



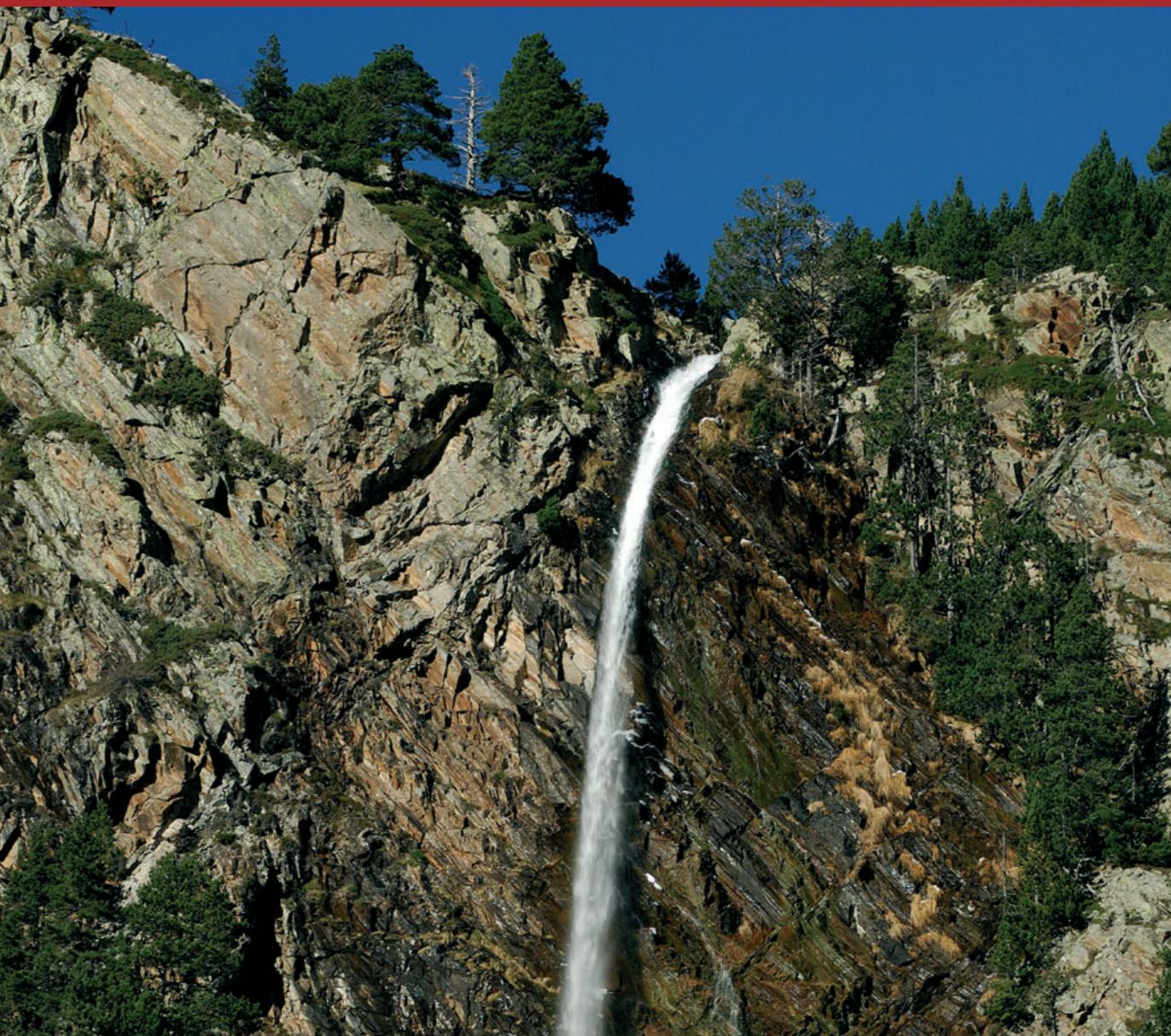
Aragonito®

BOLETÍN INFORMATIVO COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE MINAS DE ARAGÓN

AÑO 11

NÚMERO 22

JUNIO 2012



El Gas Natural

Entrevista: Director del CIRCE

Geoparque de Sobrarbe



Portada: Chorro de Pinarra

Fotografía cedida por: Archivo Fotográfico de Sobrarbe. Autor: J. Izeta

ARAGONITO N.º 22

Año 11, junio de 2012

Revista del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Aragón

EDITA:

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Aragón

CONSEJO DE REDACCIÓN:

Juan M. Romero Morales
José Lorenzo Daniel
Antonio Muñoz Medina
Modesto Úbeda Rivera

COLABORADORES

Antonio Rodríguez Fernández (I.T.M.)
Antonio Valero Capilla (D. G. CIRCE)
Ana Ruiz Conde (Gerente G. Sobrarbe)
Ánchel Belmonte Ribas (Geólogo G. Sobrarbe)

REALIZACIÓN Y PRODUCCIÓN

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Aragón

IMPRESIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Servicios administrativos del Colegio:
Sra. Celina Jiménez

Página Web: www.coitma.com

E-mail: coitma@coitma.com

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Aragón,
Paseo M.º Agustín, 4-6, oficina 14,
Teléfono 976 442 400
50004 Zaragoza

Aragonito

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 las que ARAGONITO no se identifica necesariamente.

Depósito Legal

HU-15/2001

Sumario



Editorial	3
Información Colegial	4
Noticias del Sector	8
El Gas Natural	10
Nuestros compañeros. Antonio Rodríguez Fernández	15
Legislación	17
Entrevista al Director General del CIRCE (Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos)	18
Ferias y exposiciones	22
Colaboración: Geoparque de Sobrarbe	23



Celebradas elecciones para la renovación de una parte de la Junta de Gobierno y habiendo sido elegido por vosotros como Decano, es la primera vez

que aparezco en estas páginas en calidad de tal. Es por ello que mis primeras palabras sean de saludo y sobre todo de agradecimiento. Como he manifestado en alguna otra ocasión, mi gestión, absolutamente compartida con el resto de miembros de la Junta de Gobierno, se asentará en los principios generales de transparencia, participación y trabajo.

El Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas de Aragón, como conocéis, está sufriendo por un lado la crisis económica y por otro el cambio normativo. Para intentar adaptarnos a la situación, se establecieron para este ejercicio unos presupuestos estudiados; los ingresos muy realistas y los gastos ajustados a éstos.

En cuanto a la crisis económica, nada que manifestar que no sea el deseo de que nuestros gobernantes acierten con las medidas y, lo antes posible, retornemos a la senda del crecimiento.

Referente al marco normativo, en este año se revisa su grado de cumplimiento y se están haciendo gestiones a nivel supracolegial para incluir la obligatoriedad de algún nuevo visado, pero tengamos los pies en la tierra, pues es de suponer que nada cambie o, si lo hace, puede ser más restrictivamente aún. Parece que es inminente la publicación de la Ley de Servicios Profesionales, la cual establecerá como norma general la "colegiación voluntaria" y la supresión de la "reserva de actividad". Sobre estos dos principios tan importantes para nosotros está trabajando nuestro Consejo.

El Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas de Aragón está sufriendo por un lado la crisis económica y por otro el cambio normativo

Pese a todo lo expuesto, nuestro Colegio está desarrollando una actividad que me atrevo a calificar de "positiva", pues además del día a día y apoyo al colegiado, hemos incidido sobre asuntos sociales (Santa Bárbara y viaje cultural), formación (Curso de Formación para Técnicos Titulados en Establecimientos de beneficio, asistencia a GeoEner y a la Jornada de Túneles) y de promoción y desarrollo minero (Jornada de Minería Sostenible: Minerales Industriales en Aragón).

Deseo que paséis un buen verano.

JUAN MIGUEL ROMERO MORALES
Decano-Presidente

Información Colegial

Altas y bajas en el Colegio

Desde la aparición del número 21 de este Boletín Informativo hasta el cierre del actual se han producido los siguientes movimientos en el censo de colegiados:

ALTAS COLEGIACIÓN:

419. IVÁN CLÉRIGO GATÓN

BAJAS COLEGIACIÓN:

351. PILAR POZO OROZCO (22-6-2011)
305. JOSÉ CARLOS SERRANO GARCÍA (26.10.2011)
110. ILDEFONSO CORTÉS BERMUZ (21.11.2011)
286. PEDRO JESÚS REBOLLO MORENO (10.01.2012)

XII Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero

De 29 de Septiembre al 2 de Octubre de 2011 tuvo lugar el XII Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero así como la XVI Sesión Científica de la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (SEDPGYM) en el Geoparque de Sobrarbe, Boltaña (Huesca). Para ello la SEDPGYM y el Geoparque de Sobrarbe organizaron un programa intenso e interesante.

Los objetivos de este encuentro fueron:

- 1.º Servir de punto de encuentro y discusión para investigadores, estudiosos e interesados en el Patrimonio Geológico y Minero.
- 2.º Facilitar el intercambio de experiencias que se están llevando a cabo en la puesta en valor de recursos patrimoniales geológico-mineros, en la recupe-

ración y difusión del patrimonio, así como en los más amplios aspectos de la historia y la cultura minera.

- 3.º Presentar el Geoparque de Sobrarbe y dar a conocer la importancia del patrimonio geológico y minero industrial de la comarca de Sobrarbe.

La inauguración del Congreso fue a cargo del Presidente de la Comarca de Sobrarbe, del Presidente de la SEDPGYM y del Presidente de la Comisión Científica del Congreso. A este acto le siguió una Conferencia inaugural con la presentación del Geoparque a cargo de Anchel Belmonte.

El Colegio fue representado en este Congreso por nuestro actual Decano.

Curso de formación preventiva para técnicos titulados de Establecimientos de Beneficio

Durante los días 23, 30 de Marzo y 13 y 20 de Abril del presente año, se ha celebrado en Zaragoza el curso de Formación Preventiva para Técnicos Titulados de Establecimientos de Beneficio.



Este Curso ha sido financiado por el Ministerio de Industria, Energía y

Turismo, organizado por el Consejo General de los Colegios de Ingenieros Técnicos de Minas de España y con la colaboración del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Aragón. Ha tenido una duración de 20 h., y se trataba de dar cumplimiento a la ITC 02.1.02 "Formación Preventiva del Puesto de Trabajo" del R.G.N.B.S.M. El B.O.E nº 296, aprobó la Especificación Técnica 2004-1-



10, que regula y concreta la Formación de los Técnicos Titulados, Grupo 5.4.a del apartado 5 de la ITC 02-1- 02, siendo objetivo de este curso cumplir con lo dispuesto en esta especificación.

La peculiaridad del curso es que el Manual lo ha elaborado el propio Consejo, redactando cada Colegio una

parte del mismo. El Colegio de Aragón ha redactado del Capítulo III, el apartado 1: Conocimiento general de cada Equipo y apartado 2: Limitaciones Técnicas y el Capítulo VI: Normativa y Legislación

El curso ha sido impartido por el Decano del Colegio (Juan M. Romero Morales) y nuestra colegiada (Mónica Corral Saldaña), con arreglo al contenido de las ET 2004-1-10.

Desde el Colegio lo consideramos como un evento positivo, entre otras razones, por el gran número de participantes (32).



Entrega de diplomas.

Jornada técnica



Se celebró en la Sala Jerónimo Zurita del Edificio Pignatelli (Gobierno de Aragón) el pasado 7 de Mayo una Jornada Técnica sobre **"Minería y desarrollo sostenible: presente y futuro del sector de los minerales industriales en España y Aragón"**.

Organizada por el Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Nordeste (Delegación de Aragón) y nuestro Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Aragón, siendo invitadas las entidades: AEMA (Agrupación de Empresas Mineras de Aragón) y ANEFA (Asociación Nacional de Empresarios Fabricantes de Áridos).

Jornada muy intensa y de gran interés tanto por las ponencias como por los temas presentados, "los minerales y los materiales derivados de los mismos", que han estado siempre ligados a todos los aspectos de nuestra civilización, a sus instituciones, sus actividades, su bienestar y su calidad de vida.

La minería, lejos de desaparecer, permanecerá y se intensificará, con una distribución geográfica cambiante ya que juega un papel fundamental en el contexto económico. Si se compara el PIB per cápita, como indicador del bienestar, con el consumo de minerales, se aprecia que existe una correlación positiva entre dichas variables.

Para los Colegios de Minas de Aragón esta Jornada ha sido un verdadero éxito ya que hubo 108 inscripciones con una asistencia de 85 personas.

La Jornada ha sido presentada por el Decano de la Delegación de Aragón, Pascual León, del Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Nordeste y por nuestro Decano, Juan Miguel Romero, y contó con la presencia, en la inauguración, del Consejero de Industria e Innovación del Gobierno de Aragón, D. Arturo Aliaga que manifestó **"que el carbón es una reserva estratégica de futuro", "que apuesta por la**



Vista parcial de asistentes

minería vinculada a tecnologías de combustión limpia", también ha evaluado en 2000 los empleos que el sector minero mantiene en la Comunidad, de los cuales, aproximadamente, la mitad tienen sede en Teruel, con algo más de 500 empleos en el sector del carbón, señaló que un buen número de yacimientos, entre otros, como el de hierro de Tierga, puesto que la pintura de la Torre Eiffel de París se elaboró con óxido de hierro de este yacimiento y las latas de coca-cola contienen pigmentos de Tierga. También se ha re-



Apertura de la Jornada

ferido a las nuevas aplicaciones de los nanominerales y los panales y células energéticas que permitirán hacer DVDs con capacidad de 250 películas, obtener energía infrarroja de luz, la destrucción de bacterias y coches que no se ensucien y "animó al sector minero aragonés a resistir, insistir y nunca desistir para mantenerse activo en el futuro". Fue clausurada por la Directora General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón, Dña. Marina Sevilla Tello.

Esta Jornada ha tenido su repercusión social a través de los siguientes medios de comunicación: aragóndigital.es, partidoaragones.es, el Periódico de Aragón, el periódico digital Herald.es y en la página web del Gobierno de Aragón (www.aragon.es).



Información electoral

De acuerdo con lo establecido en el vigente Reglamento de nuestro colegio, el pasado año 2011 se llevó a cabo la renovación de la mitad de los miembros de la Junta de Gobierno. En Junta de Gobierno celebrada el 26 de Mayo (Jueves), el Decano comunica su intención de convocar elecciones y en Junta General Extraordinaria de 18 de Junio (sábado), las convoca (Art. 50), para celebrarlas el día 5 de Noviembre (sábado). En dicha convocatoria se especificó que los cargos a renovar son DECANO, TESORERO y 2 VOCALES (nº 3 y 4) por un periodo de 4 años, más SECRETARIO TÉCNICO por un periodo de 2 años (por fallecimiento).

Tras el correspondiente periodo fijado en el calendario electoral para que los colegiados presentaran su candidatura para ocupar los cargos vacantes en la Junta de Gobierno, la Junta Electoral, en fecha 28 de Septiembre, proclamó como candidatos definitivos a los cargos convocados en el proceso electoral a los siguientes colegiados:



Una vez finalizado todo el proceso electoral, la actual Junta de Gobierno queda configurada:

Sentados de izquierda a derecha: Juan Miguel Romero Morales (Decano) y José Lorenzo Daniel (Tesorero). De pie de izquierda a derecha: Carlos Borruey Llop, Modesto Úbeda Rivera y José Quintín Martínez Reinoso (Vocales)

Al cargo de Decano

Juan Miguel Romero Morales
Emilio Querol Monfil

Al cargo de Tesorero

José Lorenzo Daniel

Al cargo de Vocal n.º 3

Vacante por falta de candidato

Al cargo de Vocal n.º 4

Modesto Úbeda Rivera

Al cargo de Secretario Técnico

Vacante por falta de candidato.

También queda vacante el cargo de Vice-decano por dimitir para presentarse como Decano.

El día 5 de Noviembre y con una participación del 38,77 % de los colegiados se celebraron las elecciones para el cargo de DECANO por haber 2 candidatos (Artículo 73), siendo el resto de cargos cubiertos por asignación directa (Artículo 72).

La participación es la más baja ya que (en 2005 fue del 49,06 %, en 2007 de 41,77 % y en 2009 de 51,87 %) de 147 electores, han emitido su voto 57. Esperamos que esta tendencia de participación se invierta y entre todos hagamos un colegio fuerte.

Los nuevos cargos tomaron posesión en la Junta de Gobierno de 21 de Noviembre, siendo ratificados en Junta General de 17 de Diciembre 2011.

Notas de la redacción

El Consejo de Redacción da la enhorabuena a los compañeros elegidos y les desea a todos el mejor hacer en esta nueva etapa. A la vez aprovechamos esta nota para agradecer a los cargos salientes todos los esfuerzos que han realizado durante estos años para la mejora y el buen funcionamiento de nuestro Colegio y esperamos su colaboración con el Colegio y con este Boletín.

El Consejo de Redacción, en nombre de todos los colegiados, le queremos hacer llegar nuestro más sentido pésame a nuestros compañeros:

Rosa Torreano Armengol por el fallecimiento de su madre (q.e.p.d).

Emilio Lacalle Lacalle por el fallecimiento de su esposa (q.e.p.d).

Joaquín Luengo Burillo por el fallecimiento de su padre (q.e.p.d).

Rafael Gallardo Casalilla por el fallecimiento de su madre (q.e.p.d).

Santa Bárbara

En Zaragoza

El pasado día 3 de Diciembre, nuestro colegio, como viene siendo habitual, organizó en honor a nuestra Patrona Santa Bárbara, una serie de actos, a los que asistimos 48 personas.

Celebramos la ceremonia religiosa en la Iglesia de San Miguel de los Navarros, a las 13h, conjuntamente con el Colegio de Ingenieros de Minas del Nordeste, amenizada por el grupo folclórico "Aires Mineros", y posteriormente, la comida de hermandad en el Hotel Meliá, donde tras un cocktail de bienvenida, disfrutamos de una generosa y estupenda comida. Al inicio de ésta nuestro





compañero, Juan Miguel Romero Morales, como Decano, tomó la palabra para agradecer a todos los asistentes su presencia, manifestando su deseo de fraternidad en este día y recordando la ausencia del compañero (Andrés Chamorro) por fallecimiento porque asiduamente nos acompañaba. También hizo mención especial al invitado que nos acompañó, D. Luis Simal Domínguez, Director del Servicio Provincial de Economía y Empleo.

Tras la comida, disfrutamos de unas horas de baile y grata charla entre los compañeros.

Nuestros deseos, que en años venideros podamos reunirnos en tan fraternal encuentro.

En Teruel

La Sección de Minas del Departamento de Industria (DGA) celebró el día 4 de Diciembre la fiesta de nuestra Patrona Santa Bárbara. Esta celebración comienza con el traslado "romería" de la imagen de la Santa, desde la sede de la Sección de Minas hasta la Iglesia, donde tiene



lugar la misa, en ella se realiza una ofrenda de minerales turolenses, al finalizar la ceremonia tiene lugar el tan minero disparo de tracas, se continúa con la comida de hermandad. Nuestro Colegio en

Teruel fue representado por el delegado en Teruel, Javier Jarilla Centeno.

Viaje cultural a Navarra y el País Vasco

Durante los días 21, 22 y 23 de abril se ha realizado el tradicional viaje cultural del Colegio en este caso a Navarra y el País Vasco.

Hemos visitado el Monasterio de Leyre, Pamplona, Fuenterrabía, Guetaria, Zarautz, San Sebastián y Bilbao. Con visitas guiadas en Leyre, Pamplona, San Sebastián y Bil-



bao, paseando sus cascos urbanos, monumentos y arquitectura más singular, sin olvidar su rica gastronomía.

Hasta el próximo año.

Compañeros asistentes al viaje.

Publicidad

Estimados compañeros y simpatizantes, os animamos que anunciéis vuestras empresas en nuestra revista Aragonito

Tarifas

Página completa:

- En interior de cubierta, 240 euros
- En interior revista, 220 euros

Media página interior:

Horizontal o vertical, 160 euros

Un cuarto de página interior:

- 100 euros

- La confección del anuncio corre a cargo del anunciante.
- El anuncio se entregará en soporte digital, en formato tif, jpg o eps.
- Precios sin IVA.

III Congreso de Energía Geotérmica

Se celebró el 25 y 26 de Abril en Madrid. El Colegio disponía de 2 invitaciones que se pusieron a disposición de los colegiados. Asistieron 2 miembros de este Colegio.

Jornada sobre "Excavación mecánica de Túneles con equipos no integrales"

Jornada desarrollada en Madrid el 10 de Mayo. Asistió el Decano, Juan M. Romero, en representación del Colegio. Entregaron los manuales de Ingeotúneles 18 y Manual de excavación de túneles con rozadoras. Se encuentran en la biblioteca del Colegio.

Noticias del Sector

Los sindicatos auguran el cierre de las minas en uno o dos años Critican que el Gobierno insista en recortar un 65% las ayudas al sector

Fuente: El Periódico de Aragón. R. L. M. 11/05/2012

Los sindicatos del carbón tienen la sensación de que el cierre de las minas está cada día más cerca. Aseguran que será la consecuencia directa tras el recorte presupuestario aplicado por el Gobierno de Mariano Rajoy. En concreto, el Ejecutivo ha decretado para este año un ajuste del 65% de las ayudas a la producción de carbón nacional, es decir, 111 millones frente a los 301 millones del 2011. Una "drástica" caída que supondrá el certificado de defunción de la actividad, que genera 600 empleos directos en la comunidad. "Con este recorte las minas cerrarán en un plazo de uno o dos años", pronosticó ayer el responsable del sector de la minería de CCOO en Aragón, Antonio Herrero.

Los sindicatos aún tenían alguna esperanza en que el ministro de Industria, Energía y Turismo, José Manuel Soria, se comprometiera en la reunión de ayer a modificar las partidas presupuestarias, pero al final la "decepción" fue la nota predominante. De hecho, la Federación de UGT lamentó que Soria se "enroque" en la retirada de las ayudas y "aboque al sector y a las comarcas mineras a un callejón sin salida".

BAJADA DE SALARIOS Así, en lugar de para calmar los ánimos, la reunión aún los exaltó más. Sobre todo después de que la patronal Carbuniión apuntara que para compensar el recorte de las ayudas deberá bajar los salarios y paralizar las inversiones. Una medida que rechazan los sindicatos frontalmente. "No creo que ningún trabajador esté dispuesto a bajar a una mina por 900 euros", advirtió Herrero.

Las centrales no descartan movilizaciones para protestar contra el ajuste presupuestario y subrayan que el próximo 17 de mayo (cuando se vuelve a reunir la comisión de seguimiento del carbón) exigirán al Gobierno un mayor apoyo para un sector del que dependen 5.000 empleos directos en España.

Además, Carbuniión indicó ayer que sería un grave error prescindir del único combustible autóctono e insistió en que el recorte del 65% implicaría el cierre de las minas. Esta reducción podría suponer que las empresas aragonesas productoras (SAMCA, Carbonífera del Ebro, Endesa y Compañía General Minera) recibieran 8 millones de euros frente a los 25 del 2011.

El sector minero prepara protestas por la falta de apoyo al carbón

Fuente: Efe. Madrid 18/05/2012 a las 13:08 horas

Tras la ruptura de las negociaciones con el Gobierno, los sindicatos creen que las comarcas mineras quedan "abandonadas a su suerte".

Los sindicatos UGT y CC. OO se reunirán el próximo lunes para concretar un calendario de movilizaciones en las comarcas mineras ante la que consideran una "actitud inamovible" del Gobierno en la comisión de seguimiento del Plan del Carbón, ha informado UGT en un comunicado.

Esta organización ha asegurado que durante la reunión de este jueves de la comisión el Ministerio de Industria reafirmó los recortes en las ayudas al funcionamiento del sector, posición que, según UGT, se traduce en la "práctica ruptura" del proceso negociador y que aboca "prácticamente" al cierre de la actividad de la minería del carbón.

De esta forma, ha afirmado el sindicato, **el Ejecutivo incumple lo pactado en el Plan del Carbón y deja "abandonadas a su suerte" a las comarcas mineras.**

Antes de las movilizaciones que se estudiarán el próximo lunes, los sindicatos convocarán asambleas para trasladar a los mi-

neros las posturas que ha defendido Industria y exponer sus consecuencias.

La Comisión de Seguimiento del Plan del Carbón se rompió a última hora de este jueves después de que el secretario de Estado de Energía, Fernando Martí, la abandonara tras reafirmar los recortes en los fondos destinados al sector de carbón, según los sindicatos, que estudiarán medidas de protesta.

Críticas de Toxo y Méndez

Los secretarios generales de CCOO y UGT, Ignacio Fernández Toxo y Cándido Méndez, respectivamente, han pedido al Gobierno central que "rectifique" y que cumpla lo pactado para la minería.

Ambos han participado en un acto celebrado en el entorno del pozo Nicolasa de la localidad de Ablaña, en el concejo asturiano de Mieres, para recordar las huelgas mineras de 1962.

Han considerado que si el Gobierno mantiene los "recortes" en la minería "la condenará en un plazo corto de tiempo a su desaparición" en España.

Almadén acoge hoy la primera protesta contra el cierre de la Escuela de Minas

Fuente: ABC. 18-05-2012 / 10:30 h EFE

Una Plataforma Ciudadana ha convocado a partir de las siete de la tarde en Almadén una manifestación para exigir al rectorado de la Universidad Regional el mantenimiento de la Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de esta localidad.

La marcha ha sido convocada por la recientemente creada Plataforma Ciudadana "Forzados", a través de las redes sociales, tras conocer la intención de la UCLM de dejar de matricular en el centro a alumnos de nuevo ingreso en los títulos de grado de Ingeniería Mecánica y de Ingeniería Eléctrica a partir del próximo curso.

Esta decisión, según la plataforma, "sería la muerte" de la Universidad almadenense al acoger, estas dos carreras, "el 70%

del alumnado total del centro" cifrado en unos 600 alumnos en el presente curso académico.

Aunque el rectorado mantendría los estudios de Recursos Energéticos y Tecnología Minera, los convocantes afirman que "el número de estudiantes sería tan pequeño que la Escuela acabaría cerrando en solo dos o tres años".

Los convocantes llaman a esta manifestación que partirá a las siete de la tarde desde el centro universitario hasta llegar al Monumento al Minero porque se trata del centro universitario más antiguo de España, que data de 1.777 y porque su influencia social "es vital para el sostenimiento económico de esta comarca deprimida", sostienen los promotores de la marcha.



VII Congreso Internacional sobre Minería y Metalurgia Históricas en Utrillas

“Hay un gran resurgimiento de la actividad minera en España”

Fuente: Diario de Teruel

El VII Congreso Internacional sobre la Minería y Metalurgia Históricas que se celebra en Utrillas desde el día 18 (viernes) hasta el (20) domingo, del mes de Mayo, pone de manifiesto la importancia de la actividad minera en el pasado y el resurgimiento que tiene en la actualidad, sobre todo la minería metálica, debido a la subida de precio de los metales.

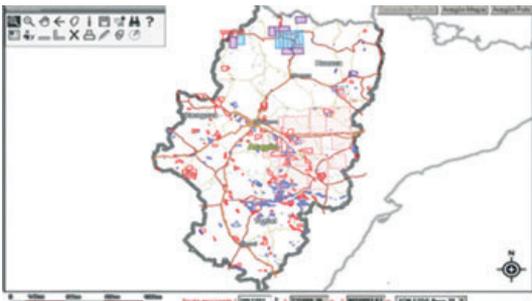
Josep María Mata-Perelló, profesor de geología y minería en la Universidad Politécnica de Cataluña y miembro de la Sociedad Española de Defensa del Patrimonio Geológico y Minero y miembro, así mismo, de la organización del congreso desde sus inicios, declara que “a la geología no le afecta la crisis ya que siempre está ahí. Lo que sí se puede afirmar con rotundidad es la recuperación de la minería metálica no solo en la península ibérica sino que este resurgimiento se da en todo el mundo”.

Mata explica que este resurgimiento es palpable ya que él mismo ha visitado recientemente antiguas minas de los romanos de wolframio y cobre en Segovia y Ávila para comprobar su viabilidad. Así mismo, concreta la prospección llevada a cabo en esta misma semana en Mequinenza para abrir una mina de carbón de “mala calidad en lo que se refiere a combustible, pero óptima en cuanto a su producción para productos químicos, abonos o carbón activo”.



Mejoras en el catastro minero para agilizar las consultas sobre derechos

Fuente: Diario de Teruel



El objetivo es facilitar el acceso a la información a través de Internet.

Diario de Teruel

“<http://sitar.aragon.es/visor>” es el nombre de la web donde se puede hacer la consulta

La Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón ha impulsado la mejora de la información del catastro minero en el Sistema de Información Territorial de Aragón (Sitar). Según la Directora General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón, Marina Sevilla, se pretende con ello que “la divulgación de la información a los ciudadanos sobre los derechos mineros existentes en la Comunidad Autónoma sea clara, intuitiva y de fácil acceso”.

La Comunidad Autónoma de Aragón cuenta con unos 2.000 empleos en el sector de la minería, 1.000 de ellos en la provincia de Teruel.

La normativa minera data de los años setenta del siglo pasado y establece una organización de derechos muy compleja; no obstante, la Administración General del Estado, competente para modificar esa complicada estructura, a pesar de varios intentos no ha llevado a la práctica la modificación legislativa que permita acabar con esta complicada diversidad de derechos.

Marina Sevilla explicó que “hasta ahora, la información disponible en el catastro minero de Aragón se encontraba organizada en cinco capas de información que podían ser

visualizadas en el SITAR: la primera de ellas, en la que se refleja la Cuadrícula Minera, y otras cuatro correspondientes a las cuatro secciones en que la Ley de Minas organiza los yacimientos minerales y demás recursos geológicos (secciones A, B, C y D), respectivamente”.

Distribución de datos

Se ha estimado que resulta más claro para el ciudadano que cuando consulte en <http://sitar.aragon.es/visor> aparezcan más capas de información y con el nombre propio del derecho minero correspondiente de acuerdo a la denominación legalmente reconocida.

Por ello la capa de información sección A), pasa a denominarse “Autorizaciones de Explotación”. Las capas de información secciones C) y D, con la nueva modificación se denominan por los respectivos derechos mineros que las integran es decir: “Permisos de Exploración”, “Permisos de Investigación” y “Concesiones de Explotación”.

Asimismo se ha creado una nueva capa de información, necesaria a la hora de ver si un determinado terreno está disponible o no, que denominamos “Derechos Mineros Caducados”. También se ha dispuesto una capa de información denominada “Reservas del Estado”, que como su propio nombre indica obedece a las reservas provisionales o definitivas que el Estado tiene en la Comunidad Autónoma de Aragón para la investigación o explotación de recursos mineros. Cada una de estas capas, a su vez, se divide en dos subcapas, con la siguiente denominación: “En trámite y Otorgados”.

Según Marina Sevilla “la mejora llevada a cabo permite la visualización de forma independiente” de cada una de las capas activando su correspondiente casilla de verificación. También permite con la herramienta “Información”, remarcar un derecho minero concreto y poder determinar su perímetro en caso de existencia de superposiciones de derechos mineros. Señalar, asimismo, que el catastro minero es un elemento vivo que es actualizado mensualmente por técnicos de la Dirección General de Energía y Minas.

Estas mejoras se han llevado con recursos de la Administración Autonómica, con el trabajo coordinado entre la Administración minera de la Comunidad Autónoma de Aragón y la empresa pública Aragonesa de Servicios Telemáticos (AST).



JOSÉ LORENZO DANIEL

Tesorero y colegiado n.º 227



Gas Natural

Hoy se considera probado que el consumo de energía por habitante está directamente relacionado con el nivel de vida de la población y el grado de industrialización del país.

La historia empresarial de la industria de gas en España empezó en Barcelona en 1843.

En la primera mitad del siglo XX, las fuentes de energías primarias se explotaban con criterios fundamentalmente económicos. Hoy, la sociedad está muy interesada en resolver el llamado problema de las tres "E": **Energía, Ecología y Economía**. Así pues, el principal objetivo de la sociedad es producir grandes cantidades de energía a bajo coste y con un impacto ambiental mínimo o nulo. Alcanzar el equilibrio adecuado en el problema de las tres "E", es uno de los mayores retos tecnológicos actuales.

El gas natural (GN), que ahora se considera una fuente de energía "moderna", es conocido por la humanidad desde hace miles de años. Los hombres primitivos observaban las llamaradas que se producían en los pantanos cuando caía un rayo. También se tiene noticias de que en Japón, en el siglo VII, se descubrió la existencia de un manantial de gas. Se sabe que en China, en el siglo X, ya se explotaba el GN con fines prácticos. Cuando perforaban a grandes profundidades, a fin de buscar yacimientos de sal, encontraron bolsas de gas que canalizaron rudimentariamente. También en Occidente, las civilizaciones griegas y romanas conocieron su llama. Los griegos se percataron de la existencia del petróleo en el mar Caspio y relatan en sus escrituras las grandes llamas que originaba el gas con que iba asociado. También Plutarco, cuando narra la conquista de Alejandro Magno, detalla haber encontrado una fuente de fuego en Ekbatana (Persia). Plinio describe la existencia del GN que prendía al acercarse antorchas. Se tiene constancia de que el GN se descubrió en Inglaterra en 1659, sin embargo, no parece que nadie intentase utilizar este combustible natural hasta que, mucho más tarde, con el desarrollo de la industria, se llegó a disponer de la tecnología adecuada para su aprovechamiento, siendo su verdadero auge a partir de la II Guerra Mundial.

Hace millones de años se fueron depositando capas de materia orgánica entre los sedimentos del fondo de estuarios y pantanos, en un ambiente muy pobre en oxígeno. Al mezclarse estos sedimentos con partículas arenosas - arcillosas y con restos orgánicos vegetales, aumentó la presión y la temperatura, formándose el GN. Éste, en muchos casos, va asociado a yacimientos de petróleo, aunque en ocasiones se descubre aislado. Contiene una mezcla de gases ligeros en proporciones variables: metano (CH_4), con un porcentaje mayor del 70%, y otros gases, como el N hasta el 20%, CO_2 , etano (C_2H_6 , proporciona 14.413 Kcal/m³) hasta el 10%, propano (C_3H_8 , proporciona 22.350 Kcal/m³), butano (C_4H_{10} , proporciona 28.500 Kcal/m³), hexano (C_6H_{14}), sulfuro de hidrógeno, helio (He) y argón (Ar). Su composición varía en función del yacimiento de que se extrae.



Algunos de los gases que forman parte del GN extraído se separan de la mezcla porque no tienen capacidades energéticas (N y CO_2) o porque se pueden depositar en las tuberías usadas para su distribución, debido a su alto punto de ebullición. Sus emisiones de CO_2 son un 40-50% menor que las del carbón y un 20-30% menor que las del fuel-oil, lo que reduce el impacto sobre el efecto invernadero y menor emisión de óxidos de N y de S. (Gráfico n.º 1)

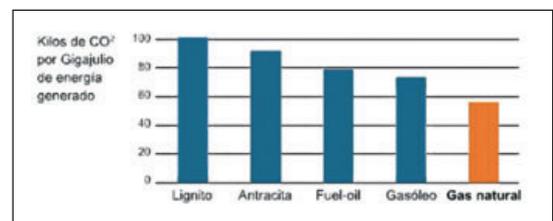


Gráfico n.º 1

Es el combustible fósil con menor impacto medio-ambiental, tanto en su etapa de extracción, elaboración y transporte, como en la fase de utilización. El Panel Intergubernamental de Cambio Climático de la ONU (IPCC) recomienda incrementar su uso. Es la energía más limpia, la menos contaminante de procedencia fósil, no deteriora la naturaleza y tampoco estropea el paisaje y lugares por los que atraviesan sus conducciones, puesto que se transporta por canalizaciones subterráneas (gasoductos). El impacto medio-ambiental que producen los gasoductos, se centra en la fase de construcción. Una vez terminada esta fase, se minimizan todos los impactos asociados a la modificación del terreno, (Fig. n.º 2) con medidas correctoras. Tanto en España como en toda Eu-



Figura n.º 2

ropa, todos los gasoductos están obligatoriamente sometidos a procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) por las autoridades competentes y, por donde pasan, se establece una serie de limitaciones de seguridad.

La longitud total de la red de conducciones de gas natural (transporte y distribución) en España durante el 2011 llegó a los 76.403 Km.

La Norma Española UNE 60.002 clasifica los gases combustibles en tres familias, según el parámetro llamado "índice de Wobbe", cociente entre el poder calorífico superior y la raíz cuadrada de la densidad relativa del gas. El Gas Natural pertenece a la 2.ª familia, con un índice de Wobbe comprendido entre 9.680 y 13.850 Kcal/Nm³.

Desde el 2009, la Península está unida a las Islas Baleares por medio de un gasoducto submarino, que consta de 2 tramos: Denia (Alicante)- San Antoni de Portmany (Ibiza) de 123 Km de longitud, a una profundidad de 995 m, y San Antoni de Portmany -San Juan de Dios (Mallorca) de 146 Km de longitud y a una profundidad de 720 m, con un diámetro de tubería de 20". Este gasoducto permitirá transportar hasta 676.000 m³ de GN, la tubería es de acero al carbono de alta resistencia, revestida de resinas epoxídicas que la protegen de la corrosión, encima lleva un recubrimiento adhesivo para fijar el revestimiento que es de polipropileno para proteger el tubo de golpes y rozaduras. Figura número 3.



Figura n.º 3. Plataforma marina Castoro Sei que se utilizó en el tendido del gasoducto submarino a Baleares.

El GN en su origen no huele, es tan inodoro como el agua, no es tóxico y es más ligero que el aire, su poder calorífico es de 6,6 a 12 termias por m³. La Legislación Española establece que el combustible ha de ser odorizado por razones de seguridad (poder ser detectado). Las sustancias que se agregan para dar olor son los mercaptanos o el tetrahidrotiofeno (THT). Al ser odorizado contiene 10 ppm de SO₂, por lo que la emisión de SO₂ en su

combustión, es 150 veces menor que la del gas-oil, entre 700 y 1500 veces menor que la del carbón y 2500 veces menor que la del fuel-oil.

Es limpio, de suministro continuo, seguro, económico y altamente inflamable. Se emplea directamente desde la naturaleza, por lo que prácticamente no necesita procesado como ocurre con los demás combustibles fósiles con el significativo impacto sobre el medio ambiente.

En España, la producción de GN es apenas el 1 % del total de la demanda.

La tabla siguiente esquematiza los usos y ventajas del Gas Natural.

Las aplicaciones del GN son cada día mayores, tanto en el ámbito doméstico como en el sector comercial e industrial (Gráfico n.º 4)

	Servicio doméstico	Sector comercial	Sector industrial
Usos	<ul style="list-style-type: none"> - Cocina - Agua caliente sanitaria - Calefacción doméstica - Aparatos biotérmicos - Secado - Chimeneas-Hogar a GN - Sistema centralizado 	<ul style="list-style-type: none"> - Cogeneración - Climatización de grandes espacios - Transporte público (taxis y autobús) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cogeneración - Trigeneración - Producción de vapor - Calentamiento de hornos - Fundición - Secaderos - Oxicorte - Secado y calentamiento - Materia prima en otros procesos industriales (abonos nitrogenados)
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Continuidad en el suministro - Máximo aprovechamiento energético - Potencia ilimitada - Diversos usos con alto poder energético - Consumo controlado y económico 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto poder calorífico - Sin limitaciones de uso por cantidades demandadas - Los aparatos a GN son cómodos y modernos - Su instalación se integra en los nuevos equipamientos de los edificios 	<ul style="list-style-type: none"> - Respetuoso con el M.A - Evita almacenamientos - Incrementa los rendimientos energéticos. - Posibilita la innovación de los procesos productivos mejorando las calidades. - Es limpio



Gráfico n.º 4

La participación del GN, en el consumo de energía primaria, está aumentando progresivamente debido a las siguientes razones:

- El diseño y operación de equipos de combustión es más sencillo que los empleados en líquidos y sólidos: no se necesitan procesos de calentamiento, atomización o pulverización. La mezcla del combustible y el comburente es mejor y se producen menos inquemados.
- El rendimiento de los procesos que utilizan gas es mayor por no contener azufre y la temperatura de los gases de combustión puede reducirse más que en el caso de los combustibles líquidos.
- Presenta un menor impacto ambiental.
- No emite partículas (sólidas, hollines ni humos) por ser de naturaleza gaseosa.

La presión por la que circula el GN por los gasoductos es normalmente de 72 bar para los de las redes bá-



sicas y 16 bar en las redes de distribución. Para llevar el gas hasta las industrias y hogares, es preciso bajar la presión de transporte hasta límites razonablemente seguros. Esto se consigue instalando estaciones de regulación y medida a lo largo del gasoducto.

La Agencia Internacional de la Energía (AIE) cita que las reservas mundiales de GN se elevan a 457.000 millones de m³. (Fig. n.º 5), garantizando las reservas para 250 años. La misma agencia, expresa su balance de energía en una unidad común que es la "tonelada equivalente de petróleo" (tep), que se define como 10⁷ Kcal. La conversión de unidades habituales a tep se hace en base a los poderes caloríficos inferiores de cada uno de los combustibles considerados. 1 tep de GN= 0,09 Gcal.

Tony Hayward (ejecutivo de BP), define el negocio del gas como la "revolución silenciosa", que todo se debe a los hallazgos de lo que se denomina "gas no convencional", que no se trata de un nuevo tipo de hidrocarburo, sino que se denomina no convencional porque se extrae de donde antes no se podía, con tecnología que no existía y con costes que ya permiten obtener beneficios. La denominación "no convencional" engloba al denominado "shale gas" (gas de esquistos, gas pizarra o gas difuso), el "tight gas" (gas extraído de arenas compactas), el "coal bed methane" (metano atrapado en las capas de carbón) y los "hidratos de gas" (se habló de él en el Aragonito número 16, Diciembre 2008). Todos ellos coinciden con yacimientos de petróleo, formaciones de pizarras, áreas arcillosas y minas de carbón. Este "gas no convencional" se posiciona como la mejor solución energética.

En cuanto a España, técnicos del I.G.M han explicado que el tipo de rocas que contienen entre sus betas este gas no convencional (pizarras bituminosas), casi no existe, sólo se ha localizado en algunas zonas de La Mancha y País Vasco (Álava). El posible GN que existe en Álava, según las prospecciones del yacimiento "Gran Enara", fue dado a conocer el pasado Octubre; la noticia tuvo un gran impacto a nivel nacional, por dos razones: por el volumen de reservas explotables que podrían alcanzar los 185 bcm (miles de millones de m³) y porque su explotación futura requeriría la utilización de innovadoras técnicas, como la fracturación hidráulica. Este GN pertenece a la denominación de no convencional "shale gas". El Gobierno Vasco ha decidido explorar la viabilidad técnica, económica y medioambiental, queda por demostrar esta viabilidad y sería una excelente noticia para la sostenibilidad energética del País Vasco. La técnica de la "fracturación hidráulica" utilizada para estimular la roca madre en la que se encuentra atrapado el GN, consiste en inyectar en cada pozo agua a alta presión a la que se añade pequeñas cantidades de sílice (3%) y aditivos (menos del 2% de la mezcla); esta técnica tiene por objeto fracturar la roca madre hasta conseguir que el GN

que contiene adsorbido se libere poniendo el pozo en producción. Cada yacimiento devuelve una parte variable, entre 10 y el 80 % de la mezcla de agua y aditivos utilizados en la fracturación, lo que supone prever distintas instalaciones de recogida y tratamiento de la mezcla utilizada.

Estas reservas van aumentando cada año; en Diciembre de 2010 se descubrieron en Israel, a unos 130 Km de la costa de Haifa, en el Mar Mediterráneo, considerándose a Israel como futura potencia energética. También se ha hallado GN (offshore) en la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Chipre, en el bloque 12 del yacimiento Afroditá de los 13 bloques que tiene definido esta ZEE. El bloque 12 colinda con el campo de GN de Leviatán (Israel).

Un informe de la Energy Market International (EMI) señala que el gran potencial del GN en el sector industrial se encuentra en la cogeneración.

Cuando el GN no se puede transportar por gasoductos, es transportado por grandes buques cisterna (metaneros o criogénicos), en forma de Gas Natural Licuado (GNL); éste se transporta desde las plantas de licuefacción, localizadas en los países productores, hasta las plantas españolas de regasificación. El proceso de licuefacción reduce el volumen del GN 600 veces con respecto a su volumen original (1m³ de GNL equivale a 600 m³ de GN en condiciones normales de presión y temperatura). El origen de esta tecnología apareció por los años 1960 y la instalación de la primera planta de GNL a nivel industrial se realizó en Arzew (Argelia), en el punto de la costa mediterránea al que llega el gasoducto de los yacimientos de Hassi-R Mel. Un m³ de GN equivale a 11,5 Kwh y, una T. de GNL equivale a 15.200 Kwh.

El primer barco metanero construido en España fue el "Laieta (1970)" que hacía el recorrido entre Libia, Argelia y Barcelona; tenía una capacidad de 40.000 m³, volumen que una vez regasificado equivalía a 22.000.000 m³. Actualmente estos buques metaneros han aumentado sustancialmente su capacidad.

El 74 % de los suministros a España son en forma de GNL y, el 26 % restante, en forma de GN a través de las conexiones internacionales con Francia por Larrau (Navarra) e Irún (Guipúzcoa), con Argelia hasta Tarifa (cruzando todo el Magreb) y Almería y, con Portugal, por Badajoz y Tuy (Pontevedra). El recepcionar GN de países diferentes nos proporciona una mayor seguridad de suministro (Gráficos n.º 6 y 7).

España sigue siendo uno de los destinos mundiales más importantes de los buques metaneros, después de Japón y Corea del Sur, y se mantiene como el 1.º país europeo en número de terminales de descarga y regasificación. Los buques metaneros son construidos para el transporte de GNL desde los países productores de GN a los países consumidores. Las características técnicas de es-

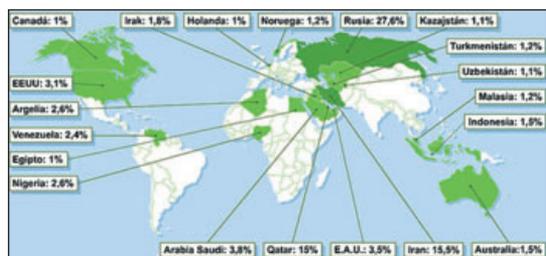


Figura n.º 5. Reservas mundiales de gas natural

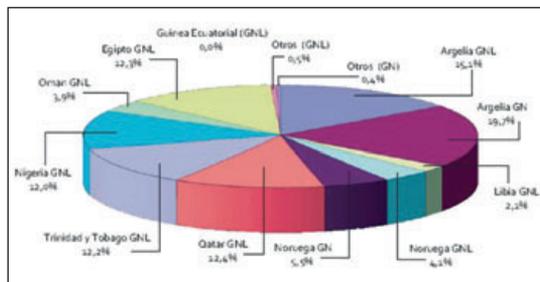


Gráfico n.º 6. Países que suministran a España GN y GNL



Gráfico n.º 7. Origen de las importaciones en el mes de Noviembre 2011 y durante todo el año

tos buques son muy sofisticadas, ya que el gas hay que licuarlo y debe mantenerse a una temperatura de -161°C para largos recorridos y, una vez transportado, debe ser transformado nuevamente en gas en las plantas de regasificación y almacenarlo hasta su consumo. Estos barcos tienen una capacidad de carga de entre 30.000 y 260.000 m^3 , son cada vez más eficientes y capaces de reducir el efecto boil-off (GNL que se reconvierte en GN); gracias a estos avances, esas cantidades mínimas de gas se reutilizan como combustible para el buque, y el resto, es convertido nuevamente en GNL. El GNL no arde ni explota, de modo que se mejora notablemente la seguridad en la navegación.

La densidad absoluta del GN es de $0,78 \text{ Kg/m}^3$ y, la del GNL es de 451 Kg/m^3

En España existen en **funcionamiento** 6 plantas de regasificación de GNL, ubicadas en **Barcelona** (1969), **Huelva** (1988), **Cartagena** (1989), **Bilbao** (2003), **Sagunto** (2006) y **Mugardos** (2007) (Gráfica. n.º 8 con % de suministro a cada planta). En fase de **construcción**, una en el puerto de Musel (Gijón) y otras dos en fase de **proyecto**, en Gran Canarias y Tenerife.

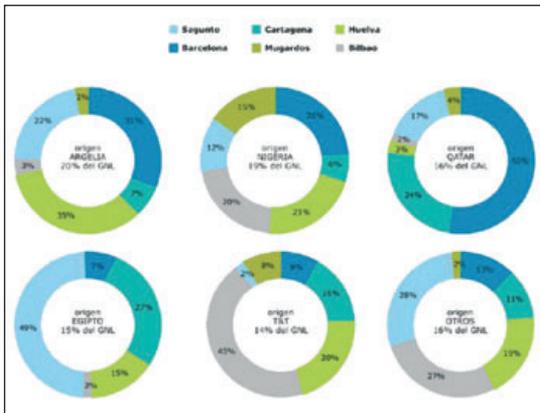


Gráfico n.º 8

La capacidad de almacenamiento del conjunto de las plantas de descarga y regasificación española fue en 2010 de 2.796.500 m^3 de GNL y los buques descargados durante ese año fueron de 435.

Para ajustar la oferta a la demanda, es necesario almacenarlo, inyectando grandes cantidades en el subsuelo, aprovechando antiguos yacimientos de GN, en acuíferos profundos o en cavidades generadas en formaciones salinas. Los almacenes subterráneos actualmente **"OPERATIVOS"** en España son: **Serrablo** (Jaca-Sabiñanigo),

puesto en operación desde 1991, con una capacidad de 1.100 millones de m^3 (1,1 bcm) (Fig. n.º 9); **Gaviota** (frente a la costa de Bermeo, Vizcaya), en operación desde 1993, con capacidad de 2.481 millones de m^3 (2,481 bcm), estando en estudio su ampliación que duplicaría el volumen de GN útil.



Figura n.º 9. Almacenamiento del Serrablo

En **"DESARROLLO"**, el de **Yela** (Brihuega, Guadalajara) con capacidad de 1.950 millones de m^3 (1,9 bcm), se trata de un acuífero salino fósil situado a 2.300 m de profundidad, compuesto por dolomías fracturadas del Cretácico Superior, su situación es clave por su ubicación estratégica en el centro de la península, se espera que esté operativo para mediados de 2012 (fig. n.º 10). El de **Vinaroz** (Castellón), se construye a 22 Km de la costa, despunta por ser el almacén más importante de España y uno de los mayores de Europa, utiliza el fondo marino del Mediterráneo como almacén de modo natural, aprovechando la misma zona geológica donde estuvo el yacimiento marino de Amposta, del que se extrajeron 57 millones de barriles de petróleo desde el 1973 a 1990, situado a 1.750 m de profundidad y con una capacidad de 1.900 millones de m^3 (1,9 bcm), se espera que esté operativo para el 2012. El de **Palancares y Marismas** (Valle del Guadalquivir) y el **de Poseidón** (Golfo de Cádiz) con una capacidad de 1.500 millones de m^3 . En **"INVESTIGACIÓN"** el de **Reus**.

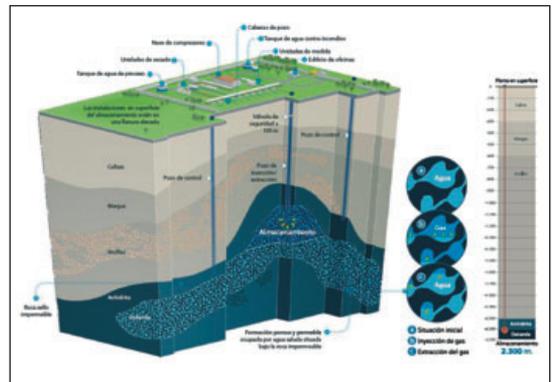


Figura n.º 10. Almacenamiento subterráneo de Yela

El 1.º almacén subterráneo de GN data de 1915. Existen en el mundo 627 almacenes subterráneos de GN, por citar algunos, EE.UU tiene 385, Canadá (49), Alemania (42),

incluido 1 bajo el casco urbano de Berlín), Francia (15), Italia (10), República Checa (8), Reino Unido (4), Austria (4), Holanda (3), Dinamarca (2), Bélgica (1), Suecia (1), Irlanda (1), Croacia (1)...

El conocimiento que se alcance en el aprovechamiento geológico para el almacenamiento de GN, tendrá su aplicación inmediata en la función de los procesos actuales en desarrollo de Captura y Almacenamiento de CO₂ (CAC), tan necesario para reducir el efecto invernadero de los gases de combustión de las centrales térmicas de carbón (hablado en Aragonito 21).

España está dividida en 5 zonas gasísticas: zona I (Levante), zona II (Cataluña), zona III (Valle del Ebro y País Vasco), zona IV (Noroeste) y zona V (Resto). Figura número 11.

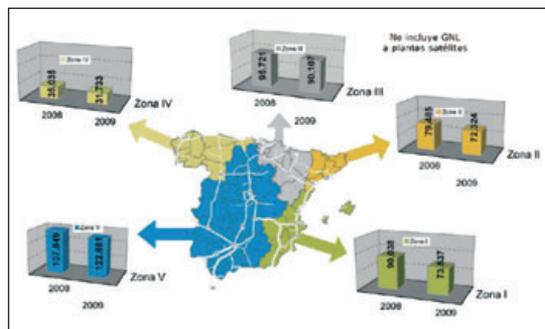


Figura n.º 11

España tiene la posibilidad de convertirse en el hub (centro de distribución) del GN del sur de Europa, siempre y cuando se produzca un fuerte avance en interconexiones gasista.

Las previsiones para la demanda del GN siguen siendo excelentes, si bien el crecimiento de la misma puede ser menos intenso de lo que se pensaba hace unos años, pero continuo hasta el 2020, debido al protagonismo de las energías renovables en la generación eléctrica.

Todo tipo de energías son necesarias para configurar el "mix energético" (carbón, gas, petróleo, eólica, solar, hidráulica, biomasa, cogeneración y nuclear), sector que ahora está más que nunca en boca de todos tras el accidente de la central nuclear de Fukushima y los conflictos que asuelan el norte de África y Oriente Medio. Es obligado abordar un debate sereno y en profundidad sobre el futuro modelo energético. El comisario europeo de la Energía, Günter Oettinger, tras el suceso de la Central de Fukushima expresó la conveniencia de que Europa analice cómo podría satisfacer sus necesidades de energías futuras sin contar con la energía nuclear. A este planteamiento se ha sumado Alemania por haber cambiado radicalmente de opinión y apostar por apagar 17 centrales nucleares del país y fomentar un cambio rápido a las renovables. Según Oettinger, el GN representa alrededor del 25 % del total de la energía consumida en Europa, algo menos en España; el desarrollo del corredor África-España-Francia se considera un objetivo básico.

La empresa Audi está apostando científicamente por el sistema de crear un nuevo combustible gaseoso llamado **e-gas (gas eólico)**, a partir de la electrólisis de la energía eólica transformada en electricidad. El e-gas es GN pero producido a partir de energías renovables. Es un gas de síntesis, de idéntica composición (metano), pero que no procede de yacimientos. Su ventaja es que para pro-

ducirlo se consume CO₂ atmosférico, se realiza mediante reacción con H₂, que para ser renovable se obtendrá mediante electrólisis, con electricidad provenientes de parques eólicos. Esta empresa ha anunciado la generación de e-gas a escala industrial en el mar del Norte (esquema n.º 12). A la vez prevé la producción de coches alimentados mediante esta energía para 2013. Su planta produciría 1000 T anuales de e-gas y en el proceso consumiría 2800 T de CO₂. La densidad volumétrica del e-gas es igual a la del GN de origen fósil.



Esquema n.º 12

El 9 de Mayo de 2011 se presentó en Abu – Dabi un informe redactado por 120 investigadores para que los países dieran el salto definitivo a las renovables, de las que según estimaciones de la ONU, sólo se utiliza el 2'5 % de su potencial, lo que nos da una idea del enorme margen de desarrollo que tienen todavía las energías limpias. España cuenta con ventajas comparativas, así como por las de nueva generación, entre las que destacan la eólica offshore y otras energías del mar, la mini-eólica, la solar de concentración, la bioenergía y la geotérmica.

“La Asamblea General de las Naciones Unidas ha proclamado el año 2012 Año Internacional de la Energía Sostenible para todos, mediante la resolución 65/151”



FUENTES

- Revista: *Energía y Ciencia*.
- Tecnología energética.
- Boletín estadístico de Hidrocarburos.
- Comisión Nacional de Energía (CNE).
- Revista de Ingeniería y Humanidades (Dicbre. 2010)
- www.sedigas.es
- Boletín informativo de CORES (Corporación de reservas estratégicas)



MODESTO ÚBEDA RIVERA
Vocal y colegiado n.º 148

Nuestros compañeros



**ANTONIO
RODRÍGUEZ
FERNÁNDEZ**

¿Dónde y cuándo naciste?

En Madrid, el día 5 de Abril de 1932.

¿Dónde estudiaste minas y por qué escogiste esta carrera? ¿Crees que fue acertada esta decisión?

Estudí en Manresa (Barcelona). Cuando comencé los estudios, la titulación era para Facultativo de Minas y Fábricas Mineralúrgicas y Metalúrgicas. Después se comentó que la titulación sería como Perito de Minas y Fábricas Mineralúrgicas y Metalúrgicas. Terminé mis estudios en 1964. El 15 de Abril de 1972, me concedieron la titulación como Ingeniero Técnico en Explotación de Minas. Escogí esta carrera porque yo ya estaba trabajando en Andorra y estos estudios completaban y ampliaban mis conocimientos y mis horizontes.

Si, tantos años después, sigo pensando que mi decisión fue acertada.

¿Has realizado otros estudios? ¿Cuáles?

Los estudios primarios los realicé en Madrid. En 1945 me trasladaría a Tetuán (Marruecos) entonces protectorado español. Allí ingrese en la Escuela de Artes y Oficios, donde se podía optar por varias especialidades, yo escogí Pintura. Dos años más tarde, me planteé el ingreso en la Escuela Naval, orientado por mi padre, era una opción muy valorada en aquellos tiempos. Pero dejé la Naval y la Pintura y en Febrero de 1949 me fui para Andorra (Teruel). Allí empecé trabajando en el Gabinete Técnico, donde perfeccionaría delineación y topografía de exterior e interior de minas y otras especialidades con mucha actividad y futuro, en la empresa Calvo Sotelo.

En la mili me incorporé al Ejército Topográfico de Zaragoza, donde realicé la delineación en Cartografía. En mis horas libres (que eran

las tardes) realizaba trabajos de delineación en un gran taller mecánico. Al licenciarme regresé a Andorra al mismo puesto de trabajo en el Gabinete Técnico de Minas.

En 1952, cuatro compañeros habíamos preparado y tramitado la documentación para irnos a Canadá, allí en aquel momento, nuestro trabajo era muy demandado y valorado. Aquellos compañeros se marcharon, yo me quedé en Andorra porque cada día veía más futuro en Calvo Sotelo.

En 1960, empecé a estudiar libre en una Academia de Barcelona: Matemáticas, Construcción (Método Cross)... estos estudios duraron dos años. Después llegaría mi ingreso en Manresa, como ya comenté anteriormente.

Entre 1966 y 1972 acepté la proposición del Ayuntamiento de Andorra, como Técnico Municipal. En 1979 me matriculé libre en Barcelona de Arquitectura Técnica. Dejé estos estudios en el tercer año, porque el ritmo al que me obligaban cada mes los desplazamientos hasta Barcelona, era extremo y muy agotador.

Desde 1980 al 1983, estuve dando clases de dibujo en el Instituto de Andorra (Teruel) en el nivel de B.U.P.

¿Tienes antecedentes familiares mineros?

Ninguno

Una vez terminados tus estudios ¿encontraste trabajo pronto?

Seguí incorporado al Gabinete Técnico donde estaba trabajando. Posteriormente, con la ampliación de mis estudios, ampliaría también mis cometidos.

Háblanos de tu carrera profesional.

Mi carrera profesional fue muy interesante y variada. Pude abordar minería de interior y exterior. Se realizaron proyectos con nuevos métodos de explotación. Labores que afectaban, a la entibación y mecanización de los tajos, así como en labores de arrastre del carbón. Se documentaban todos y cada uno de los trabajos, así como las características de maquinarias y accesorios. El Gabinete Técnico documentaba convenientemente estas labores, que pasarían después a Jefatura de Minas, para su autorización y posterior puesta en servicio como por ejemplo el Plan de Labores de todas las minas en servicio de la Empresa.

Durante un tiempo también se atendió al Servicio de Obras. Después, una reestructuración



llevaría al Gabinete Técnico al exterior de la Mina Oportuna.

Desde 1949, fecha en la que llegué, hasta mi jubilación, asistí a un importante crecimiento de la minería, tanto en su zona de influencia, como en los métodos de acometida. "No quisiera dejar de mencionar (a modo de curiosidad...) que coincidiendo con mis estudios de Minas en Manresa, llevé un trozo de pizarro del techo de la capa de carbón de la mina Andorrana a la Escuela, sobre el cual se realizó un interesante estudio geológico, que arrojó curiosos datos que aún recuerdo: «La presencia de fósiles y conchas rotas indicaba la presencia antaño de charcas o lagos (turberas) de agua oxigenada dulce, con vida animal (moluscos), produciendo todo ello gran acumulación de restos orgánicos que formaron la capa de carbón, parece que las aguas fueron muy agitadas en los niveles más altos del Cretáceo al Eoceno».... Como os decía, una anécdota digna de mención..."

¿A qué te gusta dedicar tu tiempo libre?

Me gusta mucho leer, ocupo casi tanto tiempo en leer como en escribir sobre aquello que he leído y que me parece interesante. Siempre me ha gustado hacer esto, por lo que conservo muchos escritos que vuelvo a releer, pasado un tiempo. También me gusta mucho la fotografía, la más pequeña de mis nietos es, desde hace cuatro años "objetivo preferente de mi cámara". Me gusta pasear, actividad en la que a menudo me acompaña mi perro "KO-KO" y algunas veces los más pequeños de la casa. A veces me veo involucrado en labores domésticas, aunque no son de mi devoción.

Los viajes a la playa, a Sevilla y a algún balneario de la zona, forman parte de mi calendario anual.

¿Cómo ves el futuro de la profesión?

La coyuntura actual es difícil e incierta. Las nuevas tecnologías, las energías renovables, los nuevos estudios y normativas respecto al impacto ambiental....todo ello influye en nuestra profesión, y la transforma. Confío en que los compañeros que ahora están en activo y las nuevas generaciones de grado, sabrán darle la orientación adecuada.

¿Qué destacarías de tu vida profesional?

Además de haber desarrollado una profesión que me ha gustado, de la que conservo recuerdos y anécdotas sinfín. **Lo más importante ha sido formar parte de un equipo humano y profesional inolvidable, y lo más valioso, mis amigos.**

De no ser Ingeniero Técnico de Minas, ¿qué te hubiera gustado ser?

Probablemente me hubiera dedicado a la Pintura. Afición que desarrollé durante un tiempo, en algún momento llegué a participar en alguna exposición en Teruel, con acuarelas de Marruecos, Tetuán, Larache y Xaven (acuarelas que todavía conservo).

¿Qué destacas de positivo y de negativo en nuestro Colegio Profesional?

Primero estuve colegiado en Barcelona, donde estudié. Después, al tener mi actividad profesional en Andorra me colegié en nuestro Colegio de Aragón (desde su creación). En este sentido, las gestiones que pude solicitar, fueron atendidas de forma muy eficaz.

La información que nos remite el Colegio es siempre interesante. Además te ofrece un círculo social estupendo. Por lo demás, entiendo que el Colegio corre "parejo" con los tiempos.

¿Y de nuestra profesión?

Mi profesión ocupó desde 1949, en la Empresa Calvo Sotelo, hasta mi jubilación en 1993 en ENDESA. He dedicado por tanto 44 años de mi vida a una gran profesión, a una actividad que hoy día... añoro.

¿Quieres transmitir alguna propuesta a la Junta de Gobierno y, en especial, para nuestro Boletín Aragonito?

Conservo todos los Boletines que voy recibiendo, los leo con mucha atención e interés. Es un canal de información muy interesante que no debería perderse y que animo a todos a seguir y colaborar con él.

Para las personas que no estamos en activo, tanto el Colegio como el Boletín Aragonito, son vínculos que te agrada conservar.

Muchas gracias, Antonio. Agradecemos que, a través de tu entrevista, hayas hecho un breve, pero intenso recorrido de tu vida tanto de estudiante como profesional y nos hayas transmitido tu ilusión por esta profesión a la que añoras. Esperamos que esta entrevista haya servido para romper el hielo y nos haga llegar algún otro artículo.

Un saludo

El Consejo de Redacción

B.O.A.	FECHA	EMITIDO	EXTRACTO DEL CONTENIDO
239	5-12-11	D. Hacienda y Adminis. Pública	Decreto Ley 1/2011, de 29 de noviembre , del Gobierno de Aragón, de medidas urgentes de racionalización del Sector Público Empresarial.
1	3-01-12	Presidencia	Decreto de 30 de Diciembre de 2011 , de la Presidencia del G. de Aragón, por el que se modifica la organización de la Administración de la C.A de Aragón, se reasignan determinadas competencias a los Departamentos de la Administración de la C.A, y se adscriben organismos públicos.
12	19-01-12	Presidencia	Ley 2/2012, de 23 de Febrero , de modificación de la Ley 5/2011, de 10 de marzo, del Patrimonio de Aragón.
B.O.E.	FECHA	EMITIDO	EXTRACTO DEL CONTENIDO
127	28-5-11	Jefatura del Estado	Ley 12/2011, de 27 de mayo . Responsabilidad civil por daños nucleares o producidos por materiales radiactivos.
131	2-06-11	Jefatura del Estado	Ley 14/2011, de 1 de junio , de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.
146	20-06-11	Min. Trabajo e Inmigración	R.D. 713/2011, de 20 de mayo , certificados de profesionalidad de la familia Industrias extractivas y actualiza determinados certificados establecidos en el R.D. 1217/2009, de 17 de julio.
228	22-09-11	Min. Trabajo e Inmigración	Orden TIN/2501/2011, de 15 de septiembre , por la que se fijan para el ejercicio 2011 las bases normalizadas de cotización a la Seguridad Social, por contingencias comunes, en el Régimen Especial de la Seguridad Social para la Minería del Carbón.
238	3-10-11	Min. Trabajo e Inmigración	Resolución de 23 de Septiembre de 2011 , de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se establecen plazos especiales para el ingreso de las diferencias resultantes de la aplicación de la Orden TIN72501/2011, de 15 de septiembre, por la que se fijan para el ejercicio 2011 las bases normalizadas de cotización a la Seguridad Social, por contingencias comunes, en el Régimen Especial de la Seguridad Social para la Minería del Carbón.
242	7-10-11	Presidencia	R.D. 1308/2011, de 26 de septiembre , sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas.
245	11-10-11	Presidencia	R.D. 1307/2011, de 26 de septiembre , por el que se modifica el R.D. 437/2010, de 9 de abril, por el que se desarrolla la regulación del proceso de titulación del déficit del sistema eléctrico.
249	15-10-11	Presidencia	R.D. 1390/2011, de 14 de octubre , por el que se regula la indicación del consumo de energía y otros recursos por parte de los productos relacionados con la energía, mediante el etiquetado y una información normalizada.
263	1-11-11	Min. Trabajo e Inmigración	R.D. 1541/2011, de 31 de octubre , por el que se desarrolla la Ley 32/2010, de 5 de Agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.
270	9-11-11	Min. Fomento	R.D. 1492/2011, de 24 de octubre , por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo.
276	16-11-11	Min. Economía y Hacienda	R.D.Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre , por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
295	8-12-11	Min. Industria, Turismo y Comercio	R.D. 1699/2011, de 18 de noviembre , por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
297	10-12-11	Min. Trabajo e Inmigración	R.D. 1530/2011, de 31 de octubre , por el que se establecen tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Industrias extractivas que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.
36	11-02-12	Jefatura del Estado	R.D. Ley 3/2012, de 10 de febrero , de medidas urgentes para la reforma del mercado laboral.
78	31-03-12	Jefatura del Estado	R.D. Ley 13/2012, de 30 de marzo , por el que se transponen directivas en materia de mercados interiores de electricidad y gas y en materia de comunicaciones electrónicas, y por el que se adoptan medidas para la corrección de las desviaciones por desajustes entre los costes e ingresos de los sectores eléctricos y gasista.
100	26-04-12	Min. Industria, Energía y Turismo	Orden IET/842/2012, de 18 de abril , por la que se crea la sede electrónica en el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
108	5-05-12	Jefatura del Estado	R.D. Ley 17/ 2012, de 4 de mayo , de medidas urgentes en materia de medio ambiente.



Entrevista con



ANTONIO VALERO CAPILLA

Director General de CIRCE

(Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos)

CURRÍCULUM

Nació en Zaragoza en 1951.

Titulación Académica:

Licenciado en Químicas.

Doctor en Química.

Trayectoria Profesional:

- Catedrático de Máquinas y Motores Térmicos de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza.
- Director General de CIRCE, Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos. Instituto de investigación de 190 investigadores dedicados a las Energías Renovables, la Eficiencia Energética y la Captura de CO₂.
- Desde 1986 que publicó la Teoría General del Ahorro de Exergía, ha desarrollado diversas ramas de la Termodinámica como la Termoeconomía y la Exergoecología cuya aplicación es la Evaluación de los Recursos Minerales e Hídricos del Planeta.
- Medalla ASME James H. Potter Gold Medal '96, Premios Edward F. Obert, 1986, 1987, 1988 y 2003, de ASME, y Best Paper Award en la 5th Conference on Sustainable Development of Energy Water And Environment Systems'09.
- Ha dirigido 30 Tesis Doctorales en estos temas (Enero 2012).
- ExPresidente del Consejo de la Energía de Aragón.
- Miembro del Consejo Asesor de la Plataforma Europea de "Zero Emissions Plants"
- Gestor del Programa Nacional de I+D en Energía durante 2004-2008.
- Miembro del Comité de Energía de la Com. Europea, VIIPM
- Profesor Honorario de la Universidad de Pekín "North China Electric Power University".

¿Qué es el CIRCE y que objetivos tiene?

Es una Fundación patrocinada por la Universidad de Zaragoza, el Gobierno de Aragón y las empresas energéticas Endesa, Samca, Taim-Weser y Tervalis, para la I-D-i en temas de energías limpias, desde las energías renovables y la eficiencia energética hasta la captura de CO₂.

¿Qué actividades y proyectos se están llevando a cabo en la división de recursos naturales?

Entre los aproximadamente 1.500 proyectos realizados en los 19 años de existencia de CIRCE, en recursos naturales estamos trabajando en temas de Biomasa, Agua y Recursos Mineros, analizando muchos aspectos relacionados con la energía en muy diversas perspectivas.

Dentro de la Reducción de Emisiones de CO₂, ¿de cuáles proyectos nos podría hablar?

En temas de reducción de emisiones hay que distinguir entre proyectos de eficiencia

energética y proyectos de captura de CO₂, tanto unos como otros influyen sobre la reducción. En eficiencia energética trabajamos tanto en la formación de técnicos (hemos dado cursos en Aragón a más de 8.000 personas) como en auditorías energéticas de instalaciones analizando pormenorizadamente sus posibilidades de ahorro. Además en el plano de investigación básica hemos realizado más de 30 tesis doctorales sobre eficiencia energética.

En cuanto a la captura de CO₂, tenemos varias instalaciones experimentales, alguna ha sido la mayor instalación española, y actualmente coordinamos a nivel europeo el proyecto O2GEN en el que participan empresas y centros de investigación de toda Europa. Nuestro grupo de Captura de CO₂ está reconocido como uno de los más sobresalientes a nivel europeo. Participamos en la Plataforma Europea de Cero Emisiones (osentamos hace unos años la vicepresidencia) y hemos sido promotores y creadores de la Plataforma Española de CO₂ y de la Asocia-

ción Española de CO₂ con las empresas y centros de investigación más importantes de España.

¿Cómo valoraría la situación actual del Sector energético en España?

Está complicado. Se han seguido unas políticas muy erráticas y lo estamos pagando. De una parte importamos más del 80% de la energía del exterior. Eso nos obligó y obliga a desarrollar las energías autóctonas. Por otra parte los acuerdos de reducción de emisiones (Kyoto) nos llevaron a poner énfasis en renovables. Se subvencionó excesivamente ciertas renovables, que no redujeron significativamente nuestra dependencia energética del exterior pero sí aumentaron nuestros costes de producción de electricidad. Además se creó una burbuja que la propia producción española no podía absorber. No hubo una política clara de apoyo al desarrollo de las empresas creadoras de tecnología sino que se favorecieron movimientos especulativos. Importamos especulación extranjera. Y en vez de subir el precio de la tarifa en época de vacas gordas, diferimos sus costes al futuro, que es hoy, en tiempo de vacas flacas. Hoy nos encontramos con una deuda monumental a las empresas eléctricas por aquellos acuerdos, seguimos dependiendo energéticamente del exterior, no se puso énfasis suficiente en desarrollar tecnologías e investigación nacionales, se están descuidando a las empresas nuevas que apostaron por las renovables, y tenemos que importar gas para cumplir con los acuerdos de reducción de emisiones.

Se habla mucho de los errores del ladrillo, pero los cometidos por la política energética española, son ciertamente notables.

Respecto a las energías renovables ¿en qué posición se encuentra España? ¿Es posible su desarrollo competitivo a corto plazo en nuestro país?

Depende de qué renovables hablemos. La eólica está ya casi en el umbral de competitividad. La termosolar puede ser una tecnología genuinamente desarrollada en España, pero está aún lejos de dicho umbral. La biomasa debería desarrollarse más porque da valor añadido al campo. La política de biocarburantes ha sido lamentable, porque han tenido que cerrar todas las plantas en España y sin embargo era una buena solución ambiental y económica para España. Las

pocas empresas de producción fotovoltaica que subsisten están pagando los excesos especulativos que ellas no generaron. La energía solar para producción de Agua Caliente Sanitaria debería multiplicarse porque es increíblemente rentable y sin embargo en estos tiempos de crisis, no se invierte ni en lo rentable. Por ejemplo en la rehabilitación energética de viviendas. Está todo por hacer, pero los errores del pasado condicionan bastante el futuro próximo. A pesar de ello soy optimista en el medio plazo. No podemos seguir dependiendo del petróleo y del gas, y en este siglo, por razones de cambio climático o por razones de escasez que se notará en las escaladas de precio, necesitamos desarrollar las energías limpias, porque la demanda de energía va a seguir creciendo para suministrar a los más de 7.000 millones de personas que somos en el planeta.

¿Qué áreas del sector energético están más desarrollada en España y cuáles de ellas tienen más retrasos respecto a nuestros competidores más directos?

Como ya he dicho, tecnología genuina nuestra se encuentra en muchas renovables como la **eólica, la termosolar, biomasa, captura de CO₂, edificación sostenible y otras**. En temas energéticos nos hemos adelantado a nuestros colegas europeos, pero si no se mantiene el ímpetu los retrasos los veremos pronto. El mundo camina muy rápido.

Todos sabemos que España depende demasiado del petróleo y debe buscar otras vías de suministro energético. ¿Qué alternativas se deberían desarrollar?

Ya lo he dicho: renovables y carbón limpio (captura y almacenamiento de CO₂) en el lado de la oferta y tecnologías para la eficiencia energética masiva en el lado de la demanda. No veo futuro a la nuclear. Ni la sociedad ni las empresas la quieren porque presenta muchas incertidumbres. Sin embargo la nuclear que ya existe debe jugar un papel importante en moderar el coste de la energía eléctrica.

¿Qué ventajas reportará a la Industria el Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética E4?

Ventajas muchísimas, si no existiera el despilfarro energético por falta de formación



y de información sobre las nuevas tecnologías sería monumental dicho despilfarro. En España creció más la intensidad energética por PIB, que el propio PIB en los años de bonanza. Era escandaloso. Aunque parece que la crisis ha disminuido los consumos, las empresas que han cerrado ya no consumen pero cuentan en la estadística. Sin embargo las que sobreviven necesitan ajustarse y cuanto mayor información y ayuda se les dé, mejor para el empleo. Eso se alcanza con tecnologías que hay que desarrollar y divulgar y volver a desarrollar y a divulgar. La crisis energética nos obligará a buscar alternativas más eficientes y aquellas empresas que lo consigan disminuirán sus costes, serán más productivas y sobrevivirán.

¿Qué les pediría a las distintas administraciones para progresar hacia una óptima gestión de la energía?

Coherencia en el largo plazo. La política energética debe ser política de Estado, no de gobierno. Debe invertirse en la Eco-Innovación. El mundo camina necesariamente a una mayor eficiencia en el uso de los recursos. Aquellas empresas y países que vean esto claro y se posicionen en la dirección de esos vientos mantendrán su prosperidad. Para ello, los gobiernos deben tener las ideas claras en esta simple premisa e hinchar todas las velas. España no tiene que cejar en apoyar las energías limpias, podrá exportar tecnología y prestigio. El mundo va por ahí.

El Premio Nobel de Química, Hartmut Michel, dijo, que con los biocombustibles no se ahorrarían emisiones de CO₂, y que las células fotovoltaicas son más eficientes. ¿Cuál es su postura al respecto?

Al Papa no le pedimos opiniones sobre fútbol, ¿por qué los premios Nobel pueden opinar sobre todo, incluso de lo que no son especialistas? ¿Es que le han dado un Premio Nobel en Biocarburantes, o siquiera un Nobel en Energía?. Nosotros estamos haciendo un modelo, avalado por la Comisión Europea, para ver en qué condiciones y cuánto afectan a las emisiones de CO₂, las diferentes tecnologías y prácticas en toda la cadena de producción de biocarburantes. Desde la cuna hasta la tumba. Hemos publicado en prestigiosas revistas nuestros resultados, y simplificando, los resultados nos dicen que simplemente utilizar biocarburantes en la propia producción y transporte de los biocarburantes sería una buena política. Y

ésta debería ser seguida de un sistema de acreditación que garantizara el control del proceso, como hoy se hace con las cadenas alimentarias (denominaciones de origen y ecoetiquetados). El 50% del consumo de carburantes de Brasil es de origen vegetal. ¿Es que Brasil está haciendo mal las cosas?

Todas las tecnologías necesitan un tiempo de maduración, lo que hoy no es rentable, mañana lo será. Cuando la fotovoltaica dio sus primeros pasos se decía que nunca sería rentable porque daba menos energía que la que se necesitaba para producirla. Ahora viene un premio Nobel y la bendice. No será por sus esfuerzos en desarrollarla... Si entiende de fotoquímica que nos hable de las inmensas posibilidades que tiene su campo, pero, zapatero a tus zapatos.

Respecto a los biocombustibles, ¿se puede haber creado una expectativa exagerada que no se va a poder gestionar en un futuro?

Si llamamos expectativa a tener todas las plantas españolas cerradas por falta de apoyo del Estado a la bioenergía, y de acusaciones ecologistas a la destrucción de bosques tropicales que nada tienen que ver con el desarrollo local, pues es posible que la expectativa sea exagerada.

Sin embargo, la fermentación lignocelulósica de residuos vegetales para producir alcohol está falta de apoyo. La producción de aceites a partir de algas está falta de apoyo, la utilización de especies como el cardo, la jatropha, la macauba y otras para producir bioaceites precursores daría inmensas posibilidades, no solo al agro español sino a los países del tercer mundo. En vez de engordar los ingresos de las petroleras y aumentar las emisiones netas de CO₂, mejor haríamos en ayudar a equilibrar el mundo comprando a los países que tienen poco que exportar si no es mano de obra agrícola. El poderoso lobby petrolero mundial se ha cargado a los biocarburantes, cuando sería extraordinariamente sencillo, poner controles de sostenibilidad en la cadena productiva y distribuir mejor la riqueza en el mundo y favorecer el I+D+i.

¿Qué papel cree que tiene que desempeñar la energía eólica en el mix energético español?

Todo el que pueda. España tiene tecnología y viento. Y el techo de la eólica no se ve aún. Primero porque la pequeña y mediana eó-

lica pronto van a ser rentables (eólica doméstica e industrial). Y en segundo lugar, porque el futuro de las renovables no está en cada renovable por separado, sino en su integración con almacenamiento. Almacenar energía utilizando reversiblemente los embalses del Pirineo es una oportunidad histórica para el Valle del Ebro. Algún día nos harán caso. **Una región con viento y agua tiene un futuro sostenible magnífico.**

Como experto en el sector energético, ¿cuál cree que es el problema de la energía en nuestro país y hacia dónde deben apuntar las soluciones?

Ya lo he explicado.

Más energías limpias, más apoyo al desarrollo industrial español y más apoyo al I+D+i en colaboración estrecha e integrada con las empresas. **El futuro está en la Eco-Innovación.**

En qué consiste el Proyecto CRAVE

Estamos desarrollando sistemas de carga rápida para el coche eléctrico. Lo hacemos con las empresas más importantes del sector. Es un proyecto liderado por Endesa. Coordinamos, además, dentro de la Agencia Internacional de la Energía el grupo de carga rápida en el que están los grandes fabricantes y países que se interesan por el desarrollo del coche eléctrico.

¿Qué opina sobre la energía del futuro?, ¿en qué fuentes principales cree que se basará?

Hay demasiadas cosas que el ser humano ha hecho mal desde la Segunda Guerra Mundial hasta hoy. La mayor, pensar que crecimiento económico es igual a prosperidad. Se ha desaforado la batalla por el consumo despilfarrador y somos una sociedad de usar y tirar, porque es más barato extraer y explotar los recursos que la naturaleza nos da gratis que volverlos a utilizar. Pero esos recursos son escasos y en pocas generaciones más, desaparecerán. Volviendo la vista atrás 200 años no es nada, pero hoy ningún científico consciente de este planeta tiene fundadas esperanzas de que la humanidad continúe en los próximos 200 años, al menos como hoy se ve. Es terrible. Los recursos fósiles se habrán agotado, los minerales estratégicos como el litio, el fósforo, el galio, el indio, el paladio, y tantos otros los habremos dispersado y agotado sus minas, el clima lo

habremos alterado con los gases de efecto invernadero, los polos derretidos – ya hemos empezado con el polo norte-, los bosques tropicales talados, etc.

No me preocupa la energía. Hay y habrá suficiente. En el largo plazo, **un mix variable en el espacio y en el tiempo de renovables, carbón limpio, fisión y fusión, darán la solución.** Lo que más dudo es de la capacidad del ser humano en gestionar de forma sostenible sus recursos. Nuestra civilización terminará en su cénit tecnológico.

Si quiere añadir cualquier comentario, puede hacerlo con total libertad para esta edición de nuestro Boletín Informativo "Aragonito"

Sí, que el papel de los ingenieros de minas y los geólogos va a ser en el futuro crucial. De una parte nos enfrentamos con el rechazo social a la afección de paisajes y movimientos masivos de tierras que los países desarrollados no queremos cerca de casa. De otra a la sed de recursos insaciable de nuestra sociedad que ha explotado los mejores recursos y cada vez van quedando leyes de mina peores, más remotas y más complejas de extraer. Habrá que empezar a reexplotar las balsas, y las escombreras para recuperar de esos residuos nuevas materias primas. El subsuelo está por descubrir y almacenar el CO₂ de una forma estable para un posible uso de las generaciones futuras es una tarea central. Se necesita la formación de nuevas generaciones de ingenieros de recursos naturales que den valor social a esta profesión. El sector minero está un tanto desaparecido socialmente, incluso se le tacha de ambientalmente destructor. Frente a ello, siempre digo que los recursos biológicos se recuperan con el tiempo mientras el sol brille, pero la dispersión de los minerales y la combustión del capital mineral del planeta solo podrá hacerse una vez, si continuamos con el despilfarro que nuestra civilización ha emprendido en los últimos cien años. No hay para otros cien años más así.

Gracias por todo.



Feria de la Energía en el medio rural 2012 Fuentespalda, Teruel

Fechas: 23.06.2012 - 24.06.2012

Localización: Teruel, España.

Hoteles para ferias y congresos en: Teruel, España

Sector: Energía y Medio Ambiente



14th International Summit and Exhibition

CleanTech 2012 Israel: Feria Energías renovables, reciclaje y medioambiente

Tel Aviv, Israel. 03.07.2012 - 04-07.2012

En la Feria CleanTech 2012 Tel Aviv, Israel, nos podemos encontrar con los últimos desarrollos, nuevos tecnologías y calidad excepcional servicios en los ámbitos de la protección del medioambiente y las soluciones verdes, infraestructura, energías renovables, tratamiento de residuos, tecnologías del agua para el tratamiento, desalinización, recolección, depuración, filtración y más



ZERO EMISSION 2012 Roma: Feria de energías renovables, Italia Roma, Italia. 05.09.2012 - 07-09.2012

Feria dedicada a los temas de mayor actualidad en cuanto a energía y el clima en todo el mundo.

Eolica Expo Mediterraneo 2012. Roma: Feria de Energía Eólica, Roma Roma, Italia. 05.09.2012 - 07-09.2012

Feria referente al sector de la energía eólica.

Eolica Roma 2012: Eolica Expo Mediterraneo 2011

Roma, Italia. 05.09.2012 - 07-09.2012



Fosminer 2012 Bilbao: Exposición de minerales y fósiles

Bilbao, España. 19.10.2012 - 21.10.2012

Fosminer 2012 la feria y exposición de minerales y fósiles, celebrará este año una nueva edición en Bilbao, en concreto su trigésimo quinta edición, entre los próximos días 19 al 21 de octubre de 2012 en las instalaciones del recinto ferial del Bilbao Exhibition Center BEC, mostrándonos las últimas novedades e innovaciones del sector en todas sus vertientes.

EXPOBIOENERGÍA Feria Internacional de bioenergía Valladolid 2012

Valladolid, España. 23.10.2012 - 25.10.2012

Expobioenergía 2012 está dirigida a propietarios y empresas de aprovechamiento forestal y agrícola, industria de la madera agrícola, distribuidores de combustibles, proveedores de energía, industria del cemento y cerámica, instaladores de calderas, arquitectos, promotoras e inmobiliarias, centros de formación, consultoras y administración local, regional y nacional.

MetalMadrid 2012: Salón industria metalúrgica de Madrid

Madrid, España. 07.11.2012 - 08.11.2012

MetalMadrid 2012 es la Única Feria del Sector Industrial en la Zona Centro de nuestro País. MetalMadrid es un evento moderno, hecho a la medida de la empresa actual, el único centrado en el sector Industrial que se celebra en la zona Centro, en la que están reflejados todos los puntos de interés para este sector: Maquinaria, Subcontratación, Suministros, Ingenierías, Materiales y otros. MetalMadrid combinará un año más su parte expositiva, con su parte congresual, para no perder su carácter formativo y ofrecer a todas las empresas asistentes la posibilidad de encontrar las mayores y mejores novedades que ofrece nuestro sector.

expoMINER

Expominer 2012 Barcelona: Exposición de minerales, fósiles y joyería

Barcelona, España. 09.11.2012 - 11.11.2012

Expominer 2012 reunirá a cerca de 12.000 aficionados, coleccionistas y estudiantes dando lugar a la mayor feria del sur de Europa para comprar, vender e intercambiar minerales, fósiles y piedras preciosas.

Metal Madrid 2012 feria industrial Comunidad de Madrid

Madrid, España. 21.11.2012 - 22.11.2012

MetalMadrid 2012 es un evento moderno, hecho a la medida de la empresa actual, el Único centrado en el sector Industrial que se celebra en la Zona Centro, en el que están reflejados todos los puntos de interés para este sector: Maquinaria, Subcontratación, Suministros, Ingenierías, Materiales y otros.

El Geoparque de Sobrarbe: un Geoparque en los Pirineos



Ana Ruiz Conde

Nació en Logroño, 1970.

Titulación académica: Licenciada en Derecho.

Trayectoria profesional: su carrera profesional se ha desarrollado fundamentalmente en el área de la gestión en la Administración Pública. En la actualidad ocupa la Gerencia de la Comarca de Sobrarbe, dedicada a la dirección y coordinación administrativa de los diversos servicios y competencias que desarrolla esta Administración Supramunicipal. Dentro de las mismas, se enmarca la gestión administrativa del Geoparque de Sobrarbe, creado en el año 2006.

cia de la Comarca de Sobrarbe, dedicada a la dirección y coordinación administrativa de los diversos servicios y competencias que desarrolla esta Administración Supramunicipal. Dentro de las mismas, se enmarca la gestión administrativa del Geoparque de Sobrarbe, creado en el año 2006.

Ánchel Belmonte Ribas

Nació en Huesca, 1973.

Titulación académica: Licenciado en Geología.

Trayectoria profesional: profesor de Enseñanza Secundaria. Sus áreas de interés profesional son la geomorfología, el paleoclima, el patrimonio geológico, la divulgación y didáctica de la geología. Autor y coautor de una docena de libros, actualmente es coordinador científico del Geoparque de Sobrarbe.



El Geoparque de Sobrarbe se creó en el año 2006, fecha en la que pasó a integrarse en la Red Europea de Geoparques, y en la Red Global de Geoparques auspiciada por la UNESCO.

El Sobrarbe es una comarca del norte de la provincia de Huesca limítrofe con Francia, situada en la parte central del Pirineo, y con una superficie de 2.200 Km².

Sobre todo este territorio, integrado por 19 municipios, la entidad supramunicipal denominada Comarca de Sobrarbe, que cuenta entre otras con competencias en materia de patrimonio y promoción del turismo, presentó en el año 2005 una candidatura para entrar en la Red Global de Geoparques, basándose en la riqueza del patrimonio geológico de la zona, y en el desarrollo de estrategias de geoturismo, investigación y educación relacionadas con la Geología que se venían llevando a cabo en la comarca.

Estas estrategias y el territorio sobre el cual se habían empezado a desarrollar estaban en consonancia con la definición de un Geoparque aceptada por la UNESCO, lo cual permitió la admisión de esta candidatura y su integración en la Red Global de Geoparques.

La Red Global de Geoparques es una actividad complementaria del Programa Internacional de Geociencias de la UNESCO, y su objetivo es promover una red mundial de parques geológi-

cos. La red se extiende a todas las regiones del mundo y servirá para conseguir la preservación del patrimonio geológico estableciendo modelos óptimos y normativas para que estos territorios integren el patrimonio geológico en una estrategia de desarrollo económico sostenible.

Así, estos geoparques tienen como características principales:

- preservar el patrimonio geológico para las generaciones futuras (conservación)
- educar al público en general acerca de los objetivos de las ciencias geológicas y materias medioambientales (educación)
- asegurar un desarrollo sostenible (geoturismo)

El Geoparque de Sobrarbe, tras su admisión en esta Red, se comprometió a desarrollar estas actividades que ya había iniciado y que son una condición para entrar en la Red, pero también para mantenerse en la misma, puesto que cada 4 años ha de pasar una auditoría en la cual se ha de acreditar que sigue cumpliendo los requisitos que motivaron su declaración como Geoparque.

FUNCIONAMIENTO DEL GEOPARQUE DE SOBRARBE

El Geoparque de Sobrarbe se gestiona a través de un Organismo Autónomo dependiente orgánica y presupuestariamente de la Comarca de Sobrarbe, por lo tanto su gestión es totalmente pública.



Su funcionamiento se rige por unos Estatutos, en base a los cuáles el Geoparque cuenta con un Presidente, un Consejo Rector integrado por las diferentes Administraciones y agentes económicos y sociales implicados en las actividades del Geoparque, y una Comisión Científica Asesora formada por científicos (fundamentalmente del área de la Geología, pero también de otras disciplinas), que cuenta con un Coordinador Científico que a su vez también es miembro del Consejo Rector¹.

El Consejo Rector se reúne de forma ordinaria dos veces al año, para aprobar el presupuesto y programa de actuaciones del Geoparque para cada ejercicio, así como para supervisar el desarrollo de dichas actuaciones.

INFRAESTRUCTURAS DEL GEOPARQUE DE SOBRARBE

El Geoparque cuenta con un centro de interpretación denominado Espacio del Geoparque (Foto 1), situado en una de las torres del castillo de Aínsa, remodelada a tal fin.



Foto 1. El Espacio del Geoparque de Sobrarbe, en la torre sur del Castillo de L'Aínsa.

En las cuatro plantas que integran esta torre, se intenta explicar el patrimonio geológico y las características geológicas presentes en el Geoparque, dividiéndolas cronológicamente aprovechando la estructura del edificio. Con este primer acercamiento a la riqueza geológica con que cuenta el Geoparque, se intenta motivar al visitante para que a su salida del Espacio, recorra la comarca acercándose de forma presencial a las maravillas geológicas que ha conocido en el Espacio de forma virtual.

De forma complementaria a este centro de interpretación, en otra de las torres del castillo de Aínsa contigua a la del Espacio del Geoparque se ha establecido una oficina de apoyo a la investigación equipada con material cartográfico, ordenadores con conexión a internet y documentación de contenido geológico. Esta oficina

está diseñada para su uso fundamentalmente por parte de geólogos que estén realizando visitas o trabajos de campo en el Geoparque.

Por último, también en este edificio se ha remodelado una planta para su uso como sala de proyecciones, conferencias y exposiciones del Geoparque.

Asimismo desde el Geoparque se han desarrollado mediante la correspondiente señalización, dotación de contenidos y edición de folletos, varias rutas con interpretación geológica:

- Un itinerario geológico básico que cuenta con 13 mesas de interpretación distribuidas por todo el Geoparque.
- 13 Rutas para bicicleta de montaña que recorren asimismo todo el territorio del Geoparque
- Una ruta de la minería en los Altos Valles de Sobrarbe, interpretando lo que fue el pasado minero de esta zona y los restos de infraestructuras ligadas a esta actividad todavía presentes en el paisaje (Foto 2)



Foto 2. Estudiantes ante un panel de la Ruta de la Minería de Parzán.

- Una ruta temática didáctica en la zona central del Geoparque (embalse de Mediano)
- Una vía ferrata en el Valle de Broto, dotada de un folleto para su interpretación geológica.
- Inventario de puntos de interés geológico del Geoparque, acompañado de un plan de conservación y gestión de los mismos (en fase de finalización, realizado mediante convenio con el IGME)
- Creación de rutas geológicas para senderismo por todo el Geoparque (en fase de elaboración, mediante convenio con el IGME)

ACTIVIDADES DEL GEOPARQUE DE SOBRARBE

El Geoparque de Sobrarbe lleva a cabo buena parte de sus actuaciones de carácter educa-

tivo, de promoción de la investigación y conservación, y para el desarrollo del geoturismo a través de las infraestructuras mencionadas anteriormente.

Asimismo ha establecido una serie de actividades que se desarrollan cada año con carácter periódico y permanente, como son las siguientes:

- Celebración de la Semana de la Red Europea de Geoparques, con una programación especial enfocada especialmente a la divulgación de la geología del Geoparque a través de conferencias, proyecciones, salidas de campo guiadas, exposiciones, y un certamen fotográfico dedicado cada año a un elemento diferente del patrimonio geológico del Geoparque.
- Organización junto con el Instituto Geológico y Minero de España, de un curso intensivo sobre patrimonio geológico y geoparques, de una semana de duración, con reconocimiento de créditos por parte de las Universidades de Zaragoza y Autónoma de Barcelona y con patrocinio de UNESCO.



Foto 3. Divulgación de la geología en el Parque Nacional de Ordesa (Foto de Mapi Ara)

- Organización de un seminario temático anual de tres días de duración, con reconocimiento de créditos de formación para docentes (Foto 3).
- Organización de cursos de formación de diferentes niveles en materia de geología, tanto para el público en general, como para profesionales del sector turístico del geoparque (guías de montaña, informadores de oficinas de turismo, informadores de espacios naturales...)
- Desarrollo mediante convenio con el Gobierno de Aragón, de un programa de "ru-

tas científicas" para alumnos de educación secundaria de toda España en el Geoparque y de una red de itinerarios educativos para educación primaria y secundaria obligatoria.

- Convocatoria anual de un programa de becas de investigación para trabajos de investigación geológica en el Geoparque.
- Desarrollo de un programa de "Entidades Colaboradoras" con empresas de la Comarca del sector turístico y agroalimentario (hoteles, campings, viviendas de turismo rural, empresas de aventura, restaurantes, fabricantes de productos de alimentación artesanales...). A través de un protocolo de colaboración al que se adhieren voluntariamente estas empresas, el Geoparque lleva a cabo campañas de promoción de estos establecimientos a través de la marca común de Geoparque de los Pirineos, en ferias, folletos, sitios web, creación de materiales promocionales, y a su vez los establecimientos adheridos se comprometen a asistir a los cursos de formación impartida por el Geoparque, para ofertar a sus clientes como recurso turístico todas las actividades relacionadas con la geología y el patrimonio geológico del Geoparque, comprometiéndose asimismo a respetar los principios y filosofía del Geoparque, basados en el desarrollo sostenible y la preservación del patrimonio geológico.

Mediante las estrategias descritas, el balance tras casi cinco años desde la creación del Geoparque es sin duda muy positivo tanto desde el punto de vista del desarrollo del geoturismo y las actividades educativas, con una notable contribución a la desestacionalización del turismo en la comarca de Sobrarbe, como en cuanto a la concienciación de la población y las administraciones implicadas sobre la riqueza geológica con

que cuenta este territorio y que merece la pena conservar.

EL MARCO GEOLÓGICO

Ante este movimiento cultural y económico ligado al Patrimonio Geológico, cabe preguntarse cuáles son las características geológicas que han hecho posible la inclusión de Sobrarbe en la Red Europea y Global de Geoparques y el desarrollo de su programa anual de actividades.

La Comarca de Sobrarbe presenta una elevada geodiversidad. En efecto, sus distintas rocas representan con escasas interrupciones 550 mi-



llones de años, guardan las deformaciones de dos orogenias, poseen un variado contenido fosilífero y los procesos morfogenéticos fósiles o activos que han configurado, y siguen haciéndolo, su paisaje son muy elevados. Pero no sólo hay cantidad y variedad de elementos geológicos. También muchos de los presentes atesoran un gran valor intrínseco y por tanto se pueden catalogar como patrimonio geológico.

Las principales unidades geológicas del Pirineo meridional están representadas en Sobrarbe (Figura 1). Al norte, la Zona Axial está formada por rocas que abarcan toda la era primaria. La segunda cumbre más alta de los Pirineos (Llardana o Posets, 3.375 m.) está com-

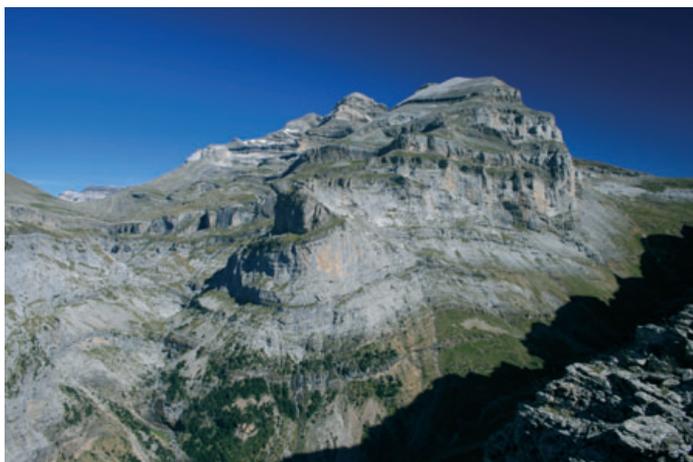


Foto 4. El macizo calcáreo de Monte Perdido o Tres Serols.



Figura 1. Mapa con las principales unidades geológicas del Geoparque de Sobrarbe.

puesta por rocas paleozoicas. La superposición de deformaciones correspondientes a dos orogenias hace de la Zona Axial un sector complejo pero de extremo interés en cuanto a información sobre la evolución tectónica del Pirineo. También afloran tres plutones graníticos, uno de ellos –el de Bielsa– en su

totalidad. Tanto en los valles de Bielsa como de Chistau se encuentran mineralizaciones de hierro, plata, plomo, etc. que fueron explotadas en el pasado. El hierro empleado en las verjas de El Escorial proviene de las minas de Parzán. La mayor parte del mineral extraído de estas minas, sin embargo, viajó a través de un funicular hacia Francia.

Más al sur, las Sierras Interiores constituyen el macizo calcáreo más elevado de Europa: el de Tres Serols o Monte Perdido (3.355 m.) (Foto 4). Un apilamiento de hasta cinco láminas cabalgantes, perfectamente expuestas en la cabecera del valle de Añisclo, justifica la altitud de este espectacular conjunto de montañas.

Algo más al este, el manto de Cotiella, formado esencialmente por calizas cretácicas, cabalga sobre margas eocenas dando lugar a la termina-

ción noroccidental de la Unidad Surpirenaica Central.

La zona sur del Geoparque exhibe rocas más jóvenes pero no menos interesantes. La principal unidad geológica es la Cuenca de Aínsa. Limitada por dos anticlinales, el de Boltaña y el de Mediano, presenta un relleno sedimentario formado a lo largo del Eoceno y el Oligoceno que muestra materiales progresivamente menos profundos, desde rellenos de cañones turbidíticos a rocas de plataforma, deltaicas y continentales, representando la progresiva emersión de un Pirineo en plena formación. Las estructuras ligadas a las turbiditas atraen a numerosas empresas petrolíferas que acuden a formar a sus técnicos observando en superficie los elementos que deben buscar en los actuales fondos marinos. De igual modo, la excelente preservación de la relación entre tectónica y deformación hacen de esta zona un punto de gran interés para especialistas en tectónica y en evolución en la formación de orógenos.

Otras zonas afloran en menor medida, como las Sierras Exteriores, el Sinclinorio del Guarga o la Cuenca de Jaca, que está compuesta por turbiditas en facies de abanico propio de fondos profundos oceánicos y con una variada colección de pistas fósiles entre sus capas de arenisca.

Sobre este sustrato, los agentes geológicos modelan un paisaje capaz de atraer a miles de visitantes amantes de la montaña. Las oscilaciones climáticas cuaternarias dieron lugar a un glaciarismo polifásico responsable del relieve agreste de la zona norte del Geoparque. Decenas de circos glaciares, valles en artesa, lagos de origen glaciario, micromodelados erosivos, morrenas, sedimentos glaciolacustres, fluvio-glaciares, bloques erráticos... la personalidad del paisaje del alto

Pirineo se debe a lenguas de hielo ya desaparecidas. Sin embargo, aún hoy existen tres aparatos glaciares activos en Sobrarbe, los más meridionales de Europa, únicos en España, junto con el puñado de glaciares que restan en el Pirineo Aragonés. Constituyen un elemento geológico singular a escala nacional y en franca regresión debido a las condiciones climáticas de las últimas décadas.

La retirada de los hielos glaciares no ha impedido la vigencia de la actividad periglacial en buena parte de la comarca. Aunque todos los glaciares rocosos son ya inactivos, existe una increíble variedad de morfologías ligadas a la ocurrencia de ciclos de hielo y deshielo. Derrubios estratificados, morrenas de nevero, suelos poligonales, canchales, lóbulos de gelisoliflucción..., formas activas o fósiles que indican la evolución en la distribución de los sistemas morfoclimáticos en la cordillera.

Los numerosos afloramientos de rocas calizas, unido a las elevadas precipitaciones propias de la alta montaña, constituyen el marco ideal para el desarrollo de los fenómenos kársticos. A las profusas formas superficiales hay que añadir una densa red de conductos subterráneos. Sistemas como los de Arañonera o Escuaín, con más de mil metros de desnivel y decenas de kilómetros de recorrido, se sitúan entre los más extensos de Europa. Otras zonas como Cotiella, Ordesa y Guara también disponen de cavidades de interés donde se están desarrollando numerosos estudios sobre paleoclima. En superficie, Sobrarbe atesora una de las mejores colecciones de cañones fluvio-kársticos, elemento geológico que atrae a miles de deportistas cada año para su descenso (Foto 5).

El relieve de Sobrarbe está vertebrado en torno a dos grandes ríos, el Ara y –sobre todo– el Cinca. El más importante de los ríos nacidos en Aragón ofrece un espléndido cauce trenzado en las inmediaciones de Aínsa, además de un sistema de terrazas fluviales datadas y que permiten reconstruir la evolución del relieve en la zona. Por

su parte, el Ara es el último gran río pirenaico sin apenas perturbación de su dinámica natural debido a obras antrópicas. La presencia del embalse de Mediano, y en las condiciones del estiaje, permite apreciar de forma evidente los procesos de sedimentación propios de medios deltaicos. La dinámica pluvionival de los ríos nacidos en las altas montañas contrasta con el carácter más pluvial y mediterráneo de cursos menores en longitud y caudal como el del Susia o el Ena, en la zona meridional de Sobrarbe.

Desde muy antiguo, todo este patrimonio ha atraído a numerosos geólogos para su estudio. Desde Charles Lyell, uno de los padres de la geología, Lucas Mallada o Ramond de Carbonières que empezaron a desenmarañar la compleja geología pirenaica a trabajos más modernos que nos ofrecen la visión actual y precisa que tenemos de la cordillera. Algunas localidades clave para su comprensión se ubican en Sobrarbe y hoy, numerosas universidades desarrollan su labor docente e investigadora dentro del Geoparque. El programa de Becas de Investigación que impulsa el propio Geoparque pretende ayudar a aumentar el conocimiento que de esta parte del Pirineo se tiene.

La divulgación de los conceptos de patrimonio geológico y geodiversidad, a partir de los excelentes ejemplos de los que dispone Sobrarbe, es también una tarea prioritaria para el Geoparque como compromiso con la mejora del conocimiento de la naturaleza que la sociedad en general debe tener. Son de sobras conocidos para la mayoría de los visitantes los valores biológicos del medio natural pirenaico. Sin embargo, la inmensa riqueza geológica suele pasar desapercibida. Difundir su valor entre la población y los gestores es el primer paso para conseguir su protección y la posibilidad de realizar un uso sostenible de este inmenso recurso que Sobrarbe atesora.



Foto 5. Barranco fluvio-kárstico de Abizanda.

1. Ver más detalles en el sitio web del Geoparque de Sobrarbe www.geoparquepireneos.com





Shaping the world you live in

La amplia gama de productos explosivos de MAXAM y el experto asesoramiento técnico de nuestros profesionales permiten a canteras y explotaciones mineras obtener los mejores resultados económicos y en términos de seguridad en la extracción de los materiales que, posteriormente transformados, forman parte de nuestra vida.

Desde su fundación por Alfred Nobel, hace casi 140 años, MAXAM está en el origen y el 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 · Outdoors · Defence · Chem · Energy

Avda. del Partenón, 16. Campo de las Naciones 28042 Madrid
Tel.: (34) 91 722 01 00. e-mail: general@maxam.net. www.maxam.net