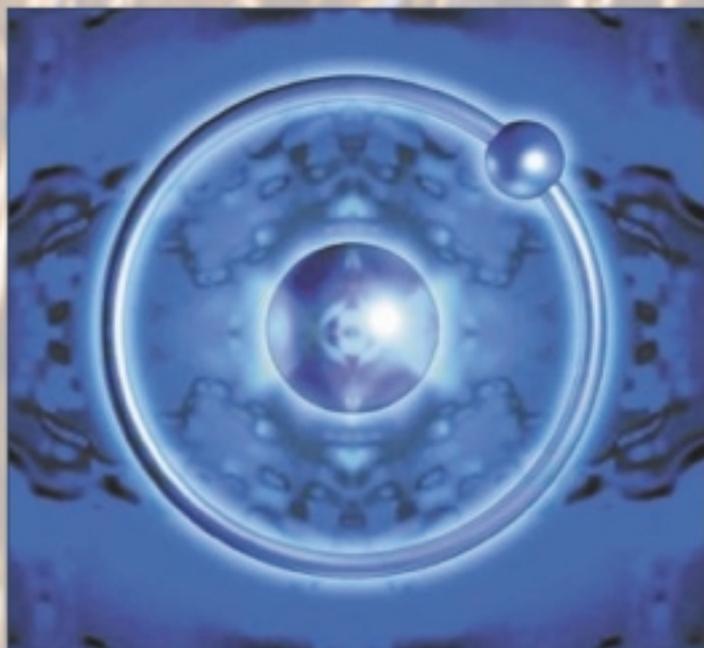




# Aragonito®

AÑO 7 • N.º 15

JUNIO 2008



**El Hidrógeno,  
alternativa  
energética**



**El Parque  
geológico  
de Aliaga**

**Boletín Informativo del Colegio  
Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Aragón**



*Interesante artículo sobre el hidrógeno como alternativa energética, futura y sería en el mundo*



*El parque geológico de Aliaga. La zona ofrece una riqueza geológica excepcional*

## ARAGONITO®

Revista del Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Minas de Aragón

### EDITA:

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de  
Minas de Aragón

### CONSEJO DE REDACCIÓN:

Enrique Jiménez Chamero

José Lorenzo Daniel

Antonio Muñoz Medina

Manuel Ramírez de Mora

Modesto Úbeda Rivera

Pedro Vera Fuentes

### REALIZACIÓN Y PRODUCCIÓN:

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de  
Minas de Aragón

### IMPRESIÓN Y DISTRIBUCIÓN:

Servicios administrativos del Colegio

Sra. Celina Jiménez

Sra. Guiomar Martín

Página Web: [www.coitma.com](http://www.coitma.com)

E-mail: [coitma@coitma.com](mailto:coitma@coitma.com)

ARAGONITO es propiedad del Colegio  
Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de  
Aragón.

*Los artículos, informaciones y reportajes firmados  
expresan la opinión de sus autores, con la que  
ARAGONITO no se identifica necesariamente*

Año 7 • N.º 15

Depósito Legal: HU-15-2001



# Sumario

Editorial .....	3
Información colegial .....	4
Himno a Santa Bárbara .....	8
Noticias del Sector .....	10
El hidrógeno como alternativa energética ....	13
Noticias Expo:	
Edificios emblemáticos y legados para Zaragoza .....	16
Legislación .....	21
Ferias y exposiciones .....	22
Biblioteca .....	23
Entrevista con Elisa Moreu .....	24
Colaboración:	
El parque geológico de Aliaga .....	28

# Editorial

Estimados compañeros:

Tenéis en vuestras manos el número 15 de nuestro Boletín Informativo *Aragonito*; cuando nació, hace ya siete años, no teníamos nada claro que su continuidad fuera viable, pero como vemos lo ha sido gracias a la constancia de un grupo de colegiados que se negaron a “tirar la toalla” cuando pasó por momentos grises. Hoy, afortunadamente, la realidad es buena y cada vez con mejores perspectivas. Como podéis comprobar, su calidad sube de edición en edición, un buen ejemplo lo tenemos en el presente número.

**“Nuestra realidad como profesión tiene planteados diversos retos; por poner en primer lugar lo negativo, diré que la actual crisis inmobiliaria y financiera aún no nos ha afectado de forma importante, pero es previsible que termine haciéndolo”.**

En otro ámbito reseñar que ha comenzado a abrirse paso el Espacio Europeo de Educación Superior conocido como “Bolonia”; todavía no ha llegado el tiempo de nuestra profesión, pero se presume cercano y en función de cómo quede definitivamente afectará a la profesión y cabe la posibilidad que hasta a las Organizaciones Colegiales.

Hay también en el horizonte, más bien cercano que alejado, novedades legislativas y normativas importantes; por citar algunas: Ley de Bases del Régimen Minero, que prepara la Comunidad Autónoma de Aragón; Revisión del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad; y varias Instrucciones Técnicas que se encuentran en preparación en la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria.

Respecto a la informatización de todas las tramitaciones ante estamentos públicos, nuestro Colegio está realizando las gestiones necesarias para la implantación del Visado Electrónico, adelantándonos al desarrollo de este punto por la Administración.

Saludos cordiales,

*Antonio Muñoz Medina*  
*Decano-Presidente*

# Información Colegial

Desde la aparición del número 14 de este Boletín Informativo, hasta el cierre del actual, se han producido los movimientos siguientes:

## ALTAS

403 Juan José Martínez Granell (23.01.2008)  
404 Alberto Mateos Santos (04.02.2008)

## BAJAS

361 Jesús Fernández-Bravo Fernández. Voluntaria (15.11.2007)  
384 Andrés Mariano Sáez Vizcaíno. Voluntaria (21.01.2008)  
333 Roberto Carlos Fernández Barba (05.03.2008)  
397 José Adrián Giménez Soto. Voluntaria (31.03.2008)  
262 Guillermo Escartín Abós. Fallecimiento (01.04.2008)



## NOTA DE LA REDACCIÓN

Aprovechamos estas páginas para darles nuestro más sentido pésame a los familiares de nuestro compañero GUILLERMO ESCARTÍN ABÓS, fallecido el día 1 de abril, en un trágico accidente de tráfico, persona muy querida por todo el colectivo por su simpatía y su buen carácter.

DESCANSE EN PAZ.

## INFORMACIÓN GENERAL

### Visado digital

El visado digital facilita al Colegio y a sus colegiados la posibilidad de visar y registrar telemáticamente los proyectos.

Las ventajas que ofrece el sistema son muchas tanto para el Colegio como para sus colegiados, la comodidad, el ahorro en desplazamientos y, sobre todo, el menor coste de impresión y encuadernado de copias, puesto que el visado digital permite realizar un menor número de copias impresas al no ser necesario imprimir la copia para el propio técnico, ni las de aquellas Administraciones Públicas que acepten este novedoso sistema.

El visado digital es más seguro que el tradicional. La falsificación de una firma digital actualmente es tecnológicamente imposible. Un documento firmado digitalmente detecta cualquier modificación, de manera que si tras la firma se realiza cualquier tipo de sustitución de texto o incorporación de documentos al proyecto, esta quedaría reflejada en el propio fichero.

El funcionamiento del visado digital es muy sencillo. El usuario realiza su proyecto con las mismas herramientas que usa habitualmente, generando posteriormente un fichero en formato PDF con todos los documentos que integran el trabajo a visar por el Colegio. El colegiado deberá insertar una firma digital de las denominadas de “autoconfianza”, utilizando para ello el “plug-in” facilitado por el Colegio, garantizando así su validez legal.

Una vez recibida la solicitud y el fichero en el Colegio, y en el caso de que se dé la conformidad al Visado, el sistema introducirá en el documento los sellos correspondientes con los datos del visado, marcando las hojas del documento con un sello y un código cifrado de seguridad. El fichero resultante será debidamente protegido, firmado y puesto en la Web de e-visado para su descarga por parte del colegiado, quien ya solo tendrá que imprimirlo, encuadernarlo y presentarlo ante el cliente u organismo solicitante.

# Información Colegial

## Curso de GIS-ARCVIEW

Entre los días 21 y 31 de enero del 2008, el Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas de Aragón impartió un curso con el nombre de "Introducción al Entorno GIS-ARCVIEW, aplicaciones en minería".

Este curso iba dirigido a los profesionales que desarrollan su actividad en el sector minero y es aplicable a directores facultativos mineros, proyectistas y otros profesionales relacionados con este medio, como geólogos, licenciados en medio ambiente, biólogos, etc.

El pasado 31 de enero, con la entrega de los certificados de asistencia y participación al curso de Gis-Arcview que, organizado por el Colegio, y a su vez impartido por nuestro actual tesorero, D. José Lorenzo Daniel, se dio por finalizado dicho curso.

El éxito de asistencia ha sido excelente y, según comentarios de los propios participantes, los conocimientos adquiridos han sido muy interesantes y consideran que les serán de gran utilidad en el desarrollo de su profesión.

Antonio Muñoz Medina, Decano del Colegio, en una breve ceremonia de clausura, tras agradecer la participación de los asistentes, hace



entrega de los certificados acreditativos a todos ellos.

Tras la gran acogida que tuvo el curso de "Gis-Arcview, aplicaciones en minería" que organizó nuestro Colegio, el día 24 de marzo se impartió una segunda edición del mismo para facilitar el acceso a aquellas personas que manifestaron su interés por participar en la primera y no lo consiguieron.

Desde estas líneas agradecer la participación a todos los asistentes y comunicar que este Colegio seguirá trabajando en la consecución de cursos que ayuden a complementar la formación de todos sus colegiados.

# Información Colegial

## Viaje cultural a Galicia 2008

Como viene siendo habitual, el Colegio organizó el viaje cultural para colegiados y acompañantes, que este año se ha realizado a Galicia, durante los días 23 y 27 de abril, con la participación de 44 personas.

El día 23 de abril, con la protección de nuestro patrón San Jorge, ya que estamos convencidos de que nos ayudó a conseguir la excelente climatología que disfrutamos durante el viaje, iniciamos nuestra aventura. Salimos a las 6 horas con destino a Galicia. La primera parada, la hicimos en León; antes de la comida visitamos la Catedral y sus alrededores; dicha catedral es la más "francesa" de las grandes catedrales góticas españolas del siglo XIII. Es un templo de tres naves. En el exterior pueden verse las portadas del Juicio Final, San Juan y San Francisco además de sus grandes torres. En el interior una de las cosas que más llama la atención son sus vidrieras policromadas.

Después del toque cultural de la catedral y sus alrededores, quedó tiempo para visitar su zona de vinos y degustar sus afamados chorizos y su exquisita cecina.

Tras una agradable sobremesa continuamos viaje hasta Santiago de Compostela, donde nos hospedamos en el Hotel Área Central. Es un hotel moderno y funcional, situado en una nueva zona turística de Santiago, dentro de un centro comercial.

### DÍA 24 DE ABRIL

Después del desayuno conocimos a nuestra guía Ángela, persona que durante los tres días que nos acompañó, supo ganarse la confianza de la mayoría de los asistentes por su espontaneidad y profesionalidad, nos dejó un grato recuerdo. **Primera visita: A Coruña**, donde realizamos una larga panorámica. Cuenta con un gran paseo marítimo que fue inaugurado en 1996 y que aún no ha finalizado sus obras; el



paseo recorre toda la costa de la ciudad y permite el acceso a cada una de sus playas. De entre su singular mobiliario urbano destacan las rojas farolas ornamentales. Fueron diseñadas específicamente para la ocasión, y cada una de ellas está adornada por un esmalte original de la artista coruñesa Julia Ares. Desde este paseo accedimos a los alrededores de la **Torre de**

**Hércules**, es el faro más antiguo del mundo en funcionamiento y el símbolo de la ciudad; algunos valientes subieron sus 234 escalones para recrearse con una perspectiva diferente del paisaje.

Después visitamos el parque municipal del **Monte San Pedro**; está formado por una amplia extensión de terreno con unas vistas excepcionales sobre la ciudad. La anterior ocupación militar, debida a la situación estratégica de este punto geográfico orientado a la entrada de la ría, ha dejado su huella en un conjunto de construcciones sobre las que destacan las espectaculares baterías de costa.



# Información Colegial

Posteriormente el autobús nos dejó en las cercanías de la **Plaza de María Pita**, para que después de visitar a pie la zona pudiéramos también degustar sus vinos y tapas.

Por la tarde, una vez en Santiago y siempre acompañados por nuestra guía Ángela, realizamos una visita turística por el casco histórico y algunas de sus calles más emblemáticas; visitamos la Catedral, y observamos las fachadas de la Casa del Cabildo, Palacio de Raxoi, para finalizar el recorrido en la Plaza del Obradoiro.

La construcción de la gran **Catedral de Santiago de Compostela** debió comenzar alrededor del año 1075, promovida por el obispo Diego Peláez y dirigida por el Maestro Esteban, como otras grandes catedrales en el Camino de Santiago de Francia (Toulouse, Conques...); el edificio se concibió como una armoniosa cruz latina de tres naves y crucero también de tres naves.

**La Casa del Cabildo** posee una hermosa fachada barroca. Fue diseñada por el arquitecto Fernández Sarela en 1758 y su función es meramente ornamental ya que, con poco más de tres metros de fondo, solo sirve de cierre de uno de los lados de la plaza de las Platerías.

**El palacio Raxoi** situado en la Plaza del Obradoiro es la actual sede del Ayuntamiento de la ciudad y de la Junta de Galicia.

**La plaza del Obradoiro** es el símbolo de Santiago de Compostela y una de las plazas más emblemáticas del mundo, pero no solo por la majestuosidad de los edificios que la rodean, sino por la espiritualidad que transmiten los millones de peregrinos que cada año se acercan a ella. El centro de la plaza está marcado con el kilómetro cero del Camino de Santiago.

## DÍA 25 DE ABRIL

Este día, atendiendo a la invitación realizada por nuestro Decano, se nos unieron dos personas, el Decano del Colegio de Galicia y su señora, que nos acompañaron durante toda la jornada. Salimos con dirección a Combarro pasando por Esclavitud, Padrón, Carril y Villagarcía de Arousa; esta población está considerada como la capital de la Ría de Arousa y puerto natural de Santiago de Compostela.

Continuamos nuestro viaje hacia O Grove y realizamos un crucero por la Ría de Arousa. Al finalizar, visitamos la isla de La Toja y su Iglesia de las Conchas.

## DÍA 26 DE ABRIL

Salimos hacia Noia, aquí visitamos la iglesia de San Martín y la iglesia y cementerio de Santa María. La iglesia de Santa María, declarada monumento histórico-artístico nacional, se halla en el centro de la Quintana dos Mortos, curioso cementerio que, según la leyenda, fue hecho con tierra de Palestina traída en barcos.

Después de un recorrido breve por sus calles, continuamos el viaje hacia Muros, pueblo marineramente declarado conjunto históri-

co-artístico. Siguiendo la línea de la costa llegamos a Finisterre, donde realizamos el almuerzo. Tras una breve sobremesa nos acercamos a la punta de este importante cabo, uno de los más occidentales de la península ibérica. Luego iniciamos el regreso a Santiago; esta vez elegimos una ruta interior, el paisaje que fuimos encontrado fue totalmente diferente al observado en la ruta de la costa.

## DÍA 27 DE ABRIL

Iniciamos el regreso. Salida del hotel con dirección a Burgos donde realizamos la comida. Posteriormente dispusimos de tiempo libre para efectuar una visita al centro histórico de la ciudad y a su fabulosa Catedral.

La Catedral de Burgos es uno de los más bellos monumentos del arte gótico y ha merecido el título de Patrimonio de la Humanidad (1984). Iniciaron su construcción, en el año 1221, el rey Fernando III el Santo y el Obispo Don Mauricio, y fue consagrada en 1260. Después fue ampliada y embellecida con un grandioso claustro y numerosas capillas, entre las que destacan la de los Condestables (s. XV) y la de Santa Tecla (s. XVIII), así como las esbeltas agujas de la fachada principal (s. XV) y el espléndido cimborrio del crucero (S. XVI). Después de esta gratificante visita, realizamos un breve paseo por sus alrededores y continuamos viaje hasta Zaragoza, para dar por finalizada nuestra excursión.



# Himno a Santa Bárbara



## PASCUAL LEÓN MARCO

*Es Director Facultativo de Explotaciones Mineras de SAMCA y MYTA. Doctor Ingeniero de Minas por la Universidad Politécnica de Madrid. Auditor de Sistemas de Gestión de Prevención de Riesgos. Máster en gestión de la prevención de Riesgos Laborales en la Empresa y Técnico Superior en las especialidades de Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial y Ergonomía y Psicología Aplicada (Instituto Europeo de Salud y Bienestar Social). Máster en Gestión Medioambiental (Instituto Europeo). Máster en Gestión Integrada de Calidad, Seguridad y Medioambiente (Instituto Europeo de Salud y Bienestar Social). Es, también, Profesor de canto (Conservatorio Superior de Música de Zaragoza).*

El himno mantiene el sentido religioso, propio de las plegarias cristianas. Está dedicado a buscar la protección de los hombres de la mina por parte de Santa Bárbara, bajo cuya protección está el mundo de la minería. El culto a dicha santa está extendido por Oriente y Occidente, siempre asociado al símbolo de la torre, donde su padre la encerró para que renunciase al cristianismo. Santa Bárbara es el escudo contra los terrores naturales, contra la muerte repentina y contra los inventos mortíferos de los hombres.

El texto está escrito en ocho cuartetos. En cuanto a la distribución de los versos, sigue el modelo canónico: cuatro versos octosílabos, rimando en consonante el primero con el tercero y segundo con el cuarto (abab). El problema de las rimas lo soluciono de forma más heterodoxa: hay un predominio de rimas consonantes frente a las asonantes, sin decidirse por una de ellas. Todos los versos, octosílabos, terminan en sílaba llana, a excepción de dos, que lo hacen en aguda. En las estrofas 4.<sup>a</sup> y 8.<sup>a</sup> se repite un estribillo, dedicado a invocar la protección de la Santa, con variación en los segundos versos.



Con un lenguaje sencillo y cercano, trato de situar a los hombres de las minas realizando sus labores, siempre bajo el cuidado de la Santa: trabajo y plegaria. Espléndido y emotivo canto con el que un minero, en los inicios del siglo XXI, quiere honrar a su Santa Patrona y a la comunidad minera.

# Himno a Santa Bárbara

## HIMNO

*Santa Bárbara, tú tienes  
la bondad y luz divina,  
brillando sobre tus sienes  
como lámpara de mina.*

*Haz que todos los mineros  
entre angostas galerías,  
descubran las vetas de oro  
en sus almas escondidas.*

*Rayo, centella, explosión  
a los tres has puesto coto,  
y nunca grave lesión  
causan a tu fiel devoto.*

*Por eso te reza y canta  
el que trabaja en la mina.  
Libranos, Bárbara Santa,  
de la muerte repentina.*

*De los riesgos protectora,  
patrona sois de artilleros,  
de los que sufren doctora  
y orgullo de los mineros.*

*Que el riesgo mientras  
se siente  
es como el agua que brota,  
abre grieta, nace fuente,  
moja tierra y rompe roca.*

*Debemos por tanto estar  
junto a ti, Santa bendita,  
y tu imagen guardar  
en nuestros pechos escrita.*

*De los riesgos protectora,  
patrona sois de artilleros,  
de los que sufren doctora  
y orgullo de los mineros.*

*Pues virtud y gracia tanta  
te dio la bondad divina,  
guíanos, Bárbara Santa,  
a los hombres de la mina.*

*Pascual León Marco*

# Noticias del Sector

## TURISMO A CIELO ABIERTO EN LAS MINAS DE ESPAÑA

Le proponemos un viaje distinto por lugares donde sigue vivo el espíritu minero. Un estilo de vida que podrá descubrir con una visita al interior de la Tierra en los valles mineros de España. Ahora es posible recorrer canteras de extracción de plata o magnetita; conocer de primera mano cómo es el trabajo del minero; y asombrarse con el contraste y la belleza de los parajes naturales donde la Tierra se abre al cielo. A continuación, le detallamos algunas ideas.

**Parques mineros abiertos al público.** ¿Se imagina la Tierra a 700 metros bajo sus pies? En el Parque Minero de Imaén, situado en la provincia de **Ciudad Real** en la región de **Castilla-La Mancha**, sabrá cómo es. El parque le presenta una explotación minera en la que algunas de sus minas alcanzan esa profundidad. Su visita le permitirá recorrer la primera planta de la galería, acceder a pozos de extracción y conocer las técnicas empleadas por los mineros para obtener mercurio. El recinto también cuenta con un centro de interpretación, el Museo del Mercurio y varios talleres.

En **Teruel**, en la región de **Aragón**, no se puede perder el Museo Minero de Escucha, diseñado para que se sienta minero por un día. El Museo le propone convertir su viaje en una aventura minera y presta especial atención a los más jóvenes, para los que ha ideado varios programas. Entre las actividades con las que disfrutar destacan las rutas en quads por el valle minero, el descenso de 200 metros en vagoneta hacia el interior de la galería o la visita a una central térmica. En esta misma región pero en la provincia de **Huesca**, encontrará un circuito geológico-minero en Sobrarbe, donde hasta el siglo XX se extraía hierro y plata.



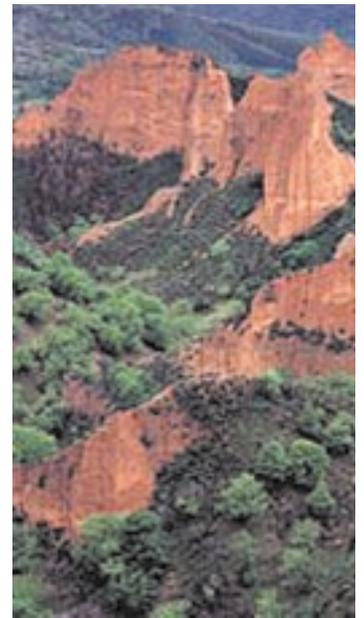
**Rutas por pueblos y parajes de la mina.** Recorrer las zonas mineras de España le hará descubrir villas y paisajes

naturales que no le dejarán indiferente. **Asturias**, región situada en el norte de España, ha sido siempre una de las principales áreas mineras. Allí podrá visitar el Poblado Minero de Bustiello, un lugar que fue creado para los trabajadores de la colonia minera del carbón de Bustiello y en el que le sorprenderá su arquitectura. En la misma región, se encuentra el Museo de la Minería y la Industria (MUMI), uno de los más importantes dedicados a la mina. Si prefiere conocer las minas en plena naturaleza, le proponemos la ruta del carbón en bicicleta por el Valle del Candín, o la ruta minera Jovellanos, con un recorrido circular de 23 kilómetros por los principales valles mineros de Asturias.

La huella minera aún está presente en **León**, situada en la región de **Castilla y León**, con un paisaje único en el mundo declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, las Médulas. Una antigua mina herencia del Imperio Romano que ofrece varios itinerarios para conocerla, bien sea a pie, en bicicleta o a caballo.

El sur de España también le permitirá vivir la experiencia de sentirse minero. En **Andalucía**, los principales atractivos se concentran en la provincia de **Huelva**, sobre todo en la cuenca minera de Riotinto, que muchos identifican con el planeta Marte por su impresionante paisaje polícromático.

Para saberlo todo sobre estas minas, visite el Museo Minero de Riotinto. Además de estas propuestas, pronto podrá disfrutar de otras en España. De este modo, en Andalucía, Castilla y León y Galicia actualmente se está trabajando en la recuperación de minas. De momento, le recomendamos hacer turismo a cielo abierto con las sugerencias que aquí le hacemos. Después, seguro que vuelve a España para conocer las nuevas. [www.spain.info](http://www.spain.info).



# Noticias del Sector

## TERUEL SE DESPIDE DE LA MINERÍA TRAS DOS DÉCADAS CERRANDO EXPLOTACIONES

21.03.08 . ROBERTO PÉREZ. ZARAGOZA



Algunos optaron hace años por intentar sacar partido turístico a lo que dejaba de dar rendimiento con el pico y la pala. Así nació el Museo de la Minería de Escucha, en la provincia de Teruel, en una de las poblaciones de referencia, durante décadas, de las cuencas mineras de Aragón. Que las minas del carbón se convirtieran en objeto de museo era más que indicativo. A mediados de los 90, el declive de la extracción de carbón en esta Comunidad autónoma entró en un ritmo acelerado. En el resto de cuencas mineras españolas, también. Pero en Teruel se daban circunstancias añadidas en su contra: el alto contenido en azufre del lignito que hay allí y, por tanto, su elevado poder como contaminante atmosférico; y su coste de extracción, que lo hacían nada competitivo frente al carbón que llegaba a España de otros países y que le resultaba más rentable a las centrales térmicas, principales clientes del carbón turolense. El caso es que los años han pasado y las antaño prósperas poblaciones mineras de las cuencas de Oliete, Utrillas-Aliaga y Mequinenza tienen ya muy poco de aquel pasado. Llevan años mirando hacia otros horizontes económicos, porque el carbón no da energía a las rentas de sus vecinos. Las esta-

dísticas oficiales más recientes demuestran que ese declive ha sido drástico, contundente, y ha llevado a la extinción a la minería del carbón. Según los últimos datos que maneja el Gobierno de Aragón, en esta Comunidad autónoma no llegan a 700 los trabajadores de la minería del carbón; en 1999 eran 1.250; y en 1985, más de 4.000.

### Pérdida de empleo

En prácticamente veinte años, las comarcas mineras de Teruel y del Bajo Aragón zaragozano han perdido más de 3.000 trabajadores en los pozos de carbón. En una región en la que la mayor comarca tiene menos de 50.000 habitantes, queda claro que esa pérdida de empleo en un reducido número de municipios tiene consecuencias notables y no sólo en lo demográfico, también en lo económico. En 1999, había 16 minas de carbón en esta Comunidad autónoma; ahora no llegan a diez. Otras actividades mineras se han convertido en mucho más importantes en Aragón, en la que hay censadas un total de 256 explotaciones mineras, entre las que destacan las 226 dedicadas a obtener rocas industriales, las 63 para extraer roca ornamental como el alabastro o el mármol, o las 120 de áridos. Estas últimas tienen especial importancia en el tejido minero aragonés, ya que se calcula que el empleo total que genera el sector de los áridos supera los 3.300, de los que 650 son trabajadores directos, y el resto indirectos.



## JORNADA SOBRE ENERGÍA RENOVABLES EN WALQA

27.03.08.

El Parque Tecnológico de Huesca acoge este jueves una jornada técnica sobre energías renovables. El título es «Desarrollo sostenible a través del aprovechamiento de las energías eólica y solar, y su combinación con el hidrógeno». La inauguración tendrá lugar a las 10:00 horas con la presencia de Julián Lóriz, secretario general de UGT Aragón; y de Arturo Aliaga, consejero de Industria del Gobierno autó-

no. Presentará esta sesión José Manuel Solanas, secretario de Acción Sindical, Salud Laboral y Medio Ambiente de UGT Aragón. Durante esta jornada técnica se hablará de «Energías renovables: la situación en España y en Aragón»; «Factores para un desarrollo sostenible de las renovables: eólica y solar, combinación con hidrógeno»; y habrá una mesa redonda sobre «Empleo y futuro». Se llevará a cabo también una presentación del Parque Tecnológico de Huesca, con una visita guiada incluida. UGT reflexiona sobre las energías renovables y dice que se podría alcanzar el objetivo que se plantea la Unión Europea para el año 2020: un 20 por ciento de renovables y un 10 por ciento de biocombustibles.

# Noticias del Sector

## **LAS ELÉCTRICAS ESPAÑOLAS GANARÁN 4000 MILLONES CON LOS DERECHOS GRATIS DE CO<sub>2</sub>**

09.04.08.

«Quien contamina, paga», es el lema medioambiental de la Unión Europea. Pero el sector energético europeo, según un estudio publicado por la organización no gubernamental World Wide Fund (WWF), se anotará un beneficio multimillonario gracias a los derechos de contaminación que le entregan gratuitamente las autoridades nacionales. En el caso de España, el estudio realizado para WWF por la consultora Carbon Point calcula que las compañías energéticas ingresarán entre 1.000 y 4.000 millones de euros gracias a su participación en el mercado de emisiones de CO<sub>2</sub> entre 2008 y 2102. La cifra, aunque cuantiosa, está muy lejos de la que ingresarán las empresas de otros países porque en España la cuota de producción de renovables es muy elevada y el Gobierno, además, ha reducido tajantemente durante la segunda fase del mercado de emisiones (2008-2012) el número de títulos que recibirán las eléctricas. Los cálculos de Carbon Point parten de la generación de elec-

tricidad en plantas que emiten CO<sub>2</sub> (excepto las de ciclo combinado), porque son las que reciben derechos de emisión. Pero el estudio asume que todo el sector se beneficia del incremento de las tarifas, incluidas las empresas con producción nuclear o renovable. Para España, se estima una generación media anual en plantas contaminantes de 175 tiravattios/hora, con un nivel de emisiones de 93 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. El estudio recuerda que el sector español ha recibido títulos de emisión equivalentes a 54 millones de toneladas anuales, lo que supone el 50% de su contaminación.

**«Quien contamina, paga», es el lema medioambiental de la Unión Europea.**

## **LA MESA DE LA MINERÍA OTORGA 30 MILLONES A 42 PROYECTOS**

11.04.08

**... las iniciativas puestas en marcha en los últimos años van «excelentemente bien»...**

La Mesa de la Minería de Aragón aprobó, en la reunión de ayer la concesión de 39 millones de euros para 42 proyectos, entre otros el del polígono tecnológico de Andorra, que generarán unos 400 empleos. En la reunión, que presidieron los consejeros de Economía, Alberto Larraz, y de Industria, Arturo Aliaga, se acordó dotar con 22.016,11

euros a 14 proyectos de infraestructuras, todos en la provincia de Teruel, salvo uno, la ampliación del polígono industrial Riols de Mequinenza (Zaragoza). Entre estos proyectos hay varios industriales en Utrillas, Martín del Río, Alloza, Alcorisa Andorra, Calanda y también de restauración de escombreras, aprovechamiento de aguas minerales, edificios para centros de empresas y la red de abastecimiento de agua desde el embalse de Las Parras, pedanía de Utrillas. Tras la reunión, Larraz informó de que de los 42 proyectos aprobados, 28 son ayudas a empresas y consideró que las iniciativas puestas en marcha en los últimos años van "excelentemente bien" en la comarca Andorra-Sierra de Arcos, aunque reconoció dificultades en algunas empresas en la Cuenca Minera Central.

# El hidrógeno como alternativa energética

La progresiva disminución de las reservas de combustibles fósiles y los problemas de medioambiente que vienen asociados a su combustión están obligando a investigar sobre nuevas alternativas energéticas.

En este contexto aparece el hidrógeno como un nuevo “vector energético”, es decir, un transportador de energía

primaria hasta los lugares de consumo que ofrece además importantes ventajas.

El hidrógeno es el elemento más abundante en el universo. Puede producirse a partir de la electrólisis del agua con energía eléctrica, o de la biomasa por descomposición térmica o biológica, o bien de los propios combustibles fósiles como el gas, el petróleo o el carbón.



Actualmente, un porcentaje importante de la producción mundial de hidrógeno se consigue a partir del gas natural mediante un proceso conocido como “reformado con vapor de agua”. No obstante, el hidrógeno puede producirse a partir de una gran variedad de fuentes de energía primarias.

El proceso del combustible, a partir del cual se produce el hidrógeno, depende del propio combustible y de la tecnología de las pilas de combustible que se vayan a alimentar, ya que algunos tipos de pilas no aceptan determinadas contaminaciones en su combustible de alimentación.

Puede obtenerse a partir de combustibles fósiles por medio de diversos tratamientos, cuyo objetivo es la obtención de un gas de síntesis a partir del cual sea posible extraer el hidrógeno.

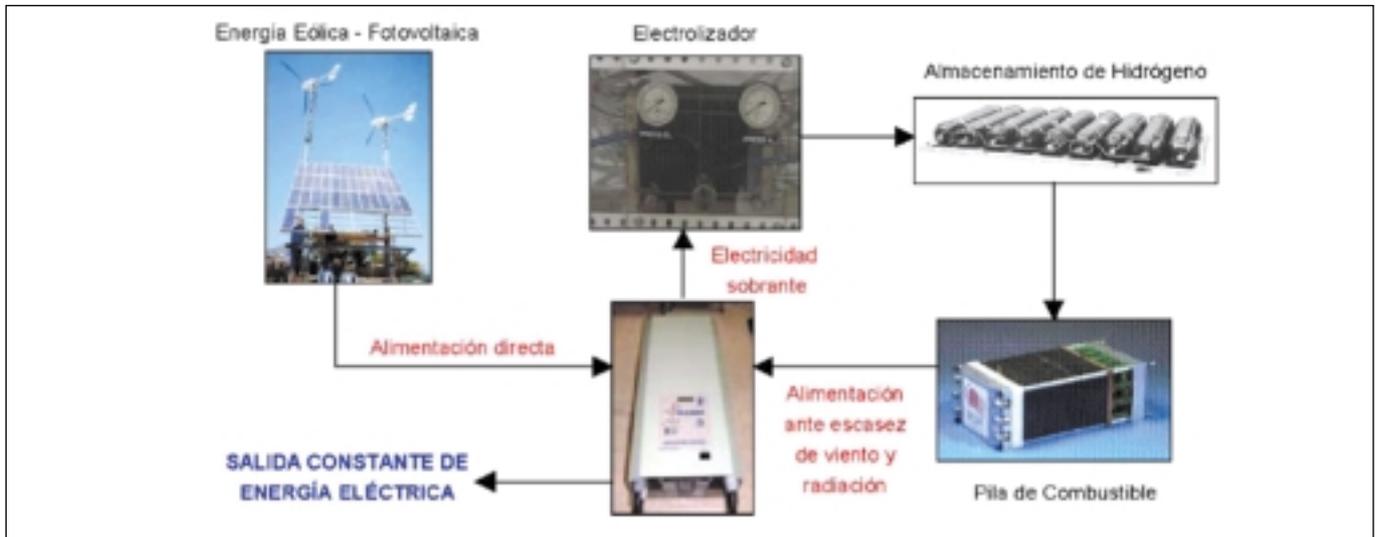
Por otra parte, podemos obtener hidrógeno a partir de fuentes de energía renovables como la eólica, fotovoltaica o hidráulica, mediante la electrólisis del agua.

La principal ventaja de obtener hidrógeno mediante electricidad generada a partir de fuentes renovables es que constituye un proceso cíclico limpio. Pero como contrapartida, su menor rendimiento global y su mayor coste en comparación con la producción de hidrógeno a partir de combustibles fósiles, son barreras importantes que frenan su utilización.

El desarrollo futuro de sistemas que usen hidrógeno como combustible, dependerá de los avances logrados en la búsqueda de un método seguro y eficiente para su almacenamiento y transporte.

Este elemento presenta buenas propiedades, en cuanto al transporte y almacenamiento se refiere, si lo comparamos con la electricidad. Sin embargo no existe ningún método que resuelva totalmente el problema del almacenamiento del hidrógeno, el cual está relacionado con sus propiedades físico-químicas.

# El hidrógeno como alternativa energética



## Electrónica de control (inversor)

El hidrógeno puede almacenarse en estado gaseoso (a altas presiones: 200 -350 bares), en estado líquido (a bajas temperaturas:  $-253^{\circ}\text{C}$ ), en estado sólido en forma de hidruros metálicos o por medio de unas novedosas estructuras microscópicas de carbono conocidas como nanotubos.

**1. Almacenamiento como gas en contenedores a presión:** La baja densidad del hidrógeno gaseoso conlleva grandes volúmenes y altas presiones para lograr un almacenamiento eficaz. A pequeña escala, el almacenamiento se realiza en recipientes de media-alta presión. Para la acumulación de grandes cantidades, una alternativa de futuro podría ser el almacenamiento subterráneo en cavernas y minas abandonadas.

**2. Almacenamiento como líquido en depósitos criogénicos:** Se requieren volúmenes inferiores, sin embargo se consumen grandes cantidades de energía en el proceso de licuado, que supone el 30-40 % de la energía que se utiliza en la producción.

**3. Almacenamiento como sólido formando hidruros metálicos:** Los hidruros son aleaciones metálicas con capacidad para almacenar y liberar hidrógeno con gran seguridad. Permiten almacenar más hidrógeno por unidad de volumen que en forma líquida. Su principal inconveniente es su elevado peso.

**4. Almacenamiento en nanotubos de carbono:** Los nanotubos son láminas de grafito enrolladas formando un cilindro de diámetro nanométrico capaz de almacenar hidrógeno.

Los avances que se consigan en esta novedosa tecnología, aún en fase de investigación, resultarán decisivos para conseguir el almacenamiento de grandes cantidades de hidrógeno de forma segura.

Para producir energía a partir del hidrógeno, tenemos que invertir el procedimiento por el que lo hemos producido y para ello nos valemos de la **Pila de Combustible**.

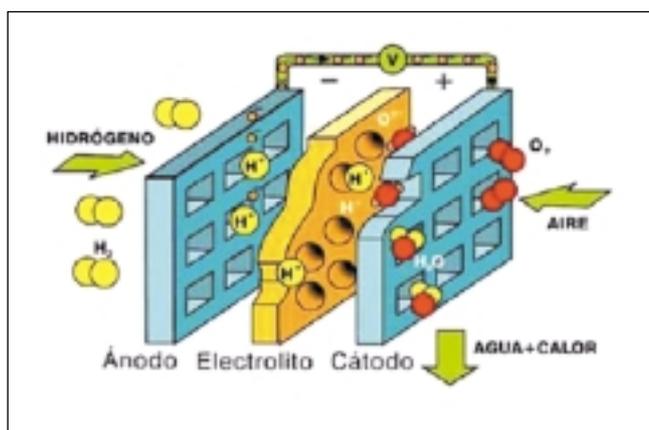
Las pilas de combustible son sistemas electroquímicos en los que la energía de una reacción química se convierte directamente en electricidad. A diferencia de la pila eléctrica o batería, una pila de combustible no se acaba ni necesita ser recargada; funciona mientras el combustible y el oxidante le sean suministrados desde fuera de la pila. Consiste en un ánodo en el que se inyecta el combustible, en el caso que nos ocupa sería el hidrógeno, y un cátodo en el que se introduce un oxidante, normalmente aire u oxígeno. Los dos electrodos de una pila de combustible están separados por un electrolito iónico conductor.

Su principio de funcionamiento es inverso al de una electrólisis. Por ejemplo, en la electrólisis del agua, se separa este compuesto en sus dos componentes, hidrógeno y oxígeno, mientras que en una pila de combustible se obtendría una corriente eléctrica por medio de la reacción entre estos dos gases:



# El hidrógeno como alternativa energética

Este concepto nuevo ofrece ventajas sustanciales sobre la tecnología clásica de combustión, no solamente por el aumento de la eficiencia hasta niveles de 30-40% sino también porque la única emisión producida es vapor de agua.



Las pilas de combustible están constituidas por un conjunto de celdas apiladas, cada una de las cuales posee un ánodo o electrodo negativo y un cátodo o electrodo positivo, separados por un electrolito que facilita la transferencia iónica entre los electrodos. Cada una de las sustancias que participan en la reacción es alimentada a un electrodo distinto. Así, el combustible, generalmente rico en hidrógeno, es alimentado de forma continua al ánodo, y el oxidante, normalmente el oxígeno del aire, al cátodo.

Se genera de esta forma una corriente eléctrica entre ambos electrodos que, a diferencia de lo que ocurre en una pila o batería convencional, no se agota con el tiempo de funcionamiento, sino que se prolonga mientras continúe el suministro de los reactivos.

Las pilas de combustible pueden ofrecer la respuesta a diversos requerimientos energéticos. Su eficacia es potencialmente superior a cualquier otro sistema, haciéndolas particularmente atractivas para aplicaciones estáticas de alta o baja energía.

El desarrollo de las nuevas tecnologías relacionadas con el hidrógeno y las energías renovables, y la promoción e incorporación de Aragón en las actividades económicas relacionadas con la utilización del hidrógeno como vector energético, están entre los objetivos de la **Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón**, cuyo proyecto "Infraestructura y Tecnología del Hidrógeno y Energías Renovables" (ITHER), que se desa-

rolla en el Parque Tecnológico Walqa, recibió el pasado enero el **Premio Nacional de Ingeniería Industrial 2007**, en su categoría de "Proyecto de Ingeniería".

En el Parque Tecnológico Walqa se está finalizando la construcción del edificio de la Fundación del Hidrógeno, promovido por el Instituto Aragonés de Fomento (IAF), con una inversión de 1.170.000 euros. Este edificio servirá para albergar las instalaciones y equipos de producción de hidrógeno que ya funcionan en Walqa. Así como todo lo referente a las pilas de combustible generadoras de electricidad a partir del hidrógeno verde.

Entre los próximos días 24 y 26 de septiembre, la **Feria de Zaragoza** será la sede del **III Congreso Nacional de Pilas de Combustible (Conapice)**. El congreso coincidirá con la **VI Feria Internacional de la Energía Eficiente y Sostenible Power Expo**, que este año hará especial hincapié en las tecnologías del hidrógeno y que contará con la primera exposición comercial específica de hidrógeno y pilas de combustible celebrada en España.

Será un punto de encuentro nacional donde se mostrarán los últimos avances tecnológicos y se pondrá en contacto a científicos y empresarios para que establezcan colaboraciones que puedan plasmarse en futuros proyectos conjuntos. Entre otros asuntos se debatirá sobre las pilas de combustible, sus diferentes aplicaciones, la producción y almacenamiento de combustibles como el hidrógeno o el gas natural, así como de cada uno de los proyectos que se están desarrollando.

*Pedro Vera Fuentes. Col. 151*



# Noticias Expo

## Edificios emblemáticos y legados para Zaragoza

Zaragoza fue elegida sede de la Exposición Internacional de 2008 el día 16 de diciembre de 2004, habiendo competido con otras dos ciudades europeas: Tesalónica (Grecia) y Trieste (Italia). Esta celebración en Zaragoza coincide con el 200 aniversario de los Sitios de Zaragoza (1808) y el 100 aniversario de la Exposición Hispano-Francesa de 1908. La primera Exposición Internacional se celebró en Londres en 1851. Conviene diferenciar dos tipos de exposiciones: Exposiciones Internacionales y Exposiciones Universales. Las Exposiciones Internacionales, como la de Zaragoza 2008, se celebran durante 3 meses, con una superficie máxima de 25 ha y abordan un tema concreto, en el caso de Zaragoza: **“AGUA y SOSTENIBILIDAD”**. Las Exposiciones Universales se celebran cada 5 años, sin límite de superficie, con una duración de 6 meses y en ellas la temática es más general. La Expo de Sevilla de 1992 pertenecía a este grupo.

Estas exposiciones están reguladas por el B.I.E (Bureau International des Expositions), que se creó en 1928 para controlar su frecuencia, cuya Secretaría General tiene su sede en París y cualquier estado puede ser miembro si se adhiere a la Convención de 1928 y a sus posteriores protocolos. Actualmente tiene 98 miembros y consta de una Asamblea General que se reúne 2 veces al año, a la que asisten los delegados de los estados miembros.

Según el Reglamento que regula estos eventos, Expo-Zaragoza está bajo la autoridad de la Vicepresidenta 1.<sup>ª</sup> y Ministra de la Presidencia del Gobierno de España, que ejerce su autoridad y control a través del Comisario General de la Expo, representante del Gobierno de España cuyo cargo se crea y regula por el R.D. 1474/2005 de 9 de diciembre.

La encargada de organizar, promocionar, gestionar y operar la Expo es la Sociedad Expo-Agua 2008, S.A., que se constituyó el 25 de abril de 2005, estando operativa hasta seis meses después de su clausura y cuyos socios son:

- Administración General del Estado, con el 70 %.
- El Ayuntamiento de Zaragoza, con el 15 %.
- El Gobierno de Aragón, con el 15 %.

Estos porcentajes fueron firmados el 17-12-2005 en el convenio de colaboración por el que se acordó la financiación de la Exposición Internacional.

Expo-Zaragoza se puede estructurar en 2 grandes grupos:

### A) Pabellones temáticos

1. Pabellón Puente.
2. Pabellón de España.
3. Pabellón de Aragón.
4. Torre del Agua.
5. Acuario Fluvial.
6. Pabellón de países o Edificio Soporte.
7. Pabellón de iniciativas ciudadanas.
8. Palacio de Congresos.
9. Pabellón Aramón Leitner.

### B) Plazas temáticas (Arq. Efímeras)

1. Ciudades de agua.
2. Oikos: agua y energía.
3. Sed.
4. Agua compartida.
5. Agua extrema.
6. Inspiraciones acuáticas.

## A) Pabellones temáticos

### 1. Pabellón Puente

Este pabellón destaca por ser una de las entradas principales y uno de los edificios “emblemáticos” de la muestra internacional, algo parecido al Ponte Vecchio de Florencia, que, como este, es el único puente habitable de España y uno de los pocos de estas características que hay en el mundo. Es obra de la arquitecta Zaha Hadid (Irak). El pabellón une las dos orillas del Ebro, se apoya en los extremos del río y en una isla



# Noticias Expo

## Edificios emblemáticos y legados para Zaragoza

central situada en el cauce y sus pilotes centrales tienen una profundidad de 72 m. Tiene forma de gladio que se abre (270 m de longitud) y está dividido en dos plantas. Alberga la exposición “Agua, recurso único”. Es la 9.ª estructura que une las orillas del río Ebro desde el día 19 de enero del 2008.

### 2. Pabellón de España



La Sociedad Estatal para Exposiciones Internacionales (S.E.E.I.) ha sido la encargada de desarrollar el pabellón de España, lo mismo que lo hizo en la Expo Universal de Hannover (2000) y Aichi (2005). Es uno de los más “emblemáticos” por su estética y materiales empleados.

Está formado por 750 pilares forrados de barro cocido y, según su arquitecto, especialista en temas de diseño bioclimático, representa un “bosque, un espacio natural sencillo y a la vez complejo, donde la luz que traspasa sus altos árboles y el ruido del agua, nos transportan a una experiencia, que hoy, debido al deterioro medioambiental y la vida humana, resulta casi un lujo”; el Centro Nacional de Energía Renovables (CENER) ha colaborado en este proyecto.

Cierra en su interior la exposición “Ciencia y Creatividad”.

La imagen que quiere proyectar es la de un país solidario, con una gran opción por las energías renovables.

Tiene el compromiso de dar una visión global de nuestro país (dinámica, moderna y creativa), de situar a España en el contexto científico mundial y presentar, aportar y plantear soluciones frente a los problemas que conlleva el cambio climático.

Está cubierto con 10.000 m<sup>2</sup> de placas fotovoltaicas y su uso posterior puede ser la futura Sede del Instituto Internacional de Investigación del Cambio Climático.

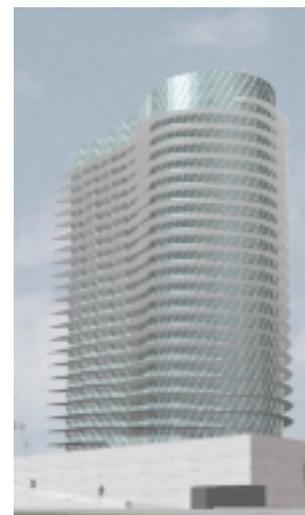
### 3. Pabellón Aragón



Es el pabellón que, junto con el de España, tiene edificio propio. En su interior tiene lugar la exposición dedicada al tema “Aragón, diversidad de paisajes”. Su textura trenzada emula la cestería tradicional y después de la Expo será donde se ubique la Consejería del Gobierno de Aragón.

### 4. Torre del Agua

Es, sin duda, el edificio vertical más “emblemático” de la Expo. Su planta, en forma de gota de agua, sus perfiles de traza diagonal y los parasoles que siguen la rampa, hacen que el edificio adopte formas diferentes, dependiendo desde donde se observe. Consta de dos zonas: zócalo y torre. El zócalo está formado por tres plantas, dos de ellas enterradas y una alzada sobre la rasante, que forma la planta baja. En la cimentación se han empleado 1.000 t de hierro y 6.000 m<sup>3</sup> de hormigón y tiene una altura de 76 m. En su interior acoge la exposición “Agua para la vida” cuyo contenido es un alegato a favor del ser humano como parte integrante de la naturaleza, debe ser recorrida en itinerario ascendente y descendente ya que gracias a sus rampas se puede contemplar la Expo y el Parque del Agua. En ella se contempla:



- una cortina de agua de 32 m de largo por 3 m de alto;
- una fuente de agua-lluvia en la zona central;

# Noticias Expo

## Edificios emblemáticos y legados para Zaragoza

— una escultura de 23 m de alto, llamada “Splash”, que reproduce una salpicadura de agua.

Por la noche se convertirá en un foco luminoso.

### 5. Acuario fluvial

Es el acuario más grande de agua dulce de Europa (3 millones de litros). El edificio simula el dinamismo y la rotundidad de la lucha entre los elementos y la importancia del ciclo del agua en la formación de la vida. Sus fachadas representan acantilados por los que caen cascadas desde la terraza hasta el estanque.



Acoge la exposición “Paisajes del Agua”. Hace un recorrido por los 5 grandes ríos del planeta, comunicados entre sí por el Río del Mundo, un gran tanque central (40 m de largo por 9 m de alto, con capacidad de 1,8 millones de litros) que simboliza el origen del mundo antes de la dislocación de los continentes y de la biodiversidad, estableciendo la relación entre los cinco continentes en sus orígenes: Pangea.

Es un gran homenaje a los ríos, donde podemos observar:

- Nilo (África): Fuentes del Nilo, Puerta de Assuan y su desembocadura.
- Mekong (Asia): Desfiladero del Himalaya, Campo de arroz de Camboya y Vietnam y Jardín de orquídeas.
- Amazonas (América del Sur): Selva, Igapó, Manglar.
- Darling-Murray (Australia): Regiones desérticas y bosques submarinos de Kelps (algas gigantes).
- Ebro.

Cuenta con 350 especies y más de 2.000 animales, en un total de 50 peceras y terrarios, con una amplia representación de los cinco ríos: cocodrilos del Nilo, peces gatos, cangrejos violinistas, siluros, arowanas (pez mono), arapaimas, morenas de agua dulce, nutrias del Ebro, varios tipos de tortugas, serpientes y lagartos.

Es uno de los edificios “emblemáticos” que se conservará igual después de la Expo.

### 6. Pabellón de países o Edificio Soporte

Es el mayor pabellón en cuanto a superficie y acoge a más de cien países participantes. Cada país ha diseñado su fachada de acuerdo con el mensaje que quiere transmitir. El pabellón está compuesto por:

- 3 edificios “Ronda” que albergan pabellones de países en sus dos plantas.
- 5 edificios que acogen países bajo los títulos “Montañas” y “Oasis”, “Estepas, praderas y sabanas” (África subsahariana), “Bosques templados y selvas tropicales” (América latina), “Islas y costas” (Comunidad del Caribe).

Además, un edificio con las Comunidades Autónomas.

Después de acabada la Expo todo el edificio será transformado en un parque empresarial para oficinas y locales. Se tardará aproximadamente unos 18 meses para hacer las obras de reconversión, que ocupará una superficie aproximada de 160.000m<sup>2</sup> y 2.500 plazas de aparcamientos.

### 7. Pabellón de Iniciativas Ciudadanas “El Faro”

Tiene forma de cántaro y su construcción se basa en los principios de eficiencia energética, reciclaje y



# Noticias Expo

## Edificios emblemáticos y legados para Zaragoza

sostenibilidad, siendo sus materiales: paja, madera certificada y barro. Es la construcción más grande hecha jamás con balas de paja. Tiene tres áreas bien diferenciadas: espacio expositivo (casos seleccionados de los 5 continentes sobre el agua), espacio foro (11 semanas temáticas) y café Internet (tienda de comercio justo). Está ubicado junto a las plazas temáticas en un lugar privilegiado y muy cerca del Pabellón Puente.

### 8. Palacio de Congresos



En él se harán todos los debates de “La Tribuna del Agua”, que es el instrumento intelectual de la Expo cuya misión es compendiar y sintetizar conocimientos universales para contribuir a reorientar y mejorar los modelos y sistemas vigentes en materia de agua y desarrollo sostenible de cara al siglo XXI, todo ello bajo la óptica de la innovación. Continuará como centro de convenciones.

### 9. Pabellón Aramón Leitner

En él tiene lugar la exposición “El mundo del Hielo”, es un camino de sensaciones y emociones que nos acerca a esta cultura extrema de la mano de instalaciones de diferentes artistas y una oportunidad única de vivir en Zaragoza una visión inolvidable de la manifestación del mito del hielo en el arte contemporáneo.

## B) Plazas temáticas

### 1. Ciudades de agua

Su instalación expositiva carece de muros y su contenido se refiere al agua como recurso urbano. Las ideas que esta plaza quiere comunicar son:

- Agua como espectáculo urbano.
- Agua redescubierta.
- Agua amiga.
- Agua futuro.

### 2. Oíkos, agua y energía

La exposición de esta plaza es al aire libre, ya que quiere demostrar al visitante que es posible transformar y almacenar energía, utilizando la tecnología de la que disponemos de una manera que sea respetuosa con el medio ambiente y además, barata. Su instalación consta de placas solares, pequeños aerogeneradores, etc.

### 3. Sed

Simula en su interior los efectos de un espejismo, gracias a varios espejos situados en la fachada y orientados en distintas direcciones. Su edificación es reciclable y desplazable. La Sed aquí no tiene cariz negativo, sino que es símbolo de la capacidad de la Humanidad para progresar, ya que el futuro de todas las especies depende de la utilización responsable del agua.

Consta de una sola planta de 36,5 m de diámetro y 10 m de altura.

### 4. Agua compartida

Esta plaza quiere transmitir la implicación y la oportunidad que ofrece el concepto de cuenca hidrológica, como unidad de gestión, frente a la división del territorio de origen humano y político.

Quiere provocar una experiencia personal que haga al visitante salir de la plaza mejor informado, solidario y más participativo.

Tiene varios niveles comunicados por escaleras mecánicas.

### 5. Agua extrema

La forma de esta plaza simboliza el instante en que una ola rompe en la playa. Trata de concienciar y emocionar al visitante.

La exposición se divide en dos partes:

- Platea sensorial, con 150 asientos móviles rodeados por un gran panel curvo en el que se proyectan diversos audiovisuales.

# Noticias Expo

## Edificios emblemáticos y legados para Zaragoza



— ámbito de las ideas, con referencia a la importancia de prevenir los riesgos hídricos debidos al cambio climático.

### 6. Inspiraciones acuáticas

Es un espacio cerrado, con apariencia de una concha y con diseño bioclimático. Está destinado al homenaje del agua y quiere hacer reflexionar al visitante sobre lo que todo este elemento nos aporta.

Tiene un aforo para 3.000 personas que se pueden distribuir: 1.800 en el graderío, que tendrán una visión óptima del espectáculo y 1.200 en la arena, donde se vivirá más intensamente el espectáculo “El hombre vertiente”.

Por su situación, permite que se pueda acceder al recinto por:

- Tierra.
- Agua, a través de transporte fluvial ecológico, con barcos que llegarán al embarcadero del recinto desde el embarcadero de Vadorrey (Azud), otro símbolo de la Expo, construido y soportado por 8 pilas de 11,60 m de altura sobre el cauce y 18 m por debajo del cauce, sustentan la pasarela y facilitan la alternancia de las 7 compuertas que regulan el caudal. La plataforma superior del azud es una pasarela peatonal de 208 m de longitud y 10 m de anchura.
- Aire, por teleférico, compuesto de 48 telecabinas, que partirán desde las inmediaciones de la Estación Delicias hasta el aparcamiento junto

a la Torre del Agua. Desde este medio de transporte, se puede observar una visión privilegiada del recinto y una panorámica espectacular de la ciudad. Su distancia de recorrido es de 1.230 m y su altura máxima la alcanza al cruzar el río con 50 m. Sustentan al teleférico 10 pilonas.

La Expo de Zaragoza quiere garantizar que este evento internacional mantenga su espíritu vivo y vigente en forma de un legado que tiene por nombre: “Carta de Zaragoza”, documento sencillo y poco extenso que tendrá, sin embargo, grandes pretensiones de futuro para atender los desafíos que el agua afronta de cara al desarrollo y bienestar de las sociedades futuras. Todo el conjunto de material de promoción y de uso diario en ella es biocompostable, por lo que su descomposición en materia orgánica se producirá en unas 36 semanas.

La Expo de Zaragoza ha sido galardonada con el premio “Tecniberia”, en la modalidad de Entidad promotora del desarrollo de la Ingeniería, por haber integrado todas sus ramas de manera eficaz, produciendo su propia energía con aerogeneradores, huertos solares, trigeneración e hidrógeno, así como la gestión integrada de sus proyectos. Recibirá este galardón en el mes de octubre.

Fuentes:  
Boletín informativo de I.I. de Aragón y Rioja n.º 26, 27, 29.  
[www.expozaragoza2008.es](http://www.expozaragoza2008.es)  
Gremios (periódico de la construcción n.º 70).

Modesto Úbeda Rivera. Col. 148

## NORMATIVA NACIONAL DE CARÁCTER GENERAL Y SECTORIAL

**Orden INT/3543/2007, de 29 de noviembre**, por la que se modifica y determina el modelo, contenido y formato de la guía de circulación para explosivos y cartuchería metálica, y se dictan instrucciones para su confección (BOE n.º 292, 6-Dic.-2007).

**Ley 42/2007, de 13 de diciembre**, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE n.º 299, 14-Dic.-2007).

**Orden ITC/3666/2007, de 14 de diciembre**, por la que se establecen las bases reguladoras de las ayudas a la industria minera del carbón para los ejercicios de 2008, 2009 y 2010, correspondientes a las previstas en el artículo 5.3 del reglamento (CE) n.º 1407/2002 del Consejo, de 23 de julio de 2002, sobre las ayudas estatales a la industria del carbón (BOE n.º 300, 15-Dic.-2007).

**Real Decreto 9/2008, de 11 de enero**, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (BOE n.º 14, 16-En.-2008).

**Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (BOE n.º 23, 26-En.-2008).

**Orden PRE/77/2008, de 17 de enero**, por la que se da publicidad al Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional de Reducción de Emisiones de las Grandes Instalaciones de Combustión existentes (BOE n.º 24, 28-En.-2008).

**Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero**, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE n.º 38, 13-Feb.-2008).

**Real Decreto 35/2008, de 18 de enero**, por el que se modifica el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, aprobado por Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre (BOE n.º 42, 18-Feb.-2008).

**Resolución de 26 de febrero de 2008**, del Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo

de las Comarcas Mineras, por la que se convocan las ayudas dirigidas a proyectos empresariales generadores de empleo que promuevan el desarrollo alternativo de las zonas mineras, para el ejercicio 2008 (BOE n.º 53, 3-Mar.-2008).

**Resolución de 25 de febrero de 2008**, del Instituto para la Reestructuración de la minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras, por la que se realiza una nueva convocatoria complementaria a la de 13 de marzo de 2007, de las ayudas al transporte de carbón autóctono entre cuencas mineras correspondientes a las anualidades de 2006 y 2007 (BOE n.º 55, 4-Mar.-2008).

**Orden ITC/732/2008, de 13 de marzo**, por la que se regulan las bases para la concesión de ayudas derivadas del Plan de Seguridad Minera para la consecución de una minería sostenible en los aspectos de prevención y seguridad mineras (BOE n.º 67, 18-Mar.-2008).

**Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE n.º 68, 19-Mar.-2008).

**Real Decreto 324/2008, de 29 de febrero**, por el que se establecen las condiciones y el procedimiento de funcionamiento y participación en las emisiones primarias de energía eléctrica (BOE n.º 69, 20-Mar.-2008).

**Orden ITC/904/2008, de 28 de marzo**, por la que se crea un registro electrónico en el Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras (BOE n.º 81, 3-Abril-2008).

**Orden ITC/1316/2008, de 7 de mayo**, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria 02.1.02 «Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (BOE n.º 116, 13-Mayo-2008).

## NORMATIVA AUTONÓMICA

**Orden de 21 de enero de 2008**, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se da publicidad a las subvenciones otorgadas al amparo de la Orden de 13 de noviembre de 2006, por la que se convoca para el ejercicio 2007, la concesión de ayudas a empresas aragonesas relacionadas con la minería no energética (BOA n.º 15, 6-Feb.-2008).

**Decreto 23/2008, de 12 de febrero**, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones en materia de relaciones laborales y prevención de riesgos laborales (BOA n.º 22, 22-Feb.-2008).

**Orden de 5 de febrero de 2008**, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación de expedientes de instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica (BOA n.º 23, 25-Feb.-2008).

**Orden de 14 de marzo de 2008**, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se modifican los Anexos del Regla-

mento de las acreditaciones profesionales, la autorización de empresas y la acreditación de entidades de formación en materia de seguridad industrial, aprobado mediante Decreto 116/2003, de 3 de junio, del Gobierno de Aragón, en la especialidad de instalaciones térmicas en edificios, como consecuencia de variaciones en la legislación básica del Estado (BOA n.º 40, 7-Abril-2008).

**Ley 1/2008, de 4 de abril**, por la que se establecen medidas urgentes para la adaptación del ordenamiento urbanístico a la Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo, garantías de sostenibilidad del planeamiento urbanístico e impulso a las políticas activas de vivienda y suelo en la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA n.º 40, 7-Abril-2008).

**Decreto 53/2008, de 1 de abril**, del Gobierno de Aragón, sobre publicidad de las sanciones impuestas por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales y de creación de un registro de consulta pública (BOA n.º 44, 16-Abril-2008).

**Decreto 61/2008, de 15 de abril**, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Boletín Oficial de Aragón (BOA n.º 46, 21-Abril-2008).

# Ferias y exposiciones

## OCTUBRE 2008

### SOSTENIBILIDAD (del 1 al 3 de octubre de 2008)

**CATEGORÍA:** Ferias (Ferias de las Energías Renovables y Tecnologías del Agua).

**LUGAR:** Almería - Aguadulce. Palacio de Exposiciones y Congresos de Almería.

La Cámara de Comercio de Almería celebrará durante los días 1, 2 y 3 de octubre de 2008 la quinta edición de la Feria de Energías Renovables y Tecnologías del Agua.

Un encuentro ineludible en el que confluirán todos los agentes y personas involucrados en el sector, y que este año, adquiere especial relevancia dada la importante repercusión mediática de los aspectos que influyen en el cambio climático.



### SALÓN DEL AGUA Y MEDIOAMBIENTE (del 13 al 19 de octubre de 2008)

**CATEGORÍA:** Ferias (Agua y Medioambiente).

**LUGAR:** Ciudad Real. Pabellón de Ferias y Congresos de Ciudad Real.

**Sector:** Sanidad, Higiene, Medioambiente, Seguridad.

**Perfil visitante:** Público y profesionales.

**Periodicidad:** Nueva.

**Ámbito:** Nacional.

**Tipo:** Feria.

### FOSMINER (del 17 al 19 de octubre 2008)



**CATEGORÍA:** Ferias (Bolsa-Exposición Internacional de Minerales y Fósiles).

**LUGAR:** Bilbao. Bilbao Exhibition Centre.

## NOVIEMBRE 2008



### GEO 2 (del 4 al 7 de noviembre de 2008)

**CATEGORÍA:** Ferias (Feria del Desarrollo Sostenible).

**LUGAR:** Bilbao. Bilbao Exhibition Centre.

**Sector:** Sanidad, Higiene, Medioambiente, Seguridad.

**Perfil visitante:** Profesionales.

**Periodicidad:** Bianual.

**Ámbito:** Internacional.

**Tipo:** Feria.

### EXPOMINER (del 14 al 16 de noviembre de 2008)

**CATEGORÍA:** Ferias (Exposición de Minerales, Fósiles y Joyería).

**LUGAR:** Barcelona. Fira de Barcelona.

En Expominer se podrá adquirir directamente fósiles, minerales y joyas procedentes de 15 países del mundo.

Una plataforma comercial y divulgativa de más de 6000 m<sup>2</sup> y de nivel europeo con 145 expositores, la mitad de ellos extranjeros. Denominación: Salón de minerales, fósiles y joyería.



Estos volúmenes son los últimos que se han incorporado a la biblioteca del Colegio. Si algún colegiado quiere conocer el amplio contenido del que se dispone, puede ser consultado en la página del Colegio: [www.coitma.com](http://www.coitma.com).

Nº	TÍTULO	AUTOR/ES	EDITORIAL	TEMA	AÑO
356	ESCUELA DE CAPATACES DE ASTURIAS (1855-1913). Una historia de 150 años	LLANEZA GONZÁLEZ, LUIS JESÚS	CEP Editorial		2007
357	JORNADAS TÉCNICAS DE VOLADURAS	VARIOS	COITMA	Voladuras	2007
358	GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	VARIOS	CÁMARA DE ZARAGOZA	Medioambiente	2007
359	MANUAL DE NORMAS DE TRABAJO Y PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS P. <sup>a</sup> EMPRESAS PRODUCTORAS Y TRANSF. MINERALES INDUSTRIALES	VARIOS	MAPFRE	Prevención	2008
360	CHARLA PREVENTIVA DIARIA COMO INSTRUMENTO PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS	VARIOS	QUATTOR	Prevención	2007
361	EXPERIENCIAS EMPRESARIALES Y NUEVA NORMATIVA DE SEGURIDAD MINERA. JORNADA	VARIOS	GOBIERNO DE ARAGÓN	Seguridad	2007
362	GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS	VARIOS	FUNDAMA	D.S.S.	2007
363	CURSO DE GIS ARCVIEW. APLICACIONES EN MINERÍA	JOSÉ LORENZO DANIEL	COITMA	Aplicac. Inform.	2008
364	IV CONGRESO SOBRE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO. Utrillas, septiembre 2003	VARIOS		Patrimonio	2003
365	LOS MINEROS DEL AZOGUE	ÁNGEL M. HERNÁNDEZ SOBRINO	FUNDACIÓN ALMADÉN FCO. JAVIER VILLEGAS	Historia	2007
366	MANUAL DE RESTAURACIÓN DE EXPLOTACIONES MINERAS A CIELO ABIERTO DE ARAGÓN	VARIOS	ANEFA	Medioambiente	2008
367	LA INGENIERÍA TÉCNICA MINERA EN ESPAÑA: LA ESCUELA DE MINAS DE LEÓN	SECUNDINO PRIETO TERCERO	PUNTO Y SEGUIDO LEÓN	Historia	2008
368	ESCUELA DE CAPATACES DE ASTURIAS (1855-1913). UNA HISTORIA DE 150 AÑOS (Tomo I)	LUIS JESÚS LLANEZA GONZÁLEZ	CEP EDITORIAL	Historia	2008

# Entrevista

## Con Elisa Moreu Carbonell. Profesora Titular de Derecho Administrativo de la Universidad de Zaragoza



*Elisa MOREU CARBONELL es profesora titular de Derecho Administrativo en la Facultad de Derecho de la Universidad de Zaragoza, donde culminó sus estudios de doctorado en 1999. La memoria de su tesis doctoral, dirigida por el catedrático José Bermejo Vera, analizaba el régimen jurídico del dominio público minero, y recibió el premio "Sociedad Hullera Vasco-Leonesa" convocado por la Real Academia de Doctores de España a la mejor tesis doctoral sobre tema minero (2000). Se ha especializado en Derecho minero y de las propiedades públicas, participando en distintas obras colectivas, conferencias y foros nacionales e internacionales sobre esta materia. Además, ha colaborado activamente con las administraciones públicas en proyectos de formación permanente y mejora de la legislación minera. Es autora de tres monografías, siendo Minas. Régimen jurídico de las actividades extractivas (Tirant lo Blanch, 2001) la más conocida en el ámbito del Derecho minero.*

*Habla alemán, francés e inglés y ha realizado estancias de investigación en las Universidades de Bochum (Alemania), La Sorbona (Francia) y Friburgo (Alemania). Es miembro de la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas (AMIT) y de la Asociación de Juristas Independientes de Aragón (AJIA).*

**Su tesis doctoral está relacionada con el derecho de minas. ¿Nos puede comentar cómo surge su interés por el derecho minero?**

Surge de una simple atracción personal por el régimen jurídico de las propiedades públicas, que me llevó ya, siendo becaria de investigación en la Facultad de Derecho de Zaragoza, a centrar mi tesis doctoral en los bienes públicos. Como en aquella época colaboraba en el despacho profesional de mi maestro, el profesor José Bermejo Vera, tuve ocasión de estudiar determinados conflictos relacionados con la minería, y pensé que se trataba de un sector olvidado, pero muy interesante desde el punto de vista jurídico-administrativo. Así que por eso elegí el Derecho minero y le he dedicado tantos años de mi carrera investigadora.

**Actualmente ¿qué capacidad de autorregulación tienen las Comunidades Autónomas teniendo en cuenta el carácter preconstitucional de la Ley de Minas actual?**

Según la Constitución, la competencia para establecer las "bases del régimen minero" corresponde al

Estado. Pero la Ley de Minas ha cumplido 35 años y el legislador estatal no se ha decidido a fijar exactamente cuáles son esas bases que servirán de referencia para las Comunidades Autónomas. No obstante, el hecho de que el Estado no haya dictado las bases del régimen minero no impide que las Comunidades Autónomas puedan aprobar su propia legislación minera. Otra cosa es que, por prudencia o cautela, no se hayan animado a hacerlo. Es cierto que, con una Ley de minas preconstitucional, se encuentran en una situación comprometida, pero en sus Estatutos de Autonomía han asumido competencias suficientes para legislar en el sector minero. No me refiero sólo a las competencias puramente mineras, incluidas las aguas minerales y termales, sino también a otras como la protección ambiental, ordenación del territorio, urbanismo o industria, que permiten un amplio margen de actuación a las Comunidades Autónomas. De hecho, tras un largo silencio, algunas Comunidades como Galicia están a punto de aprobar su propia Ley de Minas.

**Los procedimientos mineros regulados en el Reglamento General para el Régimen de la Minería,**

se han tenido que adaptar a la abundante normativa de carácter medioambiental y urbanística que últimamente se ha legislado. Sin embargo, esta adaptación no está plasmada en ninguna norma de carácter minero. ¿Cree necesario que la Comunidad Autónoma de Aragón regule los procedimientos mineros teniendo en cuenta las "modificaciones" que desde fuera se están introduciendo en los procedimientos mineros?

Absolutamente. Es más: creo que la Comunidad Autónoma de Aragón está en condiciones de elaborar una Ley de Minas de Aragón que aborde de forma unitaria e integral todos los aspectos de su competencia relacionados con la minería, no sólo los formales o procedimentales. Como he dicho, el hecho de que el Estado no haya aprobado las "bases del régimen minero" no cierra la puerta a que las Comunidades Autónomas, y Aragón especialmente por su tradición minera, creen su propia legislación minera.

¿Nos puede decir su posición sobre la nueva estructura de las enseñanzas universitarias de Grado y Postgrado?

La nueva estructura de las carreras universitarias en tres ciclos, Grado, Máster y Doctorado, nace de la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), en el marco de la llamada Declaración de Bolonia y con el horizonte temporal fijado en el año 2010. Todo proceso de reforma educativa debería ir precedido del estudio, la reflexión y el consenso político. La armonización europea persigue objetivos muy loables, como la movilidad de estudiantes y profesores, o la innovación docente, pero no me atrevo a pronosticar su éxito o fracaso, pues el proceso necesita un largo rodaje que es incompatible con la improvisación y las prisas que a veces se detectan en los Boletines Oficiales. Es significativo, por ejemplo, que las universidades estén ofertando estudios de Posgrado sin tener los diseños de Grado, empezando la casa por el tejado. Además, me parece un grave error que el Estado haya renunciado a establecer un catálogo previo de grados y a determinar el contenido básico de las titulaciones, dejando un excesivo protagonismo a las universidades.

En Aragón no existe ninguna Escuela de Minas ¿No cree que nuestra Comunidad debería contar con una Facultad de Ingeniería de Minas Técnica o Superior?

El momento actual es inmejorable para que la Universidad de Zaragoza se plantee la necesidad de crear nuevos títulos en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior, y de hecho en los próximos cursos se ofertarán nuevas titulaciones hasta ahora inexistentes. La oferta de una titulación de Ingeniería de Minas Técnica o Superior dependerá, en buena medida, de la capacidad de presión de los respectivos Colegios Oficiales y, teniendo en cuenta la tradición minera de nuestra Comunidad Autónoma, parece que su localización ideal sería el campus de Teruel.

¿De qué manera considera Usted que puede hacerse compatible el triángulo minería, medioambiente y urbanismo?

Creo que la mejor forma de compatibilizar este "triángulo" es regulando procedimientos coordinados con participación de todas las Administraciones implicadas, de modo que ningún título minero sea otorgado sin la intervención, a través de informes preceptivos y, en algunos casos, vinculantes, de las Administraciones locales y autonómicas. Ello implica también agilizar y simplificar los trámites, que deberían unificarse en un único procedimiento integrado.

El nuevo artículo 122 de la Ley de Minas señala que "cualquier prohibición contenida en los instrumentos de ordenación sobre actividades incluidas en la Ley de Minas deberá ser motivada y no podrá ser de carácter genérico". ¿Nos puede decir su opinión acerca de las pretensiones del legislador con esta modificación, teniendo en cuenta que se ha incluido en una disposición adicional de la Ley 12/2007, de 2 de julio, por la que se modifica la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos?

La posibilidad de que las Administraciones públicas, mediante un plan urbanístico o un plan de ordenación de los recursos naturales, puedan prohibir totalmente el desarrollo de usos extractivos en deter-

# Entrevista

minadas zonas del territorio ha sido objeto de polémica y foco de numerosos conflictos que han enfrentado a las empresas mineras con las Administraciones públicas, especialmente las municipales. Lo primero que llama la atención es la deficiente técnica legislativa de esta reforma de la Ley de Minas, aunque los juristas ya estamos resignados ante esta forma de legislar. A mi juicio, el nuevo precepto de la Ley de Minas limita las competencias de las Administraciones con competencias ambientales y de ordenación territorial, que deberán motivar siempre las prohibiciones impuestas al sector minero, si bien ello no significa que las actividades mineras no puedan prohibirse totalmente en determinadas zonas del territorio, por razones ambientales u otras debidamente justificadas.

**Los parques eólicos ocupan una superficie, en ocasiones, en competencia con los derechos mineros ¿De qué modo se pueden articular ambos regímenes para hacerlos compatibles?**

No existe ningún procedimiento especial en la legislación vigente para resolver los conflictos de intereses entre las explotaciones eólicas y los derechos mineros. La legislación minera sí regula la compatibilidad o prevalencia de derechos mineros entre sí, pero no expresamente con otros usos del territorio. Algunas Comunidades Autónomas, como Galicia, sí han regulado expresamente este tipo de conflictos de intereses en la normativa sobre parques eólicos. Su experiencia podría servir de ejemplo y de impulso para introducir las necesarias modificaciones normativas, desarrollando una legislación minera autonómica o modificando algunos aspectos concretos de la normativa sobre parques eólicos. Lo ideal sería que durante la tramitación de las autorizaciones para parques eólicos y la tramitación de derechos mineros se realizaran los necesarios estudios de compatibilidad o prevalencia, para evitar la consolidación de derechos en contra del ordenamiento jurídico. Si se deniega un permiso de investigación o una concesión minera en trámite, por considerar que la utilidad pública de un parque eólico es mayor, los daños son escasos o nulos. Pero si no se cruzan los datos ni se analizan los derechos concurrentes,

autorizando explotaciones mineras o parques eólicos sin sopesar la preexistencia de otros derechos de terceros, la litigiosidad aumenta y también el grado de responsabilidad de la Administración.

**La práctica totalidad del sector minero coincide en que la superficie de la cuadrícula minera es demasiado extensa. A veces las solicitudes de derechos mineros abarcan núcleos urbanos habitados debido precisamente a su amplitud ¿No cree que la forma de polígono referenciado en coordenadas UTM sería más racional para designar las solicitudes de derechos mineros?**

La redefinición de la cuadrícula minera sigue siendo un tema pendiente, que deberá abordar una futura ley básica del sector minero, como parece que recogían ya los últimos borradores elaborados. Efectivamente, la excesiva superficie de los títulos mineros provoca conflictos de carácter urbanístico y territorial, además de pretensiones especulativas nada deseables, que podrían paliarse con una reducción de la cuadrícula minera y una modificación de su forma de designación.

**Hoy en día en nuestra Comunidad el conocimiento geológico minero del territorio es bastante amplio. ¿Ve interesante y posible la creación de espacios mineros para determinados recursos donde se garantice la compatibilidad de las explotaciones mineras con el Medioambiente y los Planes Urbanísticos?**

La posibilidad que Vd. me plantea me genera bastantes dudas. Primero, porque la localización de las explotaciones viene determinada por la de los recursos mineros, de modo que no siempre se puede garantizar a priori su compatibilidad con la protección ambiental o la ordenación territorial y urbanística. Segundo, porque desde la perspectiva competencial, no resulta sencillo determinar qué Administración tendría la competencia para crear estos "espacios mineros". La Ley de Minas de 1973 ya regula la posibilidad de que el Estado declare reservas mineras sobre determinados territorios y sustancias que considere oportuno, pero se trata de una técnica que corresponde exclusivamente al

Estado en tanto propietario de los recursos mineros. Las reservas mineras, por cierto, desaparecen en los últimos borradores de ley básica. Ahora bien, si el objetivo de su propuesta es ofrecer seguridad al explotador minero, para amortizar sus inversiones y hacer rentable su explotación, entonces lo que hace falta es un procedimiento ágil e integrado para el otorgamiento de los títulos mineros, como he dicho antes.

Una característica fundamental de las leyes es la necesidad de adecuarse a los cambios sociológicos que van experimentando las distintas sociedades. En este sentido, en nuestro país son notorios los cambios que se han producido en todos los ámbitos desde el año 1973. Sin embargo la Ley de Minas permanece prácticamente invariable. Desde hace tiempo vienen circulando distintos borradores acerca de la nueva Ley Básica del Régimen Minero. ¿Qué aspectos de la futura Ley Básica de la minería considera que deberían tener la consideración de básicos?

En mi opinión, tienen carácter básico todos los aspectos del régimen jurídico de la minería vinculados con su calificación jurídica como bienes de dominio público estatal, como el régimen de clasificación en secciones, los títulos habilitantes para explotar los recursos mineros (autorizaciones, concesiones, permisos), así como su duración, prórrogas y causas de caducidad. También considero básicas las limitaciones impuestas a la propiedad privada y el régimen de la seguridad industrial y la seguridad y salud laboral en las actividades mineras, así como de la protección ambiental, incluida la fase de abandono de la explotación y los residuos mineros.

¿Considera Usted que la futura ley de régimen minero debería tener un marcado carácter concesional como la actual, o por el contrario debería introducir aspectos más liberales en consonancia con otras legislaciones de otros países desarrollados?

En mi tesis doctoral puse de manifiesto las incongruencias y paradojas del dominio público minero y del modelo concesional vigente, y terminaba concluyendo que el régimen jurídico de las minas debía

orientarse hacia el control administrativo de las explotaciones, superando la propiedad pública de los recursos. Con los años he matizado algo mi postura al respecto. Sigo pensando que el modelo del dominio público no garantiza, por sí solo, la explotación racional de los recursos mineros, pero creo, con todo, que es el mejor sistema que tenemos y que no se puede prescindir de él. Es más: considero que el sistema concesional debería extenderse a todos los recursos mineros, con independencia de su clasificación, eliminando derechos preexistentes que sólo generan actuaciones especulativas, e introduciendo la concurrencia competitiva en las concesiones mineras.

Últimamente se están produciendo sentencias judiciales sobre la clasificación de recursos minerales. Que después de más de 30 años desde la promulgación de la Ley de Minas se produzcan demandas sobre si una sustancia debe ser incluida en la Sección A o en la C, pone de manifiesto que el actual sistema de clasificación de recursos de carácter económico no parece ser el más adecuado. ¿No cree que un sistema de clasificación basado en listas de recursos geológicos acabaría con este problema?

Sí, personalmente siempre me he manifestado en contra del sistema vigente de clasificación en secciones, y partidaria de un sistema de lista como el que rige en otros países europeos, como Francia o Alemania. Yendo aún más lejos, creo que lo más apropiado sería la eliminación del sistema de clasificación en secciones, estableciendo un modelo único de concesión minera otorgada mediante procedimientos que garanticen la publicidad y la concurrencia.

Por último, ¿nos puede decir su opinión sobre el futuro de la minería en Aragón?

Desde una perspectiva jurídico-administrativa, que es la que yo mejor conozco, puedo asegurar que el futuro pasa por la elaboración de una Ley de Minas de Aragón que recoja las necesidades y las peculiaridades de nuestro sector minero, capaz de ofrecer soluciones originales y valientes a los problemas de la minería en Aragón.

# Colaboración

## El Parque Geológico de Aliaga: pionero en la difusión del patrimonio geológico y minero de España



### José Luis Simón Gómez

Doctor en Ciencias Geológicas. Catedrático de Geodinámica Interna en el Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.

Su actividad investigadora se ha centrado en el estudio de la tectónica alpina y reciente de la Cordillera Ibérica, en particular en las fallas y su relación con la evolución del relieve. Es autor de más de un centenar de publicaciones científicas en libros y revistas nacionales e internacionales, así como de numerosas guías y artículos divulgativos. Promotor y coordinador científico del Parque Geológico de Aliaga.

## El proyecto y las instalaciones del Parque Geológico de Aliaga

Aliaga es una localidad de la provincia de Teruel perteneciente a la comarca de Cuencas Mineras. Geográficamente se sitúa en la Cordillera Ibérica, en el límite norte del sector del Maestrazgo. La zona ofrece una riqueza geológica excepcional, con formaciones, estructuras y formas de relieve que constituyen ejemplos únicos, y que son de gran interés para científicos y estudiantes españoles y extranjeros que han trabajado en ella desde la década de 1960.

Esta trayectoria se completó y difundió a nivel popular con la creación, en 1993, del Parque Geológico de Aliaga, una iniciativa pionera en España promovida y desarrollada por el Ayuntamiento de Aliaga y el Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza, que contó con la apoyo del Gobierno de Aragón y el programa LEADER de la Unión Europea. Sus objetivos son divulgar la geología, facilitar su observación y comprensión y proteger los espacios y puntos geológicos de interés en el entorno de Aliaga. El Parque Geológico de Aliaga está inte-



FOTO 1: Pliegue de La Olla, emblema geológico de Aliaga

grado en el Parque Cultural del Maestrazgo, y a través de este forma parte de la European Geoparks Network (Red de Geoparques Europeos). De hecho, es uno de los cuatro socios fundadores de dicha red, organizada a partir de un proyecto de cooperación transnacional del programa Leader II (proyecto Development of Geotourism in Europe).

El Parque se ha consolidado como elemento de referencia en el uso didáctico y turístico del patrimonio geológico. En él puede seguirse, a lo largo de un total de 11 itinerarios y puntos singulares, el registro

fiel de toda su historia geológica. Estos puntos cuentan con paneles explicativos in situ, señalización de carretera y señalización de itinerarios y senderos de acceso. Una guía general (Simón et al., 1998) explica los rasgos generales de la zona y de los once puntos del itinerario, y permite comprender su significado. En paralelo, una ruta de nueve puntos con contenidos más sencillos permite un recorrido de carácter divulgativo, para el que se ha editado otra guía breve (Simón, 2002) y existe habilitado un sistema de visitas guiadas. Cuatro recorridos didácticos, diseñados para un nivel de Enseñanzas Medias, pueden seguirse con el apoyo de cuadernos de campo y un CD multimedia (Simón et al., 2003).



FOTO 2: Relieve en crestas en las calizas del Cretácico Superior en el Estrecho de la Aldehuela

Desde 1999 se encuentra instalada en el antiguo barrio minero de Santa Bárbara una Exposición Minera que sirve de complemento a la visita al Parque Geológico, y a la que se añadió en 2006 un centro audiovisual. Es un conjunto bien seleccionado de fotografías de la época, planos y maquetas que compendian cuatro décadas decisivas en la historia de Aliaga. Incluyen referencias tanto a la minería del carbón como a la construcción y actividad de la Central Térmica entre 1950 y 1982, todo lo que en su momento constituyó un complejo mineroindustrial de primer orden.

En 2006 se abrió asimismo el Centro de Visitantes del Parque Geológico, en el que se exponen materiales de apoyo para la visita sobre el terreno: mapas, fotografías, maquetas, muestras de rocas y fósiles, una proyección audiovisual, juegos didácticos... El Aula de Geología instalada en su planta inferior constituye otra infraestructura de apoyo a las actividades didácticas y científicas que periódicamente se desarrollan en Aliaga.

## La geología que puede verse en el Parque

En el entorno de Aliaga se sucede una variedad de formaciones sedimentarias depositadas a lo largo de los últimos 200 millones de años. A comienzos del Jurásico la región estaba cubierta por las aguas de un mar de aguas cálidas, una cuenca que persistió durante la mayor parte del Mesozoico, si bien a lo largo del Cretácico sufrió varias regresiones y transgresiones de la línea de costa.

El paso del Mesozoico al Terciario viene a coincidir con la emersión definitiva de la región. Este hecho se relaciona con el comienzo de la Orogenia Alpina, el proceso de empuje horizontal entre las placas de África y Europa que dio lugar al plegamiento de las unidades sedimentarias. El área de Aliaga fue afectada por dos sistemas de pliegues de direcciones distintas. Durante la primera mitad del Terciario se desarrolló un



FOTO 3: Una cresta de calizas marinas del Cretácico inferior separa el barrio de Santa Bárbara de la antigua mina de carbón de Hoya Marina

gran pliegue anticlinal de dirección N-S que se extiende entre Campos y Villarroya de los Pinares. Sobre él se superpusieron nuevos pliegues de dirección E-W que al sur de Aliaga adoptaron espectaculares formas “serpenteantes”.

Estas estructuras fueron arrasadas a finales del Terciario por una extensa superficie de erosión, cuyos restos forman actualmente altiplanos a 1.400-1.500 m de altitud. Sobre ella se encajó en el Cuaternario la red fluvial del río Guadalope, excavando profundos valles y conostos mientras en las laderas la erosión progresaba de forma diferente según afectase a capas resistentes o blandas. Las complejas estructuras de plegamiento, que habían quedado completamente arrasadas bajo la superficie de erosión, fueron sacadas de nuevo a la luz por la erosión selectiva y adquirieron el aspecto con el que hoy podemos contemplarlas.



FOTO 4: Participantes en el VI Congreso Geológico de España visitando las fallas cretácicas de Miravete

A lo largo de los 11 itinerarios y puntos señalizados que componen el Parque pueden contemplarse los elementos más significativos en los que esta larga historia queda registrada:

- Las sucesiones estratigráficas del Jurásico y Cretácico, caracterizadas por una alternancia de ambientes marinos y continentales.
- Los depósitos continentales del Terciario, con abundantes perfiles de gran interés en sedimentología fluvial y aluvial.
- Las deformaciones tectónicas, y en especial las estructuras de superposición de dos sistemas de pliegues de direcciones N-S y E-O.



FOTO 5: Interior del Centro de Visitantes

## El patrimonio geológico: la tierra como recurso cultural

Aliaga ha vivido toda su historia muy vinculada a los recursos de la tierra. Durante siglos se vio en ella sólo un suelo para el cultivo y una fuente de pastos para el ganado. Entre los años 40 y 60 del pasado siglo comenzó a mirarse al subsuelo, extrayéndose carbón en varias minas de interior (Las Eras, Campos y Hoya Marina) para su aprovechamiento energético en la central térmica construida a orillas del río Guadalope. A comienzos de los 80 se explotó asimismo, durante un corto periodo, la mina a cielo abierto del Salobral.

Cuando se cierra la central térmica en 1982, Aliaga y su comarca inician un declive económico y demográfico muy acusado. En la actualidad, con una

población mermada y una actividad económica más enfocada al sector terciario, Aliaga descubre en su tierra un nuevo recurso: los secretos que guarda la Tierra, el alma que late en las rocas. Sobre ellos se dirige una mirada nueva; se escrutan sus más ínfimos detalles, haciendo preguntas y tratando de hallar respuestas. A la perspectiva agrícola y minera se añade ahora la perspectiva científica y cultural. La tierra como objeto de uso intelectual, como recurso renovable y renovado que forma parte de nuestro patrimonio natural e histórico, y que en el umbral del siglo XXI aporta expectativas nuevas de desarrollo para los territorios rurales.

## Referencias bibliográficas

SIMÓN, J. L. (2002): *Guía fácil del Parque Geológico de Aliaga*. CEDEMATE, p. 63.

SIMÓN, J. L., C. ARENAS, L. ARLEGUI, M. AURELL, P. GISBERT, A. GONZÁLEZ, C. LIESA, A. MELÉNDEZ, G. MELÉNDEZ, G. PARDO, A. R. SORIA, M. SORIA y M. A. SORIANO (1998): *Guía del Parque Geológico de Aliaga*. Editores: Ayto. de Aliaga, CEDEMATE, Dep. Geología Universidad de Zaragoza, p. 155.

SIMÓN, J. L., C. GONZALVO, B. MARTÍNEZ y L. E. ARLEGUI (2003): *Exploramos el Parque Geológico de Aliaga*. CEDEMATE, Dep. Geología Universidad de Zaragoza, carpeta con 5 cuadernos (51 p.) y CD-Rom.



## Damos forma al mundo en que vives

Mediante el uso de la energía expansiva extraemos de la naturaleza las materias primas que posteriormente transformadas forman parte de todos los elementos habituales de nuestra vida.

Desde hace más de 130 años, antes como Unión Española de Explosivos -UEE- y ahora como MAXAM, estamos en el origen y bienestar del mundo que nos rodea, colaborando con su desarrollo sostenible para conseguir el progreso y crecimiento de todos los que vivimos en él.

**MAXAM**

Civil Explosives · Initiation Systems · Outdoors · Defence · Chem · Energy

Avda. del Partenón, 16. Campo de las Naciones 28042 Madrid  
Tel.: [34] 91 722 01 00. fax: [34] 91 722 01 01. e-mail: [general@maxam-corp.com](mailto:general@maxam-corp.com)