestructuras, apoyándonos en la transformación digital.

María del Pilar Blanco Bailo,

directora técnica. Unidad de Negocio Especializada de Carreteras y Puentes del negocio de Construcción de ACCIONA

Javier Martín Castro.

Dpto técnico. Unidad de Negocio Especializada de Carreteras y Puentes

del negocio de Construcción de ACCIONA

Juan Carlos Castillo Barranco.

Dpto técnico. Unidad de Negocio Especializada de Carreteras y Puentes

del negocio de Construcción de ACCIONA

Elena Saez Caballero.

Dpto técnico. Unidad de Negocio Especializada de Carreteras y Puentes

del negocio de Construcción de ACCIONA

Cristina Samperio Blanco.

Área de actividad de Mantenimiento de Infraestructuras de ACCIONA

En mayor o menor medida, el término BIM y la revolución ligada a él nos resulta familiar a todos los que trabajamos en el sector de la construcción. Algunos lo consideran una metodología, otros una mentalidad, pero todos coincidimos en que su objetivo es situar la productividad de la construcción al mismo nivel que el alcanzado en otras líneas de negocio como la industria o el comercio, reduciendo al mismo tiempo los niveles de riesgo y fallo humano.

Resulta imprescindible y tranquilizador que todas las partes involucradas en un proyecto, tanto las empresas desarrolladoras como los clientes, sean conocedores no sólo del punto de partida de un proyecto, sino también de cómo se desarrollarán los plazos y cuál será el presupuesto final. A esto se suma la urgencia de controlar cada etapa para lograr el objetivo 0 accidentes.

Teniendo en cuenta que todo proyecto de construcción pasa por tres fases -diseño, construcción y explotación- la tendencia en los últimos años en el ámbito internacional es integrar todas esas fases en un solo contrato, por lo que la construcción de un modelo BIM intercambiable y compatible, que pueda ser gestionado durante todas ellas y entregado finalmente al gestor de la infraestructura, cobra pleno sentido.

Esta conexión o coherencia entre fases y sus diferentes trabajos asociados plantea una serie de retos que serían difícilmente alcanzables sin una transformación digital de nuestros métodos y herramientas.

Un buen proyecto comienza con buenos datos de las condiciones de partida

Es difícil que un proyecto se ejecute tal y como se diseñó si los datos geográficos de partida no coinciden con los que se encuentran a la hora de comenzar la construcción. Tradicionalmente, mantener esta información actualizada era una tarea costosa y laboriosa, por lo que en muchos casos nos encontramos con información escasa, errónea u obsoleta.

Las nuevas tecnologías de captura de datos masivos, como la fotogrametría digital con drones o los sistemas LIDAR terrestre o aéreo, suponen una serie de ventajas sobre los sistemas clásicos:

- **La productividad en la toma de datos de campo aumenta exponencialmente.** Como ejemplo, la toma de datos de campo de los 24 km de la autopista E-6 Ranheim-Værnes, que ACCIONA construye en Noruega, se realizó con Lidar aéreo y Mobile Mapping en aproximadamente tres semanas por un grupo de unas 7-8 personas, mientras que con métodos tradicionales

hubieran sido necesarios al menos tres meses y un número mayor de personal.

- **La cantidad de información obtenida es mucho mayor.**

Además de datos puramente topográficos, la metodología empleada permite la obtención de ortofotografías, fotos 360° y videos de la carretera existente, aumentando así la precisión del conocimiento de todas las especialidades involucradas.

- **No se producen interrupciones de las actividades habituales en la zona.**

Al tratarse de capturas con medios remotos, se elimina la necesidad de solicitar cortes de tráfico o acceso a zonas privadas. A esto se le suma la eliminación del riesgo para los trabajadores, que dejan de realizar actividades en zonas de tráfico existente, y los gastos que añaden los requerimientos de señalización por el período que dura el proceso.

- **Se capturan datos incluso en zonas que son de otra manera inaccesibles.**

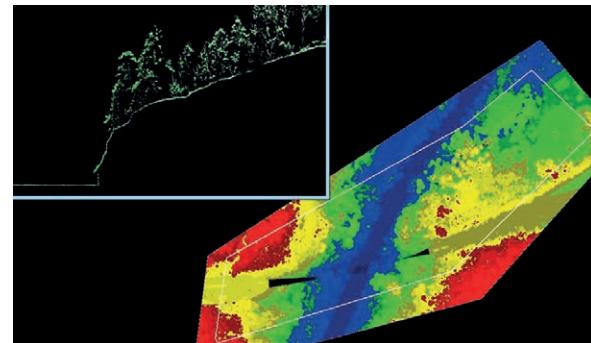
Especialmente en el caso del LIDAR, sistema capaz de penetrar en la vegetación, siempre dependiendo de su frondosidad, llegando a capturar el suelo en zonas en las que la antes había que realizar tala y desbroce.

Estas tecnologías están siendo utilizadas por entidades públicas para la captura de cartografía base que posteriormente se distribuye gratuitamente a los licitadores. De este modo, además de reducir la posibilidad de reclamaciones posteriores, se dota a todos los licitantes de las mismas oportunidades de ofertar. Este es el caso de Nye Veier en Noruega o Alberta Transportation en Canadá. El primero de ellos también aporta una gran cantidad de información geográfica relativa a los servicios afectados, catastro, etc. en formatos propios de Sistemas de Información Geográfica (GIS por sus siglas en inglés).

Toda esta información produce un volumen de datos difícilmente manejable. En muchos casos se generan varias decenas de Gigabytes que ponen a prueba la capacidad tecnológica de las empresas. Programas como Realworks, Edgewise o Cyclone 3DR (1) nos permiten obtener la información que necesitamos, sin embargo consumen grandes recursos de almacenamiento y capacidad de procesamiento.



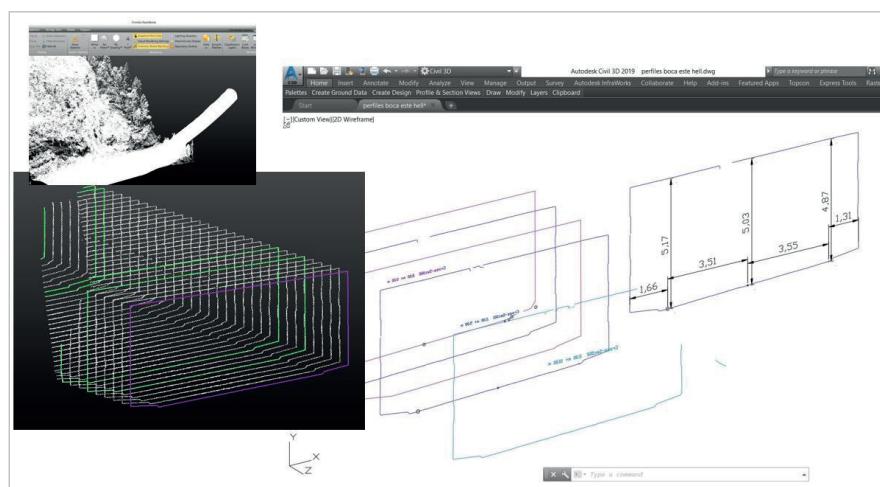
27



Ejemplos de captura Mobile Mapping.
Fotos y nubes de puntos.

Grandes proyectos necesitan gran colaboración

Los grandes proyectos licitados bajo formatos alternativos de Diseño y Construcción (DC), DCM, alianzas o PPPs, requieren especialmente de enormes capacidades (skills) de colaboración por la gran cantidad de actores participantes (varias ingenierías, socios constructores, socios concesionarios, mantenedores, el cliente y terceras partes...).



Proceso de obtención de galíos para la boca de un túnel.

Estos niveles de colaboración crean varias necesidades:

- El trabajo de cada equipo debe ser visible al resto de los participantes.
- Los formatos de los ficheros de trabajo deben ser compatibles entre participantes.
- El sistema debe permitir la posibilidad de hacer comentarios, señalar deficiencias, discrepancias o zonas de conflicto entre disciplinas.
- Los cambios o evoluciones de cada elemento deben quedar registrados y ser comunicados a todos los interesados de manera eficaz y eficiente.
- Los elementos diseñados deberían proveer la información que los demás departamentos necesitarán para su gestión, o al menos facilitar la inclusión de ésta.

Por ello, muchas firmas de software de ingeniería como Autodesk o Trimble, están trabajando en sistemas que facilitan este trabajo colaborativo. Revit y Tekla (2) permiten que varios equipos trabajen sobre un único modelo 'federado' en la etapa de diseño, ambos centrados en edificación y estructuras. El caso de Novapoint/Quadri (3) es especialmente interesante para las obras lineales, ya que su solución plantea la posibilidad de trabajar sobre un único modelo situado en un servidor mediante la reserva de tareas específicas.

Al mismo tiempo, organismos como BuildingSmart trabajan en la preparación de formatos de intercambio para convertirlos en estándares dentro de la industria, como es el formato IFC, en fase de desarrollo para carreteras (<https://www.buildingsmart.org/standards/calls-for-participation/ifc-road/>).

En la fase de diseño de proyectos internacionales es frecuente, sobre todo en los últimos años, utilizar la metodología ICE (Integrated Concurrent Engineering), que consiste en un proceso de avance en el diseño mediante la toma de decisiones durante el trabajo en un entorno colaborativo. Existe un modelo 4D básico sobre el que se extrae una determinada información que los diferentes líderes de cada especialidad se encargan de desarrollar y evaluar desde diferentes puntos de vista, generalmente orientados a los objetivos del proyecto fijados de antemano (Key Performance Indicators o KPIs). La evaluación de cada una de las alternativas consideradas llega ya procesada a los responsables del proyecto (Decision Makers) quienes, en una única reunión (ICE Session), seleccionan la mejor alternativa, de tal manera que dicho cambio en el diseño queda automáticamente reflejado en el modelo. De esta forma se avanza en el diseño de una manera colaborativa y totalmente digital (las sesiones se realizan visualizando el modelo y están exentas por completo del uso de papel escrito) y existe una trazabilidad absoluta de las decisiones tomadas en el proceso, pues cada cambio queda reflejado en el modelo, así como las razones que han motivado a la toma de dicha decisión.

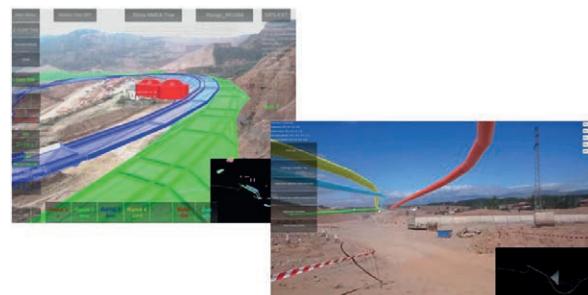
Un proyecto hay que construirlo

Al entregar una oferta en la fase de licitación nos hacemos acreedores, en caso de que se nos adjudique el diseño y la construcción, del cumplimiento de los plazos y términos económicos y técnicos indicados en ella. Por esta razón, el seguimiento estricto de ese plan trazado en el proyecto es fundamental en la viabilidad de nuestro negocio.

Ver la obra acabada... antes incluso de empezar

El concepto de realidad virtual forma parte de nuestras vidas desde hace ya bastantes años, aunque siempre se ha considerado como una herramienta más dirigida al ocio, videojuegos, viajes o visitas virtuales a museos que a otras aplicaciones profesionales. Afortunadamente, en ACCIONA hemos contado con profesionales que no sólo buscan nuevas herramientas, sino que investigan nuevas aplicaciones a las ideas ya existentes.

Fruto de esa inquietud, en 2015 ACCIONA puso en marcha una colaboración público-privada con la Universidad de Cantabria para desarrollar una herramienta que permitiera usar el concepto de realidad aumentada para dar solución a un problema persistente en obra: la localización de servicios afectados. El proyecto, llamado UCANSEE, consistía en el uso de una tablet con cámara y GPS que permitiera posicionar un modelo 3D de un proyecto la captura en tiempo real del terreno existente.



En paralelo se llegó a un acuerdo con la firma Trimble para el desarrollo de una versión comercial de la misma idea. De ese desarrollo nació Trimble SiteVision, herramienta que ha salido recientemente al mercado y promete revolucionar nuestra manera de ver un proyecto.



¿En qué puede ayudar?

- Localización de servicios afectados en tiempo real sin necesidad de un marcado tradicional por parte

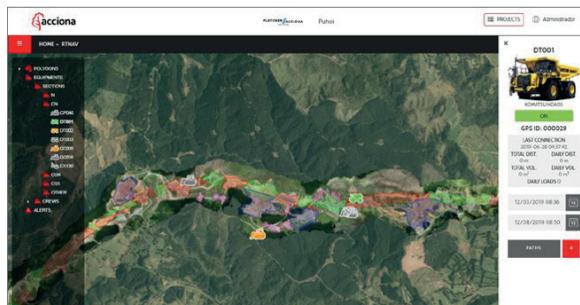
de topografía. Ya no son necesarias estacas o banderines que desaparecen al cabo de los pocos días.

- Posibilidad de planificar los trabajos, evitando ocupar con acopios zonas en las que se va a trabajar próximamente, o despejarlas previamente a la llegada de subcontratas.
- Visualización y estudio de nueva alternativas o propuestas que pueden ser mostradas al cliente de manera sencilla.
- Identificación de graves errores de posicionamiento. Dada la precisión cercana a los pocos centímetros, será posible hacer una inspección visual durante la ejecución.

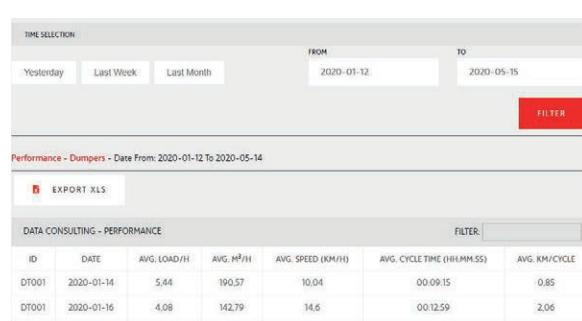
Si la producción de tierras no va bien, el plazo no se cumple

Uno de los aspectos que más influye en el correcto desarrollo de un proyecto y que está siendo abordado por la transformación digital, es la gestión óptima de recursos como la maquinaria y los materiales extraídos del proyecto o adquiridos fuera. En este sentido, ACCIONA ha desarrollado la Plataforma de Movimiento de Tierras (PMT), un sistema que está en fase de implantación y que combina el uso de GPS instalados en cada recurso con la potencia de algoritmos de computación para obtener un seguimiento de las siguientes variables en tiempo real:

- Origen y destino de los materiales de excavación, junto a la visualización en tiempo real del diagrama de masas de los transportes de materiales.
- Rendimiento de las excavadoras, calculado en m³/hora.
- Control de los tiempos de espera, tanto de maquinaria como de camiones.
- Coste final de cada material en euros/m³, en función del consumo de combustible, horas de trabajo, etc.



Navegador de localización de los recursos.



Consulta de productividad de recursos (ejemplo: dumper).

Para cada camión, excavadora o extendedora, los GPS registran su posición, movimiento y tiempo. Los algoritmos se encargan de establecer qué evento ha ocurrido, si es una carga, descarga o transporte según la proximidad de dos recursos; o qué tipo de material se ha cargado, por la situación de la carga y descarga dentro de unas zonas previamente catalogadas. También calculará el tiempo y consumo de transporte, así como el tiempo de trabajo y parada de cada recurso para evaluar su rendimiento.

MACHINE	WORK	FUEL	PRICE/ICON	WORK COST						
Cut (m ³)	34.3	120.37	0,6	260.1	2.2	0,0	9.969,0	375,7	4.139,9	0,4
Excavation and loading (m ³)	87,0	26.31	0,3	132,5	5,0	0,0	9.969,0	375,7	2.308,2	0,2
EX130 PC-1250SP	87,0	26.31	0,3	132,5	5,0	0,0	9.969,0	0,4	2.308,2	0,2
Haulage (m ³)	19,5	94,05	0,3	127,6	1,4	0,0	7.904,0	84,0	1.831,6	0,2
AT235 BSOD	1,0	19,40	0,0	-1,0	-0,1	0,0	88,0	1,1	19,7	0,2
ATLAS BEON	1,0	26,00	0,3	100,0	2,0	0,1	1.564,0	0,0	34,1	0,0

Análisis de costes reales.

Se pueden programar tanto alarmas como destinatarios de notificaciones para los sucesos que requieran de atención inmediata del personal de obra, facilitando además una preparación automatizada de informes a tiempo real para su posterior análisis.

La generación de mediciones ya no es sólo cosa de topógrafos

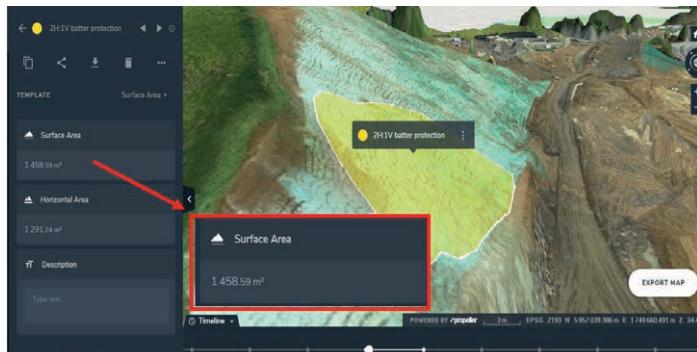
Las nuevas tecnologías ofrecen grandes ventajas también en el seguimiento del estado actual del proyecto. El uso de drones ha creado una nueva manera de estudiar la obra y, conceptos como Gemelo Digital -según el cual se crea una copia virtual de un producto o proceso de producción- empiezan a abrirse camino en nuestro negocio. Con el uso combinado de la fotogrametría digital y las plataformas web, tipo Trimble Stratus que están siendo implantadas por ACCIONA con éxito en obras de carreteras en países como Nueva Zelanda, es posible dar acceso a cualquier persona en cualquier parte del mundo.

Estás plataformas guardan un histórico de todos los datos recogidos y permiten llevar a cabo acciones como:

- Comparar, a través de perfiles transversales, el terreno actual con el modelo final de obra para calcular cuánto trabajo queda por hacer o para estudiar la estabilidad de taludes para redactar informes geotécnicos.



Perfil transversal situación actual.



Medición de áreas y taludes.

30



Evolución de tratamiento de un talud.

Cabe destacar que el uso de esta tecnología no solo supone una mejora en el ámbito de la productividad, sino también en el de la seguridad, especialmente en entornos en los que el volumen de maquinaria es alto, así como en zonas de riesgo como cabezas y pies de taludes muy verticales.

Cuidando hasta el último detalle

Si tuviéramos que elegir un elemento en las obras de carreteras en el que poner mayor atención, el extendido de las mezclas asfálticas podría situarse en el número uno del ranking. Algunas de las razones son el impacto que supone sobre el coste total del proyecto y el futuro económico de las operaciones posteriores de explotación, así como el impacto directo en el confort de conducción de los futuros usuarios. Por ello es tan importante el control de calidad de los materiales utilizados y las buenas prácticas durante su puesta en obra.

Conocedores de ello, los distintos profesionales de ACCIONA que atesoran un amplio conocimiento en esta materia, lanzaron una iniciativa junto con el departamento de I+D+i bautizada como DIGIROADS, con los siguientes objetivos:

- Controlar en tiempo real las materias primas que se emplean en la elaboración de las mezclas.
- Monitorizar los acopios, el ritmo de producción del aglomerado, los tiempos de transporte y puesta en obra de las mezclas asfálticas.
- Mejorar la productividad, optimizar consumos, minimizar riesgos.



- Aumentar la calidad del producto final ejecutado a través del análisis de indicadores relevantes.
- Comparar el progreso respecto a la planificación de proyecto.
- Acceso a un histórico de datos de proyectos finalizados.

La iniciativa se centra en las dos fases críticas del procedimiento: fabricación de la mezcla y proceso de extendido. En la fase de fabricación controlamos los siguientes datos a través de las diferentes metodologías:

- Entrada y salida de camiones. Se usan cámaras de reconocimiento de matrículas.
- Medida de temperatura superficial de los camiones a la salida de planta. Colocación de pirómetros en las cajas de los camiones.

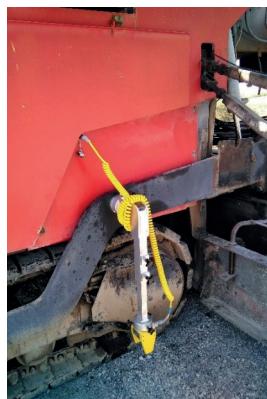
- Identificación y trazabilidad de materiales. Mediante sistemas RFid se identifican los materiales empleados en la fabricación de la mezcla.
- Identificación y trazabilidad de materiales. Utilización de escáneres OCR para la automatización de la gestión de albaranes.
- Control de trayectos de palas cargadoras, mediante el uso de GPS.
- Control total de la planta.

En la fase de puesta en obra, las variables que se miden son:

- Temperatura de la mezcla a la llegada a obra, usando el pirómetro instalado en el camión.
- Temperatura de la mezcla durante el extendido, con sensores instalados en la extendedora.

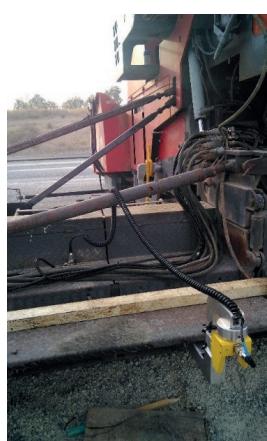


Sensor delantero.



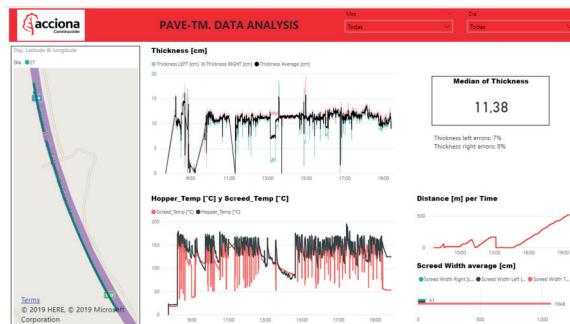
Sensor trasero.

- Espesor y ancho real de capas, mediante comparación de medición de distancia entre dos sensores colocados por delante y por detrás del extendido, así como un sensor de amplitud de la regla.
- Compactación de las capas, obtenida mediante la instalación en el compactador de rodillo de un sistema que incluye sensores de temperatura y de vibración, además de un GPS que contabiliza el número de pasadas y su distribución mediante codificación por colores.



Monitor de compactación.

Todos los registros se almacenan en una base de datos que puede consultarse en tiempo real y permite la obtención de informes personalizados que certifican la calidad del proceso.



Cuidando nuestra inversión

Una vez hemos finalizado la fase construcción, llega posiblemente el momento más importante del proyecto, ya que todo el esfuerzo realizado, aún con la ayuda de la transformación digital, no tiene ningún sentido si no ponemos en servicio la infraestructura para el beneficio de los usuarios. De igual manera, el mantenimiento de dicho elemento será crucial en el éxito de nuestra empresa, favoreciendo nuestra reputación de excelencia y, en último término, en nuestro desarrollo como sociedad, ya que mantener es siempre más racional que reconstruir.

El software para la gestión y soporte en la toma de decisiones (MDSS) para el mantenimiento y conservación de infraestructuras nace en un primer momento de las exigencias contractuales de reporte de las operaciones e información de la gestión del contrato para algunas administraciones españolas, con una premisas y formatos determinados. Esto dio paso, por la oportunidad que ofrecía, al diseño de un sistema propio que permite una gestión y control integral, configurable y con un diseño específico para cada uno de estos proyectos.

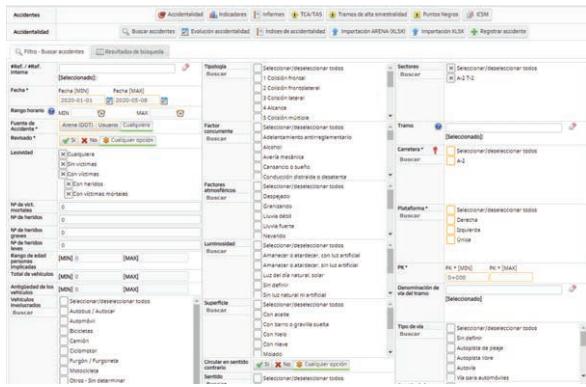
Partiendo de estos requerimientos básicos, ACCIONA diseñó un sistema Web que diera respuesta a la gestión integral de todas las actividades y recursos relacionados con la explotación y conservación de infraestructuras.

SmartRoads pretende ser un MDSS consistente en una herramienta de control integrada, capaz de mejorar la gestión de infraestructuras en las fases de planificación, mantenimiento y operación. SmartRoads es también un gestor integral de contratos de conservación que integra desde el seguimiento económico de contratos, a la gestión de partes de trabajo, inventarios, almacenes, ITS (flotas GPS, estaciones meteorológicas, etc), y la gestión documental (expedientes, información de calidad y medioambiente de productos almacenados, seguridad y salud, etc). En un contrato integral de conservación es esencial disponer de información en tiempo real de los activos

para planificar y dar respuesta inmediata a las demandas, prestando especial énfasis en la atención a los usuarios. Para ello se recogen datos de las siguientes actuaciones y elementos:

- Trabajos rutinarios, vigilancia de carreteras y trabajos de emergencia.
- Órdenes de trabajo, inventario e inspección de activos.
- Análisis de accidentes e informes.
- Gerencia de comunicaciones.
- Reclamaciones por daños a activos.
- Seguimiento financiero.
- Gestión de flotas.
- Cámaras web, estaciones meteorológicas y sistemas VMS.

32



Los inputs se pueden integrar en tiempo real por parte de operarios y responsables (bajo estructura de roles), actualizándose y pudiendo ser controlado de forma inmediata. El sistema dispone de diversos sistemas remotos colocados sobre un vehículo, como un sensor móvil avanzado de información meteorológica para carreteras (MARWIS), que recoge los valores de temperatura del punto de rocío y estado sobre la calzada, distinguiendo entre seco, húmedo, hielo o nieve, así como el valor de la fricción, y son enviados por Bluetooth a la consola del sistema. Además, se incluyen GPS que facilitan el seguimiento y gestión de flotas, así como la vigilancia de mantenimiento invernal.

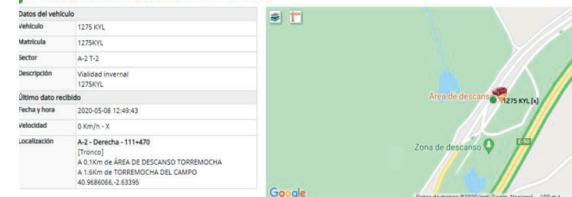
Control en tiempo real de las flotas.



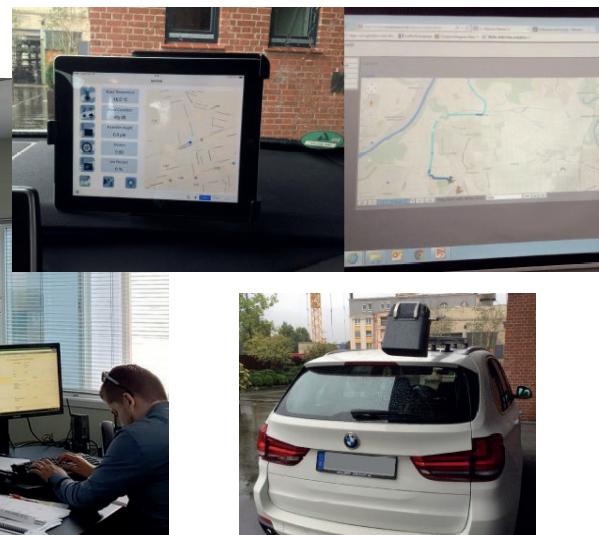
Esta metodología ha optimizado procesos que antes eran lentos y tediosos, y lo que es más importante, obtenían resultados subjetivos, ya que las prospecciones visuales estaban sujetas a la percepción de la persona que realizaba la inspección. El diseño y la programación ad-hoc de esta herramienta influye positivamente en los siguientes aspectos:

- Mejora la calidad de la información y documentación proporcionada al cliente.
- Mejora la organización y planificación de los trabajos.
- Aumenta la eficiencia y la participación de las partes interesadas en los procesos.
- Centraliza la información sobre la ejecución de obras.
- Proporciona datos en tiempo real.
- Elabora y automatiza procesos mediante herramientas de informes Ad-Hoc, diseñados para satisfacer las expectativas del cliente.
- Integra y apoya la gestión de soluciones ITS.
- Reporta un beneficio medioambiental al convertirse en un proceso 'sin papel', a través del uso de tabletas o teléfonos inteligentes.

GPS: 1275 KYL - (MATRÍCULA: 1275KY)



Estación meteorológica, y conexión a SmartRoad.



La investigación continua y la participación en proyectos de innovación permite un mayor rendimiento de las capacidades del sistema. Ejemplo de ello es el Proyecto PANOPTIS, financiado por la Comisión Europea bajo el Programa H2020 y en el que participa ACCIONA junto a otros expertos internacionales. Este proyecto busca incrementar la resiliencia (capacidad de adaptación) de las carreteras frente a condiciones climatológicas desfavorables.

El principal objetivo del proyecto es combinar escenarios de cambio climático regionalizados (aplicados a infraestructuras) con herramientas de simulación estructural y geotécnica, así como con datos reales tomados directamente de las infraestructuras de las carreteras (puentes, taludes, calzadas) por una red multi-sensor que incluye sensores terrestres, drones y satélites. Esto permite suministrar a los gestores de infraestructuras de transporte una herramienta de control integrada, capaz de mejorar la gestión de infraestructuras en las fases de planificación, mantenimiento y operación.

Conclusiones

Igual que ha sucedido con muchos avances desarrollados durante la historia del ser humano, es difícil concebir la vuelta a los procesos y metodologías antiguas una vez que se han comprobado las mejoras que aporta la digitalización inteligente de nuestros procesos.

Tanto si buscas un objetivo económico como si persigues una mejora medioambiental o de protección de la salud de los que trabajan en construcción, la transformación digital tiene un motivo y una tarea para cada uno de nosotros que nos debe animar a participar en su desarrollo.

Al fin y al cabo, no cabe duda de que la sociedad del futuro, en realidad del presente, va a ser digital, por lo que entrar de lleno cuanto antes en esta corriente es crucial para la continuidad de las empresas y del negocio en general.●

33



Notas

⁽¹⁾ Realworks, Edgewise y Cyclone 3DR son marcas registradas de Trimble, ClearEdge3D y Leica, respectivamente.

⁽²⁾ Revit y Tekla son productos registrados de las marcas Autodesk y Trimble, respectivamente.

⁽³⁾ Novapoint y Quadri son productos registrados de la marca Trimble.



SUMINISTROS GUILLEMET S.L.

FURTHER. FASTER

Robit®



DISTRIBUIDORES PARA TODA ESPAÑA

www.suministrosguillemet.com

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

La AEC cifra en 7.463 M de € el déficit que acumula el mantenimiento de carreteras en España

34

Al menos 25 millones de toneladas más de CO₂ a la atmósfera en los últimos diez años. Este es parte del precio que la sociedad española ha tenido que pagar como consecuencia de la inacción de los gobiernos central y autonómicos en lo que afecta a la conservación de las redes de carreteras a su cargo. Así lo constatan los resultados del último informe sobre 'Necesidades de Inversión en Conservación', desarrollado por la Asociación Española de la Carretera (AEC) en el segundo semestre de 2019 y que afecta tanto a las vías competencia del Estado como a las que gestionan las Comunidades Autónomas y las Diputaciones Forales.



En términos generales, el estudio revela cómo la falta de conservación está haciendo mella en las infraestructuras viarias españolas, un patrimonio valorado en 215.000 millones de euros, y que, a partir del año 2009, ha sido abandonado a su suerte víctima de los sucesivos y reiterados ajustes en los presupuestos públicos. En concreto y para la red dependiente del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, entre 2009 y 2019 los recursos destinados a conservación y seguridad vial se han visto mermados en un 76%.

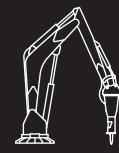
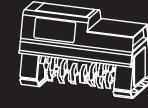
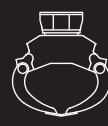
Esto explica el hecho de que, de los 100.000 kilómetros de carreteras representados en la muestra auditada por la AEC, un total de 10.000 presenten deterioros graves en más del 50% de la superficie del pavimento. Roderas, grietas en las rodadas, agrietamientos gruesos, desintegraciones, deformaciones y grietas erráticas son los daños más frecuentes, los cuales pueden afectar a la estructura de la plataforma, comprometiendo la comodidad, eficiencia y seguridad de la circulación e incrementando las emisiones de gases a la atmósfera.

La investigación de la Asociación Española de la Carretera tiene su origen en las Campañas de Inspección Visual de la Red Viaria que la entidad comenzó a realizar en 1985 con el objetivo de conocer el estado de la pavimentación y del equipamiento, así como de estimar la inversión mínima necesaria para alcanzar niveles de servicio adecuados.

En la serie estadística recogida en los resultados del presente informe, se observa cómo en el año 2001 la conservación de la red viaria aprobaba holgadamente el examen periódico de la AEC, para llegar a situarse en 2019, veinte años después, rozando el muy deficiente. Darle la vuelta a esta situación requiere una inversión mínima de 7.463 millones de euros, cantidad en la que la Asociación cifra el déficit que acumula el man-

Firme con deterioro estructural,
roderas profundas, grietas y baches.
Ausencia de marcas viales.

Realizados
según tus
necesidades



Solo conociendo a fondo tu trabajo, podemos hacer bien el nuestro. Por eso, siempre estamos a tu lado: para escuchar tus consejos, para comprender tus necesidades y para ofrecerte una gama de herramientas que respondan del mejor modo a tus demandas en términos de productividad, eficiencia, fiabilidad, versatilidad y durabilidad.

www.indeco.it

 INDECO
A TOOL FOR EVERY JOB

tenimiento del conjunto de las infraestructuras viarias del país y que se reparte, para las redes del Estado y Autonómica y Foral, como sigue:

- 2.376 millones en la red que gestiona el Estado, la cual tiene una longitud de 25.000 kilómetros, y
- 5.087 millones en la que administran los gobiernos autonómicos y forales, que suma un total de 75.000 kilómetros.

Desde la última auditoría, realizada en 2017, las necesidades de conservación de las carreteras españolas se han incrementado un 5,7%, dando al traste con un tercio de su valor patrimonial en poco menos de una década. Una factura de 71.000 millones de euros que los españoles también habrán de asumir, y que se añade al aumento de las emisiones y al incremento en los consumos de combustible, que diversos estudios cifran en 1.200 millones de euros.

Consecuencias

La fotografía que muestra el estudio de la Asociación Española de la Carretera tiene consecuencias directas e inmediatas sobre la viabilidad de las distintas medidas que el Gobierno se propone acometer en el marco del Plan de Acción para la implementación de la Agenda 2030, aprobado el pasado febrero y al que el presidente del Ejecutivo, Pedro Sánchez, se ha referido como "un proyecto de país, ni más ni menos".

La Estrategia 'Sistema Seguro' -que se orienta a reducir a la mitad el número de fallecidos por accidente de tráfico en 2030-, la Ley de Movilidad y la Estrategia de Movilidad Sostenible, Segura y Conectada son tres de los cuatro grandes desafíos que están en la hoja de ruta del actual Ejecutivo, pero que pueden verse amenazados si la situación de las infraestructuras viales no da un giro de 360 grados. El cuarto, alcanzar la neutralidad climática en 2050 como meta fundamental del Pacto Verde Europeo, es, sencillamente, una quimera desde la óptica en la que las administraciones públicas españolas han instalado sus políticas de movilidad.



Señalización vertical deficiente: completamente decolorada y desgastada, sucia, perdida de retroreflexión.

¿La solución?

En la coyuntura actual la única solución posible para las carreteras españolas pasa por la definición de un espacio de financiación propio, global y sostenible, que habría de nutrirse con recursos provenientes de:

- Presupuestos Generales del Estado y de las Comunidades Autónomas y Diputaciones Forales
- Fondos Europeos (ayudas a la recuperación post-COVID...)
- Sistemas de pago directo

El estado del pavimento obtiene la peor nota en 20 años

La conclusión más relevante del estudio sobre 'Necesidades de Inversión en Conservación 2019-2020' es el acusado deterioro de los pavimentos, que obtienen una calificación media de 'deficiente', a escasos puntos del 'muy deficiente'.

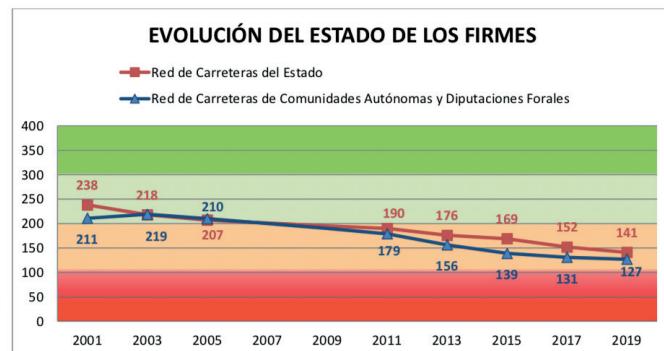
El estado del pavimento en las carreteras titularidad del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana baja su nota en un 7% con respecto a 2017.

Las vías autonómicas, por su parte, empeoran un 3% frente a la calificación obtenida en la auditoría anterior.



En cuanto al déficit, el pavimento acumula el 94% del total, lo que se traduce en unas necesidades de inversión en reposición y refuerzo de firmes cifradas en 7.008 millones de euros para el conjunto de las carreteras españolas (un 6,5% más que en 2017). De ellos, la Red del Estado, de 25.000 kilómetros de longitud, precisa de 2.224 millones, y la Red Autonómica (con 75.000 kilómetros) de 4.784 millones.

En el gráfico de evolución, el estudio de la Asociación Española de la Carretera otorga a la conservación de los firmes la peor nota de toda la serie histórica; en el caso de la Red del Estado se registra una pérdida de 97 puntos con respecto a la auditoría realizada en 2001. Por lo que se refiere a las carreteras autonómicas, el pavimento obtiene 84 puntos menos que hace 20 años.



Tablas de calificaciones

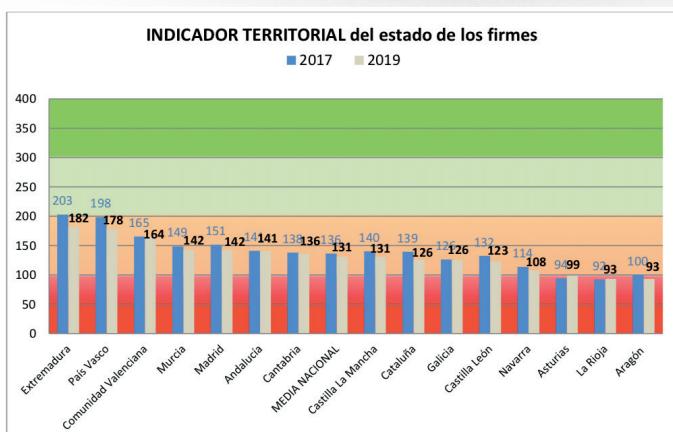
Firmes	
Valor del Índice de Estado	Calificación
300-400	Buena
200-300	Aceptable
100-200	Deficiente
0-100	Muy Deficiente

Señalización, Barreras y Balizamiento	
Valor del Índice de Estado	Calificación
9,0 - 10	Muy Buena
7,5 - 8,9	Buena
5,0 - 7,4	Aceptable
2,5 - 4,9	Deficiente
0 - 2,4	Muy Deficiente

El informe de la AEC ofrece, además, datos por Comunidades Autónomas, los cuales responden al denominado 'Indicador Territorial', un valor medio ponderado entre las calificaciones de la Red de Carreteras del Estado y las de la Red Autonómica en cada Región.



Señalización vertical deficiente: decolorada, cuarteada, pérdida de retroreflexión, lámina despegada.



Hay que renovar 374.000 señales de código, el 72% con el reflectante caducado

Con una nota media de 5 y 4,4 respectivamente, la señalización vertical en las carreteras del Estado y en las Autonómicas y Forales se mantiene en valores muy similares a los de la auditoría realizada en 2017. No obstante, en el caso de la red estatal, la señalización vertical ha logrado mejorar su puntuación en dos décimas, lo suficiente para conseguir el primer aprobado desde el año 2001.

Dos décimas también diferencian las calificaciones obtenidas por las señales de las vías autonómicas en 2017 y 2019, pero en este caso a la baja, lo que perpetúa a este equipamiento en la franja del suspenso, en la que se ha mantenido durante los últimos 20 años.

El informe de la AEC revela que, actualmente, es necesario renovar 104.000 señales de código en la Red del Estado, una malla en la que 75.000 señales superan la edad de siete años (período de garantía otorgado por los fabricantes para las láminas retrorreflectantes), lo que se traduce en que, si bien durante el día la señal se muestra en un estado de conservación adecuado, por la noche su visibilidad no está garantizada, al haber caducado el material retrorreflectante.

En la Red Autonómica, por su parte, es preciso cambiar 270.000 señales, lo que requiere de una inversión de 59 millones de euros (34 millones para las vías del Estado). En este caso, la investigación cifra en 195.000 las señales cuyo material retrorreflectante ha superado la fecha de uso recomendada por el fabricante.

Es necesario repintar las marcas viales en 38.500 kilómetros de carreteras

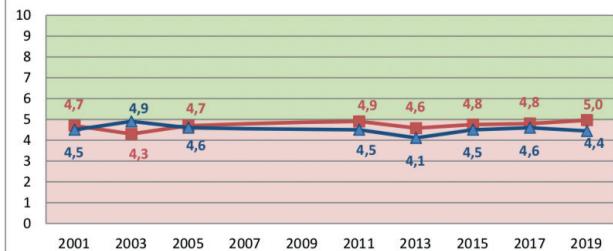
Tras cuatro años consecutivos al alza, tal y como reflejan las auditorías de la AEC de 2015 y 2017, las marcas viales registran un empeoramiento significativo de su estado en la inspección de 2019.

Así y aunque se mantienen en el aprobado, la calificación media nacional baja de 5,9 a 5,4.

La Red del Estado aprueba con un 6,2 y las vías regionales obtienen un 5,1. Pese a ello, ambas redes acusan una caída de cinco décimas con respecto a las calificaciones obtenidas en 2017, un dato que podría significar el inicio del cambio de tendencia en cuanto al estado de conservación de la señalización horizontal.

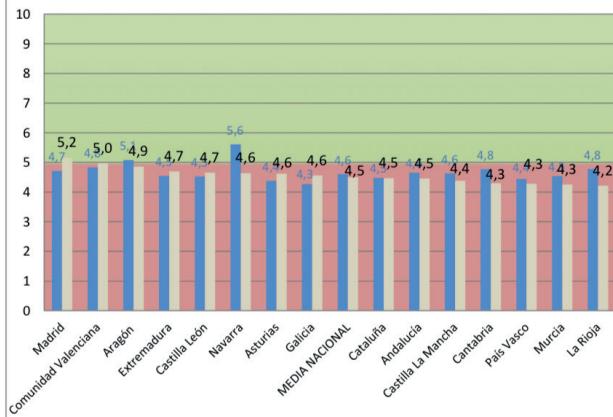
EVOLUCIÓN DEL ESTADO DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL

■ Red de Carreteras del Estado
■ Red de Carreteras de Comunidades Autónomas y Diputaciones Forales



INDICADOR TERRITORIAL del estado de la señalización vertical

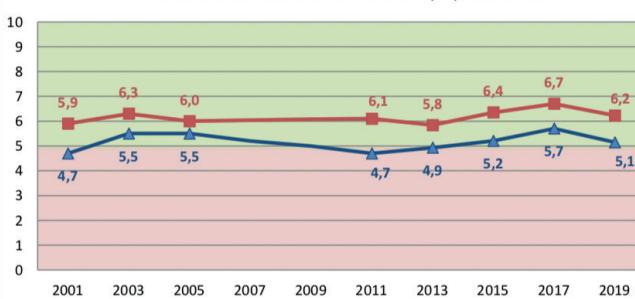
■ 2017 ■ 2019



El informe de la AEC concluye que deberían repintarse las marcas viales de 38.500 kilómetros de carreteras en España, un total de 4.500 kilómetros en el caso de la Red del Estado, y de 34.000 kilómetros en las vías autonómicas y de las Diputaciones Forales. El coste total de esta actuación asciende a 76 millones de euros (9 y 67 millones, respectivamente).

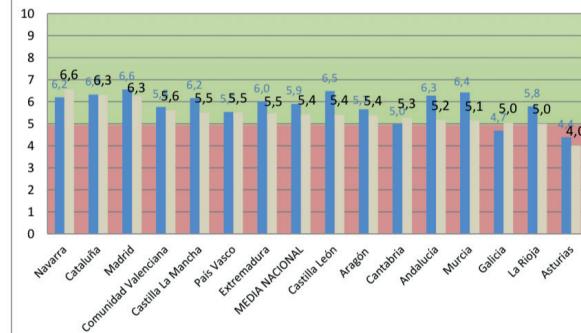
EVOLUCIÓN DEL ESTADO DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

■ Red de Carreteras del Estado
■ Red de Carreteras de Comunidades Autónomas y Diputaciones Forales



INDICADOR TERRITORIAL del estado de la señalización horizontal

■ 2017 ■ 2019



SMOPYC

2021

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

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

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



Las barreras metálicas experimentan una tímida mejora

En cuanto a las barreras metálicas -y partiendo del hecho de que la AEC sólo estudia la barrera instalada y no la necesidad de su instalación en aquellos tramos que carecen de la misma-, el examen de la Asociación las suspende una vez más, afianzándose en el deficiente tanto en las carreteras estatales (con un 4,5) como en las autonómicas y forales (4,4).

No obstante, tanto en uno como en otro caso se aprecia una sensible mejora, con una subida en las calificaciones de 2 y 3 décimas, respectivamente.

De acuerdo con los datos de la Asociación Española de la Carretera, 286 millones de euros de inversión contribuirían a mejorar este elemento. Una cifra que se distribuye en 109 millones para las barreras de la Red del Estado, y 177 millones para las instaladas en la Red de las Comunidades Autónomas y Diputaciones Forales.

El balizamiento empeora, aunque sigue gozando de buena salud

De todos los elementos analizados, ha sido tradicionalmente el balizamiento el que ha presentado un estado más saludable en ambas redes. Pese a ello, en el año 2019 hitos de arista, captafaros, paneles direccionales y balizas de las carreteras autonómicas han experimentado un descenso relevante en sus habituales buenas calificaciones, con una pérdida de seis décimas y pasando de una nota de 6,7 a un 6,1.

La otra cara de la moneda la representa la red a cargo del Estado, cuyos elementos de balizamiento, tan importantes para la seguridad y comodidad de la circulación, recuperan el terreno perdido en 2017 y pasan de un 6,8 a un 7,2.

El déficit de inversión en las carreteras españolas se incrementa un 5,7% en dos años

El déficit de inversión en conservación de las carreteras en servicio ha crecido un 5,7% en dos años. En total, el informe de la Asociación Española de la Carretera estima que, en la actualidad, son necesa-



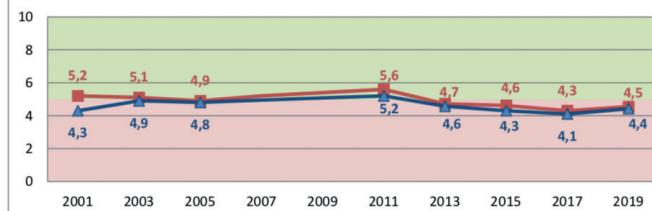
Barrera de contención deformada por impacto.



Balizamiento en mal estado: roto y desgastado.

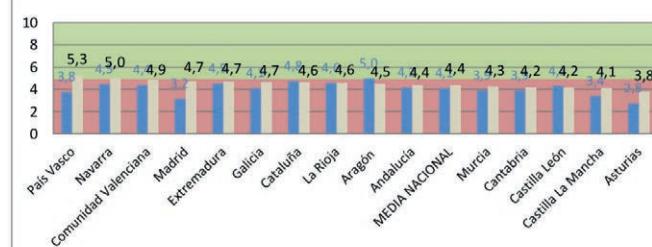
EVOLUCIÓN DEL ESTADO DE LAS BARRERAS METÁLICAS DE SEGURIDAD

■ Red de Carreteras del Estado
■ Red de Carreteras de Comunidades Autónomas y Diputaciones Forales



INDICADOR TERRITORIAL del estado de las barreras de seguridad

■ 2017 ■ 2019



rios cerca de 7.500 millones de euros para poner a punto las infraestructuras viarias de nuestro país.

Las cantidades se reparten según la tabla siguiente (en millones de euros):

	FIRMES	EQUIPAMIENTO VIAL (SEÑALIZACIÓN VERTICAL, SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y BARRERAS METÁLICAS)	TOTAL
Déficit aumulado (millones de euros) en la Red de Carreteras del Estado (25.000 Km)	2.224	152	2.376
Déficit aumulado (millones de euros) en las redes de Comunidades Autónomas y Diputaciones Forales (75.000 Km)	4.784	303	5.087
Total	7.008	455	7.463

El informe de la AEC concluye que deberían repintarse las marcas viales de 38.500 kilómetros de carreteras en España

Por Comunidades Autónomas, se ofrecen los datos relativos al déficit acumulado total para ambas redes y desglosados por cada kilómetro de carretera que atraviesa la región que se trate.●

	Déficits acumulados en conservación en la Red del Estado y de las CCAA y Diputaciones Forales en Millones de euros	Déficits acumulados en conservación en la Red del Estado y de las CCAA y Diputaciones Forales (€/km)
Andalucía	954	68.042€
Aragón	718	86.656€
Asturias	346	68.580€
Cantabria	157	60.926€
Castilla-La Mancha	934	75.442€
Castilla y León	1.270	75.196€
Cataluña	572	73.666€
Comunidad Valenciana	420	89.551€
Extremadura	293	54.037€
Galicia	612	77.071€
La Rioja	148	78.740€
Madrid	243	73.252€
Murcia	260	75.417€
Navarra	287	74.293€
País Vasco	249	59.507€
TOTAL	7.463	73.370€

Trabajo de campo

El trabajo de campo del estudio sobre 'Necesidades de Inversión en Conservación 2019-2020' ha sido desarrollado en el último semestre de 2019 por ocho evaluadores, los cuales recorrieron los tramos que les fueron asignados y reflejaron sus observaciones en las hojas de toma de datos preparadas al efecto. En total se han evaluado 3.000 tramos, de 100 metros cada uno, tanto en la Red de Carreteras del Estado como en la Red dependiente de las Comunidades Autónomas y Diputaciones Forales. Cada tramo inspeccionado ha sido documentado gráficamente, habiéndose recopilado más de 30.000 fotografías. Los Índices de Estado revelan, por comparación con una serie de valores dados, el estado de conservación de las infraestructuras viarias. Tales Índices consisten en una nota ponderada obtenida a partir de los deterioros considerados en cada tramo, ofreciendo en los casos de la señalización vertical, horizontal, barreras metálicas y balizamiento, una cifra entre 0 y 10 acorde con la mayor presencia o ausencia de defectos (10 = muy buen estado).

En cuanto a los firmes, los valores utilizados para el establecimiento del grado de deterioro se sitúan en un intervalo de 0 a 400, representando el 400 la mejor situación posible.

Únicamente se evalúan tramos de carreteras interurbanas, elegidos aleatoriamente. No se analizan autopistas de peaje. Se trata de una inspección VISUAL, es decir, tan sólo se estudian los deterioros que se observan a simple vista (el informe no considera, por ejemplo, problemas que van más allá de la capa de rodadura del firme, operaciones de conservación en obras de drenaje o en obras de fábrica, etc.).

El método se caracteriza por los siguientes aspectos fundamentales:

- Aleatoriedad en la identificación de los tramos a evaluar.
- Representatividad de los tramos elegidos en relación al estado general de la carretera.
- Formación de los evaluadores que realizan el trabajo de campo.
- Sencillez en la recogida de información, de forma que se logre la máxima homogeneidad en el trabajo de los evaluadores.
- Tratamiento sistemático de la información, basado en un control de calidad específico.
- Resultados representativos del estado de conservación de las carreteras, con un alto nivel de fiabilidad.

ALTAS DEMANDAS EN UN ESPACIO ESTRECHO

La hidrofresa LSC 8-18 L de Liebherr se estrena en las obras de ampliación del metro de Múnich

42

La Deutsche Bahn, compañía ferroviaria de Alemania, está ampliando la red ferroviaria suburbana de Múnich. Se está construyendo una de las entradas centrales de la segunda línea de metro más importante en Marienhof, en el casco antiguo medieval de Múnich (Altstadt). Seis máquinas Liebherr están trabajando en esta operación. Ni las altas demandas de este proyecto han podido hacer tambalearse al nuevo pack de fresa para muros pantalla de Liebherr.

Traquetea una vez al día y, a veces, hasta más. La distancia recorrida por el metro de Múnich es asombrosa. Fue inaugurado para los Juegos Olímpicos, en 1972, y ahora ha alcanzado todos sus límites. Las obras de ampliación de la red ferroviaria es el proyecto de construcción más grande de Múnich para los próximos años.

Con el fin de hacer frente, de manera más eficiente, al bullicioso flujo de pasajeros dentro de la ciudad, la Deutsche Bahn está construyendo una segunda línea central, entre las estaciones de Laim y Leuchtenbergring. La entrada central está ubicada en el casco antiguo medieval de Múnich, Altstadt, en la estación de Marienhof. Aquí, la compañía VE 41, una UTE (unión temporal de empresas) formada por las empresas de construcción Implenia y Hochtief, está llevando a cabo trabajos de ejecución de muros pantalla con la hidrofresa de Liebherr LSC 8-18 L.

Altas demandas

Los principales desafíos de este proyecto radican, fundamentalmente, en las grandes dimensiones de los muros pantalla y en el espacio sumamente estrecho. Para la ejecución de los muros pantalla se ha tenido que emplear una máquina con baja vibración, para proteger los edificios históricos que están ubicados en los alrededores. Sin embargo, esto no ha impedido que se cumpla con las más altas expectativas



en cuanto a compacidad y verticalidad. El contratista encontró en la hidrofresa LSC 8-18 L de Liebherr la máquina perfecta.

El elevado peso de las ruedas de corte, el bastidor de la hidrofresa y el bajo centro de gravedad, proporcionan la base óptima para lograr la necesaria verticalidad. La máxima seguridad del proceso se logra a través de la integración total de la medición de verticalidad en el sistema de control Liebherr. Además, 12 flaps de dirección independiente pueden ajustar la dirección de corte, en caso de que se produzcan posibles desviaciones. La posición real de los flaps se muestra, en tiempo real, en el monitor de la cabina del operador. Con el fin de lidiar con los espacios reducidos de las obras urbanas, la hidrofresa se puede colocar sobre las perforaciones utilizando un dispositivo de giro hidráulico continuo. La hidrofresa para muros pantalla de Liebherr se abre paso a través de la perforación de 33 m³ de tierra por hora, al tiempo que se requiere de 8 horas de trabajo para realizar el primer batache. Así, en la obra de ampliación del metro de Múnich se deberán instalar un total de 108 bataches de 1.500 x 3.200 mm, con una superposición de 30 cm.

Además de la hidrofresa, también está trabajando en este proyecto la cuchara hidráulica para muros pantalla HSG 5-18 de Liebherr. También está equipada con el asistente de verticalidad y un dispositivo de giro del marco, además de ser usada, principalmente, para las pre-excavaciones de las pantallas.

La máquina base tanto para la cuchara como para la hidrofresa, es la grúa sobre cadenas Heavy Duty HS 8130 de Liebherr



La fresa para muros pantalla en su estreno en Múnich.

Paquete completo

La máquina base tanto para la cuchara como para la hidrofresa, es la grúa sobre cadenas Heavy Duty HS 8130 de Liebherr. Su excelente estabilidad, en combinación con los cabrestantes de gran tamaño, hace que la HS 8130 sea la máquina portadora perfecta para este equipo de grandes dimensiones. La compañía VE 41 está empleando la planta de separación SPC 600 C que Liebherr ofrece, como parte de un completo paquete para aplicaciones de muros pantalla. Este pack incluye cuchara hidráulica, hidrofresa y una grúa sobre cadenas. La planta puede procesar hasta 600 m³ por hora de lodos, incluido el material de excavación. Además de las dos grúas sobre cadenas con hidrofresa y cuchara, también están trabajando en las obras de ampliación del metro de Múnich dos pilotadoras de rotación de Liebherr, LB 24 y LB 44. Asimismo, la grúa sobre orugas LR1250 se emplea para la colocación de las armaduras, cada una de las cuales pesa 55 toneladas y tiene 55 metros de alto.

Está previsto que la segunda línea más importante del metro de Múnich esté operativa en 2028.●

Animación de la fresa para muros pantalla LSC 8-18:

<https://www.youtube.com/watch?v=rQKkMd9Xos8>

Animación de la cuchara hidráulica para muros pantalla HSG 5-18:

<https://www.youtube.com/watch?v=aL-PITM28GE>

Animación del asistente de verticalidad:

<https://www.youtube.com/watch?v=WY5gtzT6lGU&feature=youtu.be>



Impactos ambientales en minería metálica

Este análisis se enmarca dentro del proyecto de investigación ESMIMET que es financiado por la Unión Europea en el marco del programa FEDER Interreg Poctep 2014-2020. El proyecto pretende, entre otros objetivos, la caracterización de los yacimientos de W-Sn y metales asociados (Nb, Ta, Be, Bi, etc.) de Castilla y León y las regiones Centro y Norte de Portugal con el propósito de establecer unas posibles guías de prospección que sean de aplicación universal en la exploración de este tipo de yacimientos (Acebes et al. 2018).

En este trabajo se exponen, de una manera resumida y generalista, los aspectos principales que condicionan los impactos asociados a la minería metálica y las principales medidas correctivas que se deben implementar para aminorarlos (Ayala- Carcedo, 1991 y 1998).

A. Toro¹, J.I. García de los Ríos -Cobo¹, O. Fadón¹, R. Cabrera¹ y P. Acebes²

¹SIEMCALSA,
Parque Tecnológico de Boecillo 47151
Avda. Rodrigo Zamorano 6, Boecillo (Valladolid)
atoro@siemcalsa.com, jignacio@siemcalsa.com,
ofadon@siemcalsa.com, rcabrera@siemcalsa.com

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

La actividad minera y el impacto ambiental

Para el aprovechamiento de los recursos que albergan los yacimientos minerales se utilizan diversos métodos de explotación que genéricamente se clasifican en dos grupos: explotaciones subterráneas y a cielo abierto (fig. 1).

Desde el punto de vista del impacto ambiental y la restauración de terrenos afectados, las labores que originan una mayor alteración son las relacionadas con la minería a cielo abierto, pues son las que dan lugar, por lo general, a grandes huecos de explotación y a importantes depósitos de estériles. No obstante, las actividades subterráneas presentan una problemática algo similar, pues también precisan de espacio para la realización de obras de infraestructura, instalaciones mineras y mineralúrgicas, depósitos de estériles, etc. En este caso, los cambios morfológicos no son tan acusados, pero los terrenos bajo los que se sitúan las labores mineras sí pueden verse afectados como consecuencia de subsidencias o cambios hidrológicos.

Las evaluaciones de impacto ambiental en minería constituyen una buena herramienta de actuación de tipo preventivo que destacan por su globalidad. El objetivo de estas evaluaciones es identificar, predecir, prevenir, corregir y comunicar las alteraciones ambientales producidas por las actividades extractivas, desde la investigación y explotación minera hasta el procesamiento de las sustancias a beneficiar (Ayala-Carcedo, 1991 y 1998).

Esta metodología es la más lógica y racional de proceder ya que posibilita realizar modificaciones durante la fase de operación minera encaminadas a conseguir una recuperación de los terrenos afectados lo más rápida y efectiva posible y al menor coste económico, garantizándose la compatibilidad de la minería con respecto al medio ambiente en donde se desarrolla.



Fig 1. Ejemplo de corta a cielo abierto. Corta 'Las Cortinas Este' de la mina de los Santos (Salamanca). Fuente: Imagen cedida por Daytal Resources Spain, S.L.

El primer paso a realizar consiste en identificar, para posteriormente poder valorar, los efectos previsibles que ocasionará la actividad minera proyectada sobre los diferentes factores ambientales, para cada alternativa minera examinada.

Tras analizar cuidadosamente todos los trabajos previstos en un proyecto minero y en sus diferentes fases de ejecución, es necesario realizar un estudio para valorar la afección de cada acción a desarrollar sobre cada elemento constituyente del medio ambiente. Las principales afecciones que un proyecto minero pueden ocasionar sobre el medio ambiente son alteraciones de tipo: visual y modificación de la estética del paisaje, por contaminación del aire y de las aguas, por ruidos y vibraciones, por cambios en la morfología y los suelos, en la vegetación y la fauna (incluyendo directiva Hábitats y a la Red Natura 2000), por afecciones al patrimonio cultural o por alteraciones socioeconómicas.

Alteración visual y modificación de la estética del paisaje

Se trata de una de las afecciones de mayor dificultad a la hora de cuantificarla, puesto que está muy condicionada a la subjetividad, aunque sin duda es una de las principales que se deben considerar.

Se basa en el análisis de la afección ocasionada por una explotación minera sobre las cualidades del paisaje. Depende de factores múltiples y de naturaleza variada, siendo los principales, la superficie a afectar, las alturas generadas, la creación de infraestructuras, las instalaciones, la duración de la actividad minera, así como de la fragilidad visual y calidad del paisaje. Para ello, es necesario definir y delimitar las unidades de paisaje que cubren la totalidad del territorio que rodea a la futura explotación y que se configuran como cuencas visuales, divisiones del relieve, masas de vegetación, etc.

Durante el tiempo en que la actividad minera está en operación es prácticamente inevitable que ésta, especialmente las zonas altas de las cortas programadas y las áreas que precisan ser despojadas de la vegetación original, ofrezca un considerable contraste con el fondo escénico (figs. 1 y 2), el cual puede ser parcialmente paliado mediante el establecimiento de algunas barreras vegetales temporales o definitivas que pueden llegar a ser muy efectivas. En el caso de la minería de interior, estas afecciones son de mucha menor entidad.

Tras pasar revista a los diferentes factores que componen el paisaje se puede llegar a la conclusión de que la actividad minera ocasiona una alteración, en cierto modo, casi siempre negativa, aunque no tiene porqué ser severa. Tras la aplicación de una serie de medidas preventivas y correctoras la alteración paisajística puede llegar a ser considerada como moderada. Las principales cualidades del paisaje que

se suelen tener en cuenta a la hora de determinar esta afección son: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual del paisaje.

El término visibilidad se refiere a la superficie visualmente afectada por la actividad minera a desarrollar. Para determinarla se utilizan dos parámetros: la cuenca visual (superficie del espacio natural visible desde la explotación y sus instalaciones o, al revés) y la susceptibilidad (relación del posible observador con el paisaje).



Fig 2. Impacto visual originado por una escombrera de mina en fase de revegetación.

Fuente: Imagen cedida por Daytal Resources Spain, S.L.



Fig 3. Restauración final taludes de una explotación minera. Imagen cedida por Magnesitas de Navarra.





Fig. 4. Integración paisajística de las escombreras y fondo de corta de la mina de Puertollano (Ciudad Real) y del antiguo cielo abierto de La Mozquita en Langreo (Asturias). Fuente: <http://www.archivohistoricominero.org/>

En el caso de que la actividad minera se vaya a desarrollar en un medio rural, la visibilidad se suele restringir al entorno próximo, estando muy limitada por un escaso número de observadores potenciales, afectando a unas superficies transitadas tan solo por los lugareños, por lo que la visibilidad puede considerarse como escasa.

Normalmente la acumulación de estériles mineros (escombreras) son un punto clave de afección visual ya que causan un marcado contraste cromático con respecto al terreno circundante, mucho mayor por los tonos claros que tienen estos materiales durante la fase constructiva de la escombrera (fig. 2), si bien, eligiendo una geometría de suaves pendientes y formas adaptadas a la topografía circundante, la alteración cromática puede quedar reducida de manera considerable (fig. 3).

Las actuales técnicas disponibles de revegetación, con el aporte previo de suelos adecuados y un programa de seguimiento periódico de los trabajos de revegetación realizados, pueden conseguir la integración casi total de estas estructuras en el entorno tal y como puede apreciarse en las siguientes ilustraciones (figs. 3 y 4).

Las cortas de explotación y las escombreras exteriores suelen ser visibles a media distancia (entre 2-6 km), por tratarse de estructuras de gran volumen y cierta altura. Una vez restauradas y reperfiladas morfológicamente estas estructuras pueden llegar a alcanzar un elevado grado de integración en el paisaje circundante (fig. 4).

La **calidad paisajística** es el valor intrínseco de un entorno, es decir, valores estéticos, históricos, culturales, etc. También se podría definir como el grado de excelencia de un paisaje, su valor para no ser alterado. La calidad paisajística es el principal factor del paisaje que se ve afectado por la introducción de elementos artificiales nuevos derivados de la actividad minera.

Para valorar tanto la calidad como la fragilidad del paisaje, hay que analizar los distintos elementos que la caracterizan, tanto los elementos físicos como los meramente plásticos o estéticos. Dentro de los elementos físicos hay que valorar el medio inerte (geología, relieve, morfología, hidrología, suelo), el medio biótico (vegetación y fauna) y el medio humano (usos del suelo, construcciones, vías de comunicación, desechos). Dentro de los elementos plásticos hay que estudiar las formas (topografía o relieve), la textura de los elementos que cubren las formas (suelos, vegetación, cultivos, construcciones), el color (intensidad, brillo, etc.) y la estructura general (composición espacial de los tres anteriores, y discontinuidades).

La actividad minera producirá un cambio permanente en las formas del relieve característico de la zona motivado por la apertura de los huecos mineros y las escombreras exteriores. Por el contrario, los cambios producidos por otras instalaciones mineras, como son las balsas de agua, las pistas de acceso, la planta de tratamiento y los edificios auxiliares solo mermarán la calidad del paisaje durante la fase de actividad minera.

La fragilidad visual del paisaje es el factor más ligado al entorno próximo del punto. La fragilidad o vulnerabilidad visual es un concepto que trata de cuantificar la capacidad que posee un paisaje para absorber las actuaciones humanas o ser visualmente perturbado por ellas, es decir es la capacidad de respuesta de paisaje cuando sufre una alteración de sus propiedades intrínsecas.

Existen una serie de factores influyentes en la fragilidad; unos de tipo biofísico (suelo, cubierta vegetal, ...), otros perceptivos, histórico-culturales, etc. Cuando el entorno presenta una indudable calidad paisajística, y es relativamente alta la fragilidad visual del paisaje, las características cromáticas variarán sustancialmente en la zona de actuaciones, especialmente mientras dure la actividad minera. Tras su cese, es posible que tan solo se aprecien variaciones cromáticas en las zonas altas de aquellas cortas ubicadas a media ladera. La capacidad del paisaje para absorber contrastes (fragilidad paisajística) está directamente relacionada tanto con la intensidad de los mismos como con la distancia desde la que se pueden apreciar. En general, la distancia en la que se mide la calidad visual del entorno inmediato suele situarse entre los 500 - 700 m, considerándose que a una distancia superior a 3 km el impacto se diluye y es casi nulo para la agudeza visual humana.

Alteraciones por contaminación del aire

En una explotación minera la polución del aire es debida a diversas sustancias que pueden clasificarse en gases y vapores y partículas sólidas. Las fuentes de contaminación atmosférica pueden ser lineales (un camino), móviles (el tubo de escape de un vehículo), fijas (un compresor) y fugitivas (las escombreras).



Fig 5. Emisiones de polvo generadas durante una voladura (Fuente <https://www.flickr.com/photos/28854051@N08/13094731653/>) y por la circulación de maquinaria minera (fuente: <https://www.mch.cl/2014/05/19/monitoreo-personalizacion-y-otros-consejos-para-controlar-el-polvo-en-caminos-mineros/>).

El impacto ocasionado por los agentes contaminantes está estrechamente ligado a las condiciones atmosféricas (pluviosidad, vientos o inversiones térmicas) reinantes en el entorno en donde tiene lugar la actividad minera.

Las emisiones a la atmósfera más significativas son debidas a las partículas generadas fundamentalmente durante el proceso de extracción de mineral y su posterior tratamiento. A ellas hay que añadir las procedentes del tráfico rodado (vehículos, maquinaria, etc.) y las que se producen durante las operaciones de manipulación de material acopiado.

Los **gases y vapores** son el resultado de la detonación de explosivos en la explotación minera y de las emisiones de los motores de combustión interna procedentes de la maquinaria minera, de las instalaciones fijas, los grupos generadores de gasóleo, los compresores de aire, hornos, etc.

Las partículas sólidas en suspensión (**pulvo**) se producen por la acción del viento sobre superficies excavadas, por la realización de voladuras, por el tránsito de vehículos o

por la acción de cierta maquinaria, tanto en el tajo minero como en el proceso de tratamiento del mineral (fig. 5).

La cantidad de polvo generado por las **voladuras** es mínimo en comparación a otras fuentes que tienen lugar en una explotación minera. Tiene un carácter puntual, limitado al momento en que se produce la detonación de los explosivos.



Fig 6. Algunas fuentes de ruidos y vibraciones en minería. Pala cargadora operando en fondo de corta (foto cedida por Daytal Resources Spain) y molinos de bolas en una planta de tratamiento (fuente: <https://www.metso.com/es/productos/molienda/molinos-de-bolas-y-pebbles/>).

La cantidad de polvo generado en las **pistas de circulación** es significativa, tanto en mina como en planta, y depende en gran medida de la época del año, condiciones climatológicas y humedad ambiental.

La cantidad de polvo generado en las **escombreras** depende de la granulometría del material acopiado, siendo mucho mayor en las escombreras de rechazos de planta que en las que se acumulan estériles de mina. Otro factor condicionante de las emisiones es el régimen de vientos, siendo a velocidades superiores a 15 m/s cuando los efectos empiezan a ser muy significativos.

Otra fuente generadora de partículas en suspensión tiene su origen en las etapas de **machaqueo y trituración del mineral** que tienen lugar a su entrada en la plantas de concentración. Los focos de emisión más importantes son las cintas, los equipos de trituración y molienda y las cribas clasificadorias.

Al no existir una legislación específica en la cual se establezcan valores límites para la protección de ecosistemas en relación a la concentración de partículas, los estudios se centran en la evaluación de la concentración en inmisión de las sustancias emitidas en relación al cumplimiento de la legislación vigente referente a la valoración y gestión de la calidad del aire, así como en la identificación de posibles afecciones sobre zonas especialmente sensibles como núcleos de población cercanos y zonas de especial interés medioambiental. Como criterio de evaluación se suelen utilizar los valores límites establecidos en el R.D. 102/2011 para la protección de la salud humana en relación a la concentración de partículas:

- Valor límite diario (protección de la salud): Percentil 90,41 = 50 µg/m³ de PM10.
- Valor límite anual (protección de la salud): Media anual = 40 µg/m³ de PM10.

Alteraciones por ruidos y vibraciones

Para cuantificar dicha afección es preciso identificar cuáles son las fuentes emisoras para actuar sobre ellas si se superan los límites legales establecidos (establecimiento de medidas preventivas y/o correctoras) o de lo contrario, establecer barreras artificiales que limiten su propagación. La actual legislación en esta materia establece que la medición de ruido de inmisión se realizará, para el exterior de recintos, a 1,5 metros de las fachadas o límites de las propiedades que puedan estar afectadas por la inmisión de los niveles sonoros. En cuanto a las **vibraciones** la actividad minera también están sometidas a una normativa específica orientada a evitar daños a bienes inmuebles, siendo las voladuras las que mayor afección pueden ocasionar. Por este motivo, en la etapa previa al comienzo de la actividad, es práctica habitual proceder a medir las vibraciones originadas por las voladuras de ensayo en un radio de 1 km, así como las generadas en la planta de tratamiento mineral. Los valores obtenidos de las mediciones son utilizados para determinar las cargas máximas operantes.

A grandes rasgos, las principales fuentes generadoras de ruido y vibraciones se pueden agrupar de la siguiente manera:

- **Maquinaria asociada a la explotación mineral**, tales como carros perforadores para la realización de voladuras, labores puntuales de desbroce, carga y transporte de tierra vegetal hasta acopio o lugar de empleo, carga y transporte de mineral a planta de tratamiento y carga de estéril y transporte a escombrera, mantenimiento de pistas mineras y bermas de escombrera, maquinaria para la alimentación a la planta de tratamiento, realización de desbastes y afines de los taludes de escombrera y extendido de tierra vegetal, así como medios auxiliares como vehículos todo terreno, coches, cuba de gasóleo (fig. 6).



Fig 7. Transporte de mineral por pista minera con destino a planta de tratamiento. Foto cedida por Daytal Resources Spain.



Fig 8. Generación de cárcavas en taludes de escombrera (fuente: <https://www.geadren.com>).

49

Otra fuente importante generadora de ruidos son las voladuras. Se trata del ruido más importante por volumen, aunque su duración es mínima.

- **Maquinaria asociada a la planta de tratamiento mineral** en la que es posible diferenciar tres tipos de instalaciones generadoras de ruido y vibraciones: una asociada al machaqueo, trituración/cribado/molida; seguido de una etapa de separación gravimétrica, electrostática, por densidad, etc. de la que se obtiene un preconcentrado; y una etapa final de flotación que origina un concentrado mineral limpio de impurezas (fig. 6).

Dentro de las **infraestructuras auxiliares de superficie** se pueden incluir las: plantas de tratamiento de aguas de proceso, balsas de almacenamiento de aguas limpias de proceso y de almacenamiento de aguas de escorrentía, zonas de acopios de mineral, depósitos de recepción de aguas de escorrentía procedentes de acopios de mineral, estériles, oficinas, talleres y otros.

Las **vías de tránsito** son también una fuente habitual de polvo y ruido. Para modelar el ruido ocasionado por la maquinaria al circular, se suelen diferenciar tres tipos: salida camiones de la mina a la zona de acopio de estériles, salida de maquinaria de la explotación con destino a la zona de descarga de la planta de machaqueo y la entrada de vehículos a las instalaciones mineras. En este apartado se incluyen el ruido y las vibraciones ocasionadas por la maquinaria que transporta los estériles a escombrera o el mineral a la planta de concentrado y que son ocasionados básicamente por los dumpers rígidos y los camiones articulados (fig. 7).

Alteraciones en la morfología y los suelos

Una de las alteraciones más inmediatas ocasionadas por el inicio de una actividad minera es la ruptura de las formas originales del terreno (**alteraciones morfológicas**), produciendo cambios en la topografía como consecuencia de la extracción del mineral y de



Fig 9. Retirada, acopio y extensión de tierra vegetal durante los trabajos de la fase de restauración. Fuente: Imagen cedida por Daytal Resources Spain, S.L.

los acopios de los estériles generados, así como de las instalaciones y construcciones anexas. Ello trae consigo el cambio del uso tradicional del terreno, pasando de agrícola, ganadero, etc. a ser destinado a actividades extractivas.

Tras finalizar la actividad extractiva o bien durante su vida (minería de transferencia), no todos los huecos generados pueden quedar totalmente llenados con los estériles generados (de mina y de planta de tratamiento), bien por el efecto de esponjamiento o bien por la imposibilidad técnica de realizarlo (caso de cortas abiertas en media ladera). En estos casos, el exceso de material que no tiene cabida en los huecos minados tiene que ser almacenado de manera permanente en escombreras exteriores, cuya morfología destaca, en mayor o menor medida, con respecto a la morfología del entorno original. La retirada de la cubierta vegetal y la ausencia de vegetación de estas estructuras durante su fase operativa incrementan los procesos erosivos que pueden

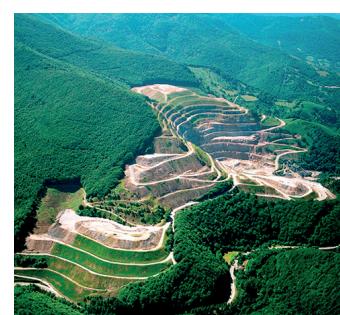


Fig 10. Escombreras y frentes de explotación de una mina a cielo abierto en proceso de revegetación. Fuente: <https://www.eadic.com/wpcontent/uploads/2016/10/revegetacion-de-minas.jpg>

desencadenar una alteración geomorfológica inducida. En la mayoría de los casos el agente erosivo natural más peligroso es el agua, cuyos efectos se ven fuertemente reforzados por las fuertes pendientes (fig. 8). Como consecuencia de ello, se pueden producir fenómenos de sedimentación aguas abajo, lo que requiere, para su control, de la construcción de depósitos de recogida y depuración. Para minimizar los procesos erosivos se crean cunetas perimetrales e internas dentro de las escombreras y las explotaciones mineras que recogen las aguas de lluvia y las conducen fuera de ellas a los depósitos construidos a tal fin. La importancia de estas alteraciones depende en gran medida del tipo de explotación y su tamaño.

La ocupación de los terrenos necesarios para la construcción de las infraestructuras mineras, cortas y escombreras, diques de aguas y planta de tratamiento supone una indudable **pérdida de suelo** fértil, aunque sea temporal, ya que todo proyecto minero debe contemplar la separación y acopio de la tierra vegetal retirada para ser utilizada posteriormente durante la fase de restauración de los terrenos afectados por la actividad minera (fig. 9).

Las afecciones a los suelos, si bien son extensivas suelen ser moderadas por tratarse de suelos pobres, lo cual suele suceder en gran número de ocasiones. En cualquier caso, en los alrededores de las explotaciones mineras se generan efectos edáficos negativos derivados de la pérdida de la cubierta vegetal y el suelo vegetal por la generación de huecos de explotación, escombreras y pistas mineras.

En la actualidad es práctica habitual proceder a realizar labores de restitución topográfica y revegetación durante la actividad minera, disminuyendo así la afección a la morfología del entorno.

Todos los residuos generados en una mina (estériles de mina, tortas procedentes de la planta de concentrado, arenas, lodos, etc.) deben ser caracterizados mediante la realización de los oportunos análisis

físico-químicos llevados a cabo por una entidad acreditada para tal fin. Si se certifica su carácter inerte se almacenan en escombreras, balsas o presas de lodos. Caso contrario, la gestión de estos residuos debe ser llevada a cabo por un gestor autorizado. Hasta su retirada por dicho gestor, los materiales son almacenados de manera que se asegure que no se produzcan derrames, para lo cual suelen ser encapsulados.

Alteraciones en la vegetación

La eliminación de la cubierta edáfica provoca la inmediata pérdida de la cubierta vegetal en la zona intervenida por la explotación e instalaciones anexas. En general, los impactos sobre la vegetación suelen ser severos en las escombreras, balsas y presas de estériles y algo más moderados en los huecos minados y pistas.

Los procesos de regeneración vegetal son función de múltiples variables, destacando: la naturaleza de los materiales donde debe asentarse la nueva vegetación, así como la orografía y la climatología del entorno.

Estos impactos son apreciables mientras dura la actividad minera. Al término de la misma, los efectos se mitigan aplicando los programas de restitución topográfica y de revegetación (con especies autóctonas) contemplados en los planes de restauración. Con ello, se puede llegar a conseguir una alta integración de los terrenos afectados en el entorno inmediato, siendo los huecos mineros los que ofrecen mayor dificultad de integración (fig. 10).

A la hora de devolver la cubierta vegetal afectada por la actividad minera a una situación similar a la original se debe de tener en cuenta el uso final que se quiera dar a los terrenos, bien sean agrícolas, ganaderos, forestales, turísticos, etc. Son estos usos los que determinarán las especies vegetales a implantar durante los trabajos de restauración de escombreras, balsas, presas, etc.

Para compensar este efecto y como medida preventiva se suele proceder al regado continuo de las pistas mineras, para evitar la generación y arrastre de polvo y con frecuencia también a la cubrición de los depósitos de estériles mineros con materiales finos trabados con paja. Otra de las principales fuentes generadoras de polvo que puede ocasionar efectos negativos sobre la vegetación del entorno son las plantas de tratamiento de mineral. En dichas instalaciones debe procederse al blindado de las cintas transportadoras y al confinamiento, en instalaciones cerradas, de las zonas de machaqueo, trituración y molienda, muchas de ellas dotadas de filtros de mangas para la captación de polvo.

Por lo tanto se deduce que la afección ocasionada por el desarrollo de una actividad minera sobre la vegetación puede llegar a ser considerada como un impacto asumible, de envergadura moderada y en



Fig 11. Nido de cigüeña negra construido sobre la antigua corta de Barruecopardo. Fuente: Ormonde mining.

gran medida reversible, siempre y cuando se procede a la implantación de adecuadas medidas preventivas y correctoras.

Alteraciones en la fauna

Como consecuencia de la eliminación de la cobertura, el suelo vegetal y la modificación de la fisionomía de la zona en donde se desarrolla una actividad minera, se producen un conjunto de impactos indirectos sobre los seres vivos que hay que identificar y evaluar de manera adecuada.

Los principales impactos ocasionados son debidos a la destrucción, fragmentación y aislamiento de hábitats, el efecto barrera, las molestias y accidentes y las afecciones a la actividad cinegética. El nivel de afección puede cuantificarse por el grado de abandono de las especies faunísticas de sus lugares de residencia habitual o de reproducción y dependerá del grado de sensibilidad y adaptación de los grupos faunísticos, tanto a los cambios que se generen en el entorno en donde habitan, como a su grado de tolerancia a la presencia de los seres humanos. Por norma general, el impacto ocasionado suele ser asumible y localizado.



Fig 12. Aguas ácidas de mina sin tratamiento. (<https://es.wikiloc.com/rutas-senderismo/coto-minero-del-cerro-san-cristobal-y-los-perules-anthercas-28849198photo-18423418>)

Para cuantificar estas afecciones lo primero que hay que elaborar es un inventario faunístico que identifique las especies potencialmente a afectar.

La actividad minera ocasiona, en mayor o menor medida, una transformación de los ecosistemas allí donde se implanta. A grandes rasgos, la estabilidad del ecosistema afectado y de su hábitat depende de la capacidad de crear un equilibrio entre los procesos de recolonización y los de transformación humana.

Durante la fase de construcción de las infraestructuras mineras se produce un impacto moderado debido a los ruidos, al continuo trasiego de personas y a los movimientos de tierras. El ruido, aunque se convierta en rutinario, puede dar lugar a una alteración importante en algunas comunidades animales establecidas en la zona. Además, el inicio de los trabajos mineros supone la destrucción de los lugares de cría de las especies menores y los de alimentación de otras de mayor porte.



LA ALTERNATIVA A LA DINAMITA

DESMONTE EN CARRETERAS



DESMONTE ENTRE EDIFICACIONES



DESMONTE EN ACCESO DIFÍCIL



DESMONTES SUBMARIOS



RACIONALIDAD Y SIMPLIFICACIÓN EN DEMOLICIÓN
SIMPLEMENTE CARGAR Y ESPERAR
NO REQUIERE AUTORIZACIÓN SU USO
OFERTAMOS m³ DEMOLIDO



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



No obstante, en ocasiones, y sobre todo tras el cese de la actividad minera, el efecto producido es el contrario, como ocurre en el caso de las poblaciones de conejo que pueden llegar a incrementar el número de individuos como consecuencia de la aparición de entornos favorables (escombreras mineras) para su refugio y cría. Este incremento poblacional suele llevar consigo el incremento de las especies predadoras que de ellos se alimentan. Además de las escombreras, ciertas especies rapaces pueden aprovechar las instalaciones mineras y los cortados de cortas agotadas para anidar y establecer sus zonas de alimentación (fig. 11). Finalmente indicar que ciertos quirópteros se aprovechan de las galerías mineras abandonadas para constituir sus refugios.

Una afección a tener muy en cuenta al planificar una actividad minera es la ocasionada por los tendidos eléctricos de nueva construcción que se precisan para alimentar de energía las instalaciones mineras. En este caso es necesario cumplir con todas las exigencias legalmente establecidas en la legislación sectorial competente para evitar que se produzcan un aumento de la mortalidad de las aves por electrocución.

Afecciones a la directiva de Hábitats, Red Natura 2000 y REN

En la actualidad, cualquier proyecto minero que se quiera desarrollar debe de considerar las posibles afecciones del mismo a la directiva de Hábitats y a la normativa que hace referencia a la Red Natura 2000 y la Red de Espacios Naturales (REN).

Como es natural, los estudios de valoración de las posibles afecciones a estas figuras de protección es de suma importancia de cara a la implantación de una actividad extractiva en una zona concreta, pudiendo resultar un factor determinante. Tal es la importancia de este apartado que actualmente, para cualquier tipo de actividad minera, incluso en las fases de exploración e investigación, es preceptivo analizar previamente la incidencia de los trabajos a desarrollar (Informe IRNA).

Alteraciones en las aguas

Uno de los impactos medioambientales de mayor relevancia ocasionados por la actividad minera es el relativo a las aguas, ya sean superficiales o profundas. Es de gran importancia conocer, valorar y cuantificar las alteraciones ocasionadas sobre la red de drenaje para establecer medidas correctoras y preventivas que minimicen las afecciones, de tal manera que tanto la calidad como la cantidad de las aguas no se vea comprometida. Por norma general, los distintos elementos de una operación minera se diseñan de manera que no incidan directamente sobre ningún curso de agua, permanente o estacionario.

No obstante, en caso de que se produjese alguna afección sobre la calidad de las aguas del entorno, el origen de estas afecciones puede ser:

- Por contaminación de los cursos de agua como consecuencia de vertidos accidentales.
- Como consecuencia de fenómenos erosivos motivados por fuertes lluvias que originan arrastres de material.
- Por escapes procedentes de los diques de las balsas de decantación y/o presas de lodos. Se trataría de partículas en suspensión que podrían llevar partículas con contenido metálico y otras generadoras de aguas ácidas (fig. 12).
- Por escurrido de efluentes desde la propia planta de concentración mineral (productos químicos o agua de proceso).

Hoy en día existe un estricto control por parte de los organismos de cuenca encargados de velar por la conservación y el mantenimiento de la calidad de aguas pertenecientes al dominio público hidráulico, siendo habitual la reutilización íntegra de las aguas sucias procedentes de los depósitos de almacenamiento de aguas de escorrentía o las generadas en la planta de concentrado mineral. Estas últimas son sometidas a procesos de depuración para ser de nuevo reutilizadas funcionando con 'vertido cero'.

En ciertas explotaciones mineras se puede producir una alteración temporal del régimen de caudales de las aguas subterráneas motivada por la creación de huecos y excavación de galerías que interceptan los niveles freáticos locales. Estas aguas son evacuadas de las zonas en explotación mediante bombeo y reutilizadas en el proceso. Los excedentes son, o bien reinyectados en un acuífero de características físico-químicas similares al interceptado (caso de existir) o vertidos a un cauce superficial, previa autorización del organismo gestor de las aguas. Por norma general, esta alteración de los niveles freáticos interceptados se puede hacer reversible una vez finalizada la explotación.

Afecciones al patrimonio cultural

Para determinar las posibles afecciones de un proyecto minero al patrimonio cultural lo primero que hay que realizar es una consulta del catálogo oficial o listado de los posibles elementos culturales singulares o protegidos presentes en la zona de actuación o sus proximidades. Posteriormente se realizará una prospección arqueológica de la zona por personal acreditado y se redactará un informe de la prospección con la finalidad de obtener la autorización administrativa preceptiva.

En caso de existir coincidencia territorial con algunos de los bienes inventariados se balizará su zona de protección y se garantizará su integridad. En el diseño de la mina se tendrán en cuenta estas circunstancias, de tal manera que sean respetadas esas zonas.

Alteraciones socioeconómicas

Los impactos en el medio socioeconómico se cuantifican en función de los efectos que un futuro proyecto

minero va a originar sobre la economía y el empleo, así como en determinar las posibles molestias a la población.

En general, una explotación minera implantada en el medio rural significa el claro aprovechamiento de un recurso ligado al medio y contribuye a la mejora económica de la población, siendo una fuente de trabajo y riqueza complementario a las actividades agrícolas y ganaderas existentes en la zona, con las que puede convivir siempre y cuando se establezcan las medidas oportunas para ello. Todo proyecto minero de cierta entidad requiere efectuar fuertes inversiones, que producen, aparte de un beneficio económico para la empresa promotora, una dinamización económica del entorno. Esta dinamización socioeconómica del entorno queda patente de muy diversas maneras, si bien las más significativas son la creación de empleo, tanto directo como indirecto, la generación de actividad comercial y el aumento en el nivel de ingresos de la zona.

El impacto socioeconómico se puede valorar cuantificando el número de personas que trabajan en la explotación (**empleo directo**). Aparte de estos trabajadores hay que tener en cuenta aquellos empleos inducidos por los servicios que demanda la empresa explotadora (**empleo indirecto**) como son: combustibles, explosivos, servicios especializados de consultoría, empresas especializadas, servicios auxiliares, de hostelería, limpieza, seguridad, bares, tiendas, construcción, transportes, automóviles y reparación de maquinaria, etc. La gran cantidad de servicios que requiere una actividad extractiva para su correcto funcionamiento es tal que los puestos de trabajo indirectos generados pueden llegar a triplicar a los directos.

En líneas generales, la política de compras y contratación de servicios de las empresas mineras se basa en dar preferencia a suministradores de la zona, siempre que los productos y servicios ofrecidos se adecuen a la lógica de mercado, lo que estimula la **actividad comercial**. No hay que olvidar que el personal desplazado utilizará los servicios disponibles en los núcleos de población cercanos durante los días laborales, aportando recursos económicos derivados del alquiler de vivienda o alojamientos hosteleros y de los consumos personales en bares, tiendas de comestibles, etc.

La implantación de una explotación minera en una zona requiere la necesidad de ocupar los terrenos donde vaya a desarrollarse. Para ello se suelen llevar a cabo negociaciones con los propietarios para formalizar contratos de alquiler o de compraventa. Además, se deben de realizar otros tipos de contratos como son los de suministro de agua y electricidad desde las localidades más cercanas. A ello hay que añadir las licencias que deben de gestionar los Ayuntamientos afectados (licencia de obras y ambientales, impuestos municipales, licencias para la construcción de naves

y edificaciones, etc.). Todas estas acciones suponen una fuente de **ingresos económicos** tanto para los propietarios de los terrenos como para las arcas municipales, generalmente en entornos rústicos, aislados, muy necesitados de actividad económica.

No obstante, una actividad minera también genera otras alteraciones socio-económicas negativas como son la modificación de los usos del terreno y la generación de molestias a la población.

Las principales actividades de la explotación y la mayoría de las instalaciones se encontrarán normalmente en suelos de naturaleza rústica, con aprovechamiento agrícola, ganadero o forestal, si bien existen otro tipo de suelos con figuras de protección ambiental. Por ello, es preceptivo que, como paso previo a cualquier actuación, se proceda a recalificar los usos de esos suelos conforme a la legislación vigente con la finalidad de que sea factible el desarrollo de actividades extractivas.

Con respecto a las molestias a la población, legalmente existe una normativa en la que se establecen las distancias mínimas de separación que debe cumplir una actividad extractiva con respecto a posibles establecimientos humanos. En cuanto a las posibles molestias a la población de la zona, las afecciones por ruidos, contaminaciones aérea e hidrológica o alteraciones visuales, serán en todo caso alteraciones de poca entidad puesto que deben de mantenerse siempre por debajo de los límites establecidos en las diferentes legislaciones sectoriales en materia.

Con todas estas consideraciones y por todo ello, el impacto socio-económico ocasionado por una explotación minera debe ser considerado favorable y nada despreciable desde el punto de vista económico.



Referencias

- Acebes, P.; Calvo, J. y Fadón, O. (2018). Desarrollo de técnicas de explotación, medioambientales y energéticas en minería metálica. *Canteras y explotaciones*, 605. 28-30.
- Ayala-Carcedo, F.J. (1998). Guia visual para evaluación y corrección de impactos ambientales. ITGE. 104 pp.
- Ayala-Carcedo, F.J. (edit.) (1991). Evaluación y corrección de impactos ambientales. ITGE. 301 pp.

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)•.

Confedem profundiza en el importante papel de los minerales en la transición energética

54

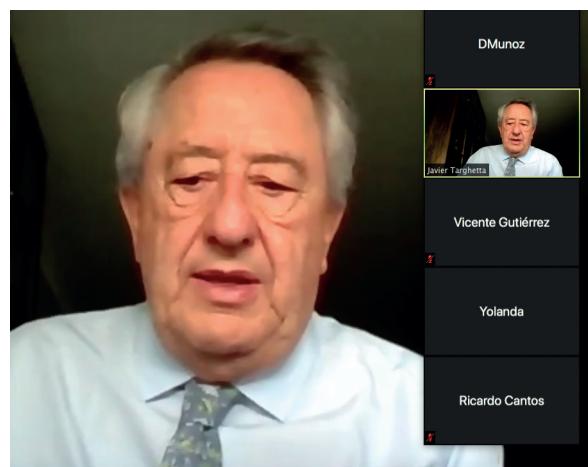
El pasado 24 de junio, la Confederación Nacional de Empresarios de la Minería y de la Metalurgia (Confedem) celebró, en coordinación con la Escuela T. S. I. de Minas y Energía de Madrid, el webinar 'Materias primas minerales necesarias para la transición energética'. El evento, que contó con 140 registrados, incluyó tres mesas redondas en las que se abordaron diversos temas de actualidad en el sector minero, como su adaptación a los nuevos tiempos y su desarrollo hacia una industria más limpia.

Asistimos a la primera de esas mesas redondas, titulada 'El camino hacia una energía baja en carbono en Europa', en la que participaron Javier Targhetta Roza, CEO de Atlantic Copper, vicepresidente de Freeport McMoran y presidente de Primigea; Yolanda Fernández Montes, directora de Medio ambiente, Sostenibilidad, Innovación y Calidad en EDP-HC; Luís Martins, presidente del Cluster Portugal Mineral Resources; y Corina Hebstreit, directora general de Euromines. Vicente Gutiérrez Peinador, presidente de Confedem y secretario general de Primigea, ejerció de moderador.

David Muñoz

Javier Targhetta Roza, CEO de Atlantic Copper, vicepresidente de Freeport McMoran y presidente de Primigea.

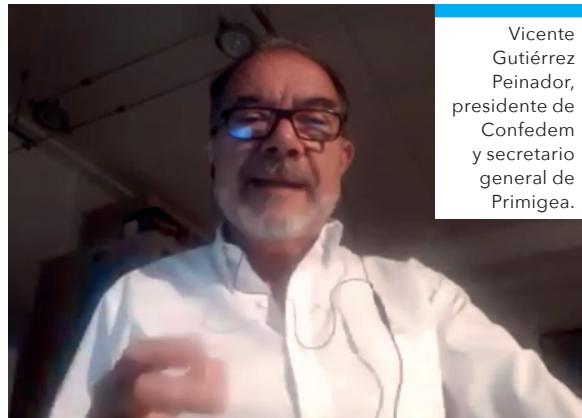
Como señalaba Javier Targhetta, el mundo asiste actualmente a una serie de tendencias que están suponiendo un importante incremento en la demanda de materias primas minerales. En primer lugar, el propio desarrollo económico como demuestra el crecimiento del 185% que ha seguido el PIB per cápita mundial de 1960 a 2017. En segundo lugar, el que haya cada vez menos gente por debajo del umbral de pobreza y, por tanto, con mayor poder adquisitivo (el 10% de la población mundial vivía con menos de 1,90 dólares al día en 2015 frente al 42% de 1981). Y como tercer tendencia, es indudable que hay cada vez una mayor concienciación en la sociedad por tener un planeta más sostenible, algo en lo que los minerales representan un factor fundamental.



A ello hay que sumar el importante crecimiento demográfico que se sigue produciendo en el mundo, su imparable proceso de urbanización (el 64% de la población mundial en 2040 será urbana), el creciente peso que están asumiendo las renovables en el mix energético (el porcentaje de renovables en el total de generación de energía global se incrementará al 26% en 2040, respecto al 9% de 2017), y el crecimiento exponencial que sigue experimentando el mercado de los vehículos eléctricos (las ventas de estos vehículos se incrementaron un 46% en 2018).

Todas estas tendencias impactan directamente en la demanda de minerales y, por ejemplo, en el caso del cobre, solo la urbanización, la electrificación doméstica, la transición energética y los vehículos eléctricos podrían suponer un uso potencial acumulado de cobre de 105 millones de toneladas en el año 2040.

Además de este incremento en la demanda, Javier Targhetta ponía en valor la contribución medioambiental que ya hacen los metales reciclados, especialmente en Europa, donde las tasas de reciclaje en materiales como el acero, el aluminio o el cobre están muy por encima del resto del mundo (por ejemplo, en el acero en Europa hay una tasa de reciclaje del 56% frente al 35% del resto del mundo).



Vicente Gutiérrez Peinador, presidente de Confedem y secretario general de Primigea.

En este sentido, es digno de reseñar el alto porcentaje de reducción de CO₂ que ofrecen los metales reciclados frente a los primarios: 58% en el caso del acero, 92% en el aluminio y 65% en el cobre.

Otro factor que va a ser clave para obtener una energía baja en carbono es la apuesta cada vez mayor de la industria por la eficiencia energética y por fuentes renovables, algo que vuelve a ser especialmente notable en Europa. De hecho, en nuestro continente el porcentaje de energía eléctrica obtenida por fuentes renovables ya alcanza el 30%, frente al 26% de China, el 17% de EE UU y el 14% de Japón.



C / Sant Adrià, 46 • 08030 Barcelona (España) • Tel. + 34 933 599 779
info@uresa.com • www.uresa.com



Diseño y producción de punteros y recambios para martillos hidráulicos

- Somos una empresa de ingeniería mecánica especializada en la **FABRICACIÓN DE PUNTEROS Y RECAMBIOS PARA MARTILLOS HIDRÁULICOS**.
- Diseñamos y producimos en nuestra sede central ubicada en **BARCELONA-ESPAÑA**.
- Trabajamos para todas las marcas y también hacemos piezas a medida para trabajos especiales, según la necesidad del cliente.
- Utilizamos exclusivamente aceros europeos de **ALTA CALIDAD**.
- Tenemos un **STOCK PERMANENTE** de más de 5.000 unidades.
- Exportamos a todo el mundo y servimos los pedidos de forma **INMEDIATA**.
- La buena relación calidad-precio de nuestros productos es **RECONOCIDA INTERNACIONALMENTE**.
- Desde 1984 en el sector, un equipo de profesionales altamente cualificados y la **CERTIFICACIÓN ISO 9001**, aseguran la alta calidad de nuestros productos.

ORUGAS, CADENAS DE GOMA YTACOS DE CAUCHO

NUEVA J'TRACK 2018

TECNOLOGÍA REVOLUCIONARIA

CAUCHOS NATURAL DE PRIMERA CALIDAD
AUMENTA LA DURABILIDAD

SIN EMPALMES
MAYOR FUERZA LONGITUDINAL

GARANTÍA 1 AÑO

DIBUJO DEL TACO
DE ÚLTIMA GENERACIÓN
MÁXIMA AGARRE

CABLEADO DE ACERO SIN SOLDADURA
MAYOR RESISTÉNCIA Y FLEXIBILIDAD



Por todo ello, como concluía Javier Targhetta, merece la pena que toda la industria muestre un mayor interés a la hora de satisfacer este incremento en la demanda de minerales y que Europa siga trabajando para que este abastecimiento venga de recursos propios, reduciendo cada vez más la dependencia del exterior.

Cambio en el modelo energético

Yolanda Fernández Montes, directora de Medio ambiente, Sostenibilidad, Innovación y Calidad en EDP-HC, ahondaba en la necesidad de cambiar nuestro modelo energético porque, como señalaba, el actual no es "sostenible": las energías fósiles siguen representando el 80% de la demanda de energía primaria mundial, hay aún millones de personas sin acceso a electricidad y a energías limpias, siguen dándose altos niveles de contaminación y polución en los procesos de combustión y transporte, y nos enfrentamos a un progresivo calentamiento global y al cambio climático.

Ante este panorama, la UE ha fijado ambiciosos objetivos en materia de reducción de emisiones, uso de renovables y eficiencia energética a 2020 y 2030 con el fin de alcanzar la descarbonización en 2050. Así, por ejemplo, se quiere llegar en 2030 a una reducción de emisiones del 40% respecto a 1990, a un empleo de renovables del 32% y a una mejora de la eficiencia energética del 32,2%. Todo ello con una política de Energía y Clima basada en los conceptos de Competitividad, Seguridad de suministro y Sostenibilidad.

En el caso de España, de acuerdo al Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, hablamos de objetivos aún más ambiciosos que los marcados por la UE, como por ejemplo que las renovables supongan en 2030 el 42% de la energía final y el 74% en generación eléctrica.

Por tanto, como aseguraba Yolanda Fernández, el camino hacia una economía baja en carbono pasa por la electrificación del consumo y por hacerlo con más renovables y mejorando la eficiencia energética.

Estamos ante una transición energética que requiere más inversiones en renovables (la electrificación se duplicará en 2030 y se triplicará en 2050, en que toda la electricidad se producirá con renovables) que garanticen la seguridad del suministro y la sostenibilidad del sistema, bajo las premisas de una mayor flexibilidad y de una creciente descentralización (sistemas cada vez más autosuficientes).

El aumento de la intermitencia, por la mayor proporción de eólica y solar, requerirá una mayor flexibilidad del sistema eléctrico y para ello será fundamental el uso de opciones tecnológicas como el uso de sistemas de almacenamiento (bombeo, baterías...), tecnologías de gestión de la demanda para ajustarla a la generación, e interconexiones que permitan diluir la variabilidad y aumentar la competencia de los mercados regionales.



Yolanda Fernández Montes, directora de Medio ambiente, Sostenibilidad, Innovación y Calidad en EDP-HC.



Luís Martins, presidente del Cluster Portugal Mineral Resources.

Contexto europeo y el caso de Portugal

Durante su intervención, Luís Martins, presidente del Cluster Portugal Mineral Resources, ponía el acento en el fracaso de la UE en el objetivo que se marcó hace 12 años de reducir la dependencia exterior en el suministro de materias primas, con el riesgo que supone esto para la economía comunitaria.

Por el contrario, si hay otros ámbitos, como el reciclaje de los metales, donde sí se ha logrado un avance muy importante en el seno de la UE, hasta el punto de ser la región líder en el mundo en este campo.

En el caso concreto de Portugal, desde hace 15 años el Estado viene realizando una apuesta muy importante por las energías renovables pero, a pesar de ello, los combustibles fósiles siguen suponiendo un 75% del consumo energético primario.

El país vecino sigue contando con importantes recursos en minerales como el litio pero se está encontrando con importantes barreras administrativas a la hora de aprobar los proyectos de explotación, lo que supone un freno para las inversiones.

Luís Martín también destacaba los problemas que puede traer la nueva Ley de Minas y Canteras (sobre todo con el papel que ejercerán los ayuntamientos), la importancia de contar con un mix energético adecuado para garantizar el suministro, el creciente peso que tiene la digitalización en la industria (según un estudio realizado en el sector de la roca ornamental, por cada euro invertido en digitalización se genera en un plazo de cinco años 7,29 euros), y la necesidad de tomar medidas en diferentes ámbitos para frenar la contestación social a la que se sigue enfrentando la actividad minera.

Visión europea

Corina Hebstreit, directora general de Euromines, fue la encargada de cerrar la primera mesa redonda reincidiendo en el importante crecimiento que se va a producir en la demanda de materias primas, independientemente del escenario que elijamos para el desarrollo de nuestra sociedad.



Corina Hebstreit, directora general de Euromines.

A pesar de lograr una mayor eficiencia en los recursos y de apostar por una Economía Circular, el mundo necesitará más materias primas por el crecimiento y envejecimiento de la población mundial, por la aspiración a tener mejores niveles de vida y por los mayores requisitos medioambientales y de protección del clima.

En este sentido, como afirmaba Corina Hebstreit, el sector europeo de materias primas minerales ha querido afrontar con firmeza los desafíos que supone avanzar hacia una industria descarbonizada, alejada de los combustibles fósiles y garante de una economía 'verde'.

Los metales son materiales críticos a la hora de desarrollar, por ejemplo, las nuevas infraestructuras eléctricas, sistemas de almacenamiento de energía, plantas de energías renovables, vehículos eléctricos, tanto de uso particular como comercial, nuevas infraestructuras de transporte y edificios sostenibles.

Así, por ejemplo, un panel de placa fotovoltaica emplea una combinación de 22 metales no ferrosos, silicio, elementos químicos y vidrio.

Los metales son materiales críticos a la hora de desarrollar, por ejemplo, las nuevas infraestructuras eléctricas

El 90% de una turbina eólica está formada por componentes metálicos y cada turbina emplea más de 14 metales no ferrosos. En el caso de las baterías, son fundamentales metales como el níquel, el cobalto o el grafito. Y en el vehículo eléctrico y en sus infraestructuras de recarga, los minerales siguen siendo vitales (para fabricar un coche eléctrico se necesitan hoy 7,4 kg de litio, 36 kg de níquel y 12 kg de cobalto).

Pero es que además, la industria minera suministra estos metales y áridos a partir de fórmulas cada vez más sostenibles, reduciendo sus emisiones (creciente electrificación), apostando por fuentes renovables y fomentando el reciclaje. En definitiva, estamos ante un sector que trabaja bajo las premisas de la sostenibilidad, la resiliencia económica y el liderazgo tecnológico.

Corina Hebstreit terminó su intervención dibujando el marco europeo en el que se va a mover el sector en los próximos meses, bajo las premisas establecidas por publicaciones como la Comunicación 10.3.2020 COM(2020) 102 final de la Comisión Europea que implanta la nueva estrategia de la industria en Europa.●

La segunda mesa de la jornada organizada por Confedem en coordinación con la Escuela T. S. I. de Minas y Energía de Madrid, estuvo centrada en las 'Materias primas minerales para la transición energética: PNIEC' y estuvo conformada por Eduardo González, subdirector de la Agencia Española Cambio Climático; Roberto Martínez Orio, jefe de Área de Recursos Minerales del IGME; y Galo Gutiérrez, director general de Industria y pymes.

Por último, la sesión de tarde titulada 'Materias primas minerales para el almacenamiento de energía, las energías renovables y la movilidad', contó con las intervenciones de Juan Llamas Borrajo, catedrático de la ETS de Ingenieros de Minas y Energía de la UPM; Luis Santos Moro, jefe de Innovación de EDP España y presidente de la PTE; y Santiago Cuesta López, director general del Iberian Sustainable Mining Cluster.

Cómo alcanzar una economía circular en la clasificación de minerales

58

Debido al cambio climático, cada vez es más necesario adoptar un crecimiento sostenible. En marzo de este año, la Comisión Europea presentó su 'Plan de acción para la economía circular', uno de los principales elementos del 'Pacto Verde Europeo'. Este nuevo plan comunitario fomenta la economía circular y promueve los procesos sostenibles durante toda la vida útil de los productos para asegurar el aprovechamiento de los recursos durante el máximo tiempo posible.

El plan se centra en aquellos sectores que emplean más recursos y en los que, por tanto, el potencial de circularidad es alto, muchos de los cuales obtienen de la minería las materias primas que necesitan.

El papel de la minería resulta fundamental en este sentido ya que los recursos primarios seguirán siendo necesarios debido a tres factores: el incremento de población, el aumento del consumo per cápita, y porque resulta imposible cerrar el círculo. Estos recursos resultan claves también porque se emplean en aplicaciones modernas como la producción de energía y los productos tecnológicos.



La clasificación Tomra de minerales basada en sensores puede contribuir positivamente a las prácticas propias de la economía circular en la mina mediante una gestión proactiva de vertederos de residuos mineros y la ampliación de la vida útil de la actividad.

Por su parte, los objetivos de desarrollo sostenible que la ONU ha marcado para el año 2030 están impulsando el desarrollo de tecnologías verdes que usan diferentes minerales. Por todo ello las compañías mineras deberán adaptarse a medida que sus clientes se pasan a la economía circular, y jugarán un papel fundamental en dicha transición.

Retos y oportunidades para las compañías mineras

El desarrollo de la economía circular en la minería representa tanto retos como oportunidades para las empresas del sector. Puede acabar con la escasez de recursos minerales, el desperdicio de recursos y la contaminación medioambiental a la vez que crea ventajas económicas. La economía circular prioriza la reutilización de materiales a la explotación de materias primas nuevas. Sin embargo, van a seguir necesitándose materiales vírgenes que, se usen donde se usen, tienen una huella de carbono que debe ser lo más pequeña posible.



Además, independientemente de su sector, todas las empresas se encuentran bajo una fuerte presión para reducir su impacto medioambiental. Por ello, aumentará la demanda de productos mineros sostenibles, hecho que supone un gran reto para las compañías mineras, si bien también les ofrece nuevas oportunidades. Para reducir la huella de carbono de sus productos, las compañías mineras tendrán que encontrar la forma de maximizar la eficiencia de su actividad de forma que se minimice el uso de energía y otros recursos, y se reduzcan al máximo los residuos.

Según Mathilde Robben, directora de Grandes Cuentas de Tomra Sorting Mining: "El cambio climático y la adopción de energías sostenibles están configurando la economía global del futuro e impulsando la transición de la economía lineal a la circular. La minería ya se está adaptando y está adoptando una estrategia de 'Minería verde'. Gran consumidora de energía, agua y productos químicos, esta industria es un ejemplo perfecto de un sector con un gran potencial de reducción de impacto medioambiental. No obstante, es imprescindible que logre adoptar prácticas sostenibles sin perder rentabilidad. Las tecnologías Tomra de clasificación avanzada basada en sensores hacen frente a los principales retos a los que se enfrenta actualmente la minería. Retos como la caída de la calidad de los minerales y la mayor dificultad para acceder a yacimientos; crecientes costes energéticos y de mano de obra o una mayor responsabilidad medioambiental. Además, este tipo de tecnología permite alcanzar soluciones de gran rentabilidad. De esta forma la actividad minera puede formar parte de la economía circular y aprovechar al máximo todas las oportunidades que ésta ofrece".

El papel de la clasificación basada en sensores en la economía circular del sector minero

Al invertir en tecnologías nuevas, como la clasificación basada en sensores de Tomra, las compañías mineras pueden aplicar nuevas estrategias de extracción de materias primas naturales de forma que sean eficientes desde el punto de vista energético y que fomente la conservación de los recursos naturales.



Mathilde Robben, directora de Grandes Cuentas de Tomra Sorting Mining.



La instalación de maquinaria de clasificación de minerales en fases tempranas del proceso minero permite aumentar la productividad gracias a su gran eficiencia. Así lo experimentó Fred Ernest, presidente y director general de Vista Gold Corporation tras instalar una clasificadora XRT de Tomra. "Al procesar menos material, podemos pulverizar la roca hasta un tamaño más pequeño. Con ello hemos incrementado la recuperación de oro. Además, se han logrado mejoras de la calidad de un 10%. El nivel del producto de entrada ha pasado de los 0,84 g/t anteriores a los 0,91 g/t actuales. Todo esto ha sido posible sin tener que invertir más dinero".

60

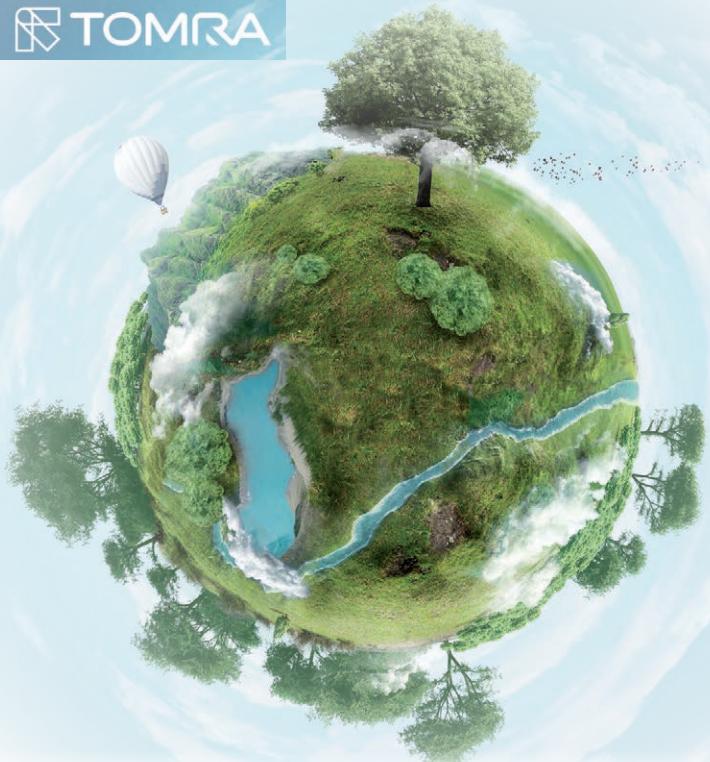
La tecnología de clasificación basada en sensores también puede aumentar significativamente la eficiencia en cuanto al uso de recursos varios tales como energía, agua o los reactivos de proceso necesarios por tonelada de producto. Esta optimización permite reducir significativamente la huella ambiental de la actividad. Además, en un entorno en que la competencia por los recursos con otros actores implicados (como comunidades locales o la agricultura) es cada vez mayor, contar con esta tecnología puede marcar la diferencia para poder obtener una licencia de actividad.

Así por ejemplo la pulverización es el proceso minero que más energía consume. Por su parte, la clasificación basada en sensores ha demostrado que reduce el consumo energético casi a la mitad, con el consecuente ahorro de emisiones de CO₂. También logra que la huella de carbono global de la actividad sea menor, y reduce el material sin valor comercial.

La clasificación Tomra de minerales basada en sensores puede contribuir positivamente a las prácticas propias de la economía circular en la mina mediante una gestión proactiva de vertederos de residuos mineros y la ampliación de la vida útil de la actividad. Esta tecnología recupera minerales con valor comercial de depósitos o vertederos de residuos no valorizables, y rentabiliza residuos marginales, hecho que se suma al importante impacto que tiene en la sostenibilidad y la rentabilidad de la mina mencionado anteriormente.



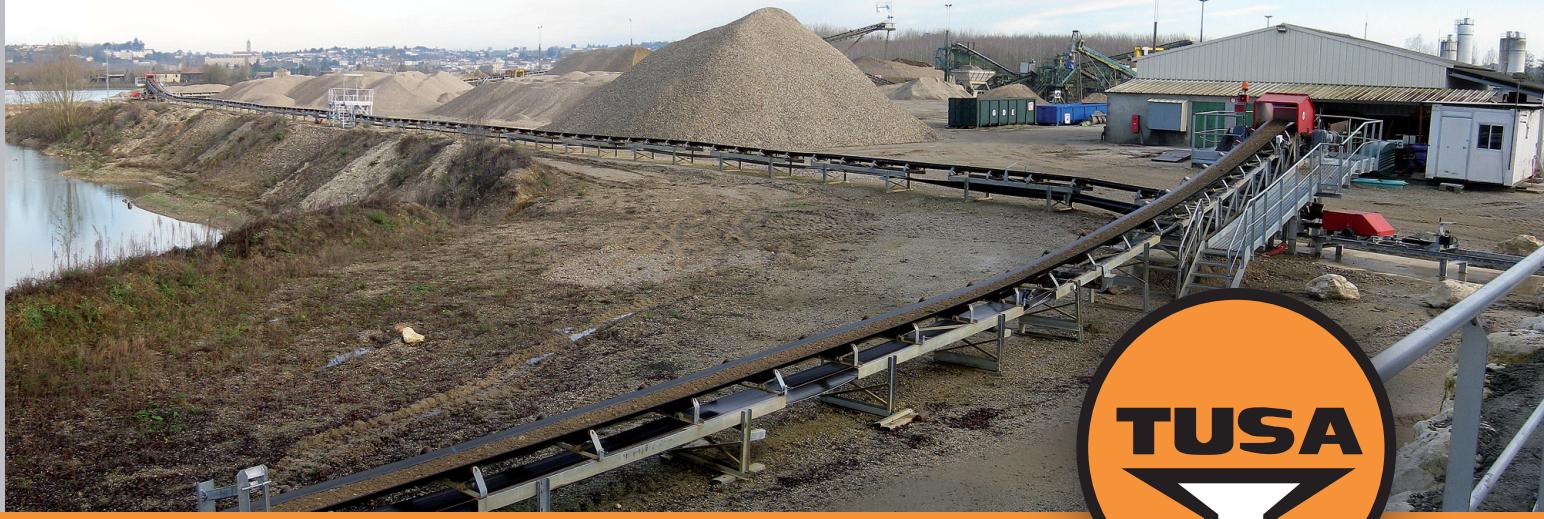
Las tecnologías Tomra de clasificación basada en sensores pueden ayudar a formar parte de la economía circular empleando prácticas de 'Minería Sostenible' y aprovechar al máximo las oportunidades que ésta brinda.



Ésta ha sido la experiencia de la empresa de ingeniería y gestión de proyectos, P2E Consulting, tras adquirir una clasificadora Tomra de Transmisión de rayos-x para sustituir la planta de separación por medios densos (DMS) de las minas orientales de cromo de Sudáfrica: "La clasificadora XRT de Tomra se utiliza para optimizar material de bajo valor, pasando de un grado de alimentación de 20 al 28%. Se permite así crear un producto comercializable con un CR₂O₃ mínimo del 38%. La tecnología Tomra permite alcanzar estos hitos de forma eficiente y con un coste de producción bajo. Con ella podemos alcanzar calidades superiores al 40% de CR₂O₃ y una recuperación de masa entre el 25 y el 30% de residuos revendidos, logrando un contenido en cromo de tan solo el 12%. El proceso no requiere agua ni invertir en caros productos reactivos, de ahí que nuestro producto final apenas contiene grumos, y nos sale por la mitad del coste de una planta de DMS".

En este contexto, las compañías mineras se están replanteando su actividad y su modelo de negocio para hacer frente a los retos que supone el cambio climático y satisfacer las peticiones de sus clientes, en su transición a modelos de economía circular.

Las tecnologías Tomra de clasificación basada en sensores pueden ayudarles a formar parte de la economía circular empleando prácticas de 'Minería Sostenible' y aprovechar al máximo las oportunidades que ésta brinda. Sus soluciones, que van de procesos mineros industriales a clasificación de piedras preciosas, metales ferrosos y no ferrosos, otros combustibles y metal de desecho, se emplean por todo el mundo y contribuyen a ampliar la vida útil de la actividad minera, aumentando el valor que se obtiene de depósitos y productividad y reduciendo la huella medioambiental tanto de las propias compañías mineras como de sus clientes.●



Símbolo de calidad

Soluciones eficaces sobre el terreno

www.tusa.es



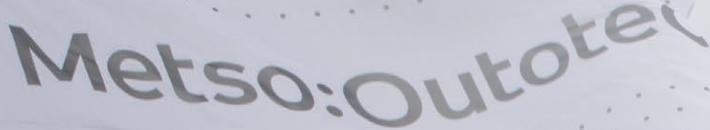
**Cribas - Grupos móviles
Recuperadores de finos
Transportadores de banda
Alimentadores
Tolvas y Componentes
Instalaciones fijas de clasificación
Plantas de Hormigón**

Nuestro Departamento Técnico estudiará con usted la mejor aplicación y el circuito conveniente para el trabajo necesario. Con más de 50 años en el tratamiento y movimiento de materiales, compartimos experiencia con nuestros clientes para los mejores sistemas.

Polígono Malpica, calle E, nº 70. 50016 Zaragoza (España)
Tel.: +34 976 57 11 12 • e-mail: tusa@tusa.es



Metso Outotec, un nuevo referente para los sectores de los áridos, los minerales, los metales y el reciclaje.



Metso:Outotec

Metso Outotec inicia sus operaciones con la vocación de construir un mundo más sostenible

Metso Outotec, nueva compañía con liderazgo en tecnologías sostenibles de procesamiento y reciclaje de minerales y metales, ha comenzado sus operaciones el 1 de julio. Con sede en Finlandia y cotizada en el Nasdaq Helsinki, Metso Outotec emplea a más de 15.000 profesionales en más de 50 países y las ventas combinadas en 2019 de las dos empresas fusionadas fueron de 4.186 millones de euros. Con motivo del lanzamiento de la nueva compañía, el mismo 1 de julio, Metso Outotec celebró una rueda de prensa virtual con la participación de su presidente y CEO, Pekka Vauramo, y la CEO adjunta y CFO Eeva Sipilä.

David Muñoz



Pekka Vauramo,
presidente y CEO de Metso Outotec.

Metso Outotec ofrece a sus clientes equipos de trituración y cribado para la producción de áridos, así como equipos y soluciones para el procesamiento de minerales, refinación de metales, procesamiento químico y reciclaje de metales y residuos. Las capacidades de servicio y la red global de Metso Outotec se complementan con una amplia gama de repuestos y piezas de desgaste, reacondicionamiento y servicios profesionales.

Metso Outotec reúne una larga historia de liderazgo tecnológico, enfoque al cliente y excelencia en los servicios, aprovechando las fortalezas de ambas compañías. Los beneficios para los clientes y otros agentes del mercado no tienen parangón en la industria: oferta completa de productos, una extensa red de servicios globales y una gran

inversión en I+D, lo que permite a la compañía crear tecnologías sostenibles para el beneficio de los clientes. La combinación de ambas empresas ofrece potencial para importantes ventas cruzadas y sinergias de costes, así como una plataforma aún más fuerte para la innovación, el liderazgo digital y el crecimiento.

El socio “para el cambio positivo”

El creciente interés por el medio ambiente y por los impactos del cambio climático, la urbanización y la electrificación están obligando a las industrias tradicionales como la de los áridos, la del procesamiento de minerales y la de la refinación de metales, a redefinir sus operaciones. Metso Outotec puede impulsar estas industrias hacia un uso responsable de los recursos naturales del mundo.

“Es nuestra vocación ayudar a los clientes a transformar la industria. Ofrecemos tecnologías y servicios sostenibles que reducen el consumo de energía y de agua al aumentar la eficiencia del proceso, el reciclaje y el reprocesamiento de relaves y desechos. Nuestra amplia oferta y experiencia ayudan a nuestros clientes a mejorar su negocio y a reducir sus riesgos. Somos su socio para un cambio positivo”, dice Pekka Vauramo, presidente y CEO de Metso Outotec. “Tenemos el mejor talento de la industria, y estoy muy emocionado de comenzar hoy este viaje juntos”, concluye.

Un referente mundial

Según se detallaba en la rueda de prensa, de los 4.186 millones de euros facturados por ambas compañías en 2019 (12,5% de EBITDA), un 56% corresponde a servicios. Por sectores, el 61% está relacionado con minería, el 26% con los áridos y el 13% con metales y reciclaje. En cuanto a las ventas por regiones, el 42% tienen su origen en la zona EMEA, el 35% en América y el restante 23% en Asia Pacífico.

Especialmente destacada es la apuesta de Metso Outotec por la I+D, con más de 15 innovadores productos lanzados al año, cerca de 100 millones de euros invertidos anualmente, 30 Centros de I+D y más de 8.200 patentes.

Eeva Sipilä,
CEO adjunta y
CFO de Metso
Outotec.



Metso:Outotec

Nuevo logo de la compañía.

Esto se constata en innumerables tecnologías innovadoras que permiten a los clientes ahorrar en energía, consumo de agua, reducción de emisiones y uso eficiente de recursos. Algunos ejemplos:

- Entre un 25% y un 35% menos de consumo de energía con la tecnología de molienda Vertimills.
- Un 65% menos de consumo de agua en la concentración de cobre con Premium Water Advisor y Process Water Recycling Plant
- 6.6 Mt/año menos de emisiones de CO₂ gracias al uso de sus tecnologías de refinamiento de metales
- Hasta un 60% menos de emisiones de ruido con los equipos Lokotrack Urban

Metso Outotec garantiza además a sus clientes una amplia asistencia técnica, con cerca de 5.000 expertos de servicio, unos 140 puntos de asistencia y tres Centros de Rendimiento.

En cuanto a las más de 15.000 personas que componen su plantilla, el 37% está en Europa, el 24% en Sudamérica y Centroamérica, el 20% en Asia y Pacífico, el 12% en Norteamérica y el 7% en África y Oriente Medio.

Dos nuevos Comités en Metso Outotec

El Consejo de Administración de Metso Outotec Corporation se reunió después del registro de la escisión de Metso Corporation y los miembros de la nueva Junta Directiva de Metso Outotec son ahora Mikael Lilius (presidente), Matti Alahuhta (vicepresidente), Klaus Cawén, Christer Gardell, Hanne de Mora, Antti Mäkinen, Ian W. Pearce, Emanuela Speranza, Kari Stadigh y Arja Talma.

En su reunión, la Junta Directiva de Metso Outotec decidió establecer además un Comité de Auditoría, con el objetivo de, entre otras cosas, supervisar los informes financieros y preparar los asuntos para la Junta Directiva relacionados con la monitorización de la situación financiera de Metso Outotec y gestión de riesgos; así como un segundo Comité de Retribuciones y Recursos Humanos, con el objetivo de revisar los sistemas de remuneración e incentivos de la compañía, el rendimiento de los trabajadores, la planificación de la sucesión, la gestión del talento y los programas de desarrollo de personas, así como preparar propuestas para el nombramiento de miembros del Equipo Ejecutivo.

En esta misma reunión, la Junta Directiva eligió a los miembros de sus dos Comités. Arja Talma fue elegida presidenta del Comité de Auditoría y Klaus Cawén y Antti Mäkinen miembros del mismo. Y Antti Mäkinen fue elegido presidente del Comité de Retribuciones y Recursos Humanos y Christer Gardell y Hanne de Mora miembros del mismo. •

Primigea insta a adoptar una Estrategia Española de las Industrias de Materias Primas Minerales Sostenibles

La Confederación Española de las Industrias de las Materias Primas Minerales-Primigea, ha celebrado el 16 de julio una rueda de prensa por videoconferencia para, entre otras cosas, presentar sus propuestas para recuperar actividad económica en España. En el encuentro han participado Javier Targhetta, primer presidente de la Confederación, Rafael González, director de Desarrollo Minero de Tolsa y vicepresidente de Primigea; Vicente Gutiérrez, presidente de Confedem y secretario general de Primigea; y César Luaces, secretario general de Cominroc y director general de Primigea.

Javier Targhetta, presidente de la Confederación Española de las Industrias de las Materias Primas Minerales-Primigea, ha instado al Gobierno, Comunidades Autónomas y partidos políticos al diseño y desarrollo de una Estrategia Española de las

Industrias de Materias Primas Minerales Sostenibles, con acciones específicas de apoyo a las empresas de la industria extractiva, y un plan para participar en la recuperación económica y la lucha contra el cambio climático.



D. Javier Targhetta Roza, Presidente de PRIMIGEA y Consejero Delegado de Atlantic Copper



PRIMIGEA
Materias Primas Minerales



D. Rafael González Gil-García, Vicepresidente de PRIMIGEA y Mining Development Director de TOLSA



D. Vicente Gutiérrez Peinador, Secretario General de PRIMIGEA y Presidente de CONFEDEM



D. César Luaces Frades, Director General de PRIMIGEA y Secretario General de COMINROC



Así lo ha manifestado Targhetta en la presentación pública de Primigea, entidad que representa a 3.750 empresas, 4.650 explotaciones mineras y fábricas, pone en valor 210 millones de toneladas al año de materias primas minerales, genera 320.000 empleos, 26.600 millones de euros de volumen de negocio y 11.800 millones de euros de exportaciones.

Para el presidente de Primigea es "esencial alinear al sector con los ejes principales de las políticas de la UE y nacionales relacionados con la Agenda 2030 y 2050, así como con la prevención del cambio climático y de sus efectos".

"Es importante que España desarrolle una Estrategia Española de las Industrias de las Materias Primas Minerales de forma que estas industrias puedan ser un aliado estratégico para ponerse a la cabeza de la lucha contra el cambio climático y de la descarbonización de la economía, servir de palanca para la transición justa, colocarlas a la vanguardia de la rehabilitación de las explotaciones y de la gestión de la biodiversidad y coadyuvar a la consecución de los objetivos del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y de la economía circular reforzando así, las acciones en las que estas industrias llevan décadas progresando", ha subrayado Targhetta.

Por su parte, Vicente Gutiérrez profundizó en la puesta en marcha de esta Estrategia asegurando que "todo ello debe hacerse de forma congruente con las políticas de la UE y, en particular, con la Iniciativa de materias primas para hacer frente a las necesidades de los ciudadanos a corto, medio y largo plazo y con la Estrategia Industrial Europea, impulsando las empresas 4.0, eficientes, sostenibles y con criterios avanzados de gobernanza, para mantener la actividad industrial y la cohesión territorial en la España vacía, mejorando el acceso a los recursos para reducir, asimismo, la dependencia del país y de nuestras industrias de materias primas minerales importadas, especialmente de aquellas procedentes de zonas de conflicto o producidas en terceros países, sin respeto a los derechos humanos, el medio ambiente y la seguridad y salud".

En este sentido, César Luaces explicó que "Primigea ya ha remitido a representantes de las administraciones el documento de Propuestas de la Industria de Materias Primas Minerales para recuperar actividad económica en España que recoge diferentes acciones, como la inmediata reactivación de las obras públicas, sin recortes; la aprobación de un Plan Nacional de Construcción Verde (Green Construction) para compensar la caída del sector turístico durante 2020-2021; la aprobación de un Pacto Nacional por la Industria Sostenible 2030 y estímulo de los proyectos de inversión industrial; y el apoyo, a través de CEOE, de un Pacto de Estado para la Reconstrucción Nacional, entre otros".

Rafael González subrayó que "en este documento de propuestas se contemplan otras relacionadas con la liquidez, como la realización urgente de un Plan de pago a proveedores y de medidas para el cumplimiento de la Ley 15/2010 de lucha contra la morosidad; el aseguramiento del cobro de los suministros realizados; el establecimiento de una moratoria urgente del pago de impuestos y cotizaciones sociales, la reducción temporal de cargas impositivas y una moratoria en la imposición de nuevas figuras tributarias sobre la industria; la dotación de una cobertura crediticia en las operaciones comerciales el incremento de las líneas de avales del ICO y medidas para facilitar el acceso a los CNAE de la Industria de materiales de construcción y de la industria extractiva".

En cuestiones laborales, el texto contempla la flexibilización y extensión de los ERTE así como otras medidas de apoyo para la creación de empleo; la adopción de medidas permanentes para la flexibilización de la contratación energética; ayudas para consumidores industriales de electricidad y gas natural y para la reducción de costes".

Primigea

La Confederación Española de las Industrias de las Materias Primas Minerales-Primigea se creó a finales de 2019 gracias a la unión de la Confederación Española de Industrias Extractivas de Rocas y Minerales Industriales (Cominroc) y la Confederación Nacional de Empresarios de la Minería y de la Metalurgia (Confedem).

Entre sus misiones fundamentales se encuentra la representación de todos los subsectores de la industria extractiva no energética: Arcillas, Áridos, Arenas Silíceas Cales, Cementos, Magnesitas, Minerales Industriales, Minería Metálica, Metalurgia no ferrea, Pizarras, Roca Ornamental y Yesos, ante las instituciones, entidades públicas, privadas y administraciones, tanto en el ámbito nacional como internacional.

Entre sus objetivos se encuentran, la defensa y promoción de los intereses de sus miembros en relación con los campos de la extracción, producción, distribución y promoción de los recursos naturales explotados; en el tratamiento y elaboración para obtener materias primas minerales útiles para la sociedad; el reciclado y la reutilización de sus residuos; la rehabilitación de explotaciones; y el desarrollo tecnológico de la industria, con el apoyo de los fabricantes y suministradores la maquinaria, energía, servicios y equipamiento para las empresas.

Las Industrias de las Materias Primas Minerales sostenibles

Las industrias de las Materias Primas Minerales conforman un sector estratégico, absolutamente imprescindible para el desarrollo de la actividad económica de España, poniendo en valor más de 70 tipos diferentes de rocas y minerales.

Están formadas por 3.755 empresas, 4.650 explotaciones mineras y fábricas y cerca de 319.000 empleos directos, indirectos e inducidos. El valor de extracción de las materias primas minerales es de 3.450 millones de euros a los que hay que añadir otros 23.165 millones de euros de los productos industriales de primera transformación, para un volumen de negocio total de cerca de 26.610 millones de euros.

Contribuye a las exportaciones con 11.820 millones de euros y con un saldo neto de la balanza comercial positiva de cerca de 1.300 millones de euros. Al ubicarse en zonas rurales o periurbanas, permite fijar la población en los pueblos de alrededor, proporcionando empleo estable y de calidad, y dinamizando económica y socialmente estas áreas de la España vaciada.

Estas industrias juegan un papel clave como proveedoras de sectores tan importantes como la metalurgia y siderurgia; la automoción; la electrónica; la química, farmacéutica y de la salud; la generación, transporte y almacenamiento de energía; el papel; el cemento; los áridos; las cales; los yesos; la cerámica; el hormigón; el mortero; los ladrillos y tejas; el vidrio; las rocas ornamentales; otros materiales para la construcción; la agricultura y ganadería; la alimentación; el textil y la protección del medio ambiente.

El 70% de la industria europea depende directa o indirectamente de las actividades de la industria de Materias Primas Minerales.

El 70% de la industria europea depende directa o indirectamente de las actividades de la industria de Materias Primas Minerales

Así, dependen del acceso sostenible a las materias primas minerales, 181.000 empresas, 4.047.000 trabajadores, 256.000 millones de euros (25% del PIB) de valor añadido en todo tipo de actividades dependientes de este tipo de suministros.●



Incidencia de la pandemia del COVID-19

Rafael González, vicepresidente de Primigea, destacaba que este sector ha seguido trabajando durante estos meses de pandemia siguiendo los más exigentes protocolos de seguridad e higiene en el trabajo. Además, ponía en valor el uso racional que han hecho las empresas que trabajan en esta actividad de la figura del ERTE, acudiéndo a él solo como último recurso.

Desde la Confederación se estima que la actividad en este sector cayó en torno al 30% en las primeras semanas de pandemia, y que el gran descenso vino en las dos semanas de 'hibernación económica'; cuando hubo muchísima confusión sobre si la Minería era o no un "servicio esencial" según el decreto del Gobierno.

A día de hoy, Primigea señala que el sector se encuentra entre un 70% y un 100% sobre el nivel normal de actividad para estas fechas del año sin pandemia. Los segmentos que estarían más afectados serían los que están más vinculados a la construcción (áridos, cemento...) y los que menos, los vinculados a productos de primera necesidad como el sulfato sódico (esencial para la fabricación de detergentes) o todos aquellos relacionados con productos higiénicos, la industria alimentaria o la agricultura.

La Liebherr de las manipuladoras telescópicas.



No sólo se ve sexy.

- Propulsión hidrostática progresiva con máxima tracción y potente sistema hidráulico Liebherr
- Cabina altamente productiva con perfecta visibilidad panorámica
- Compatible con sistemas de enganche rápido de otros fabricantes para facilitar el cambio de marca
- Disponible con «Auto Power» y «Auto Hill Assist» para ciclos de trabajo optimizados y máxima comodidad para el operador

Liebherr-Ibérica, S.L.
División de Movimiento de Tierras
C/ Los Muchos 53, Pol.Ind. Alboloteque
19160 Chiloeches (Guadalajara)
Tel.: +34 949 36 30 00
E-mail: info.lib@liebherr.com
www.facebook.com/LiebherrConstruction
www.liebherr.com

LIEBHERR

22 T DE PESO OPERATIVO

Grupo KMMB entrega un vagón Klemm KR 806-4GM a Tecimasa

68



La unidad viene a completar y mejorar la serie más vendida por Klemm, los míticos modelos KR 806, y fue entregada por técnicos de Klemm y KMMB en la obra Kosta Durango que el grupo Viuda de Sainz desarrolla en la localidad vizcaína.

Gama de producción

El KR 806-4GM, con 22 t de peso operativo, se incorpora a la gama Klemm entre los equipos de mayor producción de la marca alemana, solo superado por el KR 807-7G, de 28 toneladas de peso.

KMMB ha hecho entrega de un vagón Klemm KR 806-4GM a Tecimasa, la compañía de perforación de cimentaciones especiales del Grupo Viuda de Sainz. Se trata de la primera unidad entregada en Europa de este modelo que fue presentado en Conexpo 2020.





La máquina fue entregada por técnicos de Klemm y KMMB en la obra Kosta Durango que el grupo Viuda de Sainz desarrolla en la localidad vizcaina.

69

Gracias al nuevo cargador automático de tubería MAG 6.1, la máquina está capacitada para perforar anclajes y micropilotes sin intervención manual de operarios, reduciendo así los riesgos de accidente y aumentando la producción.

Gracias a una capacidad hidráulica instalada que supera los 480 l/min con gestión Load Sensing, el nuevo equipo es capaz de instalar sistemas de perforación de alta capacidad, como el martillo KD2524 elegido para la ocasión.

Este martillo, dependiendo de la configuración de motores elegida por el cliente puede ofrecer hasta 24,4 kNm de par máximo de rotación.

Cinemática mejorada

La cinemática del nuevo KR 806-4GM permite a esta unidad perforar en más posiciones respecto a su antecesora y puede perforar sin ningún riesgo ni pérdida de estabilidad.

Como es habitual en Klemm, el equipo no necesita gatos estabilizadores externos, a pesar de contar con el peso adicional del cargador, la tubería instalada y el manipulador de alimentación.

Los cálculos de estabilidad de cargas y fuerzas que intervienen en el proceso de perforación, han sido estudiados para conferir al equipo KR 806-4GM una extraordinaria estabilidad.

El chasis del equipo también es orientable hidráulicamente para compensar las irregularidades del terreno y realizar las operaciones de carga y descarga con total seguridad. Así mismo, las cadenas son independientes para asegurar una buena adaptación a las condiciones del terreno y un rápido posicionamiento en obra.

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



Eficiencia probada y respeto por el medio ambiente

Los equipos Klemm equipan desde hace muchos años bombas de caudal variable y el sistema de eficiencia energética Power Sharing. La introducción de estos avances ya supuso una reducción del consumo de combustible en su momento.

En la actualidad, todos los equipos de la gama cuentan también con el nuevo sistema EEP, patentado por el Grupo Bauer. Este sistema permite optimizar aún más el rendimiento hidráulico del equipo adecuándolo al requerimiento productivo del operador.



Con la incorporación del EEP, se están logrando consumos muy por debajo de la media de otros equipos. Los ensayos internos del Grupo Bauer han demostrado reducciones aproximadas de un 30% respecto del mismo equipo sin este sistema. Ello permite una reducción de los costes productivos para los propietarios de equipos Klemm.

La baja sonoridad junto a un menor consumo energético también hacen que el KR 806-4GM sea un equipo con un menor impacto medioambiental.

Otro equipamiento

El fabricante alemán ofrece múltiples posibilidades para configurar el equipo a medida de las necesidades del cliente. Es posible equipar el KR 806-4GM con cabezas de rotación simple, doble cabezal de rotación y martillo en cabeza, distintos tipos de mordaza, etc.

La unidad fue adquirida por Tecimasa en su versión 'full equipo', con el siguiente equipamiento:

- Cargador MAG 6.1 de tubería y varillaje para 7 alojamientos



- Martillo rotoperCUSión Klemm KD 2524
- Sillín desplazable
- Cabrestante
- Doble mordaza con aflojatubos
- Brazo eléctrico de control
- Mando radiocontrol HBC para todas las funciones, cumpliendo la normativa europea EN 16228
- Sistemas de eficiencia energética EEP y Power Sharing
- Sistema de barrido con bomba Gamma
- Equipo de lavado Dynaset controlado desde el mando.
- Sistema de contrapresión del avance para mejorar el trabajo con martillo en fondo. (Patentado)

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



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

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



ISCHEBECK IBÉRICA S.L.

Pol.Ind. El Olivaler, C/S parcela N° 25
ES-46394 RIBARROJA DEL TURIA (Valencia)
TEL: +34-96-166-6043
ischebeck@ischebeck.es
www.ischebeck.es

ISCHEBECK
IBÉRICA

Mejora de la seguridad de las trituradoras de mandíbula

72

Según las directrices de la Autoridad de Salud y Seguridad para el funcionamiento y el uso seguros de las trituradoras móviles de mandíbula, los operadores de maquinaria pueden estar sujetos a múltiples riesgos, como la exposición a polvo, ruido, vibración en todo el cuerpo e impacto de objetos expulsados por la trituradora. A continuación se explica cómo Technidrive, importante distribuidor de WEG en Inglaterra, desarrolló un sistema automático de desbloqueo de trituradoras de mandíbula energéticamente eficiente que utiliza productos exclusivamente de WEG.

Las trituradoras de mandíbula, que suelen utilizarse en canteras y minas, en el reciclaje de residuos de demolición y en la industria química, son sistemas bastante complejos para los integradores de sistemas, debido a la gran inercia del volante de inercia, la carga cíclica y los diferentes materiales que utilizan los clientes.

Estos aspectos no supusieron ningún problema para Technidrive cuando fue consultada por un cliente que deseaba implementar un nuevo motor en su trituradora de mandíbula. Con una trayectoria de más de 20 años en accionamientos industriales, Technidrive aprovechó su experiencia para cumplir con los requerimientos del proyecto y cumplir con los requisitos iniciales. Gracias a la incorporación de productos WEG, Technidrive no solo pudo mejorar la eficiencia y la fiabilidad del motor, sino también la eficiencia y la seguridad de todo el sistema de trituración de mandíbula. WEG suministró el motor, el sistema de control y el alternador para el proyecto debido a la calidad, versatilidad, la eficiencia energética de su gama de productos y sus conocimientos técnicos.

La trituración es un proceso importante para convertir la roca en un producto utilizable. La roca entra en la trituradora de mandíbula desde la parte superior de la máquina y se comprime entre dos superficies: la mandíbula fija y la móvil. La roca se sigue triturando hasta que sea lo suficientemente pequeña para caer por la abertura. El tamaño de la materia prima debe ajustarse correctamente a la abertura de la mandíbula para

evitar el bloqueo accidental. Para lograrlo, se retiran los productos de tamaño excesivo antes de su tratamiento y se controla cuidadosamente el alimentador de la trituradora. A pesar de todo, siguen produciéndose bloqueos. Para desbloquear una trituradora es necesario pararla y aislar el sistema. Pese a estas precauciones, la trituradora puede seguir representando un grave riesgo para el personal, debido a la cantidad de energía cinética existente durante el desbloqueo.



Trituradora de mandíbula.

Technidrive quería desarrollar un sistema de alta eficiencia energética y, sobre todo, que evitara a los operadores la peligrosa tarea de retirar manualmente el material bloqueado de las máquinas trituradoras de mandíbula.

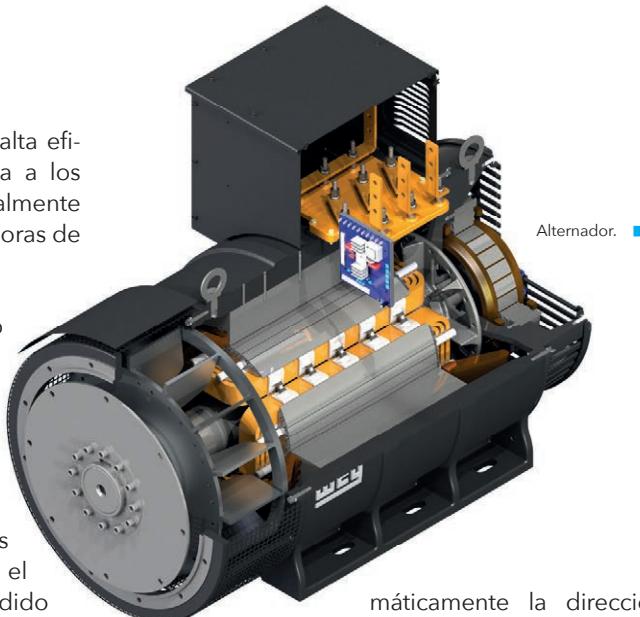
Technidrive comenzó el proyecto realizando cálculos de potencia, par y velocidad para realizar una selección adecuada de reductores y motores eléctricos de WEG. El motor eléctrico se seleccionó en función de la potencia y la velocidad y se realizaron otros cálculos mecánicos para garantizar que el eje del motor admitía las elevadas cargas radiales que la aplicación puede aplicar. Se seleccionó el motor WEG W22 por su carcasa de hierro fundido de calidad superior, bobinados preparados para uso con variador, y escudo trasero aislado.

La siguiente parte esencial del sistema es el control del motor, que puede incorporar un arranque suave o un variador de velocidad (VSD) para controlar la velocidad de arranque del motor o el par, por ejemplo. El modelo de VSD seleccionado fue un inversor CFW11 WEG con funciones de control lógico programable (PLC) incorporadas. Esta selección presentaba varias ventajas, entre ellas, las bobinas de compensación en el bus de continua, para atenuar armónicos. El inversor se seleccionó con un filtro senoidal a la salida para crear una onda sinusoidal adecuada, reducir la corriente de salida y, lo que es más importante, reducir el ruido eléctrico.

Sin embargo, las perturbaciones eléctricas no son la única consideración. El bloqueo de las trituradoras puede constituir un verdadero problema para los operadores y dar lugar a períodos de inactividad prolongados. Una de las principales ventajas de este proyecto fue el nivel de control que se consiguió mediante un innovador software desarrollado por Technidrive.

En un arranque normal en vacío, el variador de velocidad activa la trituradora en un tiempo de rampa lento, restringiendo la corriente absorbida debido a la elevada inercia de la aplicación. De este modo no solo se controla la de alimentación eléctrica, obteniendo un sistema más eficiente, sino que también disminuye el estrés sobre el sistema mecánico. Con el tiempo, puede conseguirse un ahorro significativo en costes de mantenimiento y ampliar la vida útil de la máquina. Se calcula que una reducción de 10°C en la temperatura de funcionamiento duplica la vida útil del motor.

El innovador software proporcionó una función de arranque especial al arrancar la trituradora de mandíbula con carga. En el caso de que la trituradora se detenga por completo, el VSD se puede activar de forma remota en modo de desbloqueo, con un tiempo de rampa muy rápido en avance o retroceso según la posición de la trituradora. Seguirá controlando auto-



máticamente la dirección, la corriente, los tiempos de rampa, la tensión de bus de CC, el par, la posición y la velocidad hasta que el producto de la cámara se haya eliminado y la trituradora funcione en vacío durante un periodo de tiempo establecido. Este innovador sistema elimina el peligroso y laborioso trabajo que los operadores han tenido que llevar a cabo durante años, desbloqueando manualmente las trituradoras de mandíbula mediante martillos hidráulicos u otros utensilios para retirar el producto.

Otro elemento muy importante del sistema fue el alternador, esencial para lograr un sistema eficiente y fiable. Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), el 16% de los fallos del motor se deben a condiciones externas, como la contaminación, por lo que era esencial garantizar la idoneidad de la aplicación. El alternador seleccionado era de la gama G-line de WEG con algunas características especiales, como un sistema de filtrado de polvo, que le permite funcionar en un ambiente polvoriento en la cantera sin riesgo de que entren partículas extrañas en el sistema. El alternador también incluía una entrada digital del tipo AVR para permitir el ajuste remoto de tensión, un sistema de bobinado estándar auxiliar I-PMG para permitir una respuesta dinámica al cambio de carga y una carcasa menor en comparación con alternadores PMG exteriores tradicionales.

"El sistema de accionamiento completo fue seleccionado por expertos para trabajar con fluidez y abordar muchos de los problemas con los que se encuentran los fabricantes del sector", explica David Strain, director técnico de Technidrive. "El sistema de desbloqueo añadido transforma el arranque de la aplicación –un proceso que suele requerir mucha energía–, y proporciona un beneficio único para la seguridad del sistema. Con el sistema suministrado, podemos ofrecer una garantía de tres años para el motor y el inversor y asegurarnos de que las tres partes principales del sistema de accionamiento funcionan conjuntamente para conseguir un rendimiento y una fiabilidad óptimos. Desde nuestro primer proyecto de trituradora de mandíbula se han interesado otras

empresas del sector de las canteras. Tratamos cada proyecto de forma individualizada para ofrecer sistemas llave en mano a medida".

"WEG ofrece productos especializados desarrollados específicamente para la industria de trituración de rocas", explica Russell Maccabe, director de ventas de WEG en el Reino Unido. "Es esencial que tanto los fabricantes como los proveedores cuenten con amplios conocimientos sobre productos, aplicaciones e integración de sistemas. Por eso este proyecto con Technidrive ha conseguido tanto éxito".•

74

Las trituradoras de mandíbula, que suelen utilizarse en canteras y minas, en el reciclaje de residuos de demolición y en la industria química, son sistemas bastante complejos para los integradores de sistemas.



La trituración es un proceso importante para convertir la roca en un producto utilizable.

índice anunciantes

A. Bianchini Ingeniero, S.A.....	11
BKT Europe, S.R.L.....	Contraportada
Corveflex, S.A.....	23
Dalper Maquinaria y Accesorios,S.L.....	Interior Portada
Geobrugg Ibérica, S.A.U.....	Interior Contraportada
Geotunel, S.L.....	13
Grupo Liebherr.....	67
Indeco Ind. S.p.A.....	35

	Portada
Industrias Juferma, S.A.....	71
Ischebeck Ibérica, S.L.....	51
Kayati, S.L.....	9
Lafarge Holcim España.....	39
Lurpelan Tunnelling, S.A.....	7
SMOPYC - Feria de Zaragoza.....	33
Suministros Guillemet, S.L.....	61
Transportadores Universales, S.A.....	55
Uresa.....	



www.geobrugg.com/

GEOBRUGG®
BRUGG

Safety is our nature



Barreras flexibles de acero de alta resistencia

PARA UN EFICIENTE CONTROL DE LOS DESPRENDIMIENTOS DE ROCAS

A LONG WAY TOGETHER



EARTHMAX SR 41

Independientemente de lo difícil que sean tus exigencias, EARTHMAX SR 41 es tu mejor aliado cuando se trata de operaciones que requieran una extraordinaria tracción. Gracias a su estructura All Steel y al dibujo de bloques, EARTHMAX SR 41 ofrece una excelente resistencia a los pinchazos y una duración prolongada. Además de muchas horas operativas sin paradas de la máquina, este neumático asegura un confort excepcional.

EARTHMAX SR 41 es la respuesta de BKT para resistir a las condiciones operativas más difíciles en las aplicaciones de transporte, carga y nivelación.



BKT
GROWING TOGETHER

[in](#) [f](#) [t](#) [y](#) [o](#)
bkt-tires.com