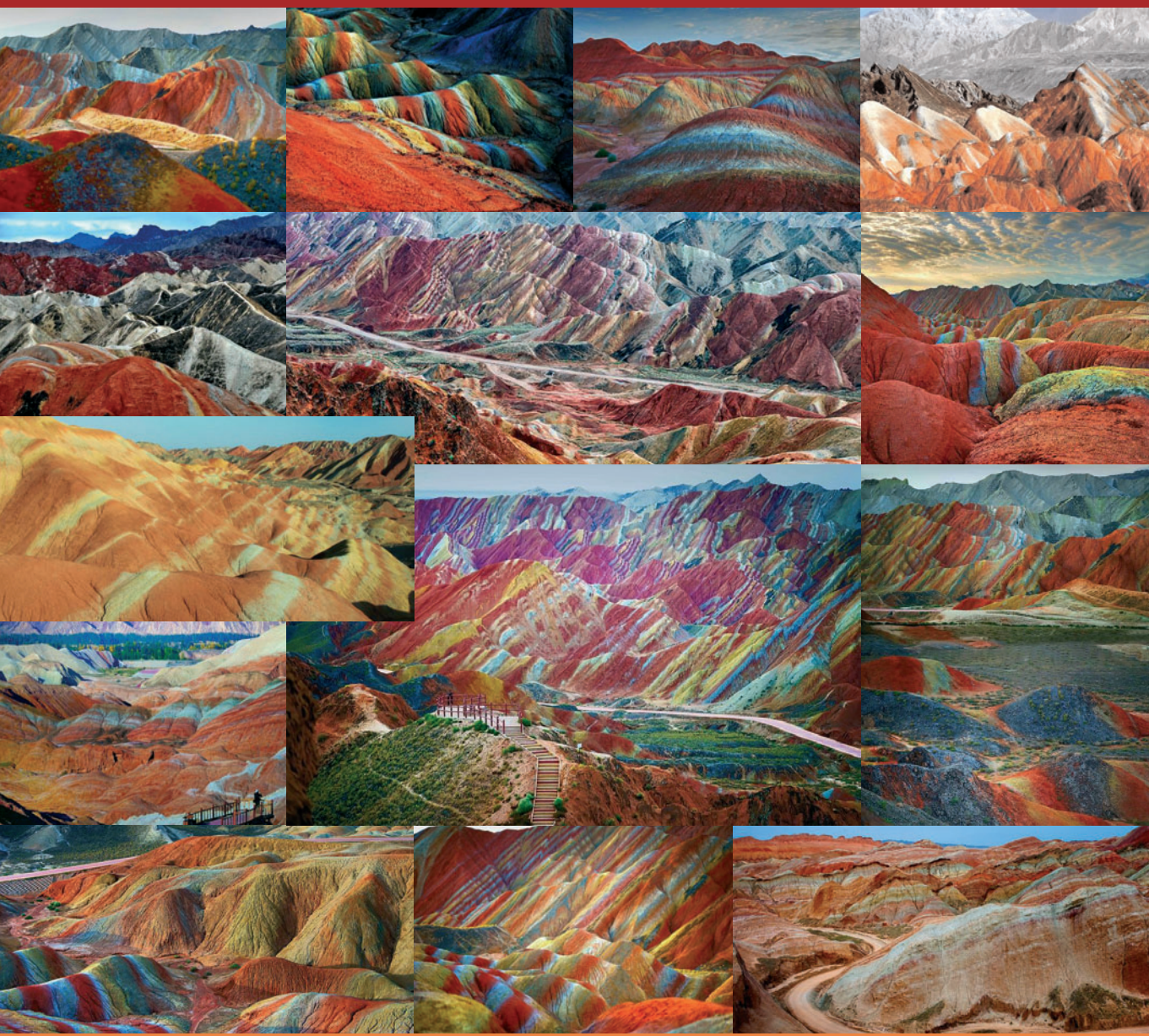
Aragonito®

BOLETÍN INFORMATIVO COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE MINAS DE ARAGÓN

AÑO 12 NÚMERO 23 JUNIO 2013



Pigmentos minerales (I)

Entrevista: Director del Museo de las Artes y las Ciencias de Valencia

Aguas envasadas, termales e industriales del Alto Aragón

Portada: Tierras de colores en el Parque Geológico de Zhangye Danxia, provincia de Gansu (China), declarado Patrimonio de la Humanidad en 2010
Fotografías obtenidas en internet

ARAGONITO N.º 23
Año 12, junio de 2013
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
José Antonio Bernal Arilla (I.T.M.)
Manuel Toharia Cortés (Físico del Cosmos)
José Antonio Cuchí Oterino
(Doctor en Ciencias de Unizar)

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.ª 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

Pigmentos minerales (I) 12

Nuestros compañeros.
José Antonio Bernal Arilla 18

Legislación 20

Entrevista al Director Científico del Museo de las Artes y las Ciencias de Valencia 21

Ferias y exposiciones 24

Colaboración: Aguas envasadas, termales e industriales del Alto Aragón..... 25

Editorial

La crisis en el Colegio, al igual que en el resto de España, se está cronificando. Es debido, repetimos una vez más, a los cambios normativos y a la situación económica. No obstante, la Junta de Gobierno apostó claramente por unos presupuestos muy reducidos, con unos gastos ajustados a los mismos y que a mitad de año está dando resultados. Podemos decir que, a esta parte del año, el Colegio presenta beneficios.

Se han celebrado elecciones en el Colegio, enhorabuena a la nueva Vocal Mónica Corral y nuestro agradecimiento a los Vocales salientes J. Quintín Martínez y Carlos Borruey.

No quiero pasar por alto la decepción y el desengaño que ha supuesto la no presentación de candidaturas a los puestos de Vicedecano, Secretario y un Vocal. Considero que en un Colegio tan pequeño como el nuestro y con las vicisitudes actuales deberíamos ser un poco más participativos.

Se ha impartido un curso de "Principales Riesgos Higiénicos" en cumplimiento de la ITC 02.1.02 de seis horas de duración, que complementa los celebrados en 2011 y 2012 de 20 horas cada uno, con una altísima tasa de participación, lo que significa que cuando se organiza un evento que realmente importa para la profesión, los ejercientes acuden.

No se ha cumplido, todavía, el viaje cultural, que por un motivo u otro no se ha desarrollado en el tiempo tradicional previsto para tal fin. La Junta de Gobierno tiene intención de organizarlo para septiembre u octubre.

En un Colegio tan pequeño como el nuestro y con las vicisitudes actuales deberíamos ser un poco más participativos

Es compromiso, adoptado en la última Junta General, el dotar al viaje de una mayor partida presupuestaria, siempre que sea factible, hecho que a fecha de hoy podemos afirmar.

Y por último, deciros que ha tenido lugar una Junta del Consejo que, aparte de celebrar elecciones, Leandro, Aristi y López han salido elegidos a los cargos de Presidente, Vicepresidente y Tesorero respectivamente, ha sido una Junta de transición pues se está a la espera de la futura Ley de Servicios Profesionales.

JUAN MIGUEL ROMERO MORALES
Decano-Presidente

Información Colegial

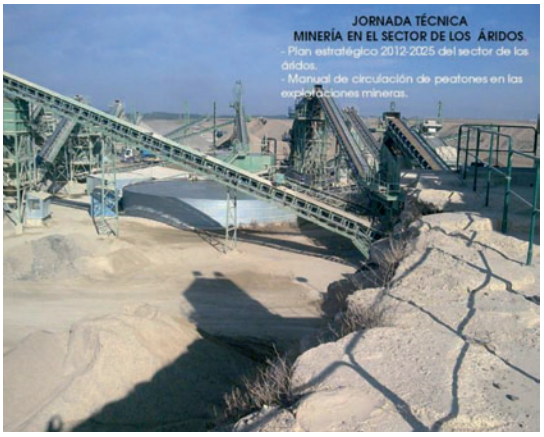
Altas y bajas en el Colegio

Desde la aparición del número 22 de este Boletín Informativo hasta el cierre del actual se han producido los siguientes movimientos en el censo de colegiados:

ALTAS COLEGIACIÓN:	BAJAS COLEGIACIÓN:
420. CARLOS PÉREZ BONILLO (16-07-2012)	*379. MIGUEL MARÍ AGUILAR (08-06-2012)*
421. SONIA MARTÍNEZ GONZÁLEZ (19-03-2013)	*284. JESÚS CASTRO GONZÁLEZ (13-07-2012)*
422. YOLANDA BELLO ORO (30-04-2013)	*408. SONIA MARTÍNEZ GONZÁLEZ (24-07-2012)*
423. OLGA PILAR MILLÁN LÓPEZ (30-04-2013)	*360. VIOLETA HARO CUEVAS (07-09-2012)*
	390. JAVIER LIÉBANA AMBROSIO (07-09-2012)
	267. JUAN JOSÉ MARTÍNEZ PASCUAL (30-10-2012)
	411. BYRON AGUILAR JIMÉNEZ (06-11-2012)
	303. JOSÉ ANTONIO REYERO DÍEZ (06-11-2012)
	309. JOSÉ ROBERT GASTÓN (06-11-2012)
	141. SEGUNDO RUBIO JURADO (08-12-2012) †
	132. JUAN MANUEL ORTEGA MEDINA (14-12-2012) †
	395. GREGORIO RUBIO ÚBEDA (31-12-2012)
	255. JAVIER JARILLA CENTENO (07-03-2013) †
	326. GRATINIANO HINESTROSA NÚÑEZ (14-05-2013)

Jornada Técnica

Minería en el sector de los áridos



El Colegio fue invitado a la Jornada que se celebró en la sala Jerónimo Zurita del edificio Pignatelli (Gobierno de Aragón), el pasado 26 de noviembre, organizada por el Gobierno de Aragón en la que colaboraron AFA (Asociación de Empresarios Fabricantes de Áridos) y ANEFA (Asociación Nacional de Empresarios Fabricantes de Áridos), sobre la Minería en el sector de los áridos. En la Jornada se presentó el **Plan Estratégico 2012-2025 del sector de los áridos**, elaborado por ANEFA y otros organismos relacionados con el sector. Previendo que en el año 2025 el consumo de áridos en España sea aproximadamente el 50% del consumo del año 2007. Dicho Plan Estratégico se constituye como la senda a seguir por empresas, Administraciones y grupos de interés para mejorar la rentabilidad, competitividad y sostenibilidad de las empresas del sector. El Departamento de Industria e Innovación del Gobierno de Aragón junto con el sector de los Áridos es consciente que en Aragón es una pieza fundamental del sector minero de nuestra Comunidad Autónoma, y por tanto de la necesidad de adaptarse al contexto económico actual. Esta Jornada sirvió de encuentro entre los profesionales del Sector y la Administración, que permitió conocer y debatir las principales problemáticas que en la actualidad tiene el Sector.

También se abordo el siempre importante tema de la **seguridad**, en esta ocasión relacionado con uno de los aspectos que han provocado y provocan mayor número de accidentes laborales como es el caso de la circulación de peatones en las industrias extractivas. Se presentó la **Guía para la Seguridad de los Peatones en la Industrias Extractiva** promovido por el Departamento de Industria e Innovación del Gobierno de Aragón y realizado por AFA y ANEFA. Se trata de un documento básico en el que se analizan aspectos como la legislación, la prevención y planes de regulación del tráfico en diversos puntos de las explotaciones. La finalidad básica era sensibilizar al sector minero de manera que la seguridad forme parte de la estructura jerárquica de las empresas.

Esta Jornada se dio a conocer para todos los colegiados a través de nuestra página web del Colegio

Jornada Formativa sobre los Principales Riesgos Higiénicos

para Técnicos titulados en Actividades Extractivas y Establecimientos de Beneficios

El pasado día 3 de mayo del presente se celebró la Jornada Formativa PRINCIPALES RIESGOS HIGIÉNICOS de la I.T.C. 02.1.02. "Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo", que complementaba los celebrados los pasados años.

Curso organizado por el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos de Minas, la colaboración del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Aragón y la financiación del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

En concreto, el temario versó sobre los siguientes puntos:

- Exposición a fracción de polvo respirable. Según Orden ITC 2585/2007, de 30 de agosto, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 2.0.02 "Protección de los trabajadores contra el polvo en relación con la silicosis en las industrias extractivas".

  Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Exposición al ruido. Según RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Exposición a vibraciones mecánicas. Según RD 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifican el RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que pueden derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

El curso ha tenido un enorme éxito pues ha contado con 25 profesionales vinculados al sector.

Información variada

El pasado día 7 de noviembre La Asociación de los Colegios Profesionales de Aragón (COPA) formada por 43 Colegios profesionales, celebró su Junta General en su sede (Don Jaime, n.º 18) de Zaragoza. El Colegio estuvo representado por nuestro Vocal, D. Modesto Úbeda Rivera.

El pasado día 23 de abril se conmemoró el día de Aragón, con tal motivo se celebró un acto en el Palacio de la Aljafería en el que estuvieron presentes D.ª Luisa Fernanda Rudi, Presidenta del Gobierno de Aragón y D. José Ángel Biel, Presidente de las Cortes de Aragón. A este acto se invitó a todos los estamentos de la sociedad aragonesa y, en concreto, nosotros estuvimos representados por nuestro Decano, D. Juan Miguel Romero Morales.

La Asociación de Empresarios Mineros de Aragón (AEMA) hace llegar a nuestro Colegio invitación para asistir a su Junta General celebrada el día 15 de mayo. El Colegio estuvo representado por nuestro Vocal, D. Modesto Úbeda Rivera.

Se recibe invitación para conocer la nueva Ciudad de la Justicia en el recinto de la Expo. El Colegio estuvo representado por nuestro Decano.

El día 15 de mayo tuvo lugar en la Sala Corona del Edificio Pignatelli la presentación del Primer Documento del Plan Energético de Aragón 2013-2020, presidido por D.ª Luisa Fernanda Rudi y al que asistió también el Consejero de Industria e Innovación, D. Arturo Aliaga. El Colegio estuvo representado por nuestro Tesorero, D. José Lorenzo Daniel.

El **viaje cultural** previsto durante el mes de mayo se aplazó por falta de asistentes suficientes. Intentaremos realizarlo en septiembre-octubre.

Santa Bárbara

En Zaragoza

El pasado día 1 de diciembre, nuestro colegio, como viene siendo habitual, organizó en honor a nuestra Patrona Santa Bárbara, una serie de actos, a los que asistimos 34 personas.

Celebramos la ceremonia religiosa en la Iglesia de San Miguel de los Navarros (Plaza de San Miguel), a las 12 h, conjuntamente con el Colegio de Ingenieros de Minas del Nordeste, en la que su Decano cantó "El Ave María de Gounod" durante la Eucaristía. La comida de hermandad la celebramos en el Hotel Meliá, donde tras un coctail de bienvenida, disfrutamos de una generosa y estupenda comida. Al inicio de ésta nuestro compañero, Juan Miguel Romero, 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 (Saturio Pozo) por fallecimiento de su esposa porque asiduamente nos acompañaban. También hizo mención al compañero Juan Miguel Martínez Santos, al que se le iba a entregar una Placa en conmemoración de sus 25 años como colegiado.

Entrega de Placa a Juan M. Martinez Santos

Entrega de obsequio a Florentino Prieto

Tras la comida, el Decano, hizo entrega de la Placa al compañero y a continuación hizo entrega de un obsequio al compañero, Florentino Prieto Prieto, por su colaboración en el n.º 20 de nuestro Boletín "Aragonito" por su artículo "Hormigón proyectado".

A continuación disfrutamos de unas horas de baile, barra libre y grata charla entre los compañeros.

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

Información electoral

De acuerdo con lo establecido en el vigente Reglamento de nuestro Colegio, el pasado día 11 del mes de mayo (sábado) se llevó a cabo la renovación de la mitad de los miembros de la Junta de Gobierno. En Junta de Gobierno celebrada el día 12 de febrero (martes), el Decano comunica su intención de convocar las elecciones y en Junta General Extraordinaria de 9 de marzo (sábado), las convoca (Art. 50). En dicha convocatoria se especificó que los cargos a renovar son Secretario Técnico, Vicedecano y dos Vocales (n.º 1 y 2) por un periodo de 4 años.

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 25 de abril, proclamó como candidatos definitivos a los cargos convocados en el proceso electoral a los siguientes colegiados:

El cargo de Secretario Técnico: Vacante

El cargo de Vicedecano: Vacante

El cargo de Vocal n.º 1: Mónica E. Corral Saldaña (colegiada n.º 320).

El cargo de Vocal n.º 2: Vacante

El día 11 de mayo (sábado) cumpliendo con el Calendario Electoral y reunida la Junta Electoral, nombra a **D.ª Mónica E. Corral Saldaña** como Vocal n.º 1 a la Junta de Gobierno aplicando el Art. 72 de la Normativa Electoral.

La nueva Junta de Gobierno queda configurada:

Decano-Presidente
D. Juan Miguel Romero Morales

Tesorero-Contador
D. José Lorenzo Daniel

Vocal n.º 1
D.ª Mónica E. Corral Saldaña

Vocal n.º 4
D. Modesto Úbeda Rivera

In memoriam

La Junta de Gobierno del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Aragón, en nombre de todos los colegiados, lamenta profundamente las pérdidas tan sentidas de nuestros compañeros **Segundo Rubio Jurado** (8-12-2012), **Juan Manuel Ortega Medina** (14-12-2012) y **Javier Jarilla Centeno** (7-03-2013) a los que tuvimos el honor de conocer y tratar personalmente durante muchos años, siendo los tres, personas muy queridas por todos, dotadas de las mejores virtudes humanas. Acompañamos en el sentimiento de dolor y desconsuelo a su hija/os, esposa y hermano/as, dedicándoles un recuerdo sincero y permanente de admiración y respeto. **D.E.P.**

Segundo Rubio Jurado

Juan M. Ortega Medina

Javier Jarilla Centeno

Notas de la redacción

El Consejo de Redacción da la enhorabuena a la compañera Mónica E. Corral Saldaña y le desea todo lo mejor en esta nueva etapa que comienza como miembro de la Junta de Gobierno. A la vez aprovechamos esta nota para agradecer a los cargos salientes todos los esfuerzos que han realizado durante estos años para la mejora en el buen funcionamiento de nuestro Colegio y esperamos que continúen 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: **Saturio Pozo de Toro** por el fallecimiento de su esposa (q.e.p.d.), a **Antonio Arriaga Fabián** por el fallecimiento de su madre (q.e.p.d.) y a nuestro Decano, **Juan M. Romero Morales** por el fallecimiento de su padre (q.e.p.d.).

Biblioteca

Relación de los últimos volúmenes incorporados a la biblioteca del Colegio; la totalidad de su contenido puede consultarse en nuestra página web: **www.coitma.com**

368 (n.º reasignado). ESCUELA DE AYUDANTES Y CAPATACES FACULTATIVOS DE MINAS. Mieres del camino (1913-1936) Una historia de 150 años. Tomo II. Autor: Luis Jesús Llaneza González.

413 CATALOGO MINERO DEL DISTRITO LINARES-LA CAROLINA. Autor: Francisco Gutiérrez Guzmán.

414 GUÍA DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGEÉICA EN CANTERAS DE ÁRIDOS. Autor: Alba Ingenieros Consultores S.L.

415 MEMORIA 2007-2011 DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA. Autor: Varios (Maaszoom y Dirección General de Participación Ciudadana).

416 ESTRATEGIA ARAGONESA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 2010-2014. Autor: Varios (U.G.T., CC.OO., CREA., CEPYME, ITSS).

417 SINIESTRALIDAD LABORAL EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN. Autor: Departamento de Economía, Hacienda y Empleo del Gobierno de Aragón.

418 MINAS. TEXTOS LEGALES. 66.

419 LA EXPANSIÓN DE LA VIDA EN EL CAMBRICO. Autor: J.A. Gámez Vintaned y E. Liñán.

420 NUEVAS FAUNAS DE ROEDORES EN EL MIO-PLIOCENO CONTINENTAL DE LA REGIÓN DE TERUEL. INTERÉS BIOESTRATIGRÁFICO Y PALEOECOLÓGICO. Autor: Hermano Rafael Adrover.

421 GEOLOGÍA Y PALEONTOLOGÍA (OSTRÁCODOS) DEL DEVÓNICO SUPERIOR DE TABUENCA (NE DE LA CADENA IBÉRICA ORIENTAL). Autor Rodolfo Gozalo.

422 GRITOS DE LIBERTAD. Autor: Varios.

423 ACTAS DEL XII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO. VALORIZACIÓN DE ELEMENTOS GEOMINEROS EN CONTEXTO DE LOS GEOPARQUES. Autor: Varios.

424 MANUAL DE FORMACIÓN PREVENTIVA PARA TÉCNICOS TITULADOS EN ESTABLECIMIENTOS DE BENEFICIO.ITC 02.1.02. ET 2004-1-10. Autor: Varios (Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos de Minas).

425 INGEO/TÚNELES. Autor: Varios.

426 MANUAL DE EXCAVACIÓN DE TÚNELES CON ROZADORAS. Autor: C. López Jimeno, P. García Bermúdez y M. Torija Maillo.

427 MANUAL DE FORMACIÓN PREVENTIVA PARA EL DESEMPEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO. PRINCIPALES RIESGOS HIGIÉNICOS: ITC 02.1.02. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. CAPITULO II: TÉCNICAS PREVENTIVAS Y DE PROTECCIÓN. Autor: Varios (Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos de Minas).

Noticias del Sector

José Lorenzo Daniel
Tesorero y colegiado n.º 227

El carbón igualará al petróleo como primera fuente de energía en 2017

Fuente: El País. Economía. R.M. (Madrid), 18-12-2012

Las llamadas internacionales contra el cambio climático se topan con la dura realidad. La Agencia Internacional de la Energía (AIE) pronostica que en 2017 el carbón rivalizará e incluso puede superar al petróleo como principal fuente de energía en el mundo, alentado por la demanda de China e India, principalmente.

La Directora ejecutiva de la AIE, M.ª van der Heeven, justificó la previsión en "la abundancia de suministro y la insaciable demanda de energía de los mercados emergentes", lo que hará que el carbón cubra "casi la mitad del aumento de la demanda de energía en la primera década del siglo XXI". En cinco años, China consumirá más carbón que el resto del mundo junto. Solo un bajo precio del gas (en EE.UU. ya se da por el auge de la fracturación hidráulica –fracking–) reduciría algo la previsión de consumo.

La demanda también crece en Europa. España es un ejemplo. El carbón se usa cada vez más y en los 11 primeros meses del año ha supuesto el 19,6% de la generación eléctrica, solo por detrás de la nuclear (22,3%). En 2010 el carbón solo cubrió el 8% de la demanda eléctrica, según Red Eléctrica de España.

El informe de la AIE resalta el retraso de la captura y almacenamiento de CO_2, y cómo el auge del carbón (la fuente de energía que más emite) puede dinamitar las perspectivas de las emisiones de gases de efecto invernadero. La UE anunció que su gran concurso para financiar plantas piloto de almacenamiento de CO_2 quedaba desierto por el desinterés empresarial.

Minas de Almadén, el tránsito de una mina a un centro tecnológico sostenible

Fuente: El País. Economía. Madrid: 24-2-2013

Las milenarias minas de Almadén (C-Real) albergarán previsiblemente, el almacén definitivo del mercurio excedente de la UE, con la instalación de una planta industrial capaz de transformar una empresa de actividad tradicional minera en una compañía tecnológica pionera en I+D+i.

Se trata de un proceso de almacenamiento y transformación de un residuo peligroso como el mercurio, en un metal sólido, inerte y no contaminante (inertización), ha informado en una entrevista con EFEverde el Presidente de Minas de Almadén y Arrayanes (Mayasa), Fernando Murillo, quien ha estimado que este proceso afectará a 5.000 tn de este metal en España y 15.000 en Europa. También ha declarado que los tres soportes de actividad que sostienen la empresa son el tecnológico y la innovación, la sostenibilidad ambiental y el cultural Parque Minero.

Vista Pozos Mina

Desde la prohibición en 2011 de la comercialización y exportación de mercurio en el seno de la UE, Mayasa tiene patentadas dos técnicas de almacenamiento para el mercurio.

La primera consiste en un cubo de acero capaz de alojar de manera temporal 50 tn de mercurio y con la segunda técnica dicho metal es transformado en un bloque sólido, inerte y no contaminante con forma de lingote o ladrillo que se almacena de manera definitiva en un lugar apropiado.

Esta futura planta de almacenamiento, que cuenta con un periodo de construcción de un año y que de momento está pendiente de financiación, generará empleos directos además de trabajos colaterales en la comarca de Almadén. El Presidente de Mayasa ha afirmado: "Es un proyecto clave que permitirá aportar un gran valor añadido a la industria para canalizar los residuos del metal altamente contaminante".

Murillo ha destacado, por otro lado, la actividad turístico-cultural del Parque Minero (Patrimonio de la Humanidad por la Unesco en 2012), en donde se encuentra la mina –situada a 50 m de profundidad y explotada durante los S.XVI y XVII–, el Hospital minero y el Museo del Mercurio.

"Estos tres pivotes junto con la propia metalurgia y los hornos que posee (algunos datan del S. XVII) conforman un gran atractivo turístico en un área muy deprimida, aunque ya hay Tour-operadores en la zona que ofertan la faceta turístico-cultural del cerco minero con el disfrute del medioambiente".

En este sentido, Murillo ha reiterado que la nominación de Patrimonio de la Humanidad constituyó un "salto cualitativo" ya que logró que Almadén esté en los circuitos selectos de ciudades de la Unesco, garantía para conservar el patrimonio minero e industrial y arquitectónico del municipio, fraguado alrededor del Mercurio.

España podría albergar recursos de gas equivalentes a 70 años de consumo

Fuente: Expansión.com. 18-3-2013

España podría albergar recursos de gas equivalentes a casi 70 años de consumo actual y que de ser explotados podrían permitir al país reducir su factura energética en 13.000 millones de € al año (a precios actuales), así como recortar su alta dependencia del exterior en términos de energía.

En el caso del petróleo, la proporción se reduce al 20% de 20 años de consumo, según un estudio elaborado por la asociación de empresas españolas de exploración y producción de hidrocarburos Aceip y la consultora especializada Gessal.

Según los responsables del informe, para poder comenzar a explotar esos recursos se tardaría entre 6 y 8 años, periodo que se necesita para realizar los trabajos de exploración y lograr la licencia para explotar los yacimientos.

Actualmente, España consume al año unos 37,5 bcm (1 bcm equivale a mil millones de m^3) de gas y, según el informe, los recursos prospectivos potenciales (convencional y no convencional) del país ascienden a 2.500 bcm.

Los recursos prospectivos son acumulaciones de hidrocarburos que aun no han sido descubiertas pero que se estima que están ahí en base a evidencias indirectas y se pasan a ser considerados reservas cuando se ha confirmado su existencia y que son económicamente recuperables.

En el caso del gas, la mayoría de los recursos estimados para España son "no convencionales" y, más concretamente "Shale gas", gas contenido en rocas madre que se extrae mediante una técnica denominada "fracking", consistente en fracturar la roca mediante la inyección de agua a presión acompañada de sustancias químicas.

Así, de los 2.500 bcm estimados, unos 2.050 corresponden a gas no convencional, y la mayoría estarían localizados en la Cordillera Vasco-Cantábrica (1.086 bcm), el Macizo Cantábrico (381 bcm) y el área Surpirenaica (263 bcm).

En el caso del petróleo, los recursos prospectivos potenciales rondarían los 2.000 millones de barriles (mbo), de los que 1.200 estarían en aguas de Canarias y 272 en el Golfo de Valencia.

Estas dos áreas lideran también las proyecciones de gas convencional, con un volumen estimado de recursos de 226 bcm en Canarias y 110 bcm en el Golfo de Valencia.

El presidente de Aceip, Antonio Martín, recordó hoy que España importa actualmente el 99,5% de los hidrocarburos que consume, que, a su vez, representan dos tercios de la energía total que gasta el país y un desequilibrio de la balanza comercial de 45.000 millones de € anuales. También explico que actualmente en España hay vigentes 70 permisos de investigación que podrían conllevar inversiones por valor de entre 700 y 1.000 millones de €, unas cifras que podría hasta triplicarse en caso de ser autorizados los permisos aún en tramitación. Por ello, defendió que España tiene una oportunidad "sin precedentes" para dinamizar la economía, a lo que el vicepresidente de Aciep, Juan Carlos Muñoz-Conde, añadió que se ha comprobado que la técnica del fracking es "segura y sostenible", en contra de lo que opinan sus detractores.

Añadió que España es uno de los países más garantista en términos de protección al medio ambiente, y subrayó que explotar todos los recursos estimados permitirían ahorrar, a precios medios de 2012, unos 700.000 millones de € en importaciones de gas y 150.000 millones en compras de petróleo.

Por su parte el director técnico de Gessal, Enrique Hernández, lamentó que en España se diga que "no hay ni gas ni petróleo", cuando lo que realmente ocurre es que no se ha explorado, y aseguró que el país tiene gran potencial porque su geología es similar a la de Dakota del Norte (EE.UU.), donde se han descubierto cantidades ingentes de "Shale gas".

El Gobierno otorga la subvención máxima a la mina de oro de Cabana

Fuente: El País. Galicia. S.R.P. 19-3-2013

La Xunta apura los trámites porque considera la mina un "proyecto industrial estratégico", y el Gobierno central alimenta los planes de la multinacional canadiense con la subvención tope concedida en España a la actividad minera. El aurífero de la parroquia de Corcoesto, una explotación pendiente de licencia operativa que tiene en pie de guerra a los ecologistas y a varias asociaciones vecinales, recibió en los dos últimos ejercicios 350.000 € del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Boca de la llamada "mina de los ingleses", aurífero que planea explotar Edgewater Exploration

El BOE publicó en marzo de 2012 una inyección (aprobada en 2011) de 200.000 € para el proyecto que afecta a tres municipios de Bergantiños, sobre todo el de Cabana, y el jueves pasado recogió la nueva cantidad concedida (aprobada en 2012), esta vez 150.000 €. En las dos ocasiones la mina de oro gallega logró la cuantía máxima, siempre para actividades previas: "investigación complementaria para la definición de nuevos recursos económicos, realización de pruebas metalúrgicas y estudio de previabilidad", rezaba la primera vez el documento oficial; e "investigación complementaria para la definición de nuevas reservas mineras, y realización de estudios adicionales de hidrogeología y geotecnia", especificaba el BOE el jueves. Las beneficiarias de las subvenciones al yacimiento fueron Rio Narcea Gold Mines, S.L., y Mineira de Corcoesto, S.L., sucesivas propietarias de los derechos mineros de Corcoesto. Ambas firmas son filiales de compañías de Canadá, la actual potencia minera del planeta, un imperio sostenido por fondos de inversión. Según se puede comprobar en la publicación del Estado, ninguna empresa del sector ubicada en Galicia y de capital gallego obtuvo ayudas comparables.

La térmica de Andorra puede quemar el carbón de Mequinenza sin que peligren las calderas

Fuente: Diario de Teruel. 12-4-2012

El carbón producido en la mina de Mequinenza (Zaragoza) puede ser quemado en la central térmica de Andorra sin poner en riesgo el funcionamiento del sistema de calderas, según indica el borrador del organismo independiente al que el Ministerio de Industria encargó un informe para determinar si concede a la Carbonífera del Ebro un cupo de 90.000 tn a extraer durante 2013.

Así lo aseguró a Efe el presidente del comité de empresa de la explotación minera, Francisco Montull, tras ser informado por la dirección de la industria del borrador del informe remitido por los investigadores al organismo encargado de su realización, dependiente de la Universidad de Oviedo.

Montull precisó que, aunque los datos todavía no son oficiales, el contenido del borrador que les ha dado a conocer la empresa les permite "ver la luz" tras un periodo de paralización de la actividad en la mina de Mequinenza que se prolonga ya por espacio de 4 meses. De hecho, los trabajadores llevan desde el 25 de febrero en ERE de suspensión temporal de empleo.

Según explicó, el informe definitivo podría ser remitido la próxima semana al Ministerio de Industria, que en su resolución de restricciones por garantía de suministro del pasado 18 de febrero condicionó la adjudicación de 90.000 tn procedentes de Mequinenza a la elaboración de un estudio sobre los potenciales riesgos planteados desde Endesa.

El representante sindical, tras señalar que el borrador está en línea de las conclusiones a las que llegaron ante los investigadores del Centro de Investigación y Recursos de Consumos Energéticos de Aragón (CIRCE), expresó su confianza en que Endesa no rechace el carbón producido en Mequinenza.

El compromiso de la empresa, añadió, es reanudar la producción en la mina una vez se haga público el informe y Endesa dé su visto bueno a la combustión de este carbón.

El Congreso de los Diputados debate por primera vez sobre la mina de Borobia

Fuente: EFE. 24-4-2013

El Congreso de los Diputados debatirá mañana, jueves, a iniciativa de CHA y por primera vez, una iniciativa sobre las afecciones del proyecto de explotación minera de magnesitas en Borobia en Soria y en las comarcas aragonesas limítrofes.

El diputado de CHA por la Izquierda de Aragón, Chesús Yuste, considera que las "afecciones medioambientales no entienden de fronteras y tanto Soria como las comarcas aragonesas limítrofes pueden verse gravemente perjudicadas por esta obra", por lo que exige su "descarte definitivo".

En el orden del día de la Comisión de Industria, Energía y Turismo del Congreso de los Diputados de mañana incluye el debate y votación de una proposición no de ley presentada por Chesús Yuste, en su calidad de Portavoz del Grupo Parlamentario de la Izquierda Plural.

En ella se insta a los Ministerios de Industria, Energía y Turismo y de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente que adopten las medidas oportunas para paralizar "de forma definitiva e inmediata el proyecto de explotación minera de magnesitas a cielo abierto en Borobia (Soria) por su grave afección a los recursos naturales y humanos".

También por las serias consecuencias hidrogeológicas, ambientales y socioeconómicas que supondría para los municipios aragoneses de las cuencas de los ríos Manubles, Ribota, Aranda e Isuela, en la cuenca del Jalón.

Yuste espera que en la votación final "se mantenga la coherencia política y territorial", dado que el pasado mes de marzo en las Cortes de Aragón se aprobó por unanimidad una iniciativa similar del Grupo Parlamentario de Chunta Aragonesista.

Los mineros aragoneses piden explicaciones a la DGA por la situación del sector

Fuente: http://www.heraldo.es/noticias/aragon/teruel. 26-4-2013

Los representantes de los trabajadores se han reunido "de urgencia" en Ariño (Teruel) ante la no aplicación de los reales decretos de restricciones por garantía de suministro. A través de un comunicado han reclamado explicaciones sobre la situación del sector al Gobierno aragonés, ya que una resolución aprobada en las Cortes autonómicas instaba al Ejecutivo a "garantizar la viabilidad y el mantenimiento de la actividad minera del carbón, así como de su empleo en Aragón".

Han denunciado los despidos en la Compañía General Minera de Estercuel o la situación de los mineros de Carbonífera del Ebro de Mequinenza, que llevan ya más de tres meses de ERE a la espera de que alguien les diga a quien deben dirigirse para demostrar que su carbón es tan válido para la producción de energía como cualquier otro.

También han recriminado al Gobierno de Aragón que no sea capaz de poner en marcha las dos resoluciones referentes a la aplicación del RD de restricciones por garantía de suministro publicadas una el 18 de febrero y otra el 22 de marzo de 2013, "por la que se fijan las cantidades de carbón, el volumen máximo de producción y los precios de retribución de la energía".

Y han asegurado que el parque de la Central Térmica de Andorra está al límite de su capacidad mientras la actividad minera se ha paralizado en Aragón.

Salvo en la empresa Samca donde continúan extrayendo pero "a un ritmo mucho menor y almacenando el carbón extraído en sus instalaciones y no se pone en marcha la quema del carbón", a pesar de que la Audiencia Nacional desestimó las medidas cautelísimas presentadas por Endesa.

También han denunciado que Red Eléctrica Española no consume carbón nacional cuando está regulado por directivas europeas...

Identificados dos nuevas especies de cocodrilos en Ariño

Fuentes: Portada-noticias-www.patrimonio cultural de aragon.es. 16-5-2013

Las investigaciones más recientes realizadas a partir de los fósiles recuperados en Ariño han permitido describir dos nuevas especies de cocodrilos del Albiense Inferior (Formación Escucha, cretácico inferior) de la mina de lignito Santa María (Grupo Samca).

Hasta el momento en Ariño se han localizado más de 60 concentraciones con restos esqueléticos de cocodrilos que corresponderán a otros tantos individuos. Los más de 1.500 huesos de cocodrilos recuperados muestran diversos grados de conservación de los esqueletos en las concentraciones y, entre ellos, destaca la presencia de varios cráneos extraordinariamente conservados cuyo estudio ha determinado que pertenecen a dos nuevas especies.

Uno de esos cráneos ha sido presentado en la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis de la mano de su Director, Luis Alcalá y el Director General de Patrimonio cultural del Gobierno de Aragón, Javier Callizo. Junto a ellos ha asistido Ángela Delgado, doctora en Paleontología e investigadora de la Universidad autónoma de Madrid.

El artículo científico sobre estas nuevas especies ha sido ya aceptado para su publicación en un próximo número de la revista (Sociedad Española de Paleontología) y recibirán nombres dedicados a la Formación Escucha (unidad litoestratigráfica de procedencia) y al hábito de merodeados acuático/costero en el que vivieron.

Javier Callizo junto a la investigadora Ángela Delgado y Luis Alcalá

Con motivo del día internacional de los Museos, y a la espera de que la aparición del numero de la revista permita dar a conocer todos los detalles, uno de los cráneos se expondrá en la vitrina "Museo Aragonés de Paleontología", creada al inicio de esta temporada con el fin de mostrar a los visitantes de Dinópolis las últimas novedades paleontológicas de Aragón. Hasta ahora, ocupaba el espacio estelar de esta vitrina otro fósil de Ariño: el cráneo del dinosaurio *Proa valdearinnoensis*.

Ariño: un yacimiento excepcional

Este yacimiento se sitúa en el piso Albiense del Cretácico Inferior, que abarca el intervalo comprendido entre hace 113 y 100 millones de años. Dicha edad geológica lo convierte en extremadamente relevante ya que los dinosaurios encontrados en sedimentos del Albiense son muy escasos en toda Europa. Las características del nuevo yacimiento se publicaron en la revista Geoheritage por un equipo de paleontólogos y Geólogos de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, la compañía minera Samca y el Servicio Geológico de Utah (EE.UU.).

Elevan a 21 los muertos en el derrumbe de una mina en Indonesia

Fuente: EFE economía. Yakarta, 21-5-2013

Las autoridades de Indonesia elevaron a 21 los muertos tras el hundimiento en una mina de cobre de la compañía estadounidense Freeport en la provincia de Papúa, al este del país, informó hoy la prensa local.

Los equipos de recate continúan la búsqueda de siete mineros desaparecidos desde hace una semana, cuando se derrumbó la estancia subterránea de entrenamiento en la que 38 trabajadores realizaban un curso de seguridad laboral, indicó el portal de noticias "Detik".

Diez mineros fueron rescatados con vida tras el accidente

El túnel en el que se encontraban los empleados conducía al depósito de Big Gossam, parte del complejo de la mina de Grasberg, considerada como una de las mayores explotaciones de oro y cobre del mundo, trabajan más de 20.000 personas.

Freeport ha detenido los trabajos en la mina en solidaridad con las victimas y para centrarse en las labores de rescate, después de que cientos de trabajadores protestasen desde que tuvo lugar el derrumbe para exigir mejoras en las medidas de seguridad.

El presidente indonesio, Susilo Bambang Yudhoyono, ha instado a Freeport y a las agencias gubernamentales a investigar minuciosamente el accidente y ha anunciado inspecciones de seguridad rigurosas: "Evaluaremos a todas las compañías mineras en el país, no solo a Freeport", dijo Yudhoyono.

Soria garantiza ayudas a las empresas del carbón competitivas

Quiere mantener el carbón dentro del mix

Fuentes: Europa Press. Burgos, 27-5-2013

El Ministro de Industria, Energía y Turismo, José Manuel Soria, ha garantizado ayudas al sector del carbón para aquellas empresas que demuestren su competitividad, durante un desayuno informativo organizado en Burgos por Radio Televisión Castilla y León.

"El Gobierno seguirá otorgando ayudas a las empresas que sean competitivas", ha aseverado Soria en declaraciones recogidas por Europa Press, antes añadir que esas ayudas se producirán de acuerdo a la situación de ajuste por la que atraviesa España y teniendo en cuenta que el Ejecutivo central no se ha planteado el "rescate" de ninguna compañía del sector.

Asimismo, ha asegurado que uno de los objetivos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo es mantener el carbón dentro del mix energético nacional, aunque ha insistido en que su futuro pasa por aquellas empresas que sean competitivas en el sector.

En relación a esto, ha recordado que desde 1990 se ha destinado cerca de 22.000 millones de € al sector del carbón, a través del desarrollo de diversos planes, enmarcados en un proyecto mayor de reestructuración.

En este sentido ha destacado la inversión acometida en formación, ayudas a las empresas y prejubilaciones, que han situado al sector en los 6 millones de toneladas de producción y una empleabilidad cercana a las 4.000 personas.

Pigmentos minerales (I)

Pigmentos, del latín pigmentum (color), son aquellas sustancias inorgánicas naturales, pulverizadas e insolubles que, mediante su poder colorante, transmiten su color a otras sustancias más o menos fluidas, que son los aglutinantes o ligantes (naturales o sintéticos), formando partículas perceptibles a simple vista o al microscopio óptico. La unión de los pigmentos con los aglutinantes da lugar a las pinturas y cuanto más triturado esté el pigmento mayor superficie de contacto presenta. Los pigmentos de más garantía son los de origen mineral: tierras y óxidos.

Los pigmentos minerales han sido utilizados desde las pinturas rupestres hasta el interiorismo actual y desde el patrimonio etnográfico hasta el arte contemporáneo. Hace más de 20.000 años, el hombre de L'Chapelle (Francia) decidió pintar su cara y cuevas con mineral de hierro toscamente molido. El verdadero santuario del uso de los pigmentos minerales en España lo tenemos reflejado durante el Paleolítico Superior Medio (cultura del solutrense al magdaleniense), en las cuevas de la cornisa cantábrica, por ejemplo, las de Tito Bustillo (Ribadesella, antigüedad entre 10.000 y 25.000 años) y las de Altamira (unos 15.000 años) que obtenían la pintura mezclando alguna materia grasa con minerales triturados (manganeso, yeso, carbón) y así conseguían el color deseado, fig. n.º 1, en cuya aplicación utilizaban diversas técnicas. Fueron declaradas Patrimonio de la Humanidad en 2008 y 1985 respectivamente. En la Cueva de las Manos (Argentina), que data de 9.300 años de antigüedad, en sus pinturas se usaron pigmentos de color rojo (hematites), blanco (calizas), negro (carbón vegetal o manganeso) y amarillo (limonita u ocre amarillo), fig. n.º 2. Como instrumentos para pintar utilizaban sus dedos o rudimentarios pinceles, a veces aplicaban la pintura con un tampón impregnado de color, método que se llamaba tamponado. Otro procedimiento, el impronta, se basaba en la imposición de una plantilla, por ejemplo una mano, sobre la roca, lo que permitía reproducir su silueta, bien en positivo o en negativo;

Fig. n.º 1

Fig. n.º 2

en ocasiones, contorneaban la figura con un buril. Fueron declaradas Patrimonio de la Humanidad en 1999.

Las pinturas minerales tienen una gran calidad por su duración, luminosidad y efecto protector, y son una de las fuentes más importante para el conocimiento de los pigmentos.

Los pigmentos según su origen se dividen en: inorgánicos y orgánicos.

a) Los inorgánicos son materiales sólidos e insolubles, son derivados de los minerales y que a su vez pueden ser:

   a.1.– Naturales, nativos-tierras (arcillas, sales, óxidos, etc.), son los más antiguos.

   a.2.– Sintéticos o artificiales, que no se encuentran en la naturaleza, se fabrican, son producidos por reacciones químicas y son los más estables y sólidos (blanco de plomo, de cinc, azul de cobalto, etc.).

b) Los orgánicos a su vez pueden ser:

   b.1.– Naturales, derivados de los vegetales o animales (carmín de cochinilla, sepia, etc.).

   b.2.– Sintéticos, derivados de los hidrocarburos, como las anilinas, alizarinas, etc.

En la actualidad, docenas de ceremonias africanas en las que se representa el ciclo de la vida humana desde el nacimiento y, la iniciación del cortejo, el matrimonio, coronaciones reales, rituales según las estaciones, hasta exorcismos curativos, utilizan los pigmentos minerales, por ejemplo, en Kenia, los acompañantes de los jóvenes Masai en su iniciación como guerreros, se pintan y se adornan (Fig. n.º 3). En Etiopia, como poseen escasa cultura material, los Karos etíopes ponen gran énfasis en embellecer su cuerpo con pintura y escarificaciones (Fig. n.º 4).

Fig. n.º 3

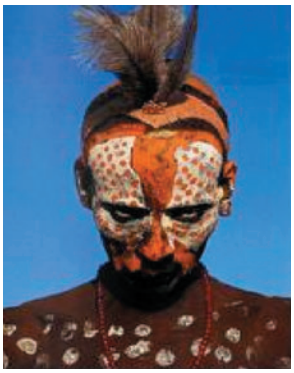


Fig. n.º 4

Fig. n.º 5

En Sudán, una característica de los Surma, es su gusto por los adornos corporales (Fig. n.º 5).

Los pigmentos inorgánicos se obtienen de las minas que, tras una extracción y elección selectiva se les aplica tratamientos como, pulverizado, calcinado mediante cocción, molido, cocido y nuevo molido para homogeneizar la pulverización.

Los pigmentos pueden dividirse según su uso en la historia en 4 grupos:

- Pigmentos utilizados desde la antigüedad más remota hasta hoy (tierras coloreadas y los negros).
- Pigmentos antiguos que ya han dejado de utilizarse reemplazándose por otros más estables. Estos pigmentos eran heterodispersos porque sus granos presentaban un tamaño irregular; esto se debía a que se obtenían por molienda manual o por levigación, sin pasar por tamices. Fig. n.º 6.
- Los pigmentos característicos de un periodo restringido de la historia (amarillo de plomo, resinato de cobre).
- Los pigmentos de la era industrial, a partir del S. XVIII (azul de cobalto, azul de Prusia, blanco de Zinc, etc.). Hoy en día estos pigmentos son homodispersos, ya que los valores de los diámetros de sus granos son muy próximos entre sí, porque desde 1.996 se consiguió, mediante un nuevo sistema de tamizado, resultados nunca conseguidos hasta ahora.

Según su color los pigmentos pueden ser: amarillos, anaranjados-rojos, azules, blancos, negros, pardos, tierras, verdes y violetas. Tabla 1 y fig. n.º 7.

Fig. n.º 6: Paleta de pigmentos utilizados en la antigüedad. De izquierda a derecha: lapislázuli, aerinita, azurita, 2 variedades de malaquita, oropimente y rejalgar, cinabrio y cochinilla. En el centro: creta, yeso en punta de flecha y de espejuelo y grafito

Tabla 1

Color	Origen (*)	Nomenclatura	Comp. Química / Estabilidad	Datos históricos
Amarillos				
Amarillo de cobalto. Aureolina.	S-I	Nitrato de cobalto y potasio hidratado	$CoK_3(NO_2)_6.H_20$	Tóxico. Se utiliza desde 1848
Amarillo de cinc. Amarillo limón.	S-I	Óxido de cinc, cromo, potasio hidratado	$4ZnO.4CrO_3.K_2O.3H_2O$	Poco tóxico. Se utiliza desde 1850
Amarillo de estroncio.	S-I	Cromato de estroncio	$SrCrO_4$	Tóxico. Se utiliza desde 1809
Amarillo de bario. Amarillo de ultramar.	S-I	Cromato de bario	$BaCrO_4$	Poco tóxico. Se utiliza a partir del S. XIX
Amarillo de antimonio. Amarillo de Nápoles.	S-I	Antimoniato de plomo	$Pb_3(SbO_4)_2.9H_2O$ / Mucha	Tóxico. Utilizado desde 1.500 años a de C. Se puso de moda S.XVIII
Amarillo de cromo.	S-I	Cromato de plomo	$PbCrO_4$	Tóxico. Descubierto en 1797
Amarillo de cadmio.	S-I	Sulfuro de cadmio	CdS / Buena	Tóxico. Descubierto en 1817
Amarillo de plomo y estaño.	S-I	Óxido de plomo y estaño	Pb_2SnO_4	Utilizado desde el S. XV hasta el S. XVIII
Masicote. Litargirio.	S-I	Monóxido de plomo	PbO	Muy tóxico. Usado desde la antigüedad como secante
Oropimente. Jalde. Amarillo real.	N-M	Sulfuro de arsénico	As_2S_3	Muy tóxico. Citado por Plinio y Vitrubio. Muy tóxico
Anaranjados-rojos				
Anaranjado de molibdeno.	S-I	Cromato, molibdato, sulfato de plomo	$7PbCrO_4.PbMoO_4.2PbSO_{4c}$	Nuevo desde 1935
Anaranjado de cromo.	S-I	Hidroxicromato de plomo	$Pb_2CrO_4(OH)_2$	Pigmento muy caro.
Rojo de plomo, minio, azarcón, rojo Saturno.	S-I	Tetraóxido de plomo	Pb_3O_4	Muy tóxico. Conocido desde la antigüedad
Rojo de cadmio.	S-I	Sulfuro y seleniuro de cadmio	CdS(Se) / Mucha	Tóxico. Se utiliza desde 1925
Rejalgar.	N-M	Sulfuro de arsénico	As_2S_2	Citado en "Re Metálica" de Agrícola

Color	Origen (*)	Nomenclatura	Comp. Química / Estabilidad	Datos históricos
Bermellón. Cinabrio.	N-M-S	Sulfuro de mercurio	HgS	Tóxico. Lo utilizaron los egipcios y también en murales en Pompeya.
Bermellón de antimonio.	S-I	Sulfuro de antimonio	Sb_2S_3	No tóxico, ni alterable.
Azules				
Ultramar artificial. Ultramar francés. Azul Guimet.	S-I	Silicato compuesto de Na, Al, Si, O y S	$Na_{6-10}Al_6Si_6O_{24}S_{2-4}$	Poco tóxico. Fabricado por Guimet en 1828
Ultramar natural. Lapislázuli.	N-M	Lazurita + calcita	$3Na_2O.3Al_2O_3.6SiO_2.2Na_2S$ / Muy alta	Poco tóxico. Usado desde la antigüedad en Persia, Libia y China
Azul maya.	N-V-M	Índigo fijado sobre atapulgita	SiO_2Fe, Mg, Ca, Al	Utilizado en América Central desde antigüedad
Azul egipcio, Pompeyano	S-I	Vidrio de cobre y calcio	$CaO.CuO.4SiO_2$	Utilizado en el antiguo Egipto (2000 a.C), Mesopotamia y Roma
Azul esmalte.	S-I	Silicato de cobalto y potasa	K, $Co(Al)_nSiO_2$	Poco tóxico. Usado por vidrieros venecianos. S.XV
Azul cobalto.	S-I	Óxido de aluminio y cobalto	$CoO.Al_2O_3$ / Muy alta	Poco tóxico. Utilizado desde 1820
Azul cerúleo.	S-I	Óxido de estaño y cobalto	$CoO.n.SnO_2$ / Muy alta	Poco tóxico. Utilizado desde 1861
Azurita. Azul montaña.	N-M-S	Hidroxicarbonato de cobre	$Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$	Muy tóxico. Utilizado desde S.XIV
Azul de Prusia. Paris. Berlín. Amberes.	S-I	Ferrocianuro de hierro	$Fe_4[Fe(Cn)_6]_3$ / Mucha	Muy tóxico. Descubierto en 1704
Azul de manganeso. Turquesa.	S-I	Permanganato + sulfato de bario	Ba MnO_4+$BaSO_4$ / Buena	Poco tóxico. Utilizado desde 1935
Blancos				
Blanco de plomo, de plata. Albayalde. Cerusa.	S-I	Hidroxicarbonato de plomo	$Pb_3(CO_3)_2(OH)_2$	Muy tóxico. Se utilizó por 1.ª vez en el S. IV a.de C
Blanco de plomo.	S-I	Oxisulfato de plomo	$PbSO_4.PbO$ / Baja	Muy antiguo. Mencionado por Vitrubio y Plinio.
Blanco de cinc. Nieve. Blanco de China.	S-I	Óxido de cinc	ZnO / Muy alta	No tóxico. Introducido en 1781
Blanco de titanio.	S-I	Óxido de titanio	TiO_2 / Muy alta	No tóxico. Usado en Europa desde 1920
Litopón. Blanco Nevin.	S-I	Sulfuro de cinc 30%. Sulfuro de bario 70%	ZnS+$BaSO_4$ / Media	No tóxico. Usado desde 1874
Negros				
Negro de humo. Negro de lámpara.	N-M	Hollín desengrasado	99% C amorfo / Mucha	No tóxico. Conocido desde época romana
Negro de Marte. Negro manganeso.	N-M	Óxido de hierro calcinado u Óxido de manganeso	Fe_3O_4 MnO_2	No tóxico. Utilizado desde el S. XIX
Grafito. Plumbagina.	N-M	Estado alotrópico del Carbón mineral	C. cristalizado	No tóxico. Descubierto en Inglaterra en 1564. Fabricación minas de lápiz
Pardos				
Asfalto. Betún natural. Betún de Judea.	N-M	Residuo solido del petróleo	Hidrocarburos de larga cadena	Su nombre proviene de los yacimientos en el Valle del Jordán. Conocido desde la antigüedad (Egipto)
Pardo Van Dych. Pardo Cassel. Pardo Colonia.	N-M	Tierra bituminosa. Lignito ferruginoso	90% orgánico	Usado desde el S. XVIII
Pardo de Marte.	N-M	Óxido de hierro precipitado	Fe_2O_3 / Mucha	
Tierras				
Ocre oscuro (Limonita)	N-M	Hidróxido férrico	$Fe(OH)_3$+ arcilla / Mucha	No tóxico. Conocido desde la Prehistoria. Poder colorante bajo pero permanente
Tierra Roja, de Sevilla, Tierra de Venecia, Rojo inglés, Rojo de Marte.	N-M	Óxido de hierro precipitado (hematites)	Fe_2O_3 + arcilla / Mucha	No tóxico.
Siena natural.	N-M	Arcilla ferro silícea	$Fe_2O_3.SiO_3H_2$ + arcilla	No tóxico. Colores intensos. Conocidos desde la antigüedad
Siena tostada. Almagre	N-M	Siena natural calcinada	Fe_2O_3+ arcilla	No tóxica. Se conoce desde la antigüedad
Sombra natural.	N-M	Arcilla hidratada + óxidos de hierro y manganeso	Fe_2O_3+MnO_2+H_2O / Mucha	No tóxico. Excelentes propiedades secantes. Utilizado desde la antigüedad

Color	Origen (*)	Nomenclatura	Comp. Química / Estabilidad	Datos históricos
Sombra tostada.	N-M	Sombra natural deshidratada por calcinación	Fe_2O_3+MnO_2+ arcilla / Mucha	No tóxico. Utilizada desde la antigüedad
Tierra verde (Verona, Polonia, Hungría, Tirol, Chipre)	N-M	Celadonita y glauconita	Hidroxisilicato de Fe, Mg, Al, K	No tóxico. Conocido desde la antigüedad
Tierra negra Francia. Negro mineral.	N-M	Manganeso y hierro calcinado	Fe_2O_3+MnO_2	No tóxico. Conocido desde la prehistoria
Aerinita.	N-M	Silicato de Fe. del Pirineo	Si, Fe, Al, Ca, Mg	Pinturas murales románicas
Verdes				
Verde de Grecia. Verdi gris.	S-I	Hidroxiacetato de cobre	$Cu_3(C_2H_3O_2)(OH)_2$	Muy tóxico. Utilizado desde la antigüedad
Crisocola.	N-M	Silicato de cobre hidratado	$CuSiO_3.nH_2O$	
Verde esmeralda. Paris. Veronés.	S-I	Acetato y arseniato de cobre	$Cu_4(C_2H_3O_2)_2(AsO_2)_6$ / Mucha	Muy tóxico. Descubierto en 1814
Verde montaña. Malaquita.	N-M-S	Hidroxicarbonato de cobre	$Cu_2CO_3(OH)_2$	Tóxico. Utilizado en pinturas románicas
Resinato de cobre.	N-M-S	Trementina- sal de cobre	Diperténico de Cu	Nocivo. Muy antiguo mencionado por Plinio.
Verde de cobalto.	S-I	Óxido de cobalto y cinc	CoO.nZnO	Se utilizó a partir de 1.835
Verde transp. de cromo. Veridiana. Esmeralda. Guignet	S-I	Óxido de cromo hidratado	$Cr_2O_3.2H_2O$	Tóxico. Descubierto por Guignet en 1838
Verde cromo (medio).	S-I	Amarillo de cromo + azul de Prusia	$Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ + $PbCrO_4$	Utilizado desde 1861
Verde cromo (opaco).	S-I	Óxido de cromo anhidro	Cr_2O_3 / Mucha	Poco tóxico. Utilizado desde 1862
Violetas				
Violeta de cobalto.	S-I	Arseniato de cobalto. Fosfato de cobalto	$Co_3(AsO_4)_2$ $Co_3(PO_4)_2$	Muy tóxico arseniato. Usado desde 1859
Violeta de manganeso. Violeta mineral.	S-I	Dipolifosfato de amonio y manganeso	$(NH_4)_2Mn_2(P_2O_7)_2$ / Buena	Poco tóxico. Utilizado desde 1868
Violeta de Marte.	S-I	Óxido y sulfato de Fe calcinado	$Fe_2O_3(SO_4)_3Fe_3$	No tóxico. Conocido desde la antigüedad.

(*) Origen: N = Natural; I = Inorgánico; M = Mineral; S = Sintéticos o artificiales; V = Vegetal

Fig. n.º 7. Colores de algunos pigmentos minerales

Casi todos los pigmentos inorgánicos son sólidos cristalinos; algunos, como el azul de cobalto o azul egipcio, son vidrios coloreados y, por ejemplo, el azul de Prusia y el betún de Judea son amorfos. Los pigmentos de tierra a veces son mezclados entre sí para conseguir un tono particularmente bello o realzado y para crear el equivalente óptico de otro pigmento más raro.

Los pigmentos naturales minerales (N-M) son la rama más importante de los pigmentos y en ellos pueden estar presente varios metales y radicales.

Los pigmentos han de reunir unas propiedades físicas, ópticas y químicas. Las propiedades físicas son las responsables de que los materiales ejerzan una función determinada ya que son inherentes a cada tipo de sustancias. Entre las propiedades físicas tenemos: peso específico, insolubilidad del pigmento en el aglutinante y forma y tamaño de las partículas. Entre las propiedades ópticas: índice de refracción (Ley de Snell), poder cubriente, intensidad de color, transparencia y radiaciones. Entre las propiedades químicas: estabilidad, agentes físicos (calor, agua e iluminación) y agentes químicos (los oxidantes, los ácidos, las bases, los aglutinantes y las mezclas).

Algunos pigmentos minerales presentan otras propiedades características cuando se observan con luz polarizada (luz que vibra en un solo plano), como son, la birrefringencia (doble refracción, calcita, turmalina, cuarzo, rutilo, etc.), pleocroísmo (ofrecer distintos colores según como se les observe, andalucita, apatito, axinita, etc.), figuras de interferencia, signos ópticos, etc.

Cuando los pigmentos son de buena calidad son insolubles en agua, y cada uno de ellos presenta un índice de captación de aceite. La concentración volumétrica crítica de un pigmento (CVCP) se expresa como la cantidad en volumen máxima de pigmento que admite un aglutinante dado.

La forma de las partículas de los pigmentos está determinada por su estructura química y su estructura cristalina y pueden ser: esféricas (alúmina), cúbicas, nodulares, aciculares (yeso) o laminares (mica).

El poder cubriente del pigmento depende de la longitud de onda de la luz incidente, de la cantidad total de ésta que absorbe dicho pigmento, del tamaño de las partículas, de la procedencia, de su manufactura y del grado de división del pigmento. La propiedad opuesta es la transparencia.

Interesa, especialmente, conocer la estabilidad (propiedad química) de los pigmentos al calor para determinar cuáles pueden emplearse en las técnicas en las que son sometidos a temperaturas mucho mayores que las ambientales, como la encáustica, técnica de grabar a fuego (el aglutinante es una mezcla de cera y resina, jabón). Fig. n.º 8.

Fig. n.º 8. Pintura mural del anfiteatro de Mérida. Finales S. II d.C. Encáustica de cera y jabón

La naturaleza nos proporciona una enorme variedad de rocas de las cuáles se extraen los pigmentos con sus colores naturales, tales como las tierras (Fig. n.º 9) o los pigmentos hechos de piedras que pueden devolverle esa viveza a las superficies y volver a cautivar al ojo, en la experiencia del color. Cuanto más densa es la dispersión de los gránulos del pigmento en el medio, el color se hace más brillante.

Clase A No peligroso.
Clase B Relativamente inocuo. El contacto casual representa un peligro inminente.
Clase C Peligro. Tóxico muy leve. Se deben tomar ciertas precauciones en su manejo.
Clase D Peligro fisiológico claro. Se deben tomar precauciones convenientes.

La intensidad de color es la propiedad esencial que ha de tener un mineral para ser usada como pigmento. Los colores tienen una agitada historia y en todos los tiempos, el hombre ha vivido entre colores (tierra, naturaleza, Bellas Artes, fotografía, iluminación, artes gráficas, etc..), ha reconocido y experimentado el poder de los mensajes transmitido por ellos, y ha intentado adaptarlos a una forma de lenguaje, símbolo o código. Los mayas atribuían a los colores una vinculación simbólica con diversos hechos: el negro, color de la obsidiana, era el de la guerra y del oeste; el blanco era el del norte; el amarillo, el del sur; el rojo, del este y de la sangre; el verde, el color del quetzal, pájaro divino, era también el color de la realeza. Los colores-pigmentos usados por los antiguos egipcios eran: negro (pigmento de carbón), blanco (a base de yeso y cal), gris (mezcla de blanco y negro), azul (calcio y silicato de cobre), verde (malaquita), marrón (ocre), rosa (mezcla de rojo y blanco) y amarillo (ocre amarillo y oropimente). Fig. n.º 10.

También el color es un elemento importante en la heráldica (S. XII), los más utilizados por ésta son: el rojo (gules), el negro (sable), el azul (azur), el verde (sinople) y el morado (púrpura).

En la pintura, como expresión artística, se expresa a través de ella todos los colores-pigmentos.

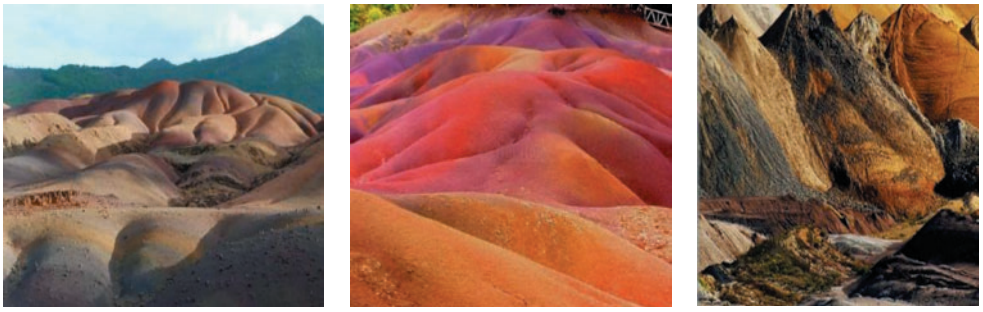


Fig. n.º 9. Diversos colores de tierras

Casi todos los objetos deben su color a los pigmentos, que absorben determinadas longitudes de onda de la luz blanca y reflejan el resto, de manera que lo que nos llega a nosotros es el conjunto de longitud de ondas que han sido reflejadas y son éstas las que producen la sensación de color, que se denomina color-pigmento. Para los pigmentos se ha establecido un Índice de Color, que los clasifica, según su composición química y su toxicidad en:

Pintura	Componentes sólidos	• Pigmentos de color • Cargas inertes • Sustancias ligantes • Aditivos
	Componentes volátiles	• Orgánicos (derivados del gas o del petróleo) • Inorgánicos (agua, dióxido de carbono)

Fig. n.º 10. Colores usados en el Antiguo Egipto

Se producen anualmente más de 6 millones de tn de pigmentos en todo el mundo. El óxido sintético rojo es uno de los pigmentos que más se emplean en la industria de la pintura, pero también el óxido rojo natural (hematites) consumido como pigmento para pinturas de protección. Fig. n.º 11

Existen otras sustancias también minerales, químicamente inertes, no higroscópicas y con índice de refracción muy bajo denominadas **cargas,** que se añaden en procesos de fabricación para mejorar propiedades como, dureza, resistencia a los impactos, al fuego, textura superficial, conductividad eléctrica, regularidad en el brillo, etc.; dichas cargas son transparentes sin dividir y blancas en polvo, pero no dan color (tabla 2). Se pueden incorporar a los pigmentos para adulterarlos o abaratarlos. También existen otros materiales básicos más humildes como son: la cal y la arena (0,06-2mm).

Fig. n.º 11. Pintura de protección

Tabla 2

Cargas	Origen (*)	Nomenclatura	Comp. química	Mineral
Alúmina hidratada	N-M	Hidróxido de aluminio (Hidrargilita)	$Al_2O_3.3H_2O$	
Anhidrita	N-M	Sulfato de calcio anhidro	$Ca\ SO_4$	
Barita natural	N-M	Sulfato de bario	$BaSO_4$	
Calcita, Creta	N-M-V	Carbonato de calcio	$CaCO_3$	
Caolín	N-M	Silicato de alúmina hidratada (Caolinita)	$Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O$	
Carbonato Bario	N-M	Whiterita	$BaCO_3$	
Estearato Aluminio	N-M	Estearato de aluminio	$Al(C_{18}H_{35}O_{23})$	
Mica	N-M	Silicato hidróxido de K-Al, (Moscovita)	$Al_3K(OH)_2.Si_3O_{10}$	
Mármol	N-M	Calcita + dolomita	$CaO\ 56\% + 44\%CO_2$, $CaO\ 30\% + 22\%MgO + 48\%\ CO_2$	
Piedra pómez	N-M	Vidrio vesicular volcánico	SiO_2,Na,K,Al	
Sílice	N-M	Cuarzo (Calcedonia)	SiO_2	
Talco	N-M	Silicato de magnesio hidratado (Esteatita)	$3MgO.4SiO_2.H_2O$	
Yeso	N-M	Sulfato de calcio dihidratado	$CaSO_4.2H_2O$	
Wollastonita	N-M	Metasilicato de calcio	$CaSiO_3$ – 48% CaO 52% SiO_2	

(*) Origen: N = Natural; M = Mineral; V = Vegetal

BIBLIOGRAFÍA

Pedrola i Font, A. 1998-2008. *Materiales, procedimientos y técnicas pictóricas.* Ariel.
Gómez, M.ª L. 1998-2002. *La restauración.* Cátedra.
Bonet, Arturo. *Historia de las Artes.*

Internet:
http://Kremer-pigmente.de/es
http://www.estucos.es/bibliografia/pigmentos1.pdf
http://ocw.um.es/artes-1
http://www.promindsa.com

MODESTO ÚBEDA RIVERA
Vocal y colegiado n.º 148

Nuestros compañeros

JOSÉ ANTONIO BERNAL ARILLA

¿Dónde y cuándo naciste?

Nací en Zaragoza, un 2 de septiembre de 1938.

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

Realicé mis estudios en Manresa (Barcelona), cuando la titulación era Facultativo de Minas y Fabricas Mineralúrgicas y Metalúrgicas, siendo la última promoción que salió con esta titulación, posteriormente me concedieron la titulación como Ingeniero Técnico en Explotación de Minas.

Escogí esta carrera por la cantidad de minas de carbón que existían en aquella época en la provincia de Lleida y en Zaragoza, en la denominada "Cuenca de Maquinenza", que ofrecían trabajo y cerca de mi domicilio, que es Lleida.

Después de una larga carrera profesional, creo que mi elección fue acertada, dado que mi profesión, me ha dado grandes satisfacciones, eso sí, trabajando y sacrificándome mucho y dedicando muchas horas de trabajo.

¿Has realizado otros estudios? ¿Cuáles?

Antes de mi profesión, tenía la titulación de Maestro de Enseñanza Primaria. Durante mi actual profesión, he realizado diferentes cursos, habiéndome especializado en el manejo y empleo de explosivos.

También tengo estudios a Nivel Superior de Prevención de Riesgos Laborales de Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial, Ergonomía y Psicología Aplicada.

¿Tienes antecedentes familiares mineros?

Ninguno de mis antepasados estuvo dedicado a la minería.

Una vez terminados tus estudios, ¿encontraste trabajo pronto?

Antes de finalizar la carrera, ya trabajaba como Jefe de Mina en una explotación de carbón en la provincia de Lleida, y una vez conseguido el título, pasé a ser Director Facultativo en la misma explotación, que era de la empresa Cloratita, filial de la Sociedad Anónima CROS, S.A.

Háblanos de tu carrera profesional.

A lo largo de mi carrera profesional, he trabajado en todo el arco perteneciente a nuestra titulación, como es la explotación de minas de carbón, grandes canteras en Barcelona, en sondeos de carbón y en la realización de voladuras para la obra pública.

También durante tres años, fui director de una fábrica de fibrocemento en San Sebastián. Después de este último destino, volví como Director Facultativo de dos minas de carbón en la provincia de Lleida.

Desde hace 20 años, monté una Oficina Técnica dedicada a trabajos mineros, en donde trabajo conjuntamente con mi hijo que tiene la misma titulación.

A mis 74 años, y dando gracias a Dios por la salud que me concede, ***sigo en activo***, si bien hay que reconocer y como es lógico, el peso del despacho lo lleva mi hijo.

¿A qué te gusta dedicar tu tiempo libre?

No tengo ninguna prioridad especial, me gusta la naturaleza y su contemplación, y dedico mis ratos libres, a labores agrícolas en un pequeño huerto que tengo en mí chalet, y a la cría de pájaros.

¿Cómo ves el futuro de la profesión?

Tal y como está la situación, nuestra profesión cada día es más difícil y de un futuro incierto. Las nuevas titulaciones que pretenden que un titulado pueda hacer de todo, que muchas veces invaden en gran parte nuestras competencias, que hemos defendido y desarrollado muy bien a lo largo de muchos años con grandes profesionales.

¿Qué destacarías de tu vida profesional?

En el desarrollo de mi profesión, he estado colegiado en Cataluña y Aragón casi desde su funda-

ción, habiendo trabajado en las dos comunidades, intentando demostrar en todo momento, una gran profesionalidad.

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

Procedo de familia de ferroviarios, y siempre he tenido una gran admiración por este sector. Me hubiera gustado ser conductor de locomotoras de RENFE, una profesión que siempre me ha fascinado, y poder ver desde la cabina de mandos diferentes paisajes a lo largo de la red ferroviaria, debe ser alucinante.

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

Los Colegios Profesionales, siempre han sido un freno para protegernos del intrusismo que por historia y por profesionalidad nos corresponde.

Me parece, que con la nueva Normativa de Colegios Profesionales ha sido un retroceso, y es que han quitado una series de facultades, que en un futuro inmediato precederán a traer problemas.

¿Y de nuestra profesión?

Los nuevos profesionales, si no luchan por mantener las facultades que nos pertenecen y corresponden, no digo a largo plazo sino a corto, se pueden ver involucrados en problemas de competencias, que les pueden perjudicar mucho.

¿Qué opinión te merece el nuevo Plan de estudios?

Desconozco el nuevo Plan de estudios, pero lo que es seguro, que la profesionalidad de los ejercientes, se puede ver deteriorada y sin duda habrá que mejorarla, pero sin perder de vista el sector para la que están siendo preparados.

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

La Junta de Gobierno debe luchar para que se mantengan nuestras atribuciones en el Sector de la Minería. En cuanto al boletín "Aragonito", trae secciones y artículos muy interesantes e ilustrativos que deben mantenerse. Los leo con gran atención y satisfacción.

Muchas gracias José Antonio. Agradecemos que, a través de esta entrevista, hayas hecho un breve recorrido de tu vida. Esperamos que esta entrevista haya sido el inicio para que recibamos de tu larguísima experiencia algún otro artículo.

Un saludo.

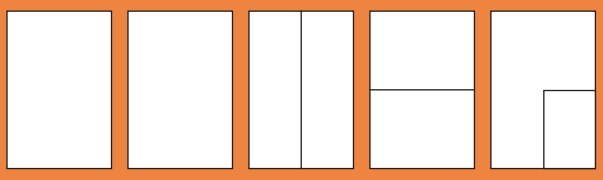
El Consejo de Redacción

Publicidad

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

"Aragonito" quiere ser tu espacio publicitario

Tarifas



Opción A | Opción B | Opción C | Opción C | Opción D

Página completa:

Opción A: En interior contraportada, 240 €
Opción B: En interior revista, 220 €

Media página interior:

Opción C: Horizontal o vertical, 160 €

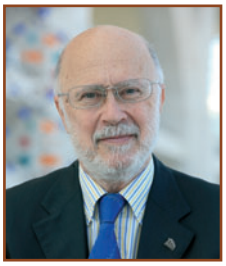
Un cuarto de página interior:

Opción D: 100 €

- **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.**

Legislación

B.O.A.	FECHA	EMITIDO	EXTRACTO DEL CONTENIDO
98	23-5-2012	Dpto. de Industria e Innovación	**Orden de 4 de mayo de 2012**, por la que se modifican varias órdenes de regulación de procedimientos de acreditación del cumplimiento de las condiciones de seguridad industrial de las instalaciones térmicas, eléctricas de baja tensión, de protección contra incendios y las receptoras de combustibles gaseosos y de almacenamiento de gases licuados del petróleo en depósitos fijos, así como para la puesta en marcha d las instalaciones de suministro de agua.
127	2-7-2012	Presidencia	**Ley 6/2012, de 21 de junio,** por la que se modifica la Ley 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón**.**
231	27-11-2012	Dpto. Hacienda Administración Pública	**Orden de 16 de octubre de 2012,** del Departamento de Hacienda y Administración Pública, por la que se establece el procedimiento para la comunicación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales a los efectos de protección frente a los riesgos laborales.
239	10-12-2012	Dpto. Hacienda Administración Pública	**Orden de 12 de noviembre de 2012,** del Consejero de Hacienda y Administración Pública, por la que se establecen los honorarios estandarizados de los peritos terceros para intervenir en las tasaciones periciales contradictorias.
57	21-3-2013	Presidencia	**Ley 1/2013, de 7 de marzo,** de Regulación y Coordinación de los Servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento de Aragón.
73	16-4-2013	Dpto. Industria e Innovación	**Orden de 22 marzo de 2013**, del Consejero de Industria e Innovación, por la que se aprueba el texto refundido de los anexos I, II, III, IV y V del Reglamento de la acreditaciones profesionales, la autorización de empresas y la acreditación de entidades de formación en materia de seguridad industrial, aprobado mediante Decreto 116/2003, de 3 de junio, del Gobierno de Aragón.
90	10-5-2013	Presidencia, Justicia, Economía y Empleo	**Decreto 68/2013, de 30 de abril**, del Gobierno de Aragón, por el que se fijan las fiestas laborales retribuidas, no recuperables e inhábiles para el año 2014, en la Comunidad Autónoma de Aragón.
B.O.E.	**FECHA**	**EMITIDO**	**EXTRACTO DEL CONTENIDO**
118	17-5-2012	Presidencia	**RD 777/2012, de 4 de mayo**, por el que se modifica el RD 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por la actividad minera.
219	11-9-2012	Min. Industria, Energía, Turismo	**Orden IET/1902/2012, de 6 de septiembre**., por la que se crea y regula el Registro Electrónico del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
290	3-12-2012	Min. Empleo y Seguridad Social	**Orden ESS/2576/2012, de 27 de noviembre**., por el que se fijan para el ejercicio 1990 las bases normalizadas de la cotización a la Seguridad Social, por contingencias comunes, en el Régimen Especial de la Seguridad Social para la Minería del Carbón.
313	29-12-2012	Presidencia	**RD 1722/2012, de 28 de diciembre**., por el que se desarrollan aspectos relativos a la asignación de derechos de emisión en el marco de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
12	14-1-2013	Min. Industria, Energía, Turismo	**RD 1718/2012, de 28 de diciembre**., por el que se determina el procedimiento para realizar la lectura y facturación de los suministros de energía en baja tensión con potencia contratada no superior a 15 KW.
29	2-2-13	Jefatura	**RD-Ley 2/2013, de 1 de febrero**, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero.
46	22-2-2013	Min. Industria, Energía, Turismo	**RD 88/2013, de 8 de febrero**, por el que se aprueba la ITC AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por RD 2291/1985, de 8 de noviembre.
71	23-3-2013	Presidencia	**RD 219/2013, de 22 de marzo**, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos electrónicos.
89	13-4-2013	Presidencia	**RD 235/2013, de 5 de abril**, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
89	13-4-2013	Presidencia	**RD 238/2013, de 5 de abril**, por el que se modifican determinados artículos e Instrucciones Técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio.
97	23-4-2013	Min. Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	**Orden AAA/661/2013, de 18 de abril**, por la que se modifican los anexos I, II y III del RD 1481/2001, de 27 de diciembre., por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
122	22-5-2013	Min. Empleo y Seguridad Social	**Resolución de 13 de mayo de 2013,** de la Secretaría de Estado de la S.S, por la que se establece el Plan general de actividades preventivas de la S.S, a aplicar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la S.S en la planificación de sus actividades para el año 2013.



MANUEL TOHARIA CORTÉS

Director Científico del Museo de la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia

CURRÍCULUM

Nació en Madrid el 3 de agosto de 1944.

Titulación Académica:

Ciencias Físicas (especialidad en Física del Cosmos) por la Complutense de Madrid.

Trayectoria Profesional:

1969-1975: Funcionario de carrera por oposición al Servicio Meteorológico nacional (Ministerio del Aire).

1970-1979: Redactor científico del diario INFORMACIONES de Madrid y colaborador diario en Radio España y en la Agencia EFE.

1980-1982: Redactor científico del diario EL PAÍS. En 1981 participo como Director científico en el lanzamiento de la revista MUY INTERESANTE.

1983: Fundó la revista científica CONOCER y la dirigió hasta 1988.

1995-1996: Director del Museo interactivo de la Ciencia ACCIONA, en Madrid.

1997-1999: Director del Museo de la Ciencia de la Fundación Caixa, en Alcobendas.

1999-2008 Director del Museo de las Ciencias Príncipe Felipe de Valencia.

2008- : Director Científico del Museo de la Ciudad de las Artes y Ciencias de Valencia. Presidente Institucional de las Ferias de Medio Ambiente y Energía (Energía, Agua, Residuos, Edificación Sostenible, Paisajismo Ecológico) de Feria de Valencia. Y pertenece desde 2009 como patrono al Board of Directors de la Fundación AIRBUS, con sede en Toulouse.

2005-2010: Presidente de la Asociación Española de Comunicación Científica y representante español en EUSJA (Unión Europea de Asociaciones de Periodismo Científico).

Es conferenciante asiduo por toda España, con cerca de un centenar de intervenciones cada año, y profesor de periodismo científico de la Escuela de Periodismo de la Universidad Autónoma UAM- EL PAÍS y del Instituto Español de la Energía.

Es miembro de la Junta Directiva de ECSITE (Asociación Europea de Museos de Ciencias y Tecnología).

Es Presidente de Honor de la Asociación Cultural Hispano-Francesa Saint-Exupery, Socio fundador del Club Español de la Energía, del Club español de los Residuos, de la Sociedad Micológica de Madrid y de la Asociación Meteorológica Española, Académico Fundador de la Academia de las Ciencias y las Artes de Televisión de España y "Magister ad Honorem" de la Escuela Superior de Informática.

Ha escrito 35 libros de divulgación entre los que se pueden destacar: "Meteorología popular" (1988), "El libro de las setas" (1989), "Tiempo y Clima" (1990), "El Clima" (1993), "El desierto invade España" (1994), "Astrología: ¿ciencia o creencia?" (1995), "Micromegas: del dinosaurio amaestrado al agujero de ozono" (1996), "Medio Ambiente, alerta verde" (1997, junto con Francisco Tapia), "El colesterol" (1998), "El futuro que viene" (1999), "Hijos de la estrellas" (2001), "El clima, calentamiento global y futuro del planeta" (2006), "El mito de la inmortalidad" (2007, junto a Bernat Soria), "Confieso que he comido, mis memorias metabólicas" (2009).

Ha recibido, entre otros, el Premio de Periodismo Científico del CSIC, el Premio de Videos de Divulgación Científica de la Casa de la Ciencias (La Coruña), el Premio SIMO a la divulgación científica en televisión, el Premio al Fomento del Ahorro energético (Ministerio de Industria), la Medalla de Honor al Fomento de la Invención (Fundación García Cabrerizo), el Premio "Magister ad honorem" de la Escuela de Informática de Valencia, el Premio Prisma 2004 a toda su trayectoria profesional, del Ayuntamiento de la Coruña.

¿Qué está ocurriendo con el clima y cuáles pueden ser las consecuencias para nuestro futuro?

No hay un solo clima sino muchos. Incluso en España la variedad de climas es inmensa. No se puede hablar de un cambio climático sino de cambios de clima en diferentes sitios y de diferentes maneras. No en todas partes por igual, claro. Del futuro no tenemos ni idea; intentamos modelizar los climas suponiendo que en el planeta existe un teórico Sistema Climático Global, pero eso es claramente abusivo, y sobre todo irreal.

Panorámica

Ni siquiera ahora ocurren más catástrofes que antes. Por ejemplo, entre 1940 y 1980, cuando las temperaturas no subían, hubo muchísimas más catástrofes atmosféricas que entre 1980 y 2012, y mucho más dañinas. Los periódicos tienen flaca memoria...

¿Hay que poner sirenas para auxiliar al medio ambiente y comenzar a sofocar el cambio climático?

Una cosa es la agresión ambiental, derivada del tremendo impacto de la humanidad, sobre todo la humanidad rica, sobre su entorno natural. Hay que tener en cuenta que ahora somos más de 7.000 millones de personas en el mismo planeta que hace un siglo albergaba a poco más de mil millones. Esos impactos, unidos al desperdicio propio de nuevos ricos que nos caracteriza, al exceso de residuos –somos una civilización del desperdicio– y a las emisiones tóxicas contaminantes (no de CO_2, que es el gas de la vi-

Ágora

da) conforman un problema global de enormes dimensiones. Lo del cambio climático es mucho más un problema de riqueza y pobreza. Los ricos no sufrimos igual que los pobres los problemas relacionados con las adversidades atmosféricas (ni con las telúricas, ni con las demás). Ellos se mueren de hambre, nosotros de obesidad y colesterol.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPPC) ¿es un organismo científico o político?

Las dos cosas, pero predomina lo político. La prueba es que muchos buenos científicos se han acabado yendo porque veían que se tergiversaban sus informes. Es un organismo gubernamental (100% político) que basa sus informes en lo que ellos quieran interpretar de los muchos trabajos científicos que ellos mismo seleccionan. Sí, es predominantemente político. Y mangoneado por un grupo de científicos americanos y, en parte, los británicos, a los que luego sus propios políticos no hacen caso (Estados Unidos ha vuelto a emitir más CO_2 que nunca y a quemar más carbón y petróleo que nunca, aunque China ya les gana en eso).

¿Qué sucedería si el clima volviera a variar en el sentido opuesto, hacia una nueva glaciación?

Eso no ocurrirá porque los cambios son siempre lentos, nunca de golpe. El "terrible" calentamiento actual ha sido de 0,65 °C en un siglo. Y el mar se dice que sube en promedio unos 3 milímetros por año (por cierto, ¿se ha preguntado alguien cómo pueden medir eso, en todos los mares del mundo en promedio y con esa precisión, cuando las mareas diurnas son de varios metros de subida y bajada?). Todo eso no es muy acelerado que digamos. En todo caso, cuando ha habido climas más fríos (por ejemplo en el siglo XVII) la humanidad y la Biosfera han sufrido siempre mucho más que cuando ha habido calentamientos. De hecho, los jubilados de los países ricos y fríos emigran a las zonas cálidas del sur para vivir sus últimos años de vida.

¿Piensa verdaderamente que la sostenibilidad está dentro de la agenda gubernamental?

Sólo en parte. No hay que olvidar que las cuestiones ambientales problemáticas son a largo plazo, mientras que el gobierno de la red pública es mucho más inmediato: el medio ambiente es de calendario, la política de cronómetro. No se entenderán nunca...

¿Ha observado signos del cambio climático en la flora y fauna a su alrededor? ¿Cuáles?

No. No es cierto que haya signos de cambios de clima en la flora y la fauna. Algunos estudios muy especializados hablan de presencia o ausencia, de disminución, de aumento de... Pero es bastante fácil encontrar las causas reales, casi siempre ligadas a la contaminación tóxica de nuestras actividades industriales o domésticas, o al impacto humano sobre el entorno, y cosas así. Un incremento medio en todo el planeta de dos tercios de grado en un siglo no es mucho que digamos. De hecho, en España el incremento ha sido más o menos ese, pero no en todas partes. Y en conjunto ahora llueve casi un 10% que hace un siglo. No es suficiente como para que se transformen la flora o la fauna sólo por eso.

En el mes de julio del presente, saltó la noticia de que en Groenlandia se descongeló el 97% de la capa de hielo que cubre la isla en tan solo 4 días, a diferencia que otros años se había descongelado solo el 40%. ¿Tan aprisa y rápido va el Cambio Climático en esta zona?, o ¿tal vez sea un fenómeno puntual? ¿Se tiene noticias de que este fenómeno se haya detectado anteriormente?

La noticia estaba mal dada. El mínimo de hielo flotante en el Ártico (no en Groenlandia) en el verano 2012 fue realmente el mínimo de los últimos treinta y pico años que tenemos medidas; pero aun así estuvo en torno a casi 4 millones de kilómetros cuadrados. Lo que nadie dijo es que en esas mismas fechas el hielo flotante en torno a la Antártida alcanzó cifras récord de máxima superficie. En total, pues, los hielos flotantes polares del planeta se mantuvieron en cifras similares a las anteriores. ¿Por qué esa fijación exclusiva en el Ártico? En cuanto a los hielos de Groenlandia y el continente antártico (5% y 90% respectivamente del total de hielo del planeta) en promedio y desde hace años no parece que esté variando en conjunto. Son capas con kilómetros de espesor que obviamente no se funden así como así...

Sucesos que normalmente sucedían en tiempo geológico están ocurriendo en el transcurso de una vida humana ¿por qué de estos sucesos?

No es cierto. Ningún suceso de escala geológica está ocurriendo ahora en decenios. Ninguno. Un incremento del orden de medio a un grado de la temperatura media por siglo se dio, sin ir más lejos, hace unos 10.000 años, en la transición entre el Dryas Reciente y el Holoceno. Y no había malvados humanos industrializados, vivíamos en cavernas...

¿Puede ser cierto que por primera vez el cambio climático tiene como novedad y principal causa los humanos y no en lo natural como había sido hasta ahora (actividad solar, volcánica, terremotos, etc.)?

Es posible, **sí**. No es extraño si se piensa en el impacto de 7.000 millones de personas, que éramos sólo mil millones hace un siglo y medio y apenas 300 en la Edad Media, hace un milenio. Y en el hecho de que el 80% de nuestra energía la obtenemos de quemar combustibles fósiles no renovables y con una eficiencia lamentable.

Puerta de entrada a la ciudad

¿Qué logros han favorecido la mejora del medio ambiente, en el Museo que usted dirige?

Somos un Museo divulgativo, de estímulo hacia la curiosidad de la ciencia. No tenemos vocación ambiental específica, aunque hemos realizado, claro, numerosas exposiciones y actividades en torno a temas de la Naturaleza, desde la Amazonia o la Albufera, hasta el cambio climático, la meteorología, la biodiversidad o la conservación de bosques y humedales, por ejemplo.

Oceanografic

¿Puede ser el consumo responsable derivado de la crisis económica el gran logro ecológico y social?

Debería serlo, sí. Pero el capitalismo no facilita mucho las cosas, ni tampoco las estructuras comerciales e industriales. Por ejemplo, compramos ajos chinos más baratos que los de Cuenca. Lo cual como mínimo suena ridículo, además de antieconómico y antiecológico. Traer ajos de China tiene que ser forzosamente más impactante para el medio ambiente que traerlos desde Cuenca. Pero aun así son más baratos...

Hemisféric

El Museo de las Artes y de las Ciencias de Valencia es visitado con bastante afluencia y entusiasmo. ¿Cuántas personas aproximadamente visitan anualmente el Museo?

El conjunto de la Ciudad de las Artes y las Ciencias recibe al año entre 3 y 4 millones de visitantes. De ellos, más o menos la mitad son del Oceanográfico y la otra mitad del Museo y su Hemisferic (planetario e Imax).

¿Es usted optimista respecto al futuro en todo lo que nos acontece (crisis económica, austeridad, hambre, pobreza, etc.)

No mucho. El capitalismo es voraz y actúa de tal forma que sea imprescindible –por desgracia, así es– auxiliar antes a los bancos que a las personas, para que todo el sistema no se desmorone. Pero también es verdad que son épocas de crisis, de las que se acaba saliendo. Aunque muchas personas perderán mucho, ya lo están haciendo, en ese tránsito.

¿Por qué nadie cumple el Protocolo de Kioto y además nadie resuelve nada?

Porque es un Protocolo inútil desde el principio. ¿Cómo obligar a un país a que no queme su carbón o que haga lo que quiera? ¿Le tiramos una bomba atómica los que somos "buenos"? Además, eso ha propiciado el espantoso negocio de las cuotas de CO_2, por el cual los países ricos y grandes emisores de gases invernadero le compran sus derechos de emisión a los países pobres que, por tanto, no se desarrollan.

¿Por qué cree que no haya suficientes programas en televisión que divulguen temas científicos?

Porque los programadores creen que eso no interesa a nadie. Debe ser que no se enteran del éxito de revista como MUY o QUO. Lástima...

¿Tenemos en España suficientes recursos para dotar de electricidad a todo el país con energías renovables?

No. Nunca podremos. Por una razón sencilla: si quiero darle al interruptor de la luz cuando no hay viento ni Sol, no se encenderá. Las renovables son dispersas y caprichosas. El sistema eléctrico necesita regulación constante, y por tanto otros sistemas generadores. Eso sí, es necesario ir disminuyendo poco a poco la dependencia de sistemas basados en carbón e hidrocarburos, y aumentar el porcentaje de renovables. Claro que para el transporte, los derivados de los hidrocarburos siguen siendo necesarios. Los coches eléctricos o de hidrógeno necesitan una energía que hay que crear (el hidrógeno no existe en estado libre, y su obtención exige mucha energía), o sea que no son ninguna solución general, aunque los eléctricos sí tienen ventajas enormes por ejemplo en las ciudades, ya que no contaminan...

¿Cuál sería su modelo energético sostenible?

Más o menos el esbozado en la pregunta anterior: un mix de todas las energías, aumentando el porcentaje de renovables, y una mejora a fondo de la eficiencia de los procesos productivos con el fin de producir lo mismo pero gastando mucho menos de todo (agua, energía, etc.). Tenemos que dejar de ser una civilización desperdiciadora.

¿Qué valor le daría a nuestros residuos?

El que tengan, que nunca es **cero**. La prueba es que cuando los compramos nos costaron algo, lo que sea. Si compro una botella con vino, he pagado el vino pero también la botella, la etiqueta, el transporte, el embalaje... Todo eso, menos el vino, es un residuo. Luego costó dinero, y por tanto vale algo. Hay que saber valorizarlo, que en cada tipo de residuo será un proceso distinto: reciclar, reutilizar, quemar...

Umbracle

Para finalizar, ¿podría completar la frase?: cuando llegara el momento de dejar el cargo estaría satisfecho si...

... Si los visitantes que han venido a la Ciudad de las Artes y las Ciencias se van con más preguntas que cuando llegaron. Aquí no impartimos doctrina, sólo queremos despertar la curiosidad de nuestros visitantes hacia el mundo que les rodea.

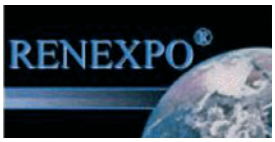
Gracias por todo.

Ferias y exposiciones

9.ª FERIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA EÓLICA

WIND PowerExpo: el sector tiene una cita ineludible en España del 24 al 26 de septiembre de 2013

El salón, que celebrará su novena edición, cuenta con el apoyo total de las empresas del sector que, convocatoria tras convocatoria, se muestran partidarios de la cele...



RENEXPO
Ferias y Congresos de Energías Renovables y Construcción Energía eficiente y Renovación

de 26 al 29 de septiembre 2013
Messe Augsburg

Renexpo, feria internacional dedicada a la energía renovable, ofrece una visión completa del sector de la energía a través de eventos, conferencias dedicadas a la energía sostenible y fuentes de energía sostenibles.

Habrá discusiones relacionadas con la producción de energía renovable, a la distribución inteligente de la energía y su uso eficiente.

Amplio espacio se le dará a los métodos y posibilidades de renovación del edificio, a la información relativa a la energía libre, la financiación de proyectos y donaciones, pero demostraciones en vivo.

EXPOMATEC 2013

La próxima edición de EXPOMATEC tendrá lugar en Madrid del 15 al 18 de octubre de 2013

35.ª EDICIÓN DE FOSMINER, EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DE MINERALES Y FOSILES

La 35.ª edición de FOSMINER, Exposición Internacional de Minería y Fósiles, abrirá sus puertas los días 19 al 21 de octubre en Bilbao Exhibition Centre a todos los interesados en la Minerología y la Paleontología.

EXPOBIOENERGÍA
Feria Tecnológica de Bioenergía

22.23.24/10/2013
Valladolid. Spain.

METAL MADRID'13
VI Feria Industrial de la Comunidad de Madrid

23-24 octubre 2013

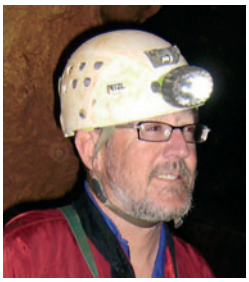
Egética-Expoenergética busca convertirse en uno de los encuentros del sector energético más importantes. Este año se celebrará en Valencia entre el 13 y el 15 de noviembre. Si bien es cierto que aún faltan algunos meses, los principales expositores y entidades colaboradoras ya han empezado a confirmar su asistencia al evento.

XVIII INTERMINERAL 201 - ZARAGOZA

22, 23 y 24 de noviembre de 2013

Hotel Meliá Zaragoza
C/ César Augusto, n.º 13
50004 ZARAGOZA
Tfno. 976 126 368
amineralogia@terra.es
nicolas@tesorosnaturales.com
Más información en www.tesorosnaturales.es

Aguas envasadas, termales e industriales del Alto Aragón



José Antonio Cuchí Oterino

Nació en Huesca (1952).

Titulación académica: *Licenciado en Química (1975).*
Doctor en Ciencias (1986).
Licenciado en Geología (1991) por la Universidad de Zaragoza.
Diplomado en Ingeniería Ambiental por la Escuela de Organización Ambiental (EOI).
Becario FPI en la estación experimental de Aula Dei (CSIC, Zaragoza).
Becario Postdoctoral en la Water Ressources Division del U.S. Geological Survey en Nashville, Tennessee, USA.

Trayectoria profesional:

- *Profesor Titular de la Universidad de Zaragoza, en la Escuela Politécnica Superior de Huesca.*
- *Miembro del Instituto de Investigación e Ingeniería de Aragón (I3A); del Grupo de Robótica, Percepción y Tiempo Real (ROPERT); del GTE (Grupo de Trabajo en Entornos hostiles, http://qte.unizar.es); del Grupo de trabajo en Nieve (Gtn), gtn.unizar.es; de la Commission on mineral and thermal waters de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (IAH); de la Section des Alpes Occidentaux de la International Glaciological Society; Colegio de Químicos de Aragón, Asociación Nacional de Químicos de España; Sociedad Española de Geomorfología; Sociedad Geológica de España; Sociedad Española de Espeleología y ciencias del Karst (SEDECK); Sociedad Española de Agroingeniería; Sociedad Española de Medicina y Socorro en Montaña.*
- *Académico correspondiente de la Academia de Medicina de Zaragoza.*
- *Consejero y director del Área de Ciencia y Tecnología Aplicada del Instituto de Estudios Altoaragoneses (IEA).*
- *Diversos campos de interés, en Edafología, Química de Aguas subterráneas, Karst, Arqueometría, Nivología, Glaciología y Comunicaciones Subterráneas.*
- *Tengo 30 aportaciones en libros, 11 artículos en revistas internacionales y 75 en nacionales, 68 comunicaciones en congresos, 3 patentes y la Dirección de 93 Proyectos Fin de Carrera.*
- *Aficionado a la montaña, esquí y espeleología.*

HIDROGEOLOGÍA DE LA PROVINCIA DE HUESCA

La provincia de Huesca tiene una geología variada, especialmente su zona superior que se engloba en el Pirineo Central, subdivido en tres franjas. La zona septentrional, formada por Pirineo axial y las sierras Interiores. La zona media es de menor altura y denominada geográficamente como Depresiones interiores. Al sur, en el centro de la provincia y dando paso al valle del Ebro está, la barrera meridional de las Sierras Exteriores. El Pirineo axial, formado por granitos, pizarras, esquistos y calizas tiene una compleja cartografía derivada de sus dos orogenias, hercínica y alpina. Las Sierras Interiores, de naturaleza caliza, forman una larga barrera entre el Turbón y Peñaforca, pasando por Monte Perdido, Telera y Collarada. Las depresiones interiores, son fundamentalmente margosas, coronadas por grandes edificios de conglomerados como Oroel y Santa Orosia. Las Sierra exteriores son también fundamentalmente calizas. El valle del Ebro está formado por capas de areniscas horizontales, en los Somontanos, que dan paso a las arcillas monegrinas y los yesos de Zuera.

Esta riqueza geológica, combinada con una climatología diversa, se traduce en una compleja hidrogeología. Los acuíferos tipo kárstico son muy comunes en las calizas de las sierras interiores y exteriores. También acuíferos de este tipo en el Pirineo Axial, siendo el más conocido el que alimentado por las aguas de los glaciares del Aneto sume sus aguas por el Forau de Aigualluts y las trasvasa al río Garona, en el valle de Arán. Los granitos dan acuíferos fisurados, algunos termales, que se utilizan en los balnearios de Panticosa y Baños de Benasque. Por último, el Keuper está relacionado con diversos manantiales salinos, objeto en su día de explotación. Las gravas fluviales y de los glacis de piedemonte, "los sasos", así como las areniscas del Somontano albergan acuíferos tipo detrítico. En la zona meridional de la provincia están alimentados por excedentes de riego.

Las aguas que afloran en manantiales y sondeos, además de abastecimiento urbano y riego, están, o han sido utilizadas, para envasado, termalismo y usos industriales.

AGUAS ENVASADAS

El sector de aguas envasadas del Alto Aragón, que inició su andadura antes de la Guerra Civil, ha sufrido en los últimos años una fuerte contracción, con el cierre de las plantas de Vilas del Turbón (Fig. n.º1, botella), Agua Ribagorza y Panticosa y la adquisición por Agua Veri de la cercana planta de El Run.

Fig. n.º 1

Todas las plantas, menos Aguas de Panticosa, se encuentran en la Ribagorza, en la zona oriental de la provincia. Captan, o lo hacían, aguas calcáreas. Veri, Vilas del Turbón y El Run en calizas del Cretácico. Agua Ribagorza toma sus aguas en un acuífero ligeramente termal, confinado bajo los conglomerados calcáreos de Graus. Son aguas bicarbonatadas-cálcicas, sin trazas de metales pesados. Panticosa utilizaba aguas de la fuente de San Agustín, que surgen de los granitos del batolito del mismo nombre. Sus aguas, de tipo bicarbonatado sódico. Como el resto de afloramientos de este balneario, tienen un pH básico, por encima de 8,5 con presencia de sulfuros, boro y arsénico.

Todas las plantas iniciaron sus actividades a partir de manantiales de descarga natural, excepto la planta de Graus, que lo hacía de un sondeo de exploración petrolífera, perforado hacia 1960. Hacia la última década, el incremento de demanda promovió la realización de sondeos, algunos sin suficiente conocimiento del medio, que tuvieron diversa fortuna. En dos casos se produjeron situaciones de sobreexplotación, con cambios en la calidad química de sus aguas.

La perforación de los sondeos puso de manifiesto el poco conocimiento que se tenía sobre estos acuíferos así como la debilidad de los perímetros de protección existentes, hasta ese momento suficiente. En general, los intentos de ampliación a límites hidrogeológicamente razonables se enfrentaron a la oposición de los municipios implicados, que demandaban compensaciones económicas o de otro tipo. En un caso, se construyó un pozo de abastecimiento, en una localidad próxima a una planta, que captaba agua del mismo acuífero. Aparentemente se utilizó la información hidrogeológica que salió a información pública para la ampliación del perímetro. Otro caso especial fue el intento de construcción de una carretera, con importantes desmontes a través del área de recarga de un manantial. Afortunadamente, para la embotelladora, el proyecto parece provisionalmente abandonado. En cualquier caso, la definición y legalización de perímetros de protección adecuados, considerando las zonas de recarga, sigue siendo una tarea pendiente pero difícil, dado que un perímetro reducido y sin significación hidrogeológica carece de utilidad. Y por otro lado, perímetros ideales, desde un punto de vista teórico, entran en conflicto con otros intereses. A señalar que en la actualidad, la crisis ha producido una reducción de la actividad constructora tanto urbana como de granjas intensivas.

Prácticamente todas las plantas embotelladoras tienen problemas logísticos para el transporte de su producción a sus lejanos centros de consumo. Los desplazamientos son largos, y por tanto caros, en un sector donde algunas grandes empresas realizan claras técnicas de "dumping" para aumentar su cuota de mercado. Además, las vías de salida son estrechas, y el tráfico de grandes camiones ocasiona problemas de tráfico, accidentes incluidos, sobre todo en el congosto del Ventamillo, en el Esera.

En las pasadas décadas, antes de la crisis económica, hubo intentos para crear nuevas embotelladoras, algunas de promoción municipal y otras de tipo privado, con base en manantiales naturales, de alguna fama en la zona. Esto suele llevar a problemas derivados en unos casos de la existencia de derechos históricos previos, como concesiones de riegos. En otros casos, la tipología del manantial hace difícil garantizar su protección bacteriana, dado que muchas de estas fuentes están colonizadas y/o usados por fauna variada. En algún caso, la pretensión municipal de cobrar un canon por el agua embotellada, ha llevado a la retracción de inversores privados.

Por último, reseñar la importancia de la planta existente en la Alta Ribagorza, que es la mayor actividad económica independiente del turismo. Pero, por otro lado, es necesario citar la competencia ilegal que supone el uso de algunos manantiales, cerca de carreteras, para llenar garrafas sin ningún tipo de control. Ejemplos serían el de San Pedro (Fig. n.º2), entre Campo y Llert, en la Ribagorza, o el de Santa Elena, entre Biescas y Escarrilla. Sin ningún control sanitario, se dice que parte del agua es para uso familiar.

Fig. n.º 2.
Manantial de S. Pedro

AGUAS TERMALES

Desde la antigüedad, en el Alto Aragón se han utilizado diversos afloramientos de agua para usos terapéuticos. Estos pueden clasificarse por un lado en aguas de ingesta, en las típicas "novenas", y aguas de baño. Para bebida se han usado numerosos manantiales. En la mayoría, como el balneario de Vilas del Turbón o la fuente de Puyarruego, afloran aguas de tipo bicarbonatado cálcico. En otros casos se han utilizado salmueras débiles, con presencia de trazas de sulfuro de hidrógeno, como en los balnearios de Estadilla, Arro y Camporrels. Los primeros están totalmente derruidos y el último se encuentra en cierre indefinido desde la década de 1980. La excepción química son algunas de las aguas templadas del entorno del balneario de Panticosa, de muy baja mineralización, como la fuente de la Belleza, que también se han utilizado para bebida.

Para baño, se han utilizado aguas frías, tipo salmueras con sulfuros y habitual presencia de biomasas de bacterias acumuladoras de azufre coloidal, como en los ya mencionados balnearios de Estadilla, Arro y Camporrels o en típicas "fuentes de baños", prácticamente hoyas excavadas manualmente, alimentadas por manantiales muy pobres que surgen

de margas como en Hecho, Assoveral y Ligüerre de Ara. También se han utilizado algunos manantiales de aguas templadas, en torno a 20 ºC, que surgen en calizas, como en los baños de Nueno o Alquézar. Pero, desde luego, las aguas de baño más calientes surgen de granitos que en el Alto Aragón dan lugar a los balnearios de Panticosa y Benasque.

El balneario de Baños de Benasque, de propiedad municipal, se abastece de un manantial que surge a unos 45º C. en la ladera de un valle de claro origen glaciar. Poco se conoce sobre este acuífero y se debiera ser muy prudente para intentar aumentar artificialmente su caudal. Más complejo es el caso del balneario de Panticosa donde se han realizado recientemente importantes obras. Como se ha señalado, con aguas con pH próximos a 9,0 de tipo bicarbonatado sódico, con presencia de metales pesados. Son ligeramente radioactivas y arrastran burbujas de nitrógeno, que en el pasado se hacía respirar a los enfermos. El flujo de agua subterránea se inicia en las cumbres que rodean en el balneario, a más de 3.000 metros. Por geotermómetros, se sabe que el agua infiltrada por las fisuras del granito, desciende por debajo del nivel del mar y asciende a la cubeta del balneario. Salvo alguna modesta fuente natural, como las de Laguna y Belleza, el agua termal aflora, en gran parte, por debajo del relleno del fondo de la cubeta, donde el lago alimenta otro acuífero frío y libre. Las fisuras de salida están en parte selladas por sílice reprecipitada. Por ello, las captaciones de agua termal en este balneario han tenido una historia compleja y la mayor parte se han localizado como consecuencia de obras. Las más conocidas son las de San Agustín, descubierta como consecuencia de una voladura para extracción de piedra a finales del siglo XIX, y el pozo-galería de Tiberio. Este, excavado en la década de 1950, desciende unos 10 metros de profundidad y se desplaza unos 20 m en horizontal, bajo el altar de la Virgen del Carmen, en la cercana iglesia del balneario. Cerca, un sondeo que superó los 100 metros de profundidad, perforado hacia 1990, dio pobres resultados. Por último, las recientes excavaciones de nuevas edificaciones han alterado la captación de aguas. Así, en los trabajos de pilotaje del hoy aún inacabado centro de alto rendimiento (CAR) se afloraron caudales surgentes (Fig. n.º 3), que doblaban los caudales hasta entonces controladas. El uso de estas aguas dependerá de las vicisitudes de la propiedad del balneario.

Dentro de este apartado, cabe hacer mención a las posibilidades del uso de energía geotérmica que se han señalado, en la zona de Sabiñánigo, que se pusieron de relieve durante la exploración del yacimiento de gas de Isín. Al parecer no se ha dado nunca un uso a esta energía.

Fig. n.º 3. Sondeo Surgente en el Balneario de Panticosa

AGUAS INDUSTRIALES

Las aguas de algunos manantiales del Alto Aragón han tenido uso industrial, fundamentalmente para beneficio de sal, por evaporación. Monopolio real en el pasado, se recuerdan en topónimos como las Salinas de Hoz, Jaca y Trillo. También se explotaba en Aguinaliu, Peralta de la Sal y Calasanz. Pero, sin duda las más conocidas son las de Naval (Fig. n.º 4), que contaba con tres manantiales, La Rolda, Iruela y Cuesta Monzón. En ellas se llegaron a extraer hasta mil toneladas anuales mediante un inteligente complejo de balsas y canales de madera. Aun se explota una parte de La Rolda, aunque fundamentalmente convertida en una pequeña piscina de tipo lúdico. A nivel más moderno también se extrae cloruro sódico, por disolución mediante inyección, en Castejón del Puente.

Fig. n.º 4. Salinas de Naval

Además de las aguas ya señaladas, el Alto Aragón ofrece aguas de cierta singularidad en la zona Pirenaica. A modo de ejemplo, pueden servir los manantiales ferruginosos del valle del Cinqueta, en la zona de Biadós (Fig. n.º 5) y que dan origen a tobas ferruginosas de alguna importancia, que se denominan **"encantes"** en la zona. También existen en Ballibierna, en Benasque. Es posible que en el pasado hubieran podido servir como mena para fundiciones antiguas, aunque esto es ya otra historia.

Fig. n.º 5. Fuente de Ecantes Biadós

BIBLIOGRAFÍA

J.A. Cuchí. 1998. Esquema general de las unidades hidrogeológicas en el Alto Aragón. Lucas Mallada, (10): 87-105.

J.A. Cuchí, M.A. Puyal, J.A: Manso. 1998. Hidroquímica de aguas naturales del Pirineo aragonés. Lucas Mallada (10): 173-188.

J.A. Cuchí, J. Baeza. F García de la Noceda. 2000. Overview of the hydrogeothermics in Spain. Environmental Geology (39) 5, 482-487

J.A. Cuchí, H. Millán, A. Pocovi. 2003. Quelques informations géologiques sur les eaux termales en relation avec les calcaires dans le Haut. Aragon (Espagne). 10ème journée technique du Comité Français du AIH. Circulations hydrotermales en terrains calcaires. Carcassonne, pp. 39-46.

J.A. Cuchí. 2005. Características geoquímicas de las aguas del Pirineo aragonés. Anales de la Real Academia de Medicina de Zaragoza. Vol. LXXXVI: 301-327.

Una gama completa de soluciones, con la experiencia de más de 140 años de innovación y talento

De explotaciones a cielo abierto a precisas demoliciones, de Mongolia a Panamá, con un legado de más de 140 años desde su fundación por Alfred Nobel. Los ingenieros de MAXAM están al frente de complejos proyectos de voladuras. La completa gama de productos de MAXAM da respuesta a las necesidades más exigentes en cualquier punto del mundo, de minería de interior a proyectos especiales en los cinco continentes.

Shaping the world you live in

MAXAM

Shaping the world you live in

CIVIL EXPLOSIVES · OUTDOORS · DEFENCE · CHEM · ENERGY

www.maxam.net/es/civilexplosives