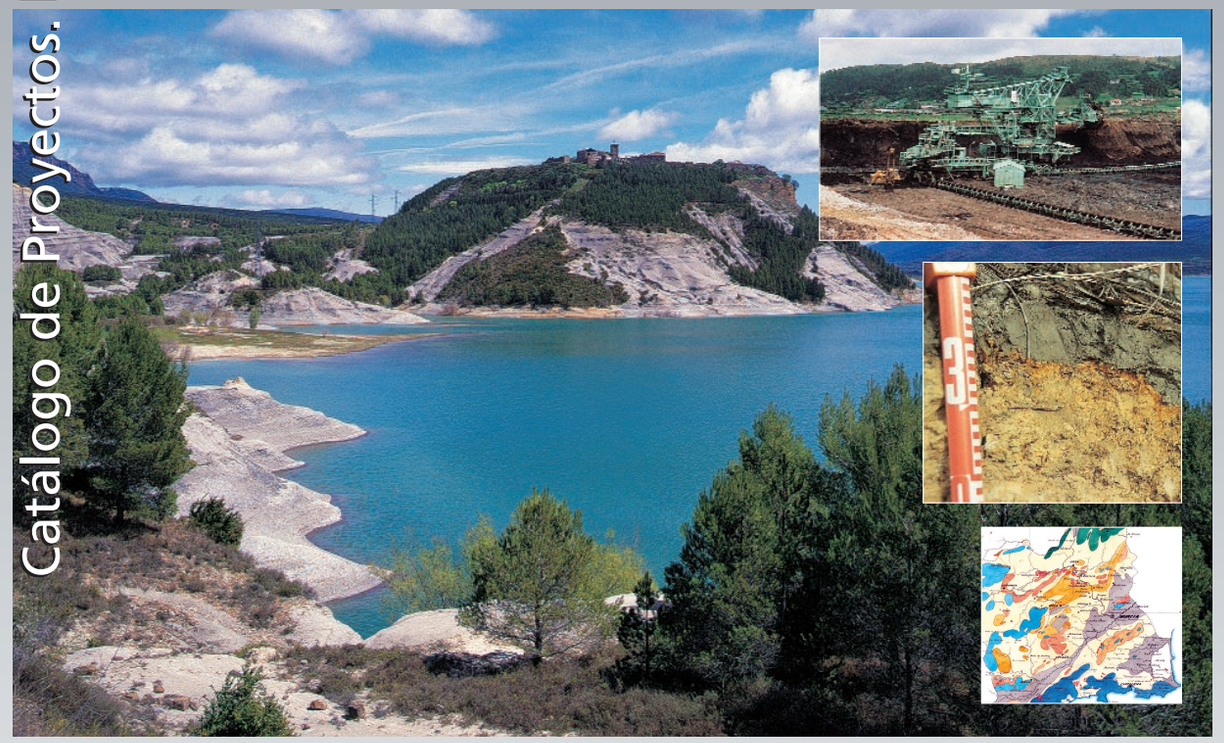
Boletín Informativo



Catálogo de Proyectos

IGME 2004

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

Instituto Geológico
y Minero de España

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

Instituto Geológico
y Minero de España

CATÁLOGO DE PROYECTOS DEL IGME 2004

© INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA
c/ Ríos Rosas, 23, 28003 Madrid
Tel.: 91 349 57 00. Fax: 91 442 62 16
http://www.igme.es
Laboratorios: c/ La Calera, 1. 28760 Tres Cantos (Madrid)
Tel.: 91 803 22 00. Fax: 91 803 22 00
Realización y composición: Gabinete Técnico
Julio 2004
NIPO: 405-04-008-9.
Depósito Legal: M-32828-2004

BOLETÍN INFORMATIVO
CATÁLOGO DE PROYECTOS DEL IGME 2004

Con la publicación del Catálogo de Proyectos, el Instituto Geológico y Minero de España pretende difundir un avance de la actividad científico-técnica más relevante que la institución está llevando a cabo en el año 2004.

El catálogo está compuesto por fichas de proyecto, ordenadas por Programas y Líneas de Acción, en las que se ofrece información sobre equipos de trabajo, fechas de inicio y final del proyecto, palabras clave, área geográfica, y un breve resumen del contenido, objetivos y, en su caso, resultados parciales alcanzados con la realización de cada proyecto.

Además de los proyectos realizados directamente por el IGME con recursos propios, o financiados por programas de I+D europeos, nacionales o regionales, se incluyen otros en los que el IGME no tiene la responsabilidad directa de su ejecución, sino que colabora en la realización de los mismos mediante la participación de uno o varios investigadores en el equipo de trabajo

Dado que en muchos casos el resultado de la actividad científico técnica del IGME no es objeto de publicación convencional, o ésta se hace de modo parcial en revistas especializadas, se pone en conocimiento de los lectores que, una vez finalizados los proyectos, el contenido de los mismos puede ser consultado en el Centro de Documentación del IGME. Asimismo, para obtener mayor y más detallada información sobre los proyectos que figuran en este catálogo, los interesados pueden contactar con la dirección de correo electrónico que figura al pié de las fichas de proyecto.

En las últimas páginas del catálogo se incluyen las relaciones alfabéticas de los responsables de cada uno de los proyectos, y de las instituciones o entidades que de alguna forma tienen relación con el desarrollo de los estudios o trabajos en ejecución.

ÍNDICE POR PROGRAMAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

PROGRAMA: GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA

INFRAESTRUCTURA GEOLÓGICA

Apoyo Geológico al proyecto "Estudio de la Plataforma Continental Española (ESPACE)" (Convenio Instituto Español de Oceanografía-Instituto Geológico y Minero de España) 1
Cartografía Geológica de las hojas del Mapa Geológico de España 1:200.000 números 38 (Segovia) y 45 (Madrid); y a escala 1:50.000 la hoja número 582 (Getafe), y elaboración del mapa geológico digital 1:50.000 de las 32 hojas de estudio 2
Cartografía geotemática en la República Dominicana 3
Elaboración de las hojas del Mapa Geomorfológico de Galicia a escala 1:50.000 núms. 1, 2, 3, 3, 6, 7, 8, 9, 21, 152, 184, 185, 222, 223, 260 y 261 4
Mapa geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias a escala 1: 1.000.000 5
Mapa geomorfológico de España a escala 1:1.000.000 6
Proyecto Coordinado de Apoyo Geológico y Geofísico al Convenio Marco para la Investigación Científica de la ZEEE 7
Proyecto de elaboración del mapa geológico del margen continental español peninsular e insular a escala 1.000.000 9
Proyecto para la actualización de 15 hojas del mapa geológico de España a escala 1:50.000. (MAGE 50 III) 10
Proyecto para la realización del Mapa Geológico a escala 1:200.000 de la hoja número 9 y las hojas del Mapa Geológico Digital a escala 1:50.000 números: 10, 11, 12, 13, 25, 26, 27, 28, 49, 50, 51, 52, 74, 75, 76, 77, 99, 100, 101 y 102 11

INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS GEOLÓGICOS

Análisis de la cuenca transpresiva de Pedroches (Mississipiense, Andalucía) y de su potencial económico. Modelización de procesos de resedimentación y reconstrucción paleogeográfica 12
Análisis de la evolución reciente de los sedimentos, aguas y biomasa en el entorno de Las Tablas de Daimiel 13
Estudio de las litosferas de las zonas Surportuguesa, Ossa-Morena y Centroibérica a través del análisis isotópico Sm-Nd, U-Pb y Lu-Hf de rocas ígneas y de sedimentos precámbricos y paleozoicos: Correlación con los continentes paleozoicos Circum-Atlánticos 14
Estudio paleoclimático del maar de Fuentillejo (Ciudad Real) 1ª fase 15
Identificación de riesgos geoambientales y su valoración en el área de hundimiento del Prestige 17
Investigación paleontológica de faunas villafranquienses (Plio-Pleistoceno) en la Cuenca de Guadix-Baza (Granada): taxonomía, tafonomía y paleoecología de asociaciones de grandes mamíferos 18
Modelización de la extensión e inversión tectónica y del relleno sedimentario sintectónico en las transectas 23ºS, 32ºS y 41ºS (Andes argentinos) 20
Modelización estratigráfica, y sedimentológica de los depósitos plio-cuaternarios del área de Doñana y su entorno (Bajo Guadalquivir) 21
Restos indirectos (icnitas y huevos) de la Cuenca de Cameros, Cuenca Vasco-Cantábrica, Cuenca del Maestrazgo y área castellana 22

CONSERVACIÓN Y DIVULGACIÓN GEOLÓGICA

Caracterización de contextos geológicos españoles de relevancia internacional 23
Investigación de las colecciones paleontológicas de bivalvos del Jurásico del Museo Geominero 24
Investigación, puesta en valor y mejora de las colecciones petrológicas (histórica y moderna) del Museo Geominero 25

GEOFÍSICA APLICADA

Estudio de los humedales y de los usos del suelo en la comarca de Doñana y su entorno mediante técnicas de teledetección 26
Investigación de parámetros hidrodinámicos y geométricos en acuíferos aluviales de la cuenca del Ebro mediante sondeos de resonancia magnética 28
Investigación, desarrollo e implementación de nuevos métodos geofísicos 30
Revisión de la información geofísica existente en el acuífero Almonte-Marismas (Doñana) 31
Tomografía eléctrica: desarrollo para la caracterización de acuíferos 32

PROGRAMA: HIDROGEOLOGÍA Y AGUAS SUBTERRÁNEAS

ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS

Aproximación metodológica y conceptual al estudio de la interacción de la ciudad con el medio hídrico subterráneo desde el punto de vista de la calidad de las aguas subterráneas. El caso de la ciudad de Zaragoza 35
Caracterización de los cuerpos o masas de agua subterránea, para la aplicación de la Directiva Marco del Agua 36
Desarrollo de un modelo experimental a escala real para el estudio del impacto sobre el suelo y el agua subterránea de la eliminación de aguas residuales urbanas mediante infiltración directa en el terreno 37
Desarrollo metodológico para la caracterización hidrogeológica de formaciones de baja permeabilidad mediante ensayos hidráulicos 39
Identificación y caracterización de acuíferos y lugares hidrogeológicos de valor ambiental y patrimonial en Andalucía 40
Incidencia de la Presa de Rules sobre la hidrodinámica e hidroquímica del acuífero costero de Motril-Salobreña (Granada) 41
Inventario y caracterización del patrimonio geológico e hidrogeológico de las Islas Baleares 43
Mejora del conocimiento hidrogeológico de los manantiales de la Provincia de Granada 44

CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN DE ACUÍFEROS

Contribución a la mejora del conocimiento hidrogeológico de la provincia de Alicante. Mapa hidrogeológico de unidades y memoria síntesis (1ª fase) 45
Elaboración del Atlas hídrico de la provincia de Cádiz 47
Estudio de la contaminación por arsénico en las aguas subterráneas 48
Estudio hidrogeológico del acuífero de Jerez de la Frontera 49
Estudio hidrogeológico y otras actuaciones en el acuífero de la sierra de las Cabras (Cádiz) 50
Estudios hidrogeológicos de ubicación de captaciones de agua subterránea para el abastecimiento a núcleos de población en la provincia de Cuenca 51
Integración del acuífero carbonatado profundo de la Loma de Úbeda en el Sistema de abastecimiento de la Loma de Úbeda (Jáen) 52
Investigación sobre el comportamiento hidrogeológico de formaciones acuíferas profundas. Aplicación a la unidad hidrogeológica 08.07 (El Maestrazgo). Desarrollo metodológico 53
Investigación y reconocimiento de acuíferos contaminados por fluidos no miscibles y procedimientos de regeneración 54
Mapa litoestratigráfico y de permeabilidad de España a escala 1:200.000 55

PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE ACUÍFEROS

Aplicación de las Aguas Subterráneas al sistema de abastecimiento mancomunado de los pueblos de la Sierra de Aracena (Huelva) 56
Apoyo al estudio hidrogeológico nacional de la República Dominicana, Fase II. Proyecto SYSMIN 57
Apoyo para la actualización de los conocimientos y explotación sostenible del acuífero de la Sierra de Estepa. Metodología para investigar su funcionamiento hidrogeológico mediante aplicación de técnicas hidrogeoquímicas e isótopos ambientales 58
Guía metodológica para la elaboración de perímetros de protección y aplicación de la metodología definida en estudios piloto 59
La acción antrópica en las aguas de la cuenca del río Guadalhorce. Aplicación de la Directiva Marco 2000/60/CEE del Parlamento europeo a una cuenca piloto del sur de España 60
Ordenación de los datos históricos de piezometría, hidrometría y calidad. Bases de datos regionales. Actualización y nuevas aplicaciones informáticas 61
Valoración numérica del estado y evolución de los acuíferos. Metodología numérica para definir la evolución de los acuíferos con problemas inducidos por la explotación de los recursos. Aspectos cuantitativos y de calidad 63

TÉCNICAS HIDROGEOLÓGICAS Y DE SERVICIO

Actualización de la información hidrogeológica en los Parques Naturales de Sierra Mágina y en las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas 65
Análisis y discusión de la respuesta que ofrece el uso conjunto ante la dualidad precio-demanda. Comparación con otras filosofías de gestión Hídrica. Aplicación a la Cornisa de la Vega de Granada 66
Aplicación de las Aguas Subterráneas a los sistema de abastecimiento con aguas superficiales como recurso complementario en situaciones de emergencia 67
Aplicación de técnicas hidrogeológicas para la incorporación a la ordenación del territorio de medidas preventivas de la contaminación y/o de la explotación inadecuada de los acuíferos en las provincias de Granada y Jaén 68
Aspectos genéticos de las aguas minerales y termales españolas: relación entre sus características físico-químicas y la geología del entorno 69
Caracterización hidrogeológica de los Parques Naturales de Huetor, Sierra de Castril Despeñaperros y Andujar 70
Desarrollo de una herramienta matemática de modelación hidrogeológica en 3D que incorpore la variabilidad de la densidad del fluido 72
Desarrollo de un sistema soporte de decisión para la gestión de la calidad de los recursos hídricos: Aplicación a la Vega de Granada 71
Educación ambiental (2ª fase): CD divulgativo: "Descubre el uso sustentable del agua con Ploppy" 74
Elaboración de directrices para la incorporación de criterios de calidad en la modelación de esquemas de utilización conjunta. Aplicación al abastecimiento conjunto del sistema de explotación Quiebrajano-Víboras 75
Estadística de los Recursos hidrominerales en España 77
Estudio del potencial de aguas minerales y termales del Principado de Asturias 78
Estudio hidrogeológico sobre la posible incidencia de la Mina de Carlés en el medio hídrico del entorno 75
Estudio hidrogeológico y de las condiciones de captación para la mejora del aprovechamiento de los recursos hidrominerales en la C.A de Galicia 80
Guía para la protección de los acuíferos 81
Investigaciones hidrogeológicas puntuales como mejora de los abastecimientos urbanos y seguimiento de sondeos de investigación/explotación para el suministro de recursos hídricos al medio urbano (provincias de Granada y Jaén) 82
Manual de normas de elaboración y explotación de modelos numéricos en hidrogeología 83
Mejora del conocimiento del término de Alcalá la Real (Jaén) en materia de Aguas Subterráneas 85

PROGRAMA: RECURSOS MINERALES, RIESGOS GEOLÓGICOS Y GEOAMBIENTE

INVESTIGACIÓN Y CONOCIMIENTO DE RECURSOS MINERALES

Actualización de datos geológico-mineros y preparación de originales de las hojas nº: 16-26 (Pontevedra-A Guarda) y 17-27 (Ourense-Verín) del Mapa de España de Rocas y Minerales Industriales a escala 1:200.000 87
Apoyo a la participación española en el Proyecto "Comparación Global de Sulfuros Masivos" (PICG 502) 88
Bases geoquímicas de referencia para la cartografía geoquímica de Europa 85
Cartografía y exploración geoquímica multielemental en la zona de Ossa Morena, sur de Badajoz 90
Desarrollo de infraestructuras para la exploración minera en Extremadura: cartografía y análisis metalogenético y tipológico 91
Estudio de las posibilidades de Metano en las capas de carbón de la Cuenca Central Asturiana, El Norte de León y área de Barruelo de Santullán (Palencia). 93
Estudio de las posibilidades de utilización de cuarcitas y areniscas como materia prima minera en Galicia 95
Estudio geológico-minero en la concesión Benedicta Nº 1544 (O Porriño, Pontevedra) 96
Estudio preliminar del almacenamiento geológico del Co_2, para la central térmica de Gicc de Elcogás 97
Evaluación de las emisiones de Metano en minas de carbón para su aprovechamiento energético y reducción del efecto invernadero. *Coal Mine Methane (CMM). Aplicación a la Cuenca Central Asturiana y Cuenca de la Pernía* *98*
Evaluación de las posibilidades de roca ornamental en el Principado de Asturias, dentro de un contexto minero sostenible 99
Exploración regional en la FPE: aplicación del análisis neuronal de datos multidisciplinares a la delimitación de zonas anómalas 101
Investigaciones Metalogenéticas en las Cordilleras Béticas. Cartografía metalogenética a escala 1:200.000de las hojas números 82 (Morón), 83 (Granada-Málaga) y 87 (Algeciras) 102
Los sulfuros masivos de la Faja Pirítica: Estilos y geoquímica de mineralización 103
Magmatismo, actividad hidrotermal y mineralización en cinturones transpresivos: El SO de la Península Ibérica 104
Mapa metalogenético a escala 1: 200 000 de las hojas 34 (Hospitalet) y 35 (Barcelona) 106
Mapa nacional de rocas y minerales industriales a escala 1:200.000. Actualización de las hojas números 19 (León) y 27 (Alcañices), y realización de las hojas números 30 (Valladolid) y 37 (Salamanca) 108
Realización de las hojas nº 4 (Santander) y 11 (Reinosa) del mapa nacional de rocas y minerales industriales a escala 1:200.000 109

GEOAMBIENTE Y RESTAURACIÓN

Continuación de los trabajos de seguimiento y control instrumental de asentamientos del terreno en el área metropolitana de Murcia. Fase II 110
Drenajes ácidos de mina y su tratamiento mediante sistemas pasivos en la cuenca del río Odiel (Faja Pirítica, Huelva) 111
Investigación y estudios metodológicos sobre las técnicas geoquímicas y sus aplicaciones 112
Investigación y Ordenación Minero-Ambiental de los recursos de roca ornamental en la Región de Murcia 113

RIESGOS GEOLÓGICOS

Diseño de una metodología para la realización de cartografía de peligrosidad de inundaciones en función de su aplicación 115
Estudio sobre la subsidencia por consolidación del terreno producida por el descenso del nivel freático en España 117
Estudio y cartografía de los peligros geológicos en la comarca del noroeste de la región de Murcia. Términos municipales de Moratalla, Caravaca de la Cruz, Cehegín, Bullas y Calasparra 118
Investigación analítica de riesgos naturales en España durante el Decenio Internacional para la Reducción de Desastres Naturales 1990-2000 119

Investigación de la influencia de la vegetación en los movimientos de ladera e inundaciones en el marco del Cambio Climático 121
Microzonación sísmica de las inestabilidades de ladera. Diseño de una metodología y su aplicación a una zona piloto en el pirineo aragonés (Alto Tena, Huesca) 122

ECONOMÍA Y PATRIMONIO MINERO

Inventario nacional del patrimonio histórico minero. Estudio piloto para el caso del distrito minero del Valle de Alcudia 123
Mejoras técnicas para el Registro Minero Nacional 124

PROGRAMA: INFORMACIÓN Y DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO GEOLÓGICO

SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y BASES DE DATOS

Actualización y mantenimiento del Sistema de Información del Agua subterránea (SIAS) y desarrollo e implementación del SIAS en Internet (SIAS-WEB) (2002-2004) 125
Desarrollo e implementación de un Sistema de Información del Agua Subterránea de Cádiz 126
Digitalización de cartografía MAGNA para su tratamiento en SIG 127
Diseño, desarrollo y puesta en servicio de una base de datos (BDD) geofísicos 128
Implantación de un Sistema de Información Geoespacial en el IGME 129
Implantación del Sistema de Información del Agua Subterránea en España distribuido en la red (SIASESPAÑA) 130
Investigación y desarrollo de funcionalidades en el Sistema de Información Documental y digitalización de la Información Geocientífica histórica del IGME 131

PROGRAMA: INFRAESTRUCTURA TÉCNICA Y DE SERVICIOS

LABORATORIOS DE ENSAYOS Y ANALÍTICOS

Desarrollo de un sistema integrado de cálculo de relaciones isotópicas mediante ICP/MS/TOF y ablación LÁSER 133
I+D de un proceso hidrometalurgico de tratamiento de concentrados procedentes de los sulfuros complejos de la Faja Pirítica 134
I+D Proceso y posterior aplicación a aguas ácidas de la Faja Pirítica de Huelva para riego de cítricos 135
Mejora y adaptación de los servicios de análisis y ensayos a las demandas existentes 136

Responsables del Proyecto 139

Relación de Organismos, Instituciones y Empresas Colaboradoras 141

Apoyo Geológico al proyecto "Estudio de la Plataforma Continental Española (ESPACE)" (Convenio Instituto Español de Oceanografía-Instituto Geológico y Minero de España)

Jefe de Proyecto: Medialdea, T
Equipo de Trabajo: J.R. de Andrés; L. Somoza; A. Maestro; R. León; A. Martín-Serrano; A. Barnolas; R. Mediavilla
Fecha de Inicio: 03-nov-03
Final Previsto: 03-nov-06
Palabras Clave: Cartografía geológica, Margen continental, España
Área Geográfica: Margen continental español

Resumen:

El objetivo del proyecto es el estudio de la zona costera y margen continental español, mediante la participación del IGME en el proyecto "Estudio de la Plataforma Continental Española (ESPACE)", del Instituto Español de Oceanografía, cuya finalidad es la elaboración de una serie de mapas temáticos del margen continental español y de la zona costera (mapas batimétricos, morfolódicos, sedimentológicos, etc.). El resultado de esta cooperación contribuirá a la continuación de las labores cartográficas hasta ahora realizadas por el Servicio de Geología Marina (Programa FOMAR).

En el marco del proyecto ESPACE, se está llevando a cabo la adquisición sistemática y detallada de datos de la plataforma continental española. Hasta la fecha se han realizado varias campañas oceanográficas, financiadas por la Secretaría General de Pesca, que cubren el margen mediterráneo, desde Murcia a Málaga, con técnicas geofísicas (Sonda Multihaz y Sonda Paramétrica para la adquisición de datos batimétricos y perfiles sísmicos) y toma de muestras.

Dentro de los estudios que se desarrollan en este proyecto, el IGME tiene como responsabilidades: el estudio geológico y la cartografía de la zona costera, la caracterización sedimentológica de los fondos, mediante el procesado de los datos de reflectividad obtenidos con la sonda multihaz y los datos de muestras obtenidas por el IGME e IEO; participación en la interpretación de los registros sísmicos de TOPAS, datos de sonda multihaz y muestras obtenidos en las campañas oceanográficas del Proyecto ESPACE. Finalmente, se pretende la elaboración del mapa geológico del margen continental, a partir de la interpretación de los datos obtenidos en las campañas del proyecto ESPACE, la recopilación de perfiles sísmicos de multicanal disponibles, así como de nuevos datos adquiridos en campañas que se realicen para complementar la información existente. Se pretende incorporar los resultados obtenidos a un sistema de información geográfica para constituir una base de datos de calidad, que facilite el acceso a la información y el conocimiento relativo al medio marino.

Más información: t.medialdea@igme.es

LÍNEA: INFRAESTRUCTURA GEOLÓGICA

Cartografía Geológica de las hojas del Mapa Geológico de España 1:200.000 números 38 (Segovia) y 45 (Madrid); y a escala 1:50.000 la hoja número 582 (Getafe), y elaboración del mapa geológico digital 1:50.000 de las 32 hojas de estudio

Jefe de Proyecto:	Martín-Serrano, A
Equipo de Trabajo:	F. Bellido; M. Montes; F. Nozal; F. Rubio
Colaboraciones:	Univ. Complutense de Madrid, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Instituto Jaume Almera-CSIC
Fecha de Inicio:	01-ago-01
Final Previsto:	31-dic-04
Palabras Clave:	Cartografía geomorfológica, Mapa geológico de España, Sistema central, Cuenca de Madrid, Cuenca del Duero, Plutonismo, Metamorfismo, Hercínico, Terciario, Cuaternario, Base de datos
Área Geográfica:	Madrid, Castilla-León

Resumen:

El objetivo principal del proyecto es la elaboración de las hojas del Mapa Geológico de España a escala 1:200.000 núms. 38 (Segovia), 45 (Madrid). También la reelaboración de la hoja del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 núm 582 (Getafe), un documento hoy día obsoleto. Con este proyecto se pretende recuperar de forma sistemática una línea cartográfica parcialmente abordada en el pasado con las Síntesis Geológicas a escala 1:200.000 primero y con los Mapas Geológicos a escala 1:200.000 después.

Para la elaboración de los mapas se seguirá una metodología recientemente preparada para ello, que hace especial atención a la utilización de conjuntos de criterios crono y litoestratigráfico. Por este motivo este trabajo cuenta con un importante apoyo en estudios geoquímicos, petrológicos, sedimentológicos, paleontológicos y geocronológicos. También tiene una gran relevancia el tratamiento de la información procedente del subsuelo.

El territorio que ocupa el estudio está vertebrado sobre el Sistema Central (Sierra de Guadarrama), un conjunto de metasedimentos y ortoneises de edad precámbrica superior-silúrica, instruido por numerosos plutones graníticos y por rocas filonianas que cortan a ambos. A uno y otro lado de esta Cordillera, se emplazan dos dominios sedimentarios; un borde de la Cuenca del Duero con registro mesozoico y cenozoico, y la Cuenca de Madrid, con materiales terrígenos principalmente arcósicos, evaporíticos y carbonatados de edad terciaria. Los depósitos más recientes de ambas cuencas se asocian sobre todo a la evolución de la red fluvial.

Paralelamente al estudio anterior, se realizan las correcciones, matizaciones o modificaciones oportunas de la hojas geológicas a escala 1:50.000 con el objetivo de elaborar un "Mapa Digital Continuo" a dicha escala. El desarrollo metodológico para la elaboración de la Hoja núm. 582 (Getafe) será el propio del MAGNA, incluyendo sistemáticamente el Mapa Geomorfológico a la misma escala.

Más Información: a.martinserrano@igme.es

Cartografía geotemática en la República Dominicana

Jefe de Proyecto: García Cortés, A
Equipo de Trabajo: E. Lopera; J. Locutura; A. Bel-Lan; J.L. Garcia Lobon; C. Anton-Pacheco; J.C. Gumiel; A. Martin-Serrano; F. Pérez; V. Gabaldón; M. Chamarro; M. Martínez
Colaboraciones: INYPSA, BRGM
Fecha de Inicio: 05-jun-02
Final Previsto: 30-sep-04
Palabras Clave: República Dominicana, Cartografía geológica, Cartogarfía geomorfológica, Cartografía geoquímica, Geofísica, Teledetección
Área Geográfica: República Dominicana

Resumen:

Este proyecto engloba la participación del IGME en los proyectos K y L de Cartografía Geotemática en la República Dominicana, financiados por el programa SYSMIN de la Unión Europea y adjudicados al Consorcio IGME-BRGM-INYPSA mediante licitación pública.

Con una orientación tendente a fomentar la actividad económica y aumentar la calidad de vida de la sociedad, el Proyecto de Cartografía Geotemática proporciona las bases Geológicas para la gestión y búsqueda de aguas subterráneas (se incluyen Mapas y datos hidrogeológicos). Para colaborar en estudio del riesgo sísmico (epicentros e hipocentros de sismos conocidos, fallas activas, zonas de riesgo elevado de licuefacción y otros riesgos geológicos como: erosión, estabilidad de laderas, dinámica fluvial, etc.) . Además de la Cartografía Geológica se incluye la elaboración de estudios y Mapas Geomorfológicos para apoyar la planificación del uso del territorio y la protección del medio ambiente.

Así mismo se incluye la realización de Mapas de Recursos Minerales y Geoquímica que serán la base para fomentar la explotación racional de los recursos metálicos y de minerales y rocas industriales.

Mediante la realización del Proyecto se persigue dar continuidad al programa de realización de la cartografía geológica y temática de todo el país , con una Norma homogénea de aplicación, válida para todo el territorio.

Todos los datos que componen el Proyecto, así como las cartografías temáticas de cada actividad deberán estar georreferenciados y procesados mediante un Sistema de Información geográfico igual al utilizado en el Proyecto liderado por el IGME en los años 1997-2000 y que se desarrolló en los cuadrantes a escala 1/100000 de Bonao, Constanza y Azua.

Los productos finales del Proyecto estarán constituidos por:

- 33 Hojas geológicas a escala 1/50000 y sus memorias, según la normativa específica. Los cuadrantes a escala 1/100000 en los que se desarrollará el Proyecto son: Monte Cristi, Dajabón, Mao, Restauración, Arroyo Limón, Monte Plata, El Seibo, Jimaní, Neiba, Las Lisas y Barahona.
- 11 Mapas de Recursos Minerales a escala 1:100.000 y memorias.
- 11 Mapas Geomorfológicos y Previsores de Riesgos Geológicos a escala 1/100000 y memorias
- 1 Memoria informe final

Más Información: garcia.cortes@igme.es

LÍNEA: INFRAESTRUCTURA GEOLÓGICA

Elaboración de las hojas del Mapa Geomorfológico de Galicia a escala 1:50.000 núms. 1, 2, 3, 3, 6, 7, 8, 9, 21, 152, 184, 185, 222, 223, 260 y 261.

Jefe de Proyecto:	Ferrero, A y Martín-Serrano, A
Equipo de Trabajo:	A. Rodríguez; A.Suárez
Colaboraciones:	Sociedade para o Desenvolvemento Comarcal de Galicia, Univ. de A Coruña, Univ. de Vigo
Fecha de Inicio:	05-jun-01
Final Previsto:	31-dic-05
Palabras Clave:	Cartografía geomorfológica, Formaciones superficiales, Procesos activos
Área Geográfica:	Galicia

Resumen:

El proyecto se desarrolla en el marco del Convenio Específico previsto en el IGME y la SDCGA para el desarrollo de la Cartografía Geomorfológica en Galicia.

En Galicia, en razón de la antigüedad de su cartografía geológica, el tratamiento de su geología epidérmica ha sido insuficiente. Apenas se ha profundizado en el estudio del Cuaternario y los mapas geomorfológicos escasean. Por eso el desarrollo sistemático de este tipo de cartografía requiere de proyectos sucesivos, con actividades y objetivos concretos y específicos fragmentados en áreas inicialmente con demanda social prioritaria, fundamentalmente demográfico o de patrimonio natural.

Se aplicará la misma metodología que las previstas para la elaboración de los mapas geomorfológicos adjuntados al Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, es decir la definición del mapa geomorfológico a partir de la representación conjunta de unidades cartográficas determinadas por los fenómenos superficiales y de simbología de elementos geomorfológicos. El mapa de Procesos Activos adjunto es un mapa parcialmente derivado del anterior.

El potencial informático de la SDCGA a través de su Área de Sistema de Información Territorial de Galicia (SITGA) nos va a permitir un proceso de digitalización inmediato y su tratamiento informático correspondiente según el formato definido por el IGME, además de la obtención de alguno de los mapas evaluados (pendientes, modelo digital del terreno).

Más Información: a.ferrero@igme.es
a.martinserrano@igme.es

Mapa geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias a escala 1: 1.000.000

Jefe del Proyecto:	Rodríguez, L.R
Equipo de trabajo:	F. Bellido; A. Martín-Serrano; N. Heredia; L. M. Martín-Parra; F. Nozal; A. Barnolas; C. Quesada
Colaboraciones:	Inst. Geol. Min. de Portugal, Univ. de Barcelona, Univ. Complutense de Madrid, Univ. de Granada, Univ. de Salamanca y Univ. de Oviedo.
Fecha de Inicio:	27-nov-02
Final Previsto:	27-nov-05
Palabras Clave:	Cartografía Geológica, Mapa geológico de España,
Área Geográfica:	España y Portugal

Resumen:

El Mapa Geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias o el Mapa Geológico de España a escala 1:1.000.000 son mapas desarrollados por el IGME de forma cíclica desde su fundación. El primero se editó en 1879 y el último en 1994, habiéndose realizado hasta la actualidad 10 versiones del mismo.

La realización del Mapa Geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias a escala 1:1.000.000 permitirá dotar de una infraestructura de conocimiento geológico homogéneo y global a una unidad geológica de escala continental como es la Península Ibérica.

La finalización del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 , proporciona una excelente base de datos cartográfica para la realización de una revisión actualizada del Mapa Geológico de España a escala 1:1.000.000. La reciente publicación del Mapa Geológico de Portugal a escala 1:500.000 proporciona asimismo una base adecuada para la parte occidental de la Península Ibérica. Por último la realización en la actualidad del primer Mapa Geológico de la Plataforma Continental a escala 1:1.000.000, va a proporcionar una excelente base cartográfica para realizar un mapa completo que incluya por primera vez esa plataforma. La utilización de la base cartográfica digital del IGN permitirá mejorar sustancialmente la precisión cartográfica y además obtener un producto en soporte digital.

La realización del mapa se abordará a partir de mapas de grandes unidades geológicas elaboradas a escala 1: 400.000 : Pirineos, Béticas, Cuenca Vasco-Cantábrica, Cadena Ibérica, SO del Macizo Ibérico, NO del Macizo Ibérico, Zona Centro Ibérica, Cuencas cenozoicas interiores, Cataluña costera, Baleares y Canarias. El mapa de Portugal se incorporará a partir de la última edición del mapa 1: 500.000 del IGMP.

Posteriormente se ensamblará el conjunto a escala 1:800.000, para lo que el SIG central del IGME ya ha elaborado la correspondiente base topográfica digital, elaborándose una leyenda unificada (excepto para Canarias).

Por último se producirá la reducción automática a escala 1: 1.000.000 a partir del mapa 1:800.000 digitalizado y la incorporación del Mapa Geológico de la Plataforma Continental.

Más información: lr.Rodríguez@igme.es

Mapa geomorfológico de España a escala 1:1.000.000

Jefe de Proyecto:	Martín-Serrano, A.
Equipo de trabajo:	F. Nozal; A. Suárez.; A. Salazar; M. Ferrer; F. Pérez; J. Ocaña; L. Sanz; M. Fernández
Colaboraciones:	Vidal, J.R. (Univ. de A Coruña); Pérez, A. (Univ. Complutense de Madrid); Gutiérrez, M. (Univ. de Zaragoza); Pallí, L. (Univ. de Gerona); Romero, C. (Univ. de La Laguna); Rodríguez-Vidal, J. (Univ. de Huelva); Goy, J.L. (Univ. de Salamanca) y Moreno, F.
Fecha Inicio-final:	01-oct-98
Final Previsto:	30-jun-05
Palabras Clave:	Cartografía Geomorfológica, Procesos Activos
Área Geográfica:	Todo el territorio nacional

Resumen:

El objetivo del Proyecto es la realización del Mapa Geomorfológico de España a escala 1:1.000.000 y la localización cartográfica a la misma escala de los procesos geodinámicos activos.

Este tipo de cartografía mural es una inicial referencia a los problemas locales o regionales derivados del difícil equilibrio entre el uso del territorio y el contexto medioambiental.

El desarrollo metodológico del Mapa se ha apoyado en referencias geológicas y geográficas y ha consistido en un proceso de síntesis de las mismas.

El contexto morfoestructural y geodinámico del Mapa Geomorfológico s.s. constituye el soporte y también la fuente de los más importantes procesos geodinámicos activos que simultáneamente se pretenden ubicar, cuyo desarrollo según que circunstancias, puede ser susceptible de constituirse en un riesgo geológico.

Más Información: a.martinserrano@igme.es

Proyecto Coordinado de Apoyo Geológico y Geofísico al Convenio Marco para la Investigación Científica de la ZEEE

Jefe de Proyecto:	Maestro, A
Equipo de Trabajo:	J.R. de Andrés; L. Somoza; T. Medialdea, R. León; J.L. García Lobón; M. Olmo; J. Navas; J. Coronel
Colaboraciones:	Instituto Hidrográfico de la Marina, Real Observatorio de la Armada, Instituto Español de Oceanografía
Fecha de Inicio:	18-sep-03
Final Previsto:	30-jun-07
Palabras Clave:	Margen continental español, Geología y geofísica marina, Facies sísmicas, Clasificación de fondos marinos
Área Geográfica:	Margen Gallego y Cantábrico

Resumen:

Los Planes de Investigación Científica del programa ZEEE son dirigidos y supervisados por la Secretaría General Técnica del Ministerio de Defensa, planificándose según las necesidades y respectivas competencias de los miembros integrantes del Convenio: Instituto Español de Oceanografía e Instituto Geológico y Minero de España, y son llevados a cabo en el BIO Hespérides. Así mismo, los Planes de Investigación están abiertos a la participación de otros organismos públicos (generalmente universidades) y empresas privadas que por las características del trabajo o por la ubicación geográfica puedan estar interesados en colaborar.

La prioridad del Plan de Investigación Científica de la ZEEE es el levantamiento hidrográfico sistemático, aunque también se consideran actividades preferentes las exploraciones geofísicas encaminadas al conocimiento de la constitución y morfología del fondo marino y el estudio físico-químico de las masas de agua oceánicas. Una vez adquirida toda esta información, se procede a su procesado, tratamiento e integración en una base de datos, que posteriormente es puesta a disposición de la comunidad científica e industrial previa consulta a todos y cada uno de los organismos participantes en el Plan, y siempre y cuando no se trate de datos que el Ministerio de Defensa considere que deben ser de difusión restringida por afectar a la seguridad nacional o por cualquier otra circunstancia.

Hasta la fecha se han realizado campañas en el margen valenciano-balear (años 1995 a 1997), en al archipiélago canario (años 1998 a 2000) y en el margen gallego (años 2001 y 2002), habiendo intervenido en todas ellas el Instituto Hidrográfico de la Marina, el Instituto Español de Oceanografía, el Real Observatorio de la Armada, el Instituto Geológico y Minero de España y las universidades Complutense de Madrid y de Cádiz.

Dentro de los estudios que se desarrollarán en el marco del Programa de la ZEEE el IGME tiene como responsabilidades el procesado de los datos necesarios para la elaboración de los mapas ecosísmicos de alta resolución y su posterior edición, sobre la base de la interpretación de los registros de TOPAS realizados abordo del BIO Hespérides y de los registros de Sparker que se pretenden obtener con la utilización de otros buques, si la disponibilidad del BIO Hespérides resulta insuficiente. Del mismo modo se realizará la caracterización sedimentológica de los fondos utilizando para ello la información proporcionada por la elaboración de mosaicos de reflectividad obtenidos a partir de los datos de la sonda multihaz y la adquisición de muestras del fondo marino a partir de dragas y sondeos de gravedad dentro de las campañas realizadas abordo del BIO Hespérides o en otros buques si, como se ha mencionado anteriormente, la disponibilidad del BIO Hespérides resulta insuficiente.

El interés primario que el IGME tiene en la ejecución de este proyecto reside en su incorporación de modo formal y activa dentro del equipo de trabajo que dirige, coordina y ejecuta el Plan de Investigación Científica de la Zona Económica Exclusiva Española, que implica el desarrollo de un plan de actividades de investigación científica encaminadas al mejor conoci-

miento del medio marino. Este plan de actividades de investigación científica irá orientado fundamentalmente en dos direcciones: 1) la revisión y actualización del Plan de Cartografía Geológica de la Plataforma Continental Española y Zonas Adyacentes (Plan FOMAR), cuya ejecución se incardinará a partir de este momento en el programa nacional de la ZEEE; y 2) la elaboración de una base de datos geotemática de los fondos marinos que permita aprovechar al máximo su potencialidad geológica y geoambiental.

Más información: a.maestro@igme.es

Proyecto de elaboración del mapa geológico del margen continental español peninsular e insular a escala 1.000.000

Jefe de Proyecto: Medialdea, T
Equipo de Trabajo: L. Somoza; E. Llave
Fecha de Inicio: 02-ene-01
Final Previsto: 30-jun-04
Palabras Clave: Cartografía geológica, Margen continental, España
Área Geográfica: Margen continental español

Resumen:

El IGME ha realizado hasta el momento, diversas ediciones del Mapa Geológico de la Península Ibérica a escala 1:1.000.000, en las que sólo se incluía la zona terrestre. En la nueva edición, se pretende incorporar por primera vez el mapa geológico del margen continental, tal y como es habitual en cartografías equivalentes publicadas por los Servicios Geológicos de otros países.

El objetivo del proyecto es la elaboración del Mapa Geológico del Margen Continental Español a escala 1:1.000.000. El ámbito de estudio comprende desde la línea de costa hasta el límite externo del margen continental peninsular e insular (islas Baleares y Canarias). No obstante, esta extensión se prolongará en función de la información existente.

Con este nuevo mapa, se pretende dar una panorámica general de la geología de la plataforma continental, talud, ascenso continental y llanura abisal, que pueda ser utilizada como referencia inicial para demandas más concretas.

Dado que es la primera vez que se realiza el mapa geológico a escala 1:1.000.000, ha sido necesario establecer una normativa con el contenido de los mapas, leyendas, etc. Para el diseño de los mapas se han considerado otras referencias cartográficas, tales como mapas geológicos de escalas similares publicados por otros países, así como otras cartografías más detalladas. En este sentido, se ha tenido especialmente en cuenta los Mapas Geológicos de Portugal y Francia.

El Mapa del Margen Continental a escala 1:1.000.000 se compone de un Mapa batimétrico, elaborado con datos recientemente adquiridos y completado con otros datos de campañas oceanográficas inéditas, y del mapa geológico. Además se representan en el mapa columnas de sondeo significativas de cada área, seleccionadas entre todos los sondeos realizados hasta el momento en el margen continental. Finalmente, se incluyen una serie de datos fisiográficos y morfológicos adicionales (cañones y canales submarinos, límite de plataforma continental, etc.). Los mapas elaborados, así como toda la información que se recopilará, se integrará en un sistema de información geográfica.

Más información: t.medialdea@igme.es

LÍNEA: INFRAESTRUCTURA GEOLÓGICA

Proyecto para la actualización de 15 hojas del mapa geológico de España a escala 1:50.000. (MAGE 50 III)

Jefe de Proyecto:	Rodríguez, L.R
Equipo de Trabajo:	A. Martín-Serrano; N. Heredia; F. Nozal L.M. Martín-Parra; A. Suárez
Colaboraciones:	UTE GGS- INYPSA-INIMA, EPTISA, Servei Geológic de Catalunya (Institut Cartogràfic de Catalunya), Univ. de Huelva, Univ. de Granada, Univ. de Salamanca y Univ. de Oviedo
Fecha de Inicio:	30-mar-01
Final Previsto:	30-jun-05
Palabras Clave:	Cartografía Geológica, Cartografía Geomorfológica, Mapa Geológico de España
Áreas Geográficas:	Península Ibérica

Resumen:

El objetivo de este proyecto es la actualización de las hojas del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000: 9 (Foz), 28 (Grado), 60 (Valmaseda), 61 (Bilbao), 204 (Logroño), 420 (Hospitalet de Llobregat), 668 (Sagunto), 820 (Onteniente), 890 (Calasparra), 912 (Mula), 933 (Alcantarilla), 984 (Sevilla), 999/1016 (Huelva/Los Caños), 1065 (Marbella) y 1072 (Estepona).

La actualización de las hojas del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, en áreas con fuerte demanda social, en los que se han agotado todos los ejemplares existentes, es uno de los objetivos estratégicos del Área de Cartografía del IGME dentro de la línea de Actuación "Infraestructura Geológica".

La actualización de las 15 hojas propuestas es justificable desde un punto de vista técnico, al ser hojas con más de 25 años de antigüedad, que carecen de Mapa Geomorfológico, están representadas sobre una base topográfica obsoleta y su problemática geológica permite una mejora y modificación sustancial del Mapa Geológico, Memoria Explicativa y Documentación Complementaria.

Con la actualización de estas 15 hojas del Mapa Geológico de España, se pretende dotar de una infraestructura geológica moderna, aplicando las metodologías geológicas más actualizadas, a zonas con fuerte demanda de este tipo de mapas. Se añadirá además la realización de los Mapas Geomorfológicos de todas las hojas, documento del que carece la anterior versión y una mejora sustancial del soporte cartográfico, evidenciada por los siguientes hechos:

Representación de los Mapas Geológicos y Geomorfológicos sobre la nueva base topográfica digital del IGNE

Mejora de la comprensión de estos mapas al adoptar unas leyendas sencillas y nuevos diagramas explicativos; cuadro de correlaciones estratigráficas, cortes geológicos profundos compensados, mapa de procesos geológicos activos.

Mejora del soporte al incluir un CD con toda la información generada; mapas geológico y geomorfológico, memoria explicativa y documentación complementaria

Más información: lr.Rodríguez@igme.es

Proyecto para la realización del Mapa Geológico a escala 1:200.000 de la hoja número 9 y las hojas del Mapa Geológico Digital a escala 1:50.000 números: 10, 11, 12, 13, 25, 26, 27, 28, 49, 50, 51, 52, 74, 75, 76, 77, 99, 100, 101 y 102

Jefe de Proyecto:	Heredia, N
Equipo de Trabajo:	L.R. Rodríguez; G. Gallastegui; Á. Suárez, I. Carmena
Colaboraciones:	Univ. de Oviedo, Univ. del País Vasco
Fecha de Inicio:	11-feb-02
Final Previsto:	31-dic-05
Palabras Clave:	Cartografía geológica, MAGNA, Macizo Varisco del NO, Zona Asturoccidental-leonesa, Zona Cantábrica, Estructuración alpina
Área Geográfica:	Provincias de Asturias, León y Lugo

Resumen:

La realización con metodologías modernas de las hoja geológica a E. 1:200.000 nº9 (Cangas del Narcea), así como la actualización de la base de datos geológicos disponible del MAGNA en la hoja nº2 (Avilés), ambas situadas en la rama norte de la Zona Asturoccidental-leonesa (ZAOL) y parte occidental de la Zona Cantábrica (ZC), permitirá dotar de una infraestructura de conocimiento geológico actualizado a esta extensa área del Macizo Varisco Ibérico. En ambas hojas se incluirán los resultados generados durante los últimos quince años por varias tesis doctorales y diversos proyectos de investigación, tanto del IGME como de la Universidad de Oviedo. Entre estos proyectos figura el ESCI-N que permitió modelizar la estructura de la corteza noribérica y cuyos datos y resultados se utilizarán para mejorar los cortes de la hoja 1:200.000 nº9, en la que se introducirá más geología del subsuelo.La utilización de la nueva topografía digital del IGN y la suma de los datos geológicos de la hoja 1:200.000 nº19 (Ponferrada), recientemente terminada, permitirán la obtención de un mapa geológico continuo de toda la ZAOL.

El estudio geocronológico y geoquímico de las rocas ígneas precámbricas y paleozoicas de la ZAOL, permitirá enmarcar adecuadamente estos magmatismos en los contextos geodinámicos que se desarrollaron en el margen occidental de Gondwana. Por último el análisis y sistematización de la deformación alpina en la ZAOl, ZC y parte norte de la Cuenca de El Bierzo, permitirá establecer las relaciones entre las estructuras observables y la génesis del relieve más reciente en este sector del Macizo Ibérico. Así mismo se podrá establecer una correlación más efectiva con las estructuras alpinas mejor conocidas de la parte oriental de la Cordillera Cantábrica y Cuenca del Duero.

Más información: n.heredia@igme.es

Análisis de la cuenca transpresiva de Pedroches (Mississipiense, Andalucía) y de su potencial económico. Modelización de procesos de resedimentación y reconstrucción paleogeográfica

Jefe de Proyecto: Gabaldón, V y Quesada, C
Equipo de Trabajo: A. Barnolas; F. Bellido; T. Sánchez; I. Gil; M. Armendariz
Colaboraciones: J.J. Gómez (Univ. Complutense de Madrid); M.L. Canales (Univ. SEK); M.A. Gómez Borrego. (Instituto Nacional del Carbón-CSIC); S. Rodríguez (Univ. Complutense de Madrid); R.M. Rodríguez (Univ de León); J, Sanz (Univ. de A Coruña); R.H. Wagner (Jardín Botánico de Córdoba)
Fecha de Inicio: 10-mar-03
Final Previsto: 10-mar-06
Palabras Clave: Sedimentología, Análisis de cuencas, Tectónica, Petrología, Geoquímica, Materia orgánica, Paleobatánica, Foraminíferos, Conodontos
Área Geográfica: Provincia de Córdoba

Resumen:

Este proyecto de investigación geológica está cofinanciado por FEDER-CICYT (REF. BTE2002-03819, Convocatoria de Ayudas de Proyectos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del año 2002)

La cuenca misisípica de Los Pedroches constituye un elemento fundamental de la geología del suroeste peninsular, y contiene además un buen número de recursos geológicos, explotados en algunos casos desde tiempos prehistóricos. El origen de la cuenca y su evolución subsiguiente estuvo relacionada con el desarrollo de la orogenia Varisca que, en esta zona, estuvo dominada durante todo su historia por procesos de convergencia oblicua (transpresión) entre dos de las principales unidades paleogeográficas del Macizo Ibérico: las zonas Ossa-Morena y Centro-ibérica. A pesar de estos aspectos, relevantes desde los puntos de vista regional y aplicado, el conocimiento de esta cuenca es muy fragmentario, destacando la pobreza de datos sobre temas tan básicos como la estratigrafía. En este proyecto se persigue alcanzar un conocimiento tal de la cuenca que sea posible proponer un modelo de evolución paleogeográfica de la misma, en su contexto geodinámico regional. Este fin se pretende conseguir a través de estudios detallados sobre:

- Estratigrafía y sedimentología del relleno, con énfasis particular en los procesos de resedimentación que permitirán deducir las características de los márgenes, hoy no expuestos, de la cuenca;
- Caracterización y datación del magmatismo sinsedimentario;
- Metamorfismo y evolución térmica; y
- Geología estructural y evolución tectónica.

Además, y en respuesta al interés intrínseco del tema de cara al desarrollo regional, se pretende modelizar algunos tipos de recursos geológicos de la cuenca, sobre los que existen intereses industriales, modelización que puede eventualmente ayudar a la evaluación del potencial económico de alguno de ellos, además de proporcionar guías para su exploración.

Más información: v.gabaldon@igme.es
c.quesada@igme.es

Análisis de la evolución reciente de los sedimentos, aguas y biomasa en el entorno de Las Tablas de Daimiel

Jefe de Proyecto: Mediavilla, R.M
Equipo de Trabajo: E. López Pamo; S. Castaño Castaño; A. Riaza
Colaboraciones: Univ. Complutense de Madrid, Univ. de Alcalá de Henares
Fecha de Inicio: 05-dic-02
Final Previsto: 05-dic-05
Palabras Clave: Cambio climático, humedales, Holoceno.
Área Geográfica: Tablas de Daimiel

Resumen:

El proyecto Análisis de la evolución reciente de los sedimentos, aguas y biomasa en el entorno de Las Tablas de Daimiell es un estudio multidisciplinar en el que se integran diferentes tipos de disciplinas (hidrología, sedimentología, estratigrafía, paleontología, geoquímica, climatología, análisis histórico) con el objetivo de analizar las variaciones climáticas recientes (segunda mitad del siglo XX), el papel de este ambiente en la generación y secuestro de gases del efecto invernadero y el registro de estos cambios en los sedimentos de este ambiente.

Entre las diferentes aportaciones y novedades de este proyecto a las líneas de investigación en curso, se pretende establecer el grado de fiabilidad de los diferentes indicadores geológicos (geoquímicos, paleontológicos, sedimentológicos) utilizados en las reconstrucciones paleoclimatológicas y de escenarios de emisión/secuestro de gases de efecto invernadero mediante su correlación con los datos instrumentales y documentales de los parámetros ambientales a considerar (bioproducción, variables meteorológicas, hidrología) recopilados a partir de diferentes fuentes. Para ello se han recopilado series instrumentales meteorológicas diarias, series piezométricas y de aforos, datos de calidad de aguas, datos documentales sobre la acción del hombre en el área de estudio, cartografías de vegetación e imágenes de satélite y fotografías aéreas.

Estos datos se cruzán con los resultados del análisis de testigos superficiales realizados en puntos significativos del parque nacional. Estos sondeos han sido descritos a partir de su levantamiento en gabinete y de fotografías de alta resolución y han sido datados mediante 14C y 238,239Pu y 210 Pb con el fin de poder obtener un modelo continuo de correlación profundidad/edad. El muestreo de estos testigos se ha realizado tomando muestras contiguas de poco espesor a fin de garantizar la mejor resolución posible y un registro continuo. Sobre esas muestras se realizan análisis geoquímicos (mayores, trazas, C, N y S, isótopos), palinológicos y mineralógicos que permiten establecer series multivariantes de alta resolución.

La correlación de los datos procedentes de los sondeos con los de las series instrumentales y documentales obtenidas permite analizar el significado del registro contenido en los sedimentos, los niveles de umbral de las diferentes señales ambientales necesarios para quedar registrados y obtener así una serie continua y de alta resolución que pueda ser extrapolada para períodos más antiguos.

Así mismo, el análisis del contenido en elementos generadores de gases de efecto invernadero (C, N, S) y su comparación con la productividad deducida a partir del análisis de las cartografías e imágenes teletransportadas permitirá establecer el balance entre producción y acumulación de dichos elementos a lo largo de los últimos años y la elaboración de un modelo ambiental que permita establecer la evolución de dichos elementos en el medio y la evaluación de los volúmenes implicados de estos gases en los repositorios terrestres

Más información: r.mediavilla@igme.es

Estudio de las litosferas de las zonas Surportuguesa, Ossa-Morena y Centroibérica a través del análisis isotópico Sm-Nd, U-Pb y Lu-Hf de rocas ígneas y de sedimentos precámbricos y paleozoicos: Correlación con los continentes paleozoicos Circum-Atlánticos

Jefe de Proyecto: Quesada, C
Equipo de Trabajo: V. Gabaldón; F. Bellido; T. Sánchez; J. Reyes
Colaboraciones: B.R. Murphy (Univ. St. Francis Xavier, Canadá); J. Fernández Suárez (Univ. Complutense de Madrid); T. Jeffreys (Natural History Museum, London)
Fecha de Inicio: 01-jun-04
Final Previsto: 31-dic-08
Palabras Clave: Sm-Nd, U-Pb, Lu-Hf, Isótopos, Litosfera, Áreas fuente, Paleogeografía
Área Geográfica: SW Ibérico

Resumen:

El segmento de cadena Varisca expuesto en el SW Ibérico contiene como elementos paleotectónicos más significativos, las suturas entre tres bloques continentales diferentes, correspondientes al cierre de antiguos océanos. Al norte, la Zona de cizalla de Badajoz-Cordoba constituye la sutura Cadomiense entre la Zona Centroibérica (una parte indudable de la Gondwana Neoproterozoica) y la Zona Ossa-Morena, que corresponde a un arco magmático exótico de proveniencia incierta. Al sur, la Zona Pulo do Lobo representa la sutura Varisca entre la Zona Ossa-Morena, cuya pertenencia al margen del continente Gondwana durante el Paleozoico está bien establecida de acuerdo con su estratigrafía, y la Zona Surportuguesa, cuya correlación es problemática a causa sobre todo del escaso registro estratigráfico expuesto (Devónico superior y Carbonífero).

Un método que recientemente se ha desarrollado con el fin de caracterizar la litosfera de bloques continentales y proceder a su comparación y eventual correlación, utiliza el estudio de sistemas isotópicos inestables bien conocidos, como son los basados en la descomposición radiactiva de Sm en Nd, de Lu en Hf y de U en Pb, en minerales adecuados presentes en rocas sedimentarias detríticas y en rocas ígneas generadas en la litosfera correspondiente. Mediante muestreos representativos en rocas de edad conocida y análisis de un número significativo de granos, puede llegar a reconstruirse y datarse la historia de eventos tectonotérmicos que ha sufrido un determinado bloque litosférico, así como la historia de exhumación del mismo, registrada en los sedimentos detríticos correspondientes a cada edad. Este tipo de datos son cruciales para la correlación de bloques enigmáticos, con otros mejor expuestos, y son la base para la reconstrucción paleogeográfica para diversos segmentos temporales. Igualmente pueden caracterizarse las fuentes profundas de las rocas ígneas estudiadas, comprendiendo así los mecanismos de calentamiento cortical y aportes de metales presentes en estas tres ricas provincias metalogenéticas.

En le caso del SW ibérico, la aplicación de estas técnicas debe permitir la adscripción de la Zona Surportuguesa a alguno de los continentes paleozoicos bien establecidos y de la Zona Ossa-Morena a alguno de los Neoproterozoicos. Además, un estudio como el que se propone, permitirá caracterizar en detalle las evoluciones tectonotérmicas de las tres zonas y servir como elemento de correlación precisa con otras partes de los supercontinentes involucrados: Gondwana para Ossa-Morena y Centroibérica y presumiblemente Laurussia (Avalonia) para la Zona Surportuguesa. Además se podrán determinar los patrones de exhumación y dispersión de sedimentos detríticos a través de los márgenes de ambos continentes para los segmentos de registro estratigráfico actualmente expuestos.

Más información: c.quesada@igme.es

Estudio paleoclimático del maar de Fuentillejo (Ciudad Real) 1ª fase

Jefe de Proyecto: Galán de Frutos, L
Equipo de Trabajo: A. García Cortés; A. Pérez González y J.Vegas.
Colaboraciones: Univ. Complutense de Madrid, Univ. Politécnica de Madrid, Univ. de Alicante, Univ. Autónoma de Madrid, Litoteca del IGME, Parque de Maquinaria (MIMAM) y ENRESA
Fecha de Inicio: 17-may-02
Final Previsto: 17-may-05
Palabras Clave: Maar, Paleoclimatología, Cuaternario, Campo de Calatrava, Cambio climático
Área Geográfica: Fuentillejo, Campo de Calatrava, Ciudad Real

Resumen:

Este proyecto tiene como objetivo principal la obtención de un registro sedimentario suficientemente largo y representativo del Cuaternario en el centro de la Península Ibérica, con el fin de analizar su evolución paleoclimática y paleoambiental mediante estudios multidisciplinares, que permitan su homologación e incorporación al registro de archivos paleoclimáticos del sur de Europa. Para ello, se han realizado dos sondeos en la laguna de Fuentillejo (Campo de Calatrava, Ciudad Real), que se aloja en el interior de un maar originado a partir de una erupción freatomagmática. La elección de este lugar para el desarrollo de la primera fase de este proyecto, se debe a los resultados de los estudios geológicos y geomorfológicos previamente realizados en el entorno del cráter, donde se efectuaron tres perfiles de tomografía eléctrica (IGT, 2001), que pusieron de manifiesto la presencia de espesores sedimentarios superiores a los 100 m.

La perforación de los sondeos se llevó a cabo por personal especializado del Parque de Maquinaria del MIMAM. Se efectuaron dos sondeos mecánicos con recuperación continua de testigo, denominados FU-1 y FU-2, con un total de 142,40 y 96 metros, respectivamente. El control técnico des estos trabajos fue llevado a cabo por técnicos del IGME y de la UCM y los testigos litológicos obtenidos, tras ser descritos y fotografiados in situ, fueron trasladados, convenientemente encapsulados y en sus cajas, a la Litoteca del IGME en Peñarroya-Pueblonuevo (Córdoba). Alli se procedió a su almacenamiento definitivo en una cámara refrigerada a 4ºC, que permita mantener sus propiedades fisicoquímicas lo más inalteradas posibles. Los estudios previos de los testigos han permitido el levantamiento de una columna estratigráfica simplificada de cada sondeo, que han puesto de manifiesto la presencia de sedimentos de origen lacustre, en los que se identifican varvas (carbonatadas, detríticas, orgánicas), limos bituminosos y, en menor proporción, sales (bicarbonatos y sulfatos) y arenas.

Los trabajos post-sondeo, se han centrado inicicialmente en la elaboración de protocolos de gestión, en la división descripción detallada y fotografiado de los testigos, en su siglado y establecimiento de una escala de profundidad. Se ha desarrollado una guillotina de corte electroosmótico para los estudios microestratigráficos de los testigos. Este dispositivo permite dividir longitudinalmente los cilindros litológicos en dos mitades de superficie inalterada. Una de ellas queda preservada en la Litoteca, utilizándose solo en casos extremos, y la otra se traslada a los Laboratorios del IGME, donde se procede a su muestreo y análisis.

Actualmente, se esta trabajando sobre los 20 m finales de la serie de FU-1, en los que se han tomado muestras con espaciados de 10 a 50 cm. En ellas se están realizando las siguientes determinaciones analíticas:

- Granulometría mediante tamizado y/o Sedigraph.
- Geoquímica inorgánica: Análisis elemental (FRX e ICP - MS).
- Geoquímica orgánica: Contenido en carbono y nitrógeno.
- Geocronología: Contaje de varvas, 14C-AMS, K-Ar y Ar-Ar.
- Análisis sedimentológicos.Análisis texturales en láminas delgadas, mediante microscopía óptica y MEB.
- Estudios polínicos y otras determinaciones paleontológicas.
- Susceptibilidad magnética y paleomagnetismo.

Con los resultados de estos trabajos se abordará, en la última fase del proyecto una síntesis de la evolución paleoclimática y paleoambiental del registro obtenido en el maar de Fuentillejo que, hoy por hoy, constituye un archivo sedimentario del Cuaternario continental único en la Península Ibérica.

Más información: l.galan@igme.es

Identificación de riesgos geoambientales y su valoración en el área de hundimiento del Prestige

Jefe de Proyecto: Somoza, L
Equipo de Trabajo: A. Maestro; T. Medialdea; R. León; E. Llave
Colaboraciones: Instituto de Ciencias del Mar-CSIC; Univ. de Cádiz; Univ. de Vigo, Instituto Jaume Almera-CSIC, Univ. de Barcelona; Univ. Complutense de Madrid
F*echa de Inicio:* 04-jun-03
Final Previsto: 31-dic-07
Palabras Clave: Riesgos geoambientales, Prestige
Área Geográfica: Galicia

Resumen:

Este proyecto tiene como finalidad identificar y valorar los riesgos sedimentarios y tectónicos en el área de hundimiento del buque Prestige, mediante el estudio integrado de la morfología, estratigrafía y facies sedimentarias, tipos de fondo, estructuras tectónicas, migración de fluidos, propiedades físicas, geoquímica y geotecnia que caracterizan al sedimento del fondo y subfondo marino; asimismo, tiene como finalidad determinar la posible contaminación por el fuel del fondo y subfondo marino y los procesos geoquímicos actuantes en dicha zona al objeto de valorar el impacto ambiental. El área de estudio comprende la zona de hundimiento del buque Prestige en el banco de Galicia y zonas adyacentes del talud y ascenso continental del margen continental NO de Galicia y de las llanuras abisales de Iberia y Vizcaya. Para llevar a cabo el citado estudio, el presente proyecto se plantea como un proyecto coordinado integrado por tres subproyectos:

– Subproyecto 1, representado por el Instituto de Ciencias del Mar, CSIC, de Barcelona;
– Subproyecto 2, representado por Geología Marina del Instituto Geológico y Minero de España IGME, junto con la Universidad de Cádiz; y
– Subproyecto 3, que comprende a la Universidad de Vigo.

Los resultados del presente proyecto serán transferibles a corto plazo a los sectores de Gobierno, Industria, Defensa Civil y Compañías de Seguro, para organizar lo que se denominan actividades de prevención y preparación, y ayudarán a establecer las condiciones técnicas para aumentar la seguridad de las personas y de las obras civiles que puedan verse afectadas por el vertido del buque Prestige. Asimismo, los resultados podrán ser utilizados por aquellos organismos que se dediquen al estudio de la problemática asociada al pecio (punto 1) y al impacto socioeconómico del vertido (punto 5) que se contempla como prioridad en la presente convocatoria

Más información: l.somoza@igme.es

Investigación paleontológica de faunas villafranquienses (Plio-Pleistoceno) en la Cuenca de Guadix-Baza (Granada): taxonomía, tafonomía y paleoecología de asociaciones de grandes mamíferos.

Jefe de Proyecto:	Arribas, A
Equipo de Trabajo:	J. Durán; G. Garrido; R. Hernández; P. Gumiel; V. Gabaldón; R. Lozano; J.C. Gumiel
Colaboraciones:	Univ. Autónoma de Madrid, Univ. de Granada, Univ. de Alicante, Univ. de Murcia, Univ. de Zaragoza, Univ. de Valencia, Univ. de Vigo
Fecha de Inicio:	25-abr-02
Final Previsto:	24-abr-05
Palabras Clave:	Plio-Pleistoceno, Grandes mamíferos, Paleontología
Área Geográfica:	Andalucía

Resumen:

Desde el descubrimiento en el año 2000 del yacimiento de grandes mamíferos de Fonelas P-1, y el inicio de su investigación en 2001, numerosos son los avances obtenidos y abundantes las novedades paleontológicas verificadas tras la investigación de esta y otras de las 20 localidades identificadas hasta la fecha por nuestro equipo en materiales de la Formación Guadix, dentro de la Cuenca de Guadix-Baza (Granada). Si en 2001 contábamos con un único yacimiento, en 2002 localizamos 6 nuevos afloramientos fosilíferos en el término municipal de Fonelas, y en 2003 catorce nuevos puntos con registro fósil de grandes mamíferos. Este conjunto de yacimientos se enmarca en un rango cronológico comprendido entre 3.0-1.7 Millones de años (Ma.) (la localidad más antigua contiene restos de Anancus arvernensis y Gazella borbonica mientras que la más moderna presenta en su asociación fósiles de Pachycrocuta brevirostris y Equus cf. altidens).

– Fonelas P-1, yacimiento excavado sistemáticamente en 2001, 2002 y 2004, es sin duda el referente paleontológico en este Proyecto de Investigación por diversos aspectos científicos:
– En primer lugar destaca su extensión, aproximadamente 800 m2 fértiles, y su riqueza, ya que hasta la actualidad se han recuperado más de 3.000 fósiles de grandes mamíferos en un excepcional estado de conservación en tan sólo 30 m2 excavados sistemáticamente.
– En segundo lugar su asociación faunística es altamente significativa, con registro de micro y macromamíferos, por ser muy diversa y heterogénea para lo que se conocía previamente en relación con el Plio-Pleistoceno europeo. Hasta esta fecha se han identificado 35 taxa de vertebrados, de los cuáles 32 son mamíferos entre los que destacan 24 especies de grandes mamíferos. Dicha asociación está configurada por las siguientes especies: Colubridae gen. indet., Chelonia gen. indet., Aves gen. indet., Mimomys sp., Castillomys sp. cf. C. rivas, Apodemus sp., Stephanomys sp., Eliomys sp., Prolagus sp. cf. P. calpensis, Oryctolagus sp., Erinaceus sp. cf. Erinaceus europaeus, Meles nov. sp. aff. M. thorali, Vulpes sp. cf. V. alopecoides, Canis nov. sp. aff. C. arnensis, Canis etruscus, Canis sp. cf. C. falconeri, Lynx sp. aff. L. issiodorensis, Acinonyx pardinensis, Megantereon cultridens ssp., Homotherium sp. cf. H. latidens, Hyaena brunnea, Cf. Pachycrocuta brevirostris, Croizetoceros ramosus ssp., "Cervus" rhenanus philisi, Eucladoceros sp., Gazella nov. sp. aff. G. borbonica, Gazellospira nov. sp. aff. G. torticornis, Leptobos etruscus, Praeovibos nov. sp. aff. P. priscus, Mitilanotherium nov. sp. aff. M. martinii, Potamochoerus nov. sp. aff. P. afarensis, Bovidae gen. indet., Equus sp. cf. E. major, Stephanorhinus etruscus y Mammuthus meridionalis. Al analizar esta asociación se observan aspectos sobresalientes como la diversidad en carnívoros y artiodáctilos, la primera cita en la Península Ibérica de L. etruscus, la primera cita en Europa occidental del jiráfido Mitilanotherium, las primeras citas fuera de África de Potamochoerus y Hyaena brunnea, y la presencia de nuevas especies de los géneros Meles, Canis, Gazella, Gazellospira, Praeovibos, Mitilanotherium y Potamochoerus.

- Los aspectos tafonómicos del yacimiento también son singulares ya que, encontrándose en depósitos generados en un morfosistema fluvial, se ha verificado la actividad de hiénidos como agentes significativos tanto en la concentración de restos óseos como en la génesis de la matriz sedimentaria que los alberga. En la actualidad se está trabajando en la caracterización de una asociación biogénica de facies nunca antes descrita en el registro fósil continental.
- Por último, es importante la cronología de este yacimiento, próximo al límite Plio-Pleistoceno (aproximadamente 1.8 Ma.), puesto que poco se sabe a ciencia cierta sobre el espectro de grandes mamíferos que habitó en Europa occidental durante este intervalo de tiempo. La investigación de este nuevo registro tendrá notables implicaciones en la bioestratigrafía y paleobiogeografía del tránsito Neógeno-Cuaternario (N-Q) en Europa.

Otros nuevos yacimientos localizados en los años 2002 y 2003, durante las campañas de prospección sistemática, aportan fósiles e información complementaria a los datos suministrados por Fonelas P-1. En unos casos se trata de registros esporádicos, como Fonelas BP-SVY-1, donde durante el año 2002 se localizó el neurocráneo y las astas pertenecientes a "Cervus" rhenanus ssp. mejor conservadas de la Península Ibérica. En otros yacimientos, localizados durante la campaña de 2003 (Fonelas PB-4 y Fonelas SCC-1), se han verificado importantes novedades taxonómicas y/o bioestratigráficas. En Fonelas PB-4 se han identificado los únicos fósiles conocidos en Andalucía del hiénido Chasmaporthetes lunensis. Por otra parte, el yacimiento Fonelas SCC-1, de la misma edad que Fonelas P-1 o ligeramente más moderno, aporta información muy significativa, ya que presenta una rica asociación faunística (Anura gen. indet., Aves gen. indet., Oryctolagus sp. cf. O. lacosti, Canis sp. cf. C. etruscus, Lynx sp. aff. L. issiodorensis, Megantereon sp., Hyaena brunnea, Pachycrocuta brevirostris, "Cervus" rhenanus ssp., Gazellospira nov. sp. aff. G. torticornis, Leptobos etruscus, Praeovibos nov. sp. aff. P. priscus, Equus sp. cf. E. major, Equus sp. cf. E. altidens y Mammuthus meridionalis), la cual marca el inicio del Cuaternario.

Tras lo expuesto, los yacimientos paleontológicos de grandes mamíferos investigados en el marco del Proyecto Fonelas están suministrando relevante y novedosa información científica sobre la paleontología de mamíferos en el tránsito N-Q en Europa. La integración de los datos estratigráficos y sedimentológicos, taxonómicos y tafonómicos permitirá realizar interesantes inferencias y, en algunos, casos replantear interpretaciones previas sobre la bioestratigrafía, la paleobiogeografía y la paleoecología de este desconocido período de tiempo.

Más información: a.arribas@igme.es

Modelización de la extensión e inversión tectónica y del relleno sedimentario sintectónico en las transectas 23ºS, 32ºS y 41ºS (Andes argentinos)

Jefe de Proyecto:	Heredia, N.
Equipo de Trabajo:	L.R. Rodríguez; G. Gallastegui; Á. Martín-Serrano
Colaboraciones:	Univ. de Oviedo, Univ. de Barcelona, Univ. de Buenos Aires, Univ. de La Plata, Univ. de Salta, Univ. de Patagonia, Servicio Geológico y Minero Argentino y CONICET (Argentina)
Fecha de Inicio:	28-mar-03
Final Previsto:	28-mar-20
Palabras Clave:	Andes, Inversión tectónica, Orogenia Andina
Área Geográfica:	Provincias de Jujuy, San Juan y Rio Negro (Argentina)

Resumen:

Proyecto de Investigación de carácter claramente multidisciplinar que tratará de dar luz sobre la evolución geológica de la Cordillera de los Andes, con un énfasis especial en los procesos de inversión tectónica y su relación con la sedimentación y el magmatismo.Se realiza en colaboración con las Universidades de Oviedo, Barcelona y diversas instituciones científicas argentinas, siendo continuación de diversos estudios realizados por el IGME y la Univ. de Barcelona en la Cordillera de los Andes, en la que desde el año 1994 vienen realizando campañas científicas, algunas de forma conjunta. Está dividido en tres subproyectos gestionados por el IGME y por cada una de las dos universidades españolas, participando un total de 20 investigadores.

En el estado actual de conocimiento de la Cordillera de los Andes, se ha podido detectar una importante laguna en el conocimiento de los procesos tectónicos y sedimentarios que tuvieron lugar en los primeras etapas de desarrollo de dicha cordillera. A esto se suman las dudas que existen sobre la edad del comienzo y migración de dicho proceso orogénico, la presencia o no de fallas de dirección, determinadas por etapas de subducción oblicua, la coexistencia de etapas compresivas y extensivas en el tiempo y en el espacio, la relación del magmatismo con estas etapas y sobre todo el control que tuvieron las estructuras extensionales mesozoicas sobre las estructuras compresivas cenozoicas.

Este estudio se realizará a lo largo de tres transectas que se consideran representativas de la Cordillera de los Andes en estas latitudes (23º, 32º y 41ºS), realizándose además varios cortes profundos con información de superficie y subsuelo que puedan ser posteriormente restituidos.

Más información: n.heredia@igme.es

Modelización estratigráfica, y sedimentológica de los depósitos plio-cuaternarios del área de Doñana y su entorno (Bajo Guadalquivir)

Jefe de Proyecto: Gabaldón, V
Equipo de Trabajo: J.R. Hernández; C. Mediavilla; F.J. Roldán, J.M. Salvany (Univ. Politécnica de Cataluña)
Colaboraciones: J.L. Plata Torres; F.M. Rubio; C. Antón-Pacheco; A. Barnolas; R.M. Mediavilla; J.C. Gumiel; M.T. Moreno
Fecha de Inicio: 22-mar-04
Final Previsto: 22-dic-07
Palabras Clave: Sedimentología, Pliocuaternario, Doñana
Área Geográfica: Doñana, Huelva

Resumen:

El objetivo general es elaborar un modelo de distribución de facies sedimentarias de los depósitos pliocuaternarios en el subsuelo de Doñana y su entorno. Objetivos más especificos son:

- Definición de las secuencias de facies que caracterizan el relleno sedimentario de la cuenca y caracterización de la respuesta geofísica de las mismas.
- Caracterización de la geometría y distribución espacial de cada una de las unidades sedimentarias genéticamente homogéneas en relación con el ambiente sedimentario generador de las mismas.
- Caracterización litológica y de edad de las unidades sedimentarias

Para alcanzar estos objetivos, la actividad a desarrollar se debe orientar a:

- Identificar los ciclos de facies ideales, válidos para este área, característicos de los diferentes ambientes que han participado en el aporte y acumulación de sedimentos. Previsiblemente en el subsuelo se encontrarán facies fluviales, eólicas, y litorales de dominio oleaje y/o mareal. Las relaciones entre estas facies y su distribución espacial dependerá, para cada isocrona, de la paleogeografía de detalle correspondiente a ese momento.
- Reinterpretar, a la luz de los ciclos de facies característicos de cada ambiente sedimentario, las columnas estratigráficas ya elaboradas en anteriores proyectos y levantar nuevas series estratigráficas, con especial atención a la discriminación vertical de aquellas facies sedimentarias que puedan ser atribuidas a diferentes ambientes de sedimentación.
- Caracterizar la respuesta geofísica de las secuencias de facies de cada ambiente sedimentario, que permita la extrapolación a sondeos en los que existiendo registro geofísico, no haya posibilidad de estudio de testigos.
- Correlación de las columnas estratigráficas de los sondeos. En esta correlación se prestará atención no solo a la litoestratigrafía, en sentido estricto, sino muy especialmente a los ciclos de facies identificativos de los diferentes ambientes sedimentarios.
- Establecer isocronas que faciliten la interpretación de la distribución espacial de las diferentes unidades litoestratigráficas
- Definir la geometría en 3D de las diferentes facies o asociaciones de facies, con ayuda de sistemas informáticos, y realización de mapas de isolineas (isobatas e isopacas) de las distintas facies.

Los límites geográficos del modelo de distribución de facies serán: por el sur la línea de costa, por el este el río Guadalquivir, por el norte y oeste la línea que une las poblaciones de Mazagón-Almonte-Villamanrique. El modelo se extenderá hasta la profundidad que permitan los datos disponibles. Para optimizar la investigación y los resultados de este proyecto, de cuatro años de duración, se cuenta con la colaboración de los equipos de trabajo del IGME y de otras instituciones que actualmente realizan proyectos de investigación en la zona.

Más información: v.gabaldon@igme.es

Restos indirectos (icnitas y huevos) de la Cuenca de Cameros, Cuenca Vasco-Cantábrica, Cuenca del Maestrazgo y área castellana

Jefe de Proyecto: Moratalla, J.
Equipo de Trabajo: I. Rábano
Colaboraciones: Unidad de Paleontología de la Univ. Autónoma de Madrid/ Museo de Ciencias Naturales de Arnedo (La Rioja)/ Ayuntamientos de Cornago y Arnedo (La Rioja)/ Museo de Ciencias y Ayuntamiento de Morella (Castellón)
Fecha de Inicio: 27-feb-03
Final Previsto: 31-dic-04
Palabras Clave: Dinosaurios, Paleoicnología, Paleoología, Cretácico inferior, Cameros, Cuenca Vasco-Cantábrica
Área Geográfica: Cameros, Castilla-León, Castilla-La Mancha y Vasco-Cantábrica

Resumen:

El Cretácico inferior de la Cuenca de Cameros es especialmente interesante por la gran abundancia y calidad de yacimientos de icnitas de dinosaurios. Sólo en La Rioja se han catalogado hasta la fecha 95 yacimientos repartidos en una amplia área desde la Sierra de Cameros propiamente dicha hasta la zona más oriental de La Rioja Baja (cuencas de los ríos Cidacos, Linares y Alhama). Los yacimientos propuestos para este proyecto están situados fundamentalmente en esta última región. Los Cayos (Cornago, La Rioja) constituye un conjuntode diversos afloramientos (Los Cayos A, B, C, D y E), cada uno de los cuáles contiene a su vez diversos niveles estratigráficos con icncofósiles. Todo el conjunto se halla incluido dentro del Grupo Enciso, de una edad Aptiense inferior. Los Cayos A contiene 36 rastros de dinosauriso terópodos y numerosas icnitas aisladas que forman un conjunto muy bien preservado de unas 550 huellas. Los Cayos B (el objetivo fundamental de la excavación de este proyecto) constituye una amplia extensión con al menos 20 rastros de dinosaurios (todos terópodos) y numerosas icnitas aisladas, formando un conjunto de unas 650 icnitas. El yacimiento de El Encinar (Aldeanueva de Cameros), junto al de la Virgen del Prado (Inestrillas), es el más antiguo de la Cuenca de Cameros. Existen en él icnitas de terópodos y un rastro de saurópodo cuyo estudio será muy interesante para comprender la evolución tempran de la cuenca. Esto mismo se hace extensivo a los yacimientos de Soria (Grupo Oncala) donde existen icnitas de terópodos, saurópodos, ornnitópodos y terosaurios.

No es posible entender la evolución paleobiogeográfica de Cameros sin estudiar otras cuencas sedimentarias cercanas del Cretácico inferior. Así, la Cuenca del Maestrazgo ha aportado un nuevo yacimiento denominado Vallivana (Morella, Castellón), con icnitas de dinosaurios terópodos. Este afloramiento forma parte del conjnto del Sistema Ibérico. Otra área fundamental es la Cuenca Vasco-Cantábrica, cuya evolución influyó notablemente en la distribución paleobiogeográfica de Cameros. En Vega de Pas (Cantabria) existen diversos afloramientos con icnitas de dinosaurios terópodos cuyo estudio pretendemos abordar con este proyecto. A su vez, algunas áreas han proporcionado material abundante de peces holósteos, condrictios, cocodrilos, tortugas y diversos invertebrados que proporcionarán una interesante información pleoambiental.

Por último, se propone el estudio de los yacimientos de huevos de dinosaurios de la región castellana: Portilla (Cuenca) y La Rosaca (Espinosa de Cervera, Burgos). Ambos han proporciondo abundante material de cáscaras de huevos de dinosaurios. Mientras que Portilla constituye, por el momento, un único afloramiento, el área de Burgos presenta numerosos afloramientos extendidos en una zona de unos 300 Km2. El estudio de esta amplia área es de vital importancia para entender la evolución paleobiogeográfica del Cretácico superior en la Península Ibérica, evolución paralela a la gran provincia paleogeográfica formada por el conjunto Cuenca de Tremp (Lérida)-sur de Francia.

Más información: j.moratalla@igme.es

Caracterización de contextos geológicos españoles de relevancia internacional

Jefe de Proyecto:	García Cortés, A.
Equipo de Trabajo:	A. Arribas; A. Barnolas; J.L. Barrera; F.Bellido; E.Boixereu; J.J. Durán; J.Locutura; A. Martín-Serrano; C. Quesada; I. Rábano
Colaboraciones:	INTECSA, Fundación Patrimonio Paleontológico (La Rioja), Univ. Complutense de Madrid, Univ. de Jaén, Univ. de Oviedo, Univ. de Zaragoza, Univ. de Granada, Univ. Autónoma de Barcelona, Univ. de Almería, Univ. de Cádiz, UNED, Instituto de Geología Económica-CSIC
Fecha de Inicio:	01-nov-00
Final Previsto:	31-dic-04
Palabras Clave:	Patrimonio Geológico, Geodiversidad
Área Geográfica:	Toda España

Resumen:

Hace 3 años la IUGS, a través de su grupo de trabajo "Global Geosites" emprendió un ambicioso proyecto para elaborar un listado mundial de puntos de interés geológico, con criterios científicos y rigurosos, que sirviera de base para estudiar e interpretar la historia geológica del planeta y para divulgar en la sociedad la importancia y trascendencia de la gea y la necesidad de su conservación a través de ulteriores iniciativas.

Para elaborar esta lista mundial se planteó una metodología basada en la definición previa en cada país de "frameworks" o "contextos geológicos" de trascendencia mundial. Una vez definidos estos contextos geológicos interna-cionalmente relevantes, el paso siguiente consistiría en la selección de los puntos de interés geológico más representativos e ilustrativos de cada uno de ellos.

Finalmente, estos puntos de interés geológico definidos en cada contexto serían objeto de revisión por grupos de expertos internacionales para el conjunto de contextos geológicos temáticamente relacionados y, con criterios científicos de intercomparación de méritos, se seleccionarían entre ellos los puntos de interés que finalmente pasarían al listado mundial.

En España, el IGME definió en 2000 y en colaboración con 17 instituciones de todo el país 20 contextos geológicos de relevancia internacional que fueron presentados en el Congreso Geológico Internacional de Río de Janeiro y dados a conocer en el Boletín Geológico Minero (vol. III, nº 6) y en Episodes (vol. 24 nº 2). En este proyecto se aborda la 2ª fase de la metodología "Geosites", esto es, la identificación y descripción de los puntos de interés geológico más ilustrativos de estos contextos, mediante la elaboración de la correspondiente memoria para cada uno de los contextos establecidos y la cumplimentación de las fichas soporte de datos de cada uno de los Puntos de Interés Geológicos seleccionados, de acuerdo con los formatos y metodologías del proyecto Global Geosites de la IUGS.

Más información: garcia.cortes@igme.es

Investigación de las colecciones paleontológicas de bivalvos del Jurásico del Museo Geominero

Jefe de Proyecto: Rábano, I
Equipo de Trabajo: A. Checa (Univ. de Granada); G. Delvene (Univ. de Zaragoza)
Fecha de Inicio: 01-sep-03
Final Previsto: 30-sep-04
Palabras Clave: Moluscos, Jurásico, Museo

Resumen:

El presente proyecto tiene como objetivo primordial el estudio de los bivalvos jurásicos de la Colección Invertebrados y Plantas Fósiles de España y de la Colección Fósiles Extranjeros que alberga el Museo Geominero (IGME, Madrid). Los dos puntos fundamentales que pretenden tratarse son la revisión taxonómica del material y el origen museístico del mismo.

El mayor interés de este proyecto radica en la gran escasez de trabajos sobre bivalvos del Jurásico de España, y en la aún mayor escasez de colecciones de este grupo fósil en nuestro país. La revisión museística y taxonómica de las colecciones paleontológicas elevan su valor científico y patrimonial ya que hacen de éstas colecciones de consulta para especialistas en el grupo a nivel mundial. Las metodologías a emplear son, por un lado, museística y, por otro lado, la clásica utilizada en cualquier trabajo taxonómico.

Los resultados previstos tienen repercusiones museográficas, paleontológicas y patrimoniales, especialmente por el mayor conocimiento de los grupos de bivalvos del Jurásico español.

El proyecto se financia íntegramente a través de un proyecto de investigación de la Dirección General de Universidades e Investigación, Consejería de Educación, de la Comunidad de Madrid.

Más información: i.rabano@igme.es

Investigación, puesta en valor y mejora de las colecciones petrológicas (histórica y moderna) del Museo Geominero

Jefe de Proyecto: Rábano, I
Equipo de Trabajo: A. Paradas; R. Lozano
Fecha de Inicio: 06-mar-03
Final Previsto: 06-mar-06
Palabras Clave: Rocas, Museo, Catalogación, Exposición
Área Geográfica: Todo el territorio nacional

Resumen:

El proyecto pretende investigar y poner en valor un aspecto del Patrimonio Geológico histórico, apenas tratado hasta el momento, como son las colecciones históricas de rocas del Museo Geominero. El análisis histórico de las colecciones permite soslayar paulatinamente el problema derivado de su contextualización precisa, dado que muchas de estas rocas carecen de datos acerca de su fuente de ingreso u otros detalles complementarios.Los objetivos fundamentales de este proyecto, en lo que respecta a las rocas históricas son:

1) Estudio bibliográfico de todas las publicaciones de la Comisión, y en especial de las memorias geológicas provinciales, para evaluar la potencialidad de la colección de rocas históricas del Museo Geominero.
2) Análisis comparativo, provincia a provincia, de todas las localidades etiquetadas en estas rocas, con referencia a las mismas localidades provinciales que constan en las publicaciones de la Comisión.
3) Catalogación e interpretación histórica de los diferentes elementos que constituyen la colección: etiquetado y rocas.
4) Identificación y selección de los elementos patrimoniales históricos más singulares de la colección petrológica, con el fin de implementar su estudio mediante técnicas analíticas y petrográficas, en especial de aquellas muestras procedentes de localidades desaparecidas o bien de fiabilidad histórica o geográfica controvertida.

Por lo que respecta a la colección sistemática, se pretende llevar a cabo lo siguiente:

1) Evaluación de los elementos de la colección, con el objetivo de completarla en la medida de lo posible, mediante muestreos de campo y aportaciones de diferentes especialistas, en cada grupo de rocas.
2) Caracterización petrográfica o en su caso geoquímica, de los ejemplares existentes, con el fin de establecer criterios únicos de nomenclatura, en función de las actuales clasificaciones petrológicas.

El proyecto se ha beneficiado de una subvención de la Dirección General de Universidades e Investigación de la Comunidad de Madrid.

Más información: i.rabano@igme.s

LÍNEA: GEOFÍSICA APLICADA

Estudio de los humedales y de los usos del suelo en la comarca de Doñana y su entorno mediante técnicas de teledetección

Jefe de Proyecto: Antón-Pacheco, C.
Equipo de Trabajo: M.T. Moreno; J.C. Gumiel; C. Mediavilla.
Colaboraciones: A. Fenández-Renau, J.A. Gomez, J.G. Rejas, M. Jímenez (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial)
Fecha de Inicio: 09-abr-03
Final Previsto: 31-ago-06
Palabras Clave: Teledetección Humedales Usos del Suelo
Área Geográfica: Huelva, Andalucía

Resumen:

Los sistemas acuáticos de Doñana representan uno de los enclaves húmedos con mayor valor ecológico de Europa. Aunque la marisma depende fundamentalmente de las aportaciones del sistema hidrológico superficial, otros importantes ecosistemas, como las lagunas permanentes y temporales, y los ecotonos dependen en gran medida de los aportes de agua subterránea. Los cambios producidos a causa de la transformación de ciertos sectores de la marisma, de las extracciones de aguas subterráneas para riegos de uso agrícola realizados en su entorno y el desarrollo de áreas urbanas próximas han provocado problemas zonales en el nivel freático del sistema acuífero Almonte-Marismas. El IGME esta llevando a cabo en la actualidad diversos estudios con objeto de mejorar el conocimiento de los factores hidrogeológicos que condicionan el funcionamiento del acuífero.

Las imágenes obtenidas por los satélites de recursos naturales proporcionan una información multiespectral, multitemporal y digital muy útil en la realización de geoambientales. La periodicidad en el registro de la información que proporcionan estos satélites es una propiedad crítica que posibilita el estudio y cartografía de las variaciones temporales de los cuerpos de agua a lo largo de una secuencia prolongada de condiciones hidrológicas diferentes. Su carácter digital permite la referenciación, calibración y coregistro de imágenes multitemporales, facilitando su utilización rápida y precisa en estudios de fenómenos dinámicos. El manejo de esta información en un Sistema de Información Geográfico facilita el análisis de los datos de teledetección y su integración con otro tipo de información referenciada.

El análisis de los cambios en las cubiertas y usos del suelo proporcionan una información fundamental en los estudios de gestión y planificación territorial y de impacto ambiental. La cubierta vegetal natural y los cultivos agrícolas son claros indicadores no solo de las variaciones climáticas sino de la acción antrópica. La identificación de los cambios de uso del suelo por teledetección es una técnica fiable y precisa que permite cuantificar las modificaciones del medio natural desde una perspectiva temporal. La comparación de clasificaciones de diferentes fechas producidas independientemente (postclasificación) y el análisis simultáneo de datos multitemporales son técnicas que permiten establecer dichos cambios. Durante los últimos treinta años, el área de Doñana y su entorno ha sido sometida a una profunda modificación con la introducción de bosques de pino y eucalipto, y de arrozales y cultivos de regadío asociados al Plan Almonte-Marismas. La cartografía de los cambios que se han producido a lo largo de este período pueden aportan una importante información para evaluar la incidencia de las extracciones agrícolas y de abastecimiento en los sistemas lagunares, en los márgenes de arroyo y en las zonas húmedas del ecotono.

En este contexto, este estudio pretende evaluar distintas técnicas de tratamiento digital de imágenes de satélite y de sensores aeroportados con un doble objetivo. Por una parte, se trata de establecer los métodos más adecuados para la cartografía de las lagunas peridunares permanentes, semipermanentes y temporales del parque Nacional de Doñana y de su entorno, así como de las zonas de encharcamiento, zonas húmedas del contacto entre las arenas y la marisma (ecotono), y de la vegetación higrófila asociada a estas áreas durante el período 1985 a la actualidad. Como segun-

do objetivo, se contempla la cartografía de las superficies agrícolas y forestales en el área correspondiente al acuífero Almonte-Marismas así como los cambios que se han producido durante el citado período.

Las actividades a realizar para conseguir dichos objetivos son:

- Adquisición y tratamiento de imágenes Landsat, Aster, Ikonos y Quick Bird que permitan completar la serie parcial ya disponible del área de estudio entre los años 1985-2005. Aplicación y evaluación de diversos algoritmos de tratamiento de imágenes para la discriminación de superficies de agua, zonas encharcadas, vegetación higrófila y sustrato.
- Adquisición y tratamiento de datos aeroportados convencionales (Daedalus ATM) y de alta resolución espectral AHS de tipo experimental. Esta información se registrará en dos campañas correspondientes a épocas de máximo y mínimo estiaje con objeto de analizar el estado y evolución de las lagunas y zonas húmedas, y caracterizar el comportamiento espectral de la vegetación y de los suelos asociados a las mismas.

La consecución de dichos objetivos pretenden obtener los siguientes resultados:

- La cartografía actual de las lagunas y zonas de encharcamiento correspondientes al subsistema acuífero de Doñana, así como de su evolución durante el período 1984 a la actualidad. Cartografía de la vegetación higrófila asociada a las zonas húmedas y estudio de su evolución temporal en este período.
- La cartografía de las superficies agrícolas y forestales, así como de los cambios de uso de suelo acaecidos durante el citado período en el área correspondiente al acuífero Almonte-Marismas.
- Integración de las cartografías en un proyecto SIG y calculo de las superficies de regadío y transformaciones forestales con el fin de estimar con fiabilidad la evaluación de la demanda agrícola de agua, la estimación de los retornos de riego y la evapotranspiración para mejorar el modelo numérico del acuífero.
- Implementación de una metodología de tratamiento de imágenes de teledetección para la cartografía y el seguimiento temporal de los humedales en Doñana y su entorno.

Más información: c.antonpacheco@igme.es

LÍNEA: GEOFÍSICA APLICADA

Investigación de parámetros hidrodinámicos y geométricos en acuíferos aluviales de la cuenca del Ebro mediante sondeos de resonancia magnética

Jefe de Proyecto: Plata, J.L.
Equipo de Trabajo: F.M. Rubio; A. Azcón
Colaboraciones: Confederación Hidrográfica del Ebro
Fecha de Inicio: 01-sep-02
Final Previsto: 31-dic-04
Palabras Clave: Sondeos de resonancia magnética, Acuíferos aluviales, Parámetros hidrodinámicos

Resumen:

Los estudios hidrogeológicos que viene realizando la Confederación Hidrográfica del Ebro incluyen la identificación y caracterización de los acuíferos, la evaluación de sus recursos y reservas, el seguimiento e interpretación del estado cuantitativo y cualitativo de las aguas subterráneas, la delimitación de perímetros de protección, el estudio de los términos del balance, y otros, que no pueden prescindir de un soporte numérico establecido sobre la consideración de unos parámetros hidráulicos fiables (porosidad, permeabilidad, coeficiente de almacenamiento y transmisividad). El método clásico de evaluación de estos parámetros consiste en la realización de pruebas de bombeo, que requieren la existencia de pozos de bombeo y también de sondeos de observación de las adecuadas características y ubicación, no siempre disponibles. El coste económico de ensayos con esas características es elevado y, en todo caso, de una cuantía superior al método alternativo que se espera estudiar con este proyecto, cuyo objetivo es la investigación de la viabilidad del método de Sondeos de Resonancia Magnética (SRM) para la determinación de los parámetros porosidad, permeabilidad y potencia, en distintos tipos de acuíferos detríticos de la cuenca del Ebro.

El método de SRM es una técnica geofísica específica para su utilización en investigación hidrogeológica, permitiendo la detección desde la superficie de la presencia de agua libre en el subsuelo. Los resultados obtenidos dependen tanto de factores geográficos y geológicos (amplitud del campo magnético terrestre, susceptibilidad magnética y conductividad eléctrica de las rocas), como ambientales (ruidos electromagnéticos naturales y artificiales). Los datos obtenidos en la inversión o interpretación de las medidas de campo permiten cuantificar la distribución de agua en función de la profundidad y adjudicar a cada tramo un valor (Constante de Tiempo de la señal medida) relacionado de forma empírica con el tamaño de los poros de la formación (permeabilidad). En este Proyecto se pretende utilizar la nueva instrumentación actualmente disponible, que permite la medición de dos Constantes de Tiempo, lo que posibilita realizar una estimación de la permeabilidad de las capas aplicando algunos de los principios utilizados en las mediciones de resonancia magnética en la testificación de sondeos mecánicos. Esta mejora de la interpretación de los SRM, debido al cambio de escala y forma de efectuar las mediciones entre el método SRM y la testificación, requiere todavía un importante trabajo de desarrollo. Se precisa además de una fase de calibración en cada zona o para cada tipo de litología y granulometría, para lo que se utilizan ensayos de bombeo, permitiendo así llegar a determinaciones de permeabilidad, transmisividad y caudal específico con un grado elevado de fiabilidad, según las experiencias hasta ahora obtenidas por algunos grupos de trabajo.

Los trabajos incluidos en este Proyecto se realizarán sobre áreas preestablecidas en los acuíferos aluviales de los ríos Ebro, Oja, Cinca, Gállego y Jiloca, y sobre el acuífero pliocuaternario de Alfamén. En todas ellas se dispone de sondeos de reconocimiento y de ensayos de bombeo que han permitido realizar una primera valoración de ciertos parámetros hidrogeológicos. En todos los casos se trata de acuíferos libres instalados en materiales sedimentarios granulares granosostenidos con porosidad intergranular. Se les supone cierta isotropía en la horizontal a escala decimétrica, aunque puede existir una mayor permeabilidad horizontal en el sentido transversal al de acumulación del sedimento original. Son rocas formadas en ambientes fluviales y de abanicos aluviales, cuyos sedimentos son de naturaleza mixta, tanto carbonata-

da como siliciclástica acompañados por una matriz arenosa y arcillosa. En todos los casos se apoyan sobre un material de mucha menor permeabilidad de naturaleza arcillosa o margoevaporítica. En ningún caso se persigue investigar a profundidades superiores a los 100 m, y la superficie freática libre se encuentra a unos pocos metros o decenas de metros de profundidad. Las aguas contenidas en estos acuíferos presentan diferentes grados de mineralización.

Las actividades concretas a realizar por el Instituto Geológico y Minero de España son las siguientes:

- Revisión y, en su caso, nueva interpretación de los ensayos de bombeo realizados en las áreas seleccionadas, para determinar los parámetros hidrogeológicos que sea posible atribuir a los distintos tipos de materiales.
- Planteamiento de un programa de trabajos de campo para la realización de los Sondeos de Resonancia Magnética.
- Desarrollo de los trabajos de campo con una duración de tres a cuatro semanas.
- Interpretación, discusión de resultados y redacción del Informe Final.

Los resultados de este Proyecto serán recogidos en una memoria explicativa que contenga el desarrollo de los trabajos llevados a cabo, discusión de resultados y las conclusiones alcanzadas, con especial énfasis en la valoración de la idoneidad del método para el fin perseguido. En el caso de obtener resultados favorables se programarán y valorarán trabajos futuros para la investigación sistemática de parámetros hidrogeológicos en los principales acuíferos de la cuenca del Ebro con características similares a los investigados.

La aportación de la Confederación Hidrográfica del Ebro se concretará en: suministrar apoyo técnico para la recopilación de información, preparación de los soportes cartográficos digitales, realización de los trabajos de campo y alquiler de la instrumentación NUMIS Plus.

Más información: jl.plata@igme.es

LÍNEA: GEOFÍSICA APLICADA

Investigación, desarrollo e implementación de nuevos métodos geofísicos

Jefe de Proyecto: Rubio, F.M.
Equipo de Trabajo: M. Olmo; J.L. Garcia Lobon; J. Navas; C. Rey
Fecha de Inicio: 04-jun-02
Final Previsto: 30-jun-05
Palabras Clave: Geofísica
Área Geográfica: Territorio nacional

Resumen:

Dentro del campo de las Ciencias de la Tierra, la necesidad de conocer los parámetros del subsuelo sin realizar ningún daño al medio ambiente, provoca el interés en desarrollar nuevos métodos de prospección, o la evolución de los ya existentes. La existencia en nuestro país de ambientes geológicos donde el empleo de métodos geofísicos normales se ve dificultado (p.e. ambientes conductores, entornos protegidos), hace necesario el combinar varios métodos geofísicos, y en algunas ocasiones utilizarlos al límite de sus posibilidades. A su vez, el nuevo instrumental geofísico está alcanzando un alto grado de evolución, permitiendo la obtención de una cantidad mayor de datos en menor tiempo y con menores recursos. Otro tanto sucede con el software de procesado de los datos y el desarrollo de nuevos métodos de proceso. Por todo ello, se propone abordar el ensayo de estos métodos, instrumentos y procesos en estos ambientes, tratando de obtener una optimización en la metodología, el número de métodos a emplear y el tratamiento de los datos. Así mismo se pretende que los resultados de estos ensayos y desarrollos de metodología, sean de aplicación o implementación inmediata en los proyectos del IGME en curso.

El objetivo general del proyecto consiste en realizar estudios en diversos ambientes geológicos e hidrogeológicos, con diferentes métodos e instrumentos geofísicos, para intentar obtener, considerando sus posibilidades y limitaciones, un conocimiento de la respuesta de los mismos en esos ambientes y condiciones; alcanzar una experiencia que permita determinar los métodos idóneos a emplear en esos ambientes, según los objetivos en cada caso, y optimice la toma de medidas en campo; y por último el lograr secuencias de procesado y tratamiento de la información que permitan obtener de una manera clara y sencilla la información buscada.

Para conseguir este objetivo general, se pretenden alcanzar los siguientes objetivos concretos:

- Continuar la realización de ensayos de campo con el nuevo equipo de Tomografía Eléctrica, así como la realización de experimentos con nuevos equipos de interés en los proyectos del IGME, p.e enviro-mt, método electrocinético, etc.
- Formación de Técnicos de la Unidad en estas metodologías mediante estancias en centros nacionales o europeos especializados en las mismas.
- Establecer estudios de instrumental geofísico, cuyos resultados sean de aplicación directa a proyectos de la Unidad y del IGME ya en curso. En concreto se pretende realizar ensayos con equipos de testificación en sondeos entubados y ensayos de valoración de nuevas fuentes de energía para sísmica de reflexión, que serán de aplicación inmediata en el proyecto "Revisión Geofísica del acuífero Almonte -Marismas".
- Evaluación y adquisición de software geofísico de procesado e interpretación de datos, fundamentalmente en 3D, mediante el análisis de nuevos paquetes de reciente aparición que permita la actualización de aplicaciones. Desarrollo de nuevas secuencias de procesado.

Más información: fm.rubio@igme.es

Revisión de la información geofísica existente en el acuífero Almonte-Marismas (Doñana)

Jefe de Proyecto: Plata, J.L.
Equipo de Trabajo: F. Rubio; C. Mediavilla; M. Manzano; I. Jiménez
Colaboraciones: Univ. Politécnica de Cartagena
Fecha de Inicio: 01-nov-00
Final Previsto: 31-dic-04
Palabras Clave: Geofísica, Hidrogeología, Bases de datos, Almonte-Marismas, Doñana,
Área Geográfica: Andalucía, Huelva

Resumen:

La geología, geometría y funcionamiento hidráulico del sistema acuífero Almonte-Marisas pueden considerarse conocidos en sus rasgos generales a escala regional, y en mayor detalle en los lugares donde se realiza su explotación, ubicados principalmente en el sector libre, donde tiene lugar la recarga del acuífero. La coexistencia de este sector con el confinado bajo la Marisma, y los diferentes mecanismos de las relaciones de interfase entre el agua dulce y el agua salada, confieren al acuífero una especial complejidad, no verificándose siempre en trabajos de detalle las hipótesis establecidas con carácter más general, haciendo necesario mejorar el conocimiento de la geometría y funcionamiento del acuífero, en especial por la necesidad de compatibilizar su explotación con la conservación del medio ambiente.

Los trabajos de este Proyecto están encaminados a la consecución del objetivo último de las actuales investigaciones en la zona, que pretenden mejorar los modelos conceptual y numérico del acuífero, y aumentar así la fiabilidad de las simulaciones y predicciones de este último. Los objetivos concretos del Proyecto son:

– Revisar la información geofísica existente, obtenida en el marco de estudios geológicos, hidrogeológicos y de prospección de hidrocarburos, que permita mejorar el conocimiento de la profundidad del techo del Mioceno en toda el área cubierta por el acuífero Almonte-Marismas, proponiendo, si fuera necesario, la realización de nuevas mediciones geofísicas para completar su cartografía y localizar las principales estructuras que puedan existir a escala 1/100.000.
– En áreas restringidas, y en particular en la zona sur de la barra litoral, establecer una metodología geofísica que permita ayudar a resolver problemas estratigráficos de definición del tránsito Mioceno - Pleistoceno - Holoceno, así como la posición de la interfase agua dulce - agua salada, a escala 1/50.000.

Los productos que se esperan conseguir son los siguientes:

– Un banco de datos, donde se encuentre recogida en forma digital la información geológica y geofísica disponible y de interés para este Proyecto, tanto de sondeos como de superficie.
– Un informe donde se analice y valide, a la luz de los resultados del nuevo análisis de los datos geofísicos, la información estructural conocida, lo que servirá para la revisión del modelo conceptual existente sobre la geometría, disposición y estructura del acuífero.
– La propuesta de una metodología geofísica que pueda ser útil para resolver las incógnitas geológicas e hidrogeológicas planteadas

Más información: jl.Plata@igme.es

LÍNEA: GEOFÍSICA APLICADA

Tomografía eléctrica: desarrollo para la caracterización de acuíferos

Jefe de Proyecto:	Plata, J.L.
Equipo de Trabajo:	F.M. Rubio; J.A. López Geta; J.López; I. Jimenez
Colaboraciones:	A.Marcuello, J. Ledo, P. Queralt, A. Martí, A. Gabás (Dept. Geodinámica y Geofísica, Univ. de Barcelona); T. Teixidó (Inst. Cart. de Cataluña); J. Peña (Univ. de Granada); F. Ribera (Fund. Centro Intern. de Hidrol. subt.)
Fecha de Inicio:	03-abr-03
Final Previsto:	31-oct-05
Palabras Clave:	Modelización, Inversión, Resistividad, Acuífero, Intrusión, Control calidad
Área Geográfica:	Territorio nacional

Resumen:

La caracterización de un acuífero (geometría, parámetros físicos, etc) y la descripción de la frontera entre agua dulce y salada en acuíferos afectados de intrusión marina por sobreexplotación son aspectos esenciales para el control de cantidad y calidad del agua. Ante estas cuestiones los métodos geofísicos son la única herramienta disponible en Hidrogeología para optimizar y extrapolar la información obtenida por sondeos mecánicos. Además, por la sensibilidad de la resistividad eléctrica de las rocas frente al contenido y a la calidad del agua, los métodos geoeléctricos aparecen como los más favorables para abordar este tipo de estudios.

En este Proyecto, coordinado con el de referencia REN2002-04538-C02-01, presentado por la Universidad. de Barcelona, se afronta el desarrollo de tomografía geoeléctrica, cuya finalidad es la obtención de imágenes de alta resolución de la distribución de la resistividad en el subsuelo y es especialmente útil en ambientes de complejidad geológica.

El objetivo global del proyecto es desarrollar las capacidades de la tomografía geoeléctrica para la descripción de acuíferos, mediante una imagen geoeléctrica del subsuelo, y potenciar la instrumentación en este campo.

Los objetivos concretos son:

1. Desarrollar nuevas herramientas de interpretación: algoritmos de modelización y de inversión de datos geoeléctricos, que integren datos obtenidos a partir de métodos de corriente continua y (audio)magnetotelúrico, y permitan describir la geometría del acuífero mediante modelización bidimensional y, fundamentalmente, tridimensional.
2. Desarrollar sistemas para efectuar la corrección de las distorsiones sobre los datos electromagnéticos (magnetotelúricos) o "static shift", a fin de eliminar o reducir sustancialmente su efecto, que puede influir de manera muy importante en la interpretación.
3. Mejorar la instrumentación y el proceso de adquisición de datos en campo, objetivo que, por una parte, aumentará la capacidad de la instrumentación actualmente disponible y, por otra parte, permitirá el diseño y ensayo de nuevas configuraciones para conseguir una mejor resolución de las estructuras.
4. Validar experimentalmente la metodología desarrollada en una zona de ensayo, que sirva de banco de pruebas en donde se pueda verificar el funcionamiento de la nueva instrumentación y dispositivos, y comprobar la validez de las hipótesis efectuadas en los algoritmos de cálculo.

La consecución de los objetivos de este Proyecto permitirá ofrecer unas recomendaciones finales de carácter aplicado, que sirvan como guía para caracterizar y realizar el control de acuíferos, y por tanto, colaborar en la resolución de problemas reales y concretos que están surgiendo en la investigación hidrogeológica. Por ello se aborda a partir de dos líneas de investigación metodológica estrechamente relacionadas:

a) El empleo de la instrumentación y de la metodología de campo adecuada, y
b) El proceso e interpretación de los datos.

Para lograr estos objetivos es necesaria la partici-

pación de equipos pluridisciplinares; por ello, este Proyecto se ha configurado como adición de dos proyectos coordinados, de tal forma que las características complementarias de los dos grupos participantes permiten afrontar los objetivos anteriores de forma integral, y obtener un beneficio mayor que si se abordasen de manera independiente.

El Proyecto se enmarca dentro del bloque temático de aplicación de nuevas tecnologías para el control de la cantidad y calidad del agua (punto 3.5 en el Plan Nacional de Recursos Naturales), con una clara incidencia en su contribución a la solución de problemas sociales y económicos de la sociedad española. Se fomenta, además, la investigación de carácter multidisciplinar, al ser necesaria la conjunción de conocimientos complementarios en diversos campos científicos. Está cofinanciado por el Plan Nacional de I+D, con las referencias REN2002-04538-C02-01 y 02.

Más información: jl.plata@igme.es

Aproximación metodológica y conceptual al estudio de la interacción de la ciudad con el medio hídrico subterráneo desde el punto de vista de la calidad de las aguas subterráneas. El caso de la ciudad de Zaragoza.

Jefe de Proyecto: Moreno, L.
Equipo de Trabajo: E. Garrido; A. Azcón; J.A. López Geta.
Colaboraciones: Ayuntamiento de Zaragoza. Confederación Hidrográfica del Ebro.
Fecha de Inicio: 01-abr-01
Final Previsto: 30-sep-04
Palabras Clave: Calidad. Contaminación. Hidrogeología Urbana.
Área Geográfica: Zaragoza

Resumen:

Los trabajos sobre Hidrogeología Urbana son muy escasos en nuestro país, no obstante, a nivel internacional despierta cada vez más interés, debido a la gran expansión de las ciudades en los últimos 50 años y la fuerte interacción que se establece entre la urbe y el medio subterráneo. Fruto de este creciente interés ha sido la celebración de diversos congresos dedicados específicamente a este tema (Boston 96; Nottingham 97; Barcelona 03). Por su parte, la AIH ha formado un grupo de trabajo específico en hidrogeología urbana, la "Commission on Groundwater in Urban Areas". En nuestro país se realizan numerosos trabajos puntuales de hidrogeología en entorno urbano, pero por lo general fuera de una planificación de conjunto (Custodio 1986, 1997), (Sánchez - Vila 1999); (Vázquez – Suñé, 1997) y recientemente una tesis centrada en la ciudad de Madrid (Hérnandez Mª E., 2000).

De forma resumida el proyecto trata de recopilar y analizar la bibliografía existente sobre hidrogeología urbana, haciendo especial énfasis en los aspectos relacionados con los factores que afectan a la calidad y contaminación de las aguas subterráneas. Realizar un estudio metodológico, basado en la bibliografía existente, que permita la planificación y valoración de proyectos de investigación sobre Hidrogeología Urbana. Aplicar la información y conocimientos adquiridos en las etapas anteriores realizando un trabajo de investigación que tenga como objetivo valorar el impacto que la ciudad de Zaragoza tiene sobre el acuífero subyacente desde el punto de vista de la calidad de las aguas subterráneas, para ello se han establecido como objetivos parciales: el estudio de factores de riesgo (detección y valoración de focos potencialmente contaminantes, activos e inactivos); el estudio de los factores de vulnerabilidad intrínsecos al acuífero y modificados por el proceso de urbanización y el estudio de la afección prestando una especial atención a la selección de indicadores de contaminación en entornos urbanos.

Por otra parte, de forma resumida, los objetivos finales del estudio son:

– Análisis bibliográfico y Documental: que permita actualizar nuestros conocimientos sobre el tema en estudio mediante la recopilación a nivel mundial de la documentación y bibliografía generada sobre Hidrogeología Urbana.
– Estudio metodológico y conceptual: con objeto de preparar un documento de síntesis sobre aspectos metodológicos y conceptuales acerca de la Hidrogeología Urbana tanto desde el punto de vista de los aspectos cuantitativos como cualitativos.
– Aplicación práctica: Implementar de forma práctica los resultados de los dos objetivos anteriormente expuestos a través de un trabajo de investigación del impacto que la ciudad de Zaragoza tiene sobre el acuífero subyacente. Se trata de caracterizar los factores de riesgo, la vulnerabilidad del sistema y el estado de afección. Un aspecto fundamental de este apartado consistirá en el estudio y selección de indicadores de actividad e impacto.

Más información: l.moreno@igme.es

Caracterización de los cuerpos o masas de agua subterránea, para la aplicación de la Directiva Marco del Agua.

Jefe de Proyecto: Pozo, M. del.
Equipo de Trabajo: J.J. Durán; M. Mejias; M. Gómez; C. Martínez Navarrete; B. Ballesteros; E. Garrido
Fecha de Inicio: 13-nov-03
Final Previsto: 13-dic-06
Palabras Clave: Calidad aguas, Masas de agua
Área Geográfica: Todo el territorio nacional

Resumen:

Este proyecto se realiza en colaboración con la Dirección General de Obras Hidráulicas y de Calidad de las Aguas en la El objetivo principal del proyecto es coadyuvar a la aplicación de la Directiva Marco del Agua en España en los aspectos relativos a las aguas subterráneas, en particular a los que se refieren a identificación, delimitación y caracterización de las masas de agua subterránea. Para ello, se prevé desarrollar, genéricamente, tres tipos de actividades:

a) preparación de documentos guía sobre criterios y metodología de delimitación y de caracterización de masas de agua subterránea;
b) realización de estudios piloto de caracterización en masas de agua subterránea concretas, como elemento de contraste y puesta a punto de criterios y metodología;
c) colaboración con la DGOHCA en el seguimiento, revisión y homogeneización de la delimitación y caracterización de las masas de agua subterránea por los Organismos de cuenca.

La metodología a aplicar para la delimitación de masas de agua subterránea estará basada en las especificaciones de la propia DMA y en las orientaciones del documento auspiciado por la Comisión Europea Identificación of water bodies. Horizontal guidance document on the application of the term "water body" in the context of the WFD, adaptando sus orientaciones a las peculiaridades hidrogeológicas de las cuencas españolas.

En cuanto a la caracterización de masas de agua subterránea, se tratará de establecer criterios metodológicos y contrastarlos mediante su aplicación en estudios piloto de unas pocas m.a.s. representativas para el cumplimiento de los requerimientos de la DMA, que en una síntesis no exhaustiva incluyen a los siguientes aspectos:

– Ubicación y límites de la m.a.s.
– Identificación de las presiones a que está expuesta: fuentes de contaminación, extracciones de agua, recargas artificiales
– Características generales de los estratos suprayacentes zona alimentación
– Identificación de las masas de agua superficial y ecosistemas terrestres asociados

Con base en la información anterior, identificación de las m.a.s. con riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales de la DMA, y en ellas realizar una caracterización adicional que incluya:

– Características geológicas e hidrogeológicas del acuífero y de las áreas de recarga
– Estratificación agua en el acuífero
– Cálculo de direcciones y tasas de intercambio de flujos con las masas agua superficial y ecosistemas terrestres asociados
– Datos para el cálculo de la tasa media anual de recarga a largo plazo
– Características de composición química de las aguas subterráneas, con indicación de niveles naturales de referencia y efectos antrópicos
– Ubicación puntos extracción agua subterránea, tasas anuales medias de extracción y composición química del agua extraída
– Ubicación de puntos de recarga artificial, tasa recarga y composición química del agua de recarga
– Uso del suelo en zonas recarga natural, incluida entrada contaminantes y alteración antropogénica cuantitativa de la recarga

Más información: m.delpozo@igme.es

Desarrollo de un modelo experimental a escala real para el estudio del impacto sobre el suelo y el agua subterránea de la eliminación de aguas residuales urbanas mediante infiltración directa en el terreno

Jefe de Proyecto: Moreno, L
Equipo de Trabajo: J.C. Rubio; J.A. Gómez; Mª A. Fernández; S. Castaño
Colaboraciones: J.M. Calaforra; M.A. Casermeiro
Fecha de Inicio: 30-mar-01
Final Previsto: 31-dic-04
Palabras Clave: Infiltración directa sobre el terreno; Aguas residuales urbanas.
Área Geográfica: Dehesas de Guadix (Granada)

Resumen:

La depuración de las aguas residuales urbanas constituye un objetivo prioritario de las administraciones pues existe un riguroso calendario de adaptación a la directiva 91-271CEE sobre tratamiento de aguas residuales urbanas (CEE, 1991). Sin embargo, los métodos convencionales de depuración son de difícil aplicación en municipios pequeños en los que los gastos energéticos y de mantenimiento de una planta depuradora convencional son inabordables. Se hace pues necesario disponer de tecnología alternativa (BOUTIN, 1993; KRUZIC, 1994) que como la infiltración directa sobre el terreno permita la eliminación segura de los efluentes urbanos con unos costos de instalación y mantenimiento reducidos.

La experiencia a nivel internacional con este tipo de instalaciones, es amplia (RYAN, 1981; REED, 1983; BRISSAUD, 1993; KRUZIC, 1997; BRISAUD, 1999) aunque siempre referida a grandes sistemas de depuración que procesan efluentes que han recibido al menos un tratamiento secundario, sin embargo es muy escasa en sistemas de pequeño volumen o diseñados para el tratamiento de efluentes que solo han sufrido un pretratamiento.

En nuestro país apenas existe experiencia en el uso del suelo como depurador de efluentes sin depurar (NIETO Y ALAMY, 1994; NIETO Y BRISSAUD, 1994; MORENO, 2000), pues la mayor parte de los trabajos existentes han sido encaminados hacia la recarga de acuíferos (CUSTODIO, 1986; MURILLO, 1993; ASANO, 1992) o a la eliminación de efluentes que han sufrido al menos un tratamiento secundario (GUESSAB, 1993; BRISSAUD, 1999).

El empleo del terreno como depurador, tecnología conocida como infiltración rápida, es una alternativa de bajo costo y fácil implementación con medios sencillos, adecuada para dar solución a pequeñas poblaciones, que además es viable incluso en el caso de materiales límite como se ha demostrado en trabajos anteriores. El principal problema que plantea este tipo de tecnología es la dificultad de cuantificar el impacto real que sobre el medio, suelo y agua subterránea, puede tener, tanto a lo largo del período de vida del sistema de depuración como, especialmente, tras su abandono. En este proyecto se plantean, empleando la planta experimental de depuración de ARU mediante infiltración directa en el terreno, construida en Dehesas de Guadix (Granada):

a) Cuantificar el impacto sobre el suelo, el agua y el medio ambiente de la tecnología de depuración mediante infiltración directa sobre el terreno en materiales de permeabilidad reducida.
b) Elaborar un modelo de simulación que permita prever la evolución del sistema suelo-agua-medio ambiente, a medio y largo plazo, tanto en condiciones de explotación como de abandono una vez que las instalaciones han dejado de funcionar y c) poner a punto una herramienta que permita evaluar en otros casos el impacto de este tipo de instalaciones sin necesidad de recurrir a costosos proyectos de investigación.

Como elementos diferenciadores del presente proyecto respecto de otros puede destacarse:

– Se emplea un modelo a escala real con un doble sistema de muestreo de la solución del suelo. En el anexo I se presentan las características constructivas y de diseño del modelo experimental

– La experimentación de campo se complementará con ensayos en laboratorio de lixiviación de columnas lo que permitirá conocer con precisión la interacción entre el contaminante y la matriz sólida del terreno.
– El lecho filtrante está formado por materiales de permeabilidad reducida, en el límite de lo considerado como adecuado.

Más información: l-moreno@igme.es

– El proyecto propuesto es innovador y permite completar un importante hueco en la investigación existente al abordar el estudio de la infiltración directa sobre el terreno desde el punto de vista de su impacto ambiental, considerado de forma amplia: medio ambiente edáfico, medio hídrico e interacción del sistema suelo-agua con el entorno.

Desarrollo metodológico para la caracterización hidrogeológica de formaciones de baja permeabilidad mediante ensayos hidráulicos

Jefe de Proyecto: Mejías, M
Equipo de Trabajo: F. Bellido; M. Armendáriz; M. Jarilla; R. Ochando; C. Zapatero
Colaboraciones: Marcelino Martínez Madrid, S.L.
Fecha de Inicio: 02-ago-01
Final Previsto: 02-ago-04
Palabras Clave: Baja permeabilidad, Conductividad hidráulica, Ensayos hidráulicos, Granito, Sistema Central
Área Geográfica: Madrid

Resumen:

Con el objetivo de estudiar las formaciones geológicas de baja permeabilidad, como posible almacenamiento geológico profundo de residuos radiactivos de alta actividad, el IGME y la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA), firmaron en 1992 un Acuerdo Específico para investigación y desarrollo de este tipo de formaciones. Entre las actividades incluidas en el Acuerdo, ENRESA encargó al IGME la construcción de la Unidad Móvil de Hidrogeología (UMH) de formaciones de baja permeabilidad. La UMH fue diseñada y construida por el Instituto Geológico y Minero de España y se encuentra operativa desde 1997. Durante la fase de diseño se contó con el asesoramiento del Swedish Nuclear Fuel and Waste Management (SKB, Suecia).

Hasta el inicio del presente proyecto se habían realizado campañas de testificación hidráulica en formaciones geológicas sedimentarias, metamórficas y volcánicas. El objetivo principal del proyecto es completar la aplicación de la Unidad Móvil de Hidrogeología (UMH) de formaciones de baja permeabilidad a la caracterización hidráulica de rocas plutónicas.

Durante el año 2003, y para llevar a cabo este objetivo, se ha perforado un sondeo de reconocimiento localizado en el término municipal de Cadalso de los Vidrios (Madrid), a unos 3,5 km al Este de la población, concretamente en la cantera de la concesión de explotación "El Venero", cuyo concesionario corresponde a Marcelino Martínez Madrid S.L. El sondeo tiene 200 m de profundidad y un diámetro de 116 mm.

Se han llevado a cabo dos fases de caracterización: de reconocimiento general y de detalle. Entre ambas fases se han realizado, en secciones aisladas mediante obturadores, 32 ensayos hidráulicos: 10 ensayos de inyección en régimen pseudoestacionario, 11 ensayos de inyección en régimen transitorio a nivel constante, 3 de recuperación, 2 tipo Slug y 6 ensayos de Pulso, y se ha obtenido el nivel piezométrico de cada sección.

Los resultados han permitido caracterizar hidrogeológicamente el entorno del macizo granítico en el que se ha realizado la perforación y han servido para establecer un análisis comparativo entre los diferentes métodos de ensayo. Así mismo, se ha llevado a cabo un estudio litológico-estructural y de fracturación.

Un segundo objetivo del proyecto ha consistido en la actualización y mantenimiento de los equipos incluidos en la UMH de manera que garanticen su buen funcionamiento y precisión en la adquisición de datos.

Más información: m.mejias@igme.es

LÍNEA: ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS

Identificación y caracterización de acuíferos y lugares hidrogeológicos de valor ambiental y patrimonial en Andalucía.

Jefe de Proyecto:	Duran, J.J.
Equipo de Trabajo:	J.A. López Geta
Colaboraciones:	Univ. de Málaga
Fecha de Inicio:	01-ene-03
Final Previsto:	31-dic-05
Palabras Clave:	Patrimonio Hidrogeológico,Geodiversidad, Andalucía
Área Geográfica:	Andalucía

Resumen:

Con frecuencia se olvida el importante valor ambiental y patrimonial que desempeñan algunos enclaves hidrogeológicos. No obstante, recientemente se han publicado varios estudios referentes al patrimonio geológico de Andalucía en los que se incluyen ciertos lugares con un alto interés hidrogeológico tales como: humedales cuya alimentación procede de aguas subterráneas (Fuentedepiedra, Zoñar, Medina), marismas y albuferas relacionadas con acuíferos costeros (Doñana, Adra), manantiales que originan ríos importantes (Segura, Guadalquivir), acuíferos con un importante desarrollo kárstico (Torcal, Sierra de las Nieves, Cazorla, Cabras) y otros.

Asimismo, el IGME en coordinación con la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, viene realizando proyectos para el establecimiento de indicadores ambientales relacionados con las aguas subterráneas y los acuíferos en espacios naturales protegidos.

Con este proyecto se persigue, aprovechando los conocimientos adquiridos en trabajos anteriores o en curso de realización, identificar estos lugares de especial importancia hidrogeológica y detallar su relación con los acuíferos implicados. Los objetivos básicos que se pretende con este proyecto son dos. En primer termino, conocer e identificar los lugares relacionados con las aguas subterráneas que poseen un alto valor ambiental y patrimonial y en segundo lugar, ayudar mediante el establecimiento de pautas de conservación y gestión, a su preservación.

El proyecto conlleva las actividades siguientes:

- Identificación y selección previa, a partir de la información disponible de los lugares hidrogeológicos andaluces de valor e importancia ambiental y patrimonial.
- Caracterización hidrogeológica de cada uno de los puntos con descripción de los principales rasgos que definen su valor patrimonial
- Establecimiento de orientaciones para su preservación, gestión, mantenimiento y puesta en valor
- Diseños gráficos adicionales

Más información: jj.duran@igme.es

Incidencia de la Presa de Rules sobre la hidrodinámica e hidroquímica del acuífero costero de Motril-Salobreña (Granada).

Jefe de Proyecto: Calvache, Mª L. (Univ. de Granada) / Rubio, J.C (IGME)
Equipo de Trabajo: A. González; J.A. de la Orden; T. Peinado; J.A. Navarro (IGME); W. Martín, López Chicano (Univ. de Granada), Cerón (Univ. de Huelva).
Colaboraciones: Confederación Hidrográfica del Sur de España
Fecha de Inicio: 06-mar-02
Final Previsto: 06-sep-04
Palabras Clave: Acuíferos costeros, geometría, hidrología, explotaciones, piezometría, parámetros hidráulicos, trazadores, hidroquímica, intrusión marina, modelo de flujo, modelo de transporte, utilización conjunta.
Área Geográfica: Cuenca Sur, Andalucía (Granada).

Resumen:

El acuífero detrítico de Motril-Salobreña (Granada) ha sido hasta ahora, uno de los pocos sistemas costeros del litoral Mediterráneo no afectados por procesos contaminantes derivados de la intrusión marina. Es el acuífero costero más importante de la provincia de Granada, tanto por su extensión como por sus recursos hídricos (supone el 75% del total de la extensión de los acuíferos detríticos granadinos).

El adecuado conocimiento del funcionamiento hidrodinámico e hidroquímico del acuífero, en la actualidad, y las potenciales repercusiones con objeto de la construcción de la presa de Rules suponen una prioridad para las diferentes administraciones con interés en el agua o en el desarrollo agrícola, industrial o turístico (Confederación Hidrográfica del Sur de España, Instituto Andaluz de Reforma Agraria, Instituto Geológico y Minero de España, Diputación Provincial y Ayuntamientos). Los resultados tendrán un indudable interés científico y, además, la situación concreta de este acuífero tiene un interés añadido para la comunidad científica.

Los objetivos del proyecto son:

– El desarrollo de metodologías para gestión de cuencas mediante el uso conjunto de aguas superficiales-subterráneas.
– La elaboración de modelos matemáticos y su aplicación a acuíferos de especial interés.
– El apoyo a las Administraciones Públicas en áreas de gran interés social.

Las actividades a desarrollar son:

– Determinación de la situación actual del acuífero detrítico de Motril-Salobreña, mediante: a) recopilación y análisis de la bibliografía existente sobre los estudios realizados en la zona; b) análisis de la geometría del acuífero; c) estudio hidrológico; d) estudio de los niveles piezométricos; e) control de la explotación del acuífero; f) análisis de los parámetros hidráulicos del acuífero detrítico; g) ensayos con trazadores; h) análisis mensuales en sondeos y estaciones pluviométricas de los contenidos de Oxígeno 18 y Deuterio; i) estudio hidroquímico; j) estado de la intrusión marina; k) elaboración de un modelo de flujo 3D utilizando MODFLOW; l) elaboración de un modelo de transporte de masa 3D utilizando MT3D.
– Determinación de los cambios que se producen sobre el acuífero una vez que esté funcionando la presa de Rules, sobre: a) el nivel piezométrico; b) la explotación del acuífero; c) la calidad del agua; d) el proceso de intrusión marina.
– Utilización de los modelos matemáticos para formular hipótesis de gestión coherentes con una explotación sostenible de los recursos del acuífero.
– Determinación del caudal que se podría dejar circular por el río Guadalfeo necesario para mantener una calidad mínima en el acuífero Motril-Salobreña y un equilibrio entre entradas y salidas.

Como síntesis de los resultados esperados cabe señalar dos:

– La determinación de la potencial afección sobre la hidrodinámica y la calidad del agua subterránea del acuífero Motril-Salobreña que producirá la puesta en servicio de la presa de Rules localizada en la cuenca del río Guadalfeo.
– La estimación de un caudal, a circular por el río Guadalfeo, que permita mantener unas mínimas condiciones de calidad en el acuífero.

Más información: jc.rubio@igme.es

Inventario y caracterización del patrimonio geológico e hidrogeológico de las Islas Baleares.

Jefe de Proyecto:	Duran, J.J.
Equipo de Trabajo:	J.A. López Geta; R.M. Mateos; P. Ruiz; A. Barnolas
Colaboraciones:	Oficina de Mallorca del IGME, Univ. de Baleares, TECNA
Fecha de Inicio:	01-ene-03
Final Previsto:	31-dic-04
Palabras Clave:	Patrimonio geológico, Patrimonio hidrogeológico, Geodiversidad, Baleares
Área Geográfica:	Islas Baleares

Resumen:

El IGME, en colaboración con el Gobierno Balear ha realizado con anterioridad ciertos inventarios de lugares de interés geológico en algunas islas del Archipiélago Balear (Menorca, Ibiza y Formentera). Sin embargo y hasta la fecha presente, no se ha abordado el análisis conjunto del patrimonio geológico balear, ponderando los puntos inventariados con un criterio comparativo, que haga destacar los lugares susceptibles de explicar la historia geológica del archipiélago y resaltar aquellos que merecen su preservación y posible puesta en valor.

Por otro lado, recientemente se han declarado en las Islas Baleares algunos monumentos naturales como espacios protegidos, con un importante sesgo hidrogeológico, como las Font de Ses Ufanes de Gabellí en el termino municipal de Campanet, destacando la importancia que adquiere este tipo de proceso en el patrimonio natural de estas islas.

Teniendo en cuenta estas consideraciones de partida, este inventario debe incluir los lugares de interés que permitan reconocer y explicar los eventos más significativos de la historia geológica de estas islas, además de ilustrar sobre aspectos concretos de la morfología y geodiversidad balear resaltando sus aspectos patrimoniales relacionados con el agua, que tanta importancia presenta en la evolución natural y cultural de este entorno insular.

El desarrollo de este proyecto se realizará en las fases siguientes

- Diseño de ficha de recogida de datos
- Elaboración de listados de lugares de interés
- Selección de lugares según los criterios establecidos
- Elaboración de fichas
- Realización de labores gráficas adicionales
- Diseño de productos editoriales

Más información: jj.duran@igme.es

LÍNEA: ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS

Mejora del conocimiento hidrogeológico de los manantiales de la Provincia de Granada

Jefe de Proyecto: Rubio, J.C.
Equipo de Trabajo: A. González.
Colaboraciones: G. Alcaín (Diputación Prov. de Granada) y (TECNA).
Fecha de Inicio: 06-mar-02
Final Previsto: 30-sep-04
Palabras Clave: Manantiales, Usos del agua, Granada
Área Geográfica: Granada, Cuenca Alta del Guadalquivir y Sur Oriental.

Resumen:

El Proyecto constituye una segunda fase en la actualización de la información referida a los manantiales de la Provincia de Granada incluyendo, en este caso, la información referida a toda una serie de manantiales menores. Esta información se incluirá, a modo de síntesis, en una maqueta cuya publicación la llevará a cabo la Diputación Provincial. Esta síntesis permitirá obtener una visión actualizada de la situación de los principales manantiales en cuanto a su aprovechamiento para los distintos usos (agrícola, abastecimiento, esparcimiento y recreo, uso termal, etc.), así como sus oscilaciones de caudal, calidad, contexto hidrogeológico, etc.

Estos trabajos suponen la elaboración de fichas de manantiales con referencias históricas sobre su utilización, grado de mineralización, contexto geológico e hidrogeológico de cada surgencia, dossier fotográfico, etc.; el establecimiento de la tipología de surgencias en la provincia; la actualización de caudales drenados y evolución en el tiempo; la actualización de la evolución fisico-química de los manantiales; la actualización del grado de utilización para abastecimiento, riego e industria de los manantiales, etc.

Más información: jc.rubio@igme.es

Contribución a la mejora del conocimiento hidrogeológico de la provincia de Alicante. Mapa hidrogeológico de unidades y memoria síntesis (1ª fase)

Jefe de Proyecto:	Aragón, R.
Equipo de Trabajo:	B. Ballesteros, J.L. García, J.E. Hornero, J.C. López, J. Lambán, L. Araguás, T. Rodríguez, J. López Bravo
Colaboraciones:	Diputación. Prov. de Alicante, Univ. Politécnica de Cartagena, INTECSA, TEYGESA, Auditoría Ambiental, Univ. Jaume I de Castellón
Fecha de Inicio:	10-sep-03
Final Previsto:	31-may-05
Palabras Clave:	Hidrogeología, Alicante, Caracterización geométrica de acuíferos, Funcionamiento Hidrogeológico, Alicante
Área Geográfica:	Provincia de Alicante

Resumen:

En Convenio con la Diputación Provincial de Alicante y en coordinación entre la Sede Central del IGME en Madrid y las Oficinas de Proyectos de Murcia y Valencia, se ha iniciado en 2003 este Proyecto que finaliza en su primera fase en mayo de 2005, estando prevista su culminación (2ª fase) en mayo de 2006.

El objetivo principal del Proyecto es la mejora general del conocimiento de las masas de agua subterránea en la provincia de Alicante, según los criterios dimanantes de la Directiva Marco del Agua, que se puede desagregar en los siguientes objetivos parciales: definición geométrica y estructural de las masas de agua subterránea incluidas en las unidades hidrogeológicas; caracterización hidrodinámica; funcionamiento hidrogeológico y balance hídrico; caracterización hidroquímica e isotópica; contribución al desarrollo metodológico y su aplicación al estudio de las masas de agua subterránea en medios carbonatados de regiones mediterráneas; contribución al aprovechamiento racional de los recursos subterráneos y elaboración de una memoria síntesis científico-divulgativa de cada unidad hidrogeológica.

La metodología de trabajo consiste inicialmente en un profundo estudio geológico (cartografía geológica de detalle, estudio litoestratigráfico, análisis correlacional, características petrofísicas, series litoestratigráficas, etc) que sirva de base para el establecimiento detallado de la geometría de los acuíferos. Para la definición preliminar del modelo conceptual de funcionamiento hidrodinámico de cada unidad, las actividades a realizar consisten en la actualización del inventario de puntos de agua y explotaciones, definición de la morfología y evolución de la superficie piezométrica, establecimiento de la naturaleza de los límites de cada acuífero, estudio de los parámetros hidráulicos e hidrodinámicos y determinación del funcionamiento hidrogeológico y balance hídrico para cada sector o acuífero definido. Con la ayuda de técnicas hidroquímicas e isotópicas, y mediante el análisis de los resultados obtenidos, se estará en condiciones de adoptar el modelo que mejor represente al sistema acuífero y permita elaborar unas bases para la ordenación de sus recursos hídricos desde el punto de vista de la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente.

Las actividades realizadas durante el año 2003 han consistido en la recopilación bibliográfica y en el inicio del estudio geológico (cartografía geológica/hidrogeológica, levantamiento de series litoestratigráficas, etc), como base para la definición geométrica de las unidades consideradas (08.44 Barrancones-Carrasqueta, 08.45 Sierra Aitana, 08.46 Serrella-Aixorta-Algar y 08.47 Peñón-Montgó-Bernia).

El proyecto contempla también la elaboración de una memoria síntesis de la unidad hidrogeológica 07.24 Vega Media y Baja del Segura, que ha sido recientemente objeto de una profunda investigación hidrogeológica, que ha permitido alcanzar un correcto conocimiento sobre su funcionamiento hidrogeológico y elaborar un modelo numérico del flujo subterráneo. En este proyecto se prevé, igualmente, una revisión y actualización de dicho modelo, así como un

análisis de la incidencia hidrodinámica de las actuaciones contempladas en el plan de desalación de la Vega Baja del Segura para la satisfación de las demandas en épocas de sequía.

Más información: r.aragon@igme.es

Elaboración del Atlas hídrico de la provincia de Cádiz

Jefe de Proyecto: López Geta, J.A.
Equipo de Trabajo: M. Martín Machuca; R. Morales; R. Anglada; A. Díaz; D. Martín; A. Rodríguez; C. Mediavilla; S. Martos; J.J. Durán; L. Moreno; A. García; J.M. Murillo; L. Fernández; J.A. Fernández
Colaboraciones: Diputación Prov. de Cádiz, Junta de Andalucía (varias Consejerías), ADOR Consultoría
Fecha de Inicio: 17-may-02
Final Previsto: 31-dic-04
Palabras Clave: Atlas hidrogeología, Educación, Divulgación
Área Geográfica: Cádiz

Resumen:

El Proyecto "Elaboración del Atlas Hídrico de la provincia de Cádiz" se inicia en el 2002 dentro del Convenio Marco de colaboración entre la Excma. Diputación Provincial de Cádiz y el Instituto Geológico y Minero de España. El Atlas recogerá, de forma ilustrada y actualizada, los principales trabajos relacionados con las aguas subterráneas e infraestructuras de aguas superficiales, así como las principales características geográficas, socio-económicas, edafológicas y también geológicas de la provincia de Cádiz. Así mismo, a la vista del interés creciente de la sociedad por las aguas mineromedicinales, termales, de bebida envasadas y, en general, por todo aquello que signifique una mejora en la conservación y protección del medio hídrico, se prestará especial atención a éstos aspectos, al igual que a los aspectos que relacionan el agua y el medio ambiente.

El Atlas se compone de 18 capítulos temáticos de los cuáles el capítulo 12 (Principales acuíferos) incluye 15 subcapítulos que se corresponden con los acuíferos de la provincia.

Más información: López.geta@igme.es

Estudio de la contaminación por arsénico en las aguas subterráneas

Jefe de Proyecto: Fernández Ruiz, L.
Equipo de Trabajo: L.Moreno; V. del Barrio; D. Haro; A. Vergara; J.A. de la Orden
Colaboraciones: J. Llamas; E. de Miguel (Esc. Técnica Sup. de Ing. de Minas de Madrid)
Fecha de Inicio: 01-ene-01
Final Previsto: 31-dic-04
Palabras Clave: Arsénico, Contaminación, Aguas subterráneas, Potabilidad
Área Geográfica: Cuencas del Duero y Tajo

Resumen:

La aparición de elevados contenidos en arsénico en las aguas subterráneas, que se ha presentado en una amplia zona del sector norte de la Comunidad de Madrid (cuyos efectos y origen se encuentran en fase de investigación en la actualidad), se ha detectado también en los controles llevados a cabo por los Servicios de Sanidad de la Comunidad de Castilla y León, con la presencia de valores de este elemento por encima de los límites permitidos por la legislación vigente para las aguas de abastecimiento, en captaciones de aguas subterráneas, circunstancia que ha propiciado la inutilización del recurso para el uso que se destinaba.

Este problema de gran importancia actual en algunas zonas del territorio se puede extender a otras áreas, dado que cuando se establece que las aguas controladas superan la concentración máxima admisible en As ésta se refiere a 50 µg/l, valor que en breve deberá modificarse por el de 10 µg/l al trasponer al ordenamiento jurídico español la Directiva 98/83 relativa a la calidad de aguas destinadas al consumo público.

A la vista de los casos observados, dada la toxicidad de este elemento y la inminente entrada en vigor de los nuevos valores máximos admitidos, parece del máximo interés no solo estudiar e investigar los casos concretos ya detectados sino también llevar a cabo la determinación de arsénico en la campaña prevista de reconocimiento general con el objetivo de poder llegar a establecer la existencia de otros acuíferos que presenten anomalías respecto al contenido en este elemento.

Los objetivos que se plantean para la consecución del estudio se sintetizan en:

- Determinar la existencia de problemas, con la realización de la campaña realizada en la red de observación de aguas subterráneas del IGME, en cuanto a concentraciones de arsénico por encima de los límites máximos admisibles.
- Conocer la concentración y distribución espacial y en profundidad del arsénico en las aguas subterráneas en varios sectores de las Cuencas del Duero y Tajo, y en aquellos acuíferos del territorio, que presenten elevadas concentraciones de este compuesto.
- Identificar el origen y alcance de los elevados valores de arsénico, evaluando la posible correlación entre la aparición de éste en las aguas subterráneas y la presencia de litofacies específicas de procedencia ígnea o metamórfica, así como con la existencia de actividades potencialmente contaminantes.
- Investigar acerca de los factores que condicionan la movilidad del arsénico y correlacionar su presencia con el funcionamiento hidrogeológico.
- Aplicar metodologías de análisis de riesgo con el fin de establecer prioridades en cuanto a estudios posteriores

Más información: l.Fernández@igme.es

Estudio hidrogeológico del acuífero de Jerez de la Frontera

Jefe de Proyecto:	Martín Machuca, M.
Equipo de Trabajo:	R. Morales; R. Anglada; A. Díaz; D. Martín; A. Rodríguez
Colaboraciones:	Diputación Prov. de Cádiz, Junta de Andalucía (varias Consejerías)
Fecha de Inicio:	17-may-02
Final Previsto:	31-dic-04
Palabras Clave:	Hidrogeología, Abastecimiento, Gestión de recursos
Área Geográfica:	Provincia de Cádiz

Resumen:

El Proyecto Estudio hidrogeológico del acuífero de Jerez de la Frontera se inicia en el 2002 dentro del Convenio Marco de colaboración entre la Excma. Diputación Provincial de Cádiz y el Instituto Geológico y Minero de España. El conocimiento básico de las características fundamentales del acuífero data de los años 60 en que se lleva a cabo el denominado Proyecto del Guadalquivir. FAO, donde ya se pone de manifiesto la existencia de un volumen de agua subterránea que, aunque de calidad deficiente en algunos sectores, podría ser utilizada como solución a algunos de los problemas planteados en la zona. Dado el tiempo transcurrido y la evolución de las técnicas de investigación y problemática actual, se plantea como objetivo del Proyecto profundizar y poner al día los conocimientos hidrogeológicos del acuífero, especialmente en los aspectos relacionados con la geometría, litología, hidroquímica y balance hídrico, a efectos de concretar el modelo conceptual de acuífero y establecer un Plan de Explotación y Gestión para su mejor aprovechamiento y protección, de forma que permita incorporar los recursos hídricos a la gestión integral del sistema de explotación en esa área.

Más información: m.martin@igme.es

Estudio hidrogeológico y otras actuaciones en el acuífero de la sierra de las Cabras (Cádiz)

Jefe de Proyecto:	Martín Machuca, M.
Equipo de Trabajo:	R. Morales; R. Anglada; A. Díaz; D. Martín; A. Rodríguez,
Colaboraciones:	Diputación Prov. de Cádiz, Junta de Andalucía (varias Consejerías), Univ. de Málaga
Fecha de Inicio:	01-ene-02
Final Previsto:	31-dic-04
Palabras Clave:	hidrogeología, Manantial, Abastecimiento, Sequía
Área Geográfica:	Provincia de Cádiz

Resumen:

El Proyecto Estudio hidrogeológico y otras actuaciones en el acuífero de la Sierra de Las Cabras (Cádiz), que se inicia en el 2002 dentro del Convenio Marco de colaboración entre la Excma. Diputación Provincial de Cádiz y el Instituto Geológico y Minero de España, tiene como objetivo fundamental la mejora y ampliación del conocimiento hidrodinámico del acuífero, incidiendo particularmente en los aspectos geométricos del mismo, en la relación entre la precipitación y la descarga principal por el manantial de El Tempul y en la evaluación cuantitativa y cualitativa de las aguas subterráneas. De esta manera se pretende adquirir un conocimiento preciso de los recursos hídricos del acuífero de cara a incorporarlos al sistema de regulación de la Bahía de Cádiz, abastecimiento sometido periódicamente a episodios de sequía, una de las más intensas acaecida en el período 1992/95, momento en que el acuífero de la Sierra de Las Cabras juega un papel fundamental en la satisfacción de la demanda aportando al sistema de abastecimiento superficial del orden de 6 hm^3 de los 23 hm^3 incorporados de origen subterráneo.

Más información: m.martín@igme.es

Estudios hidrogeológicos de ubicación de captaciones de agua subterránea para el abastecimiento a núcleos de población en la provincia de Cuenca

Jefe de Proyecto: Martínez, M.
Fecha de Inicio: 01-ene-04
Final Previsto: 31-dic-06
Palabras Clave: Abastecimientos, Hidrogeología, Provincia de Cuenca
Área Geográfica: Provincia de Cuenca

Resumen:

Desde 1980 El IGME y la Excma. Diputación Provincial de Cuenca mantienen un Convenio de Asesoramiento Técnico en materia de aguas subterráneas y abastecimiento urbano. Dicho convenio se ha ido renovando sucesivamente. Las actuaciones realizadas y/o en realización en 2004 se engloban en el Convenio para el período 2004-2006.

En este año 2004 se han elaborado ocho estudios hidrogeológicos para abastecimiento de agua potable para las poblaciones de: Alcalá de la Vega, Beteta, Campillo de Altobuey, Olivares del Júcar, Pozoamargo, Priego, Saelices, Villar de Olalla. En ellos se hace un pormenorizado estudio hidrogeológico que contempla tanto aspectos técnicos de las captaciones, como científicos sobre loas aspectos hidrogeológicos de las principales formaciones acuíferas (hidrodinámica, hidroquímica).

Más información: m.martinez@igme.es

LÍNEA: CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN DE ACUÍFEROS

Integración del acuífero carbonatado profundo de la Loma de Úbeda en el Sistema de abastecimiento de la Loma de Úbeda (Jáen).

Jefe de Proyecto: Rubio, J.C.
Equipo de Trabajo: A. González; T. Peinado.
Colaboraciones: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
Fecha de Inicio: 01-abr-03
Final Previsto: 30-abr-05
Palabras Clave: Loma de Úbeda, Abastecimiento
Área Geográfica: Loma de Úbeda, Alto Guadalquivir

Resumen:

El Instituto Geológico y la Junta de Andalucía vienen colaborando desde 1996 en la realización de numerosos proyectos con motivo de mejorar el conocimiento de los acuíferos de Andalucía y evaluar el potencial de las aguas subterráneas como apoyo al abastecimiento urbano. La Comarca de la Loma de Úbeda que presenta problemas de abastecimiento, incluye 23 núcleos agrupados en 15 términos municipales de la provincia de Jaén, con una población total superior a los 100.000 habitantes.

El acuífero carbonatado de la Loma de Úbeda, recientemente definido, está constituido por las dolomías liásicas de la cobertera tabular de la Meseta, que afloran desde al norte de Canena y Rus, hasta las inmediaciones de Villanueva del Arzobispo, a ambas márgenes del río Guadalimar, y se hunden hacia el sur-sureste, bajo los depósitos miocenos de la Loma de Úbeda y Villacarrillo. La existencia de una zona que afecta al acuífero Jurásico en su sector libre, generalmente al sur del río Guadalimar y una zona muy amplia del sector confinado hasta el paralelo de Úbeda por el Sur, donde la calidad del agua a captar podría considerarse apta para el abastecimiento urbano hacen oportuna la realización de un estudio detallado, donde se confirme, en su caso, la información sobre la analítica disponible hasta la fecha y otros condicionantes hidrogeológicos.

Con el proyecto se pretende analizar las posibilidades de utilización de las aguas subterráneas de la mitad septentrional del acuífero carbonatado para su potencial uso en abastecimiento urbano en épocas de emergencia, además de obtener una visión actualizada del acuífero y una mejora del conocimiento sobre la hidrodinámica, calidad, geometría y funcionamiento.

El Proyecto supone:

- La creación de conocimiento entorno a la hidrogeología en uno de los acuíferos de mayor interés de Andalucía, por su aprovechamiento para uso en el desarrollo del olivar y en el abastecimiento urbano.
- La evaluación del potencial hídrico del acuífero carbonatado como posible suministro al abastecimiento mancomunado de La Loma de Úbeda en épocas de emergencia.
- El reconocimiento del acuífero carbonatado profundo en uno de los sectores sensibles de la zona, esto es, a lo largo del cauce del río Guadalimar donde se produce la relación río-acuífero.
- El análisis de la explotación del sector y la selección de emplazamientos para la realización de sondeos de investigación con objeto de establecer las relaciones río-acuífero, mejorar el conocimiento sobre la geometría del mismo y las posibilidades de aprovechamiento en el sector de mejor calidad como apoyo al abastecimiento de la mancomunidad en épocas de emergencia.
- Analizar la calidad de las aguas subterráneas en los sectores favorables para el uso en el abastecimiento urbano y mejorar el conocimiento sobre las explotaciones, la piezometría y los drenajes naturales del acuífero

Más información: jc.rubio@igme.es

Investigación sobre el comportamiento hidrogeológico de formaciones acuíferas profundas. Aplicación a la unidad hidrogeológica 08.07 (El Maestrazgo). Desarrollo metodológico

Jefe de Proyecto:	Mejías, M.
Equipo de Trabajo:	B. Ballesteros; J.C. López; L. Araguás; J.L. Plata; A. Barnolas; I. Gil.;J. López; R. Ochando
Colaboraciones:	Confederación Hidrográfica del Júcar, Diputación Prov. de Castellón, Consejería de Infraestructuras y Tranportes de la Generalitat Valenciana
Fecha de Inicio:	26-nov-03
Final Previsto:	26-nov-06
Palabras Clave:	Acuíferos profundos
Área Geográfica:	Provincia de Castellón

Resumen:

El proyecto supone el inicio de una acción estratégica relativa al desarrollo de métodos de conocimiento de los acuíferos profundos, entendiendo como tal aquellos acuíferos libres con profundidad de nivel freático mayor de 300 m, confinados con el techo de la formación a una profundidad superior a la citada y los que debido a sus características hidrogeológicas precisen de la aplicación de técnicas de estudio profundas. De manera más concreta, el término podría englobar aquellos acuíferos en los que su zona saturada se encuentra a una profundidad del orden citado y en los que su conocimiento actual no permite definir con precisión, entre otras incertidumbres, la situación de su muro y, por tanto, es preciso incidir en su caracterización para determinar el volumen de agua almacenada, su cota y sus posibilidades de aprovechamiento.

El área de aplicación propuesta como base de este proyecto es la Unidad Hidrogeológica 08.07 (El Maestrazgo), cuya superficie poligonal es de 1.934,53 km2, formada por un acuífero regional constituido por calizas, dolomías y margas de edad cretácico superior-jurásico, caracterizado por presentar un gran espesor en su secuencia sedimentaria y una zona saturada localizada a gran profundidad. La zona de estudio se extiende por las zonas Central Subtabular y Oriental Fallada, definidas por Canerot en 1974. Limita al norte con la sierra de Benifasar, al oeste con la sierra de Las Dehesas, al sur con el antiforme situado entre Benafigos y Cabanes, y al este con el mar Mediterráneo. Los trabajos a desarrollar continúan e inciden en la labor técnica y de investigación que el IGME ha venido realizando en este área geográfica, tanto en proyectos propios del Organismo, como en proyectos realizados en colaboración con otras Entidades de la Administración Estatal, Autonómica y Local desde principios de los años 70. En esta línea de I+D, el Proyecto pretende mejorar el conocimiento del comportamiento hidrogeológico de los acuíferos profundos.

El proyecto consta de una primera fase, a realizar durante el primer año, con los siguientes objetivos: estado del arte y análisis de información, recopilación y síntesis de la información de la zona piloto y replanteo de actividades y adecuación a los objetivos del proyecto.

La segunda fase se pondrá en marcha una vez valorada la información obtenida durante la primera fase y tendrá entre sus objetivos la realización de estudios relacionados con las siguientes materias: Análisis geológico (estudio estratigráfico, análisis secuencial, estudio diagenético y análisis estructural), Geofísica, Hidrogeología, Hidroquímica, integración y contraste de datos, definición y caracterización de los modelos geológico e hidrogeológico y definición y establecimiento de líneas metodológicas para el estudio de acuíferos profundos.

Más información: m.mejias@igme.es

Investigación y reconocimiento de acuíferos contaminados por fluidos no miscibles y procedimientos de regeneración

Jefe de Proyecto: Martínez Navarrete, C.
Equipo de Trabajo: García, A.
Colaboraciones: Entrevistas a técnicos del IGME (de oficinas de proyectos y sede central)
Fecha de Inicio: 01-ene-02
Final Previsto: 30-sep-04
Palabras Clave: Fluidos no miscibles, contaminación, metodología
Área Geográfica: Territorio nacional

Resumen:

El proyecto aborda la investigación y reconocimiento de acuíferos que presentan contaminación por fluidos no miscibles con el objetivo de disponer de una metodología que aborde su identificación y los procedimientos de recuperación aplicables en el terreno en el marco de los trabajos de desarrollo de metodologías de investigación y divulgación del conocimiento hidrogeológico que viene desarrollando el IGME.

La metodología a definir comprenderá el análisis detallado de los siguientes factores:

1) Aspectos teóricos de la contaminación por fluidos inmiscibles: Causa de la contaminación. Factores que intervienen en la degradación de los fluidos no miscibles. Factores que definen el movimiento de los hidrocarburos en el suelo, franja capilar y zona saturada.
2) Estudios a efectuar en un área contaminada: Investigación preliminar. Caracterización de la contaminación. Evaluación de riesgos y proyecto de saneamiento.
3) Métodos de recuperación: Sistemas pasivos. Sistemas activos.

La metodología definida se aplicará a un área contaminada considerada como zona piloto. El proyecto contempla la elaboración de un documento de síntesis de dicha metodología así como de los protocolos de actuación aplicables.

Más información: c.martinez@igme.es

Mapa litoestratigráfico y de permeabilidad de España a escala 1:200.000

Jefe de Proyecto: Pozo, M. del
Equipo de Trabajo: A. Fernández Uría; A. de Mera; J. López Bravo; M. Martínez; J. M Ruiz; R. Rodríguez; A. Martín-Serrano; F. Roldán; L. M. Martín; M. Montes; F. Rubio; F. Nozal; F. Pérez,
Colaboraciones: Empresas adjudicatarias de los trabajos de síntesis
Fecha de Inicio: 12-nov-03
Final Previsto: 12-nov-04
Palabras Clave: Masas de agua subterránea, Mapa litoestratigráfico, Mapa de permeabilidades
Área Geográfica: Totalidad del territorio nacional

Resumen:

El objetivo del proyecto es colaborar en la aplicación de la Directiva Marco del Agua en España en los aspectos relativos a las aguas subterráneas, en particular a la delimitación e identificación de las "masas de agua subterránea" (m.a.s.), tarea para la que es imprescindible disponer de una base cartográfica, en formato SIG y a una escala adecuada al trabajo a realizar. Este es el objetivo del proyecto elaborar un mapa litoestratigráfico y de permeabilidades de España, contínuo y conforme, a escala 1:200.000 y en formato digital, que sirva de base para la delimitación y situación de las citadas m.a.s. y para dar respuesta a los requerimientos de la DMA.La metodología a aplicar para la preparación de la cartografía geológico-hidrogeológica que sirva para la definición, delimitación y caracterización de las m.a.s. deberá estar basada en las especificaciones de la propia DMA, en las orientaciones del documento auspiciado por la Comisión Europea:" Identificación of water bodies. Horizontal guidance document on the application of the term "water body" in the contexof WDF".

Este proyecto se realizará en cuatro fases:

– En la 1ª fase, se hará una recopilación exhaustiva de toda la información cartográfica, tanto geológica como hidrogeológica, especialmente a escala 1:200.000 y disponible a poder ser en formato digital. Se hará un análisis y estudio de esta información , procediendose a proponer una serie de leyendas de síntesis por provincias geológicas, o áreas de estudio, para llegar a una leyenda más general a aplicar a todo el territorio nacional, asi como las especificaciones y normativas de trabajo.
– En la 2ª fase se llevarán a efecto los trabajos de síntesis geológica de cada una de las áreas o zonas de trabajo en que se ha dividido el territorio, de acuerdo con la normativa y especificaciones propuestas, realizando los cases de cada mapa con los adyacentes, de manera que resulte un mapa contínuo contínuo y conforme. Una vez que se disponga del mapa geológico de síntesis se procederá a aplicar criterios de permeabilidad a cada una de las formaciones para conformar el mapa de permeabilidades.
– En la 3ª fase se realizará el encaje de toda la información cartográfica de cada una de las áreas, comprobando su continuidad y conformidad, e integrando todas las capas de información en un SIG que sirva de base para la definición, delimitación y caracterización de las masa de agua subterránea. el mapa deberá ser conforme con las base topográficas e hidrológicas que el CEDEX ha preparado para la implantación de la DMA en España.
– En la 4ª fase , se hará un seguimiento del funcionamiento del mapa y su validez para los objetivos previstos: la situación de las m.a.s., a f´in de corregir y subsanar los errores e imprecisiones que hubieran podido cometerse.

Más información: m.delpozo@igme.es

Aplicación de las Aguas Subterráneas al sistema de abastecimiento mancomunado de los pueblos de la Sierra de Aracena (Huelva)

Jefe de Proyecto: Martín Machuca, M.
Equipo de Trabajo: S. Martos; T. Bros; A. Díaz; D. Martín; A. Rodríguez; A. Martínez.
Colaboraciones: Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte de la Junta de Andalucía
Fecha de Inicio: 01-dic-03
Final Previsto: 31-dic-06
Palabras Clave: Aguas Subterráneas, Sierra de Aracena, Abastecimientos
Área Geográfica: Andalucía Occidental

Resumen:

Este Proyecto se encuadra dentro del marco de colaboración entre el IGME y la Consejería de Obras Públicas y Transporte de la Junta de Andalucía. Del complejo carbonatado de la Sierra de Aracena se abastecen una serie de poblaciones que en su conjunto alanzan unos 15.000 habitantes, población que se ve notablemente incrementada en fines de semana y períodos vacacionales. Actualmente el abastecimiento a los distintos núcleos urbanos se realiza de forma individual mediante captaciones en rocas carbonatadas. Estudios anteriores realizados por el IGME en base a convenios con la Excma. Diputación de Huelva han permitido, en primera aproximación, determinar los recursos medios renovables de este acuífero, estimándose suficientes para cubrir la demanda planteada, sin embargo aún existen dudas razonables sobre las características estructurales e hidrodinámicas del acuífero y de su verdadero potencial.

Los objetivos del Proyecto son: avanzar en el conocimiento del modelo conceptual de funcionamiento del acuífero, realizar un balance hídrico más preciso, establecer la infraestructura necesaria para su seguimiento y control, definir zonas para la ubicación de nuevas captaciones, desarrollando una metodología constructiva de estos sondeos de explotación, y proponer un Plan de Control del Acuífero. Se cita también como objetivo del IGME el aplicar diversas técnicas hidrogeoquímicas e isotópicas con el fin de avanzar en el conocimiento hidrodinámico del acuífero.

La metodología del Proyecto conlleva las siguientes actuaciones:

– Revisión del modelo geológico del acuífero, en especial en los que se refiere a la disposición estructural de las diferentes formaciones carbonatadas cartografiables.

Revisión del inventario de puntos de agua para la determinación de las salidas por bombeo.

– Establecimiento y puesta en marcha de una red de piezometría y de calidad. Como apoyo a esta actividad esta prevista la construcción de varios piezómetros que se equiparan con sensores para la medida en continuo del nivel piezométrico.
– Selección de estaciones de aforo y seguimiento mensual de las mismas para la evaluación de las salidas naturales del acuífero a través de manantiales y ríos.
– Ubicación, realización y evaluación de un sondeo mecánico de explotación.
– Elaboración y redacción de Plan de Gestión del acuífero.

Más información: m.martín@igme.es

Apoyo al estudio hidrogeológico nacional de la República Dominicana, Fase II. Proyecto SYSMIN

Jefe de Proyecto: Pernía, J.M.
Equipo de Trabajo: M. Mejías (IGME) y EPTISA, Servicios de Ingeniería, S.A.
Fecha de Inicio: 13-ene-04
Final Previsto: 31-dic-04
Palabras Clave: República Domincana, Aguas subterráneas, Diseño de redes
Área Geográfica: República Dominicana

Resumen:

La empresa Eptisa, Servicios de Ingeniería, S.A. ha sido adjudicataria del " Estudio hidrogeológico nacional de la República Dominicana. Fase II, Programa SYSMIN". Este estudio consiste en el diseño y explotación de redes de control de las aguas subterráneas en ocho unidades hidrogeológicas. Las actividades consisten en la realización de un inventario de puntos de agua, diseño e implantación de redes de control, toma de datos de campo, memoria y síntesis de resultados.

El Instituto colabora en la oferta con la participación de dos expertos para el asesoramiento en la fase de diseño e implantación, en la preparación de programas formativos, y en impartir de cursos de formación en la República Dominicana.

Más información: jm.pernia@igme.es

LÍNEA: PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE ACUÍFEROS

Apoyo para la actualización de los conocimientos y explotación sostenible del acuífero de la Sierra de Estepa. Metodología para investigar su funcionamiento hidrogeológico mediante aplicación de técnicas hidrogeoquímicas e isótopos ambientales.

Jefe de Proyecto:	Martín Machuca, M.
Equipo de Trabajo:	S. Martos; T. Bros; A. Díaz; D. Martín; A. Martínez
Colaboraciones:	Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte de la Junta de Andalucía
Fecha de Inicio:	01-dic-03
Final Previsto:	31-dic-06
Palabras Clave:	Sierra de Estepa, Hidroquímica, Isótopos ambientales
Área Geográfica:	Andalucía Occidental

Resumen:

Este Proyecto se encuadra dentro del marco de colaboración entre el IGME y la Consejería de Obras Públicas y Transporte de la Junta de Andalucía. El acuífero carbonatado de la Sierra de Estepa tiene como uso prioritario el abastecimiento público urbano de gran parte de las poblaciones de la Sierra Sur sevillana por constituir un acuífero estratégico en una zona desprovista de fuentes alternativas para el suministro de agua potable. La reciente creación de la Mancomunidad de la Sierra de Estepa y su proyecto de gestión única del agua de abastecimiento y saneamiento requiere profundizar en el conocimiento hidrogeológico del acuífero carbonatado de la Sierra de Estepa, así como de la creación de una nueva infraestructura de captación y transporte mancomunado para una población de unos 50.000 habitantes.

Los objetivos del Proyecto son:

– Avanzar en el conocimiento hidrogeológico del acuífero (geometría, conexiones hidráulicas, usos, descargas, etc),
– Evaluar con una mayor precisión sus recursos renovables,
– Crear la infraestructura necesaria para la explotación y control y definir un Plan de Gestión y Protección del mismo.

En este contexto el IGME también tiene como objetivo investigar sobre la aplicación de diversas técnicas hidrogeoquímicas e isotópicas con el fin conocer con mayor detalle el ciclo del agua en este acuífero, lo que permitirá avanzar en la planificación, gestión y uso integral del agua subterránea.

La metodología del Proyecto conlleva como aspectos más relevantes los siguientes:

– Actuaciones para la mejora del conocimiento geológico e hidrogeológico, mediante la aplicación de técnicas geofísicas, teledetección, fotografía aérea, técnicas hidrogeoquímicas y campañas de sondeos de investigación.
– Actuaciones para evaluar los recursos renovables del acuífero, mediante un ensayo de balance hídrico en el que se estimara la recarga mediante balances hidrometeorológicos y métodos ambientales químicos. Para la estimación de las explotaciones se realizará un inventario de captaciones y zonas de riego.
– Ejecución de una campaña de sondeos de investigación – preexplotación, con la consiguiente localización de emplazamientos favorables y diseño constructivo de los mismos.
– Realización de un Plan de Gestión y Protección del acuífero que incluirá el diseño de una red de control dotada de sensores automáticos y la delimitación de los perímetros de protección de captaciones destinadas a uso urbano.

Más información: m.martín@igme.es

Guía metodológica para la elaboración de perímetros de protección y aplicación de la metodología definida en estudios piloto

Jefe de Proyecto: Martínez Navarrete, C.
Equipo de Trabajo: A. García
Colaboraciones: Entrevistas a técnicos del IGME (de oficinas de proyectos y sede central) con experiencia en delimitación de perímetros de protección)
Fecha de Inicio: 01-sep-01
Final Previsto: 30-nov-03
Palabras Clave: Perímetros de protección, Abastecimiento
Área Geográfica: Nacional

Resumen:

El proyecto queda enmarcado dentro de los trabajos de desarrollo de metodologías de investigación y divulgación del conocimiento hidrogeológico que viene desarrollando el IGME. Éste ha desarrollado previamente diversos estudios metodológicos entre los que destaca la "Guía metodológica para la elaboración de perímetros de protección de captaciones de aguas subterráneas" (1991), publicación agotada, y el informe "Metodología para la delimitación de perímetros de protección en captaciones destinadas al abastecimiento público y criterios para establecer un orden de prioridad en su implantación, aplicación al caso de los municipios de la provincia de Alicante". La experiencia obtenida por el IGME en su aplicación indica la necesidad de complementar y actualizar la metodología inicialmente definida.

La Guía incluirá toda la información necesaria para establecer prioridades en la implantación regional de los perímetros de protección, análisis del marco legal aplicable, definición de los estudios previos necesarios, características de los métodos a aplicar para proteger la calidad y la cantidad del recurso en diferentes tipos de materiales y acuíferos, dimensiones y restricciones a establecer en las diferentes zonas que componen el perímetro de protección de cada captación y aplicación efectiva de los perímetros propuestos a la regulación urbanística de los terrenos afectados.

La metodología propuesta será aplicada en estudios piloto a efectuar en diferentes tipos de materiales y acuíferos en zonas a definir en función de los resultados del proyecto.

En los estudios piloto será necesario realizar trabajos de campo y de gabinete tendentes al análisis de la situación del abastecimiento, necesidades de suministro, ordenación del territorio, características hidrogeológicas del acuífero captado, actividad antrópica en el acuífero, vulnerabilidad de los distintos materiales y riesgo de contaminación. En base a esa información se elegirá el criterio más adecuado para las zonas de protección aplicando los métodos analíticos, modelos matemáticos y criterios hidrogeológicos para definir las diferentes zonas que componen los perímetros de protección propuestos para salvaguardar el recurso en calidad y cantidad que resulten más adecuados en función del tipo de material y acuífero captado. Se establecerá por último las restricciones a las actividades propuestas en cada zona y los mecanismos de control que se considere necesarios.

Estos estudios incluirán además el marco legal y el procedimiento para la implantación real en el terreno de las restricciones a la actividad antrópica propuestas y todos aquellos aspectos que se considere necesario en función de la metodología que se defina en el presente proyecto.

Más información: c.martinez@igme.es

LÍNEA: PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE ACUÍFEROS

La acción antrópica en las aguas de la cuenca del río Guadalhorce. Aplicación de la Directiva Marco 2000/60/CEE del Parlamento europeo a una cuenca piloto del sur de España

Jefe de Proyecto: Fernández Ruiz, L.
Equipo de Trabajo: C. Martínez Navarrete (IGME); F. Carrasco (Univ. de Málaga); B. Andreo (Univ. de Málaga); Mª C. Hidalgo (Univ. de Jaén); C. Almécija (Univ. de Granada); J. Benavente (Univ. de Granada)
Fecha de Inicio: 01-feb-04
Final Previsto: 28-feb-07
Palabras Clave: Masas de agua, Calidad, Abastecimiento ,DMA
Área Geográfica: Cuenca del río Guadalhorce

Resumen:

La cuenca del Guadalhorce, tiene importantes acuíferos carbonatados que se ubican referentemente en la cabecera de las subcuencas y acuíferos detríticos ubicados en las zonas llanas o vegas, caracterizados estos últimos por el IGME en diversos estudio, aportando información sobre la interfase salina del acuífero y la afección a su calidad natural por actividades potencialmente contaminantes. Se trata de una cuenca que alberga numerosos núcleos de población, entre ellos la ciudad de Málaga, que se abastecen del agua de sus acuíferos y de las aguas superficiales embalsadas, existen dos importantes zonas de regadío, unas 15.000 has en total, situadas sobre los acuíferos detríticos, regadas con aguas superficiales del río Guadalhorce y aguas subterráneas, la actividad industrial implantada (fundamentalmente de curtidos y oleícola) se establece a lo largo de la cuenca, estas circunstancias junto con el uso turístico de la Costa del Sol, han llevado a considerar que es una buena cuenca piloto para estudiar la acción del hombre en las aguas subterráneas y superficiales y aplicar la Directiva Marco del Agua 2000/60/CEE (DMA).

Los principales objetivos a alcanzar se sintetizan en:

- Caracterización de las distintas masas de aguas superficiales y subterráneas existentes en la cuenca.
- Determinación de las diferentes captaciones de aguas superficiales y subterráneas destinadas al consumo humano.
- Determinación de actividades que puedan ocasionar la contaminación de las aguas de la cuenca y de las fuentes de contaminación puntual y difusa existentes en la cuenca.
- Detección de las sustancias contaminantes existentes en las aguas de la cuenca, con especial atención a los principales contaminantes indicados en la Directiva Marco 2000/60/CEE.
- Realización de una red de control de la calidad en las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca.
- Realización de la cartografía de vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos carbonatados y detríticos más amenazados.
- Delimitación de los perímetros de protección de las captaciones de agua destinadas al consumo humano.
- Realización de propuestas para alcanzar los objetivos medioambientales, indicados en la normativa europea, para las aguas de la cuenca.

Más información: ml.Fernández@igme.es

Ordenación de los datos históricos de piezometría, hidrometría y calidad. Bases de datos regionales. Actualización y nuevas aplicaciones informáticas.

Jefe de Proyecto: Pernía, J.M.
Equipo de Trabajo: M. Abolafia; J. Baeza; A.J. Sánchez; M.P. Moreno; M.D. Gómez-Escalonilla.
Colaboraciones: Aurensis
Fecha de Inicio: 25-jun-03
Final Previsto: 25-jun-06
Palabras Clave: Base de datos, AGUAS XXI, GESDAGUAS, Redes, Aguas subterráneas, Acuífero
Área Geográfica: Nacional

Resumen:

El Instituto dispone de información hidrogeológica, de forma continuada desde el año 1966, fecha en la que se inicia el Proyecto del Guadalquivir. La forma de recopilar y de archivar los datos ha variado a lo largo de los años, también han variados los criterios para dar validez a la información procedente de diversos proyectos.

La Dirección de Hidrogeología y Aguas Subterráneas tiene la necesidad de mantener actualizada la información hidrogeológica y los programas que tratan los datos. Esta actualización, además de ser necesaria para su trabajo, va ha permitir efectuar una correcta gestión con la base de datos institucional (relaciones entre Access y Oracle), ampliando la información con nuevas tablas y mejorando los niveles de calidad en los datos que suministra al público. Se ha efectuado un gran esfuerzo para actualizar las bases de datos relacionadas de AGUAS, adecuándolas a las nuevas herramientas informáticas y a un nuevo sistema operativo, para que sean utilizables la próxima década. La base de datos AGUAS XXI ha sido diseñada en ACCES para su ejecución en WINDOWS-2000. Su diseño incluye nuevas tablas y mejora las existentes. La aplicación GESDAGUAS que gestiona la citada base de datos se ha programado en VISUAL BASIC y es la que permite efectuar la relación entre las bases AGUAS XXI de las oficinas de proyectos con la base de datos institucional AGUAS. Esta aplicación también permite relacionar las bases de datos con los programas específicos para el tratamiento de los datos hidrogeológicos (ARCVIEW, SURFER, GOLDEN, etc).

El presente proyecto recoge, en tres grupos diferentes, una serie de actividades que tienen una continuidad en el tiempo.

1. *Actualización de la base de datos.* La actualización de la base de datos se efectuará sobre la Base de Datos AGUAS XXI (versión 1.0) ya que esta ha sido preparada para sustituir a la versión AGUAS de diciembre de 1993 en dBase III. Esta nueva base de datos fue presentada en el Infocentro durante tres días a los gestores de ellas en las oficinas de proyectos, posteriormente ha sido instalada para familiarizarse con el manejo y detectar posibles anomalías.
   La estructura de AGUAS XXI (versión 1.0) consiste en: 1 tabla maestra con 68 campos; 7 tablas principales con un total de 210 campos; 35 tablas de codificación; 5 tablas auxiliares y 8 tablas de control. Sobre esta estructura se introducirán modificaciones en algunos campos de las tablas, a las relaciones entre tablas y a la estructura de las tablas auxiliares, se incluirán nuevas tablas auxiliares y se ampliarán las tablas de codificación.
   Recogiendo estas aportaciones se establecerá una estructura definitiva por el próximo decenio, que nos permitirá programar las aplicaciones a incorporar en GESDAGUAS. La definición de la estructura es básica para la Dirección de Hidrogeología y Aguas Subterráneas, el Área de Tecnologías y Sistemas de Información y las Oficinas de Proyectos, ya que cualquier cambio en ella afecta a todos los programas con los que tenga relación las bases de datos.
   La estructura definitiva de AGUAS XXI se incorporará simultáneamente, en las bases de datos de las oficinas de proyectos y en la institucional del IGME.

2. *Ordenación de datos históricos*. Los datos que contiene la base en sus distintas tablas pueden ser puntuales (como es la profundidad, usos del agua, potencia instalada, etc.) o bien ser continuos en un período de tiempo, dando lugar a las series históricas más o menos completas. Estos datos deben ser revisados y corregidos por los técnicos antes de su utilización en proyectos o de ponerlos a disposición del público a través de las consultas.

   La carga de los datos se efectúa hoy con una aplicación informática que detecta una serie de errores y pide su corrección antes de efectuar la carga definitiva. No ha ocurrido siempre así en el pasado, ya que los filtros para depurar los datos no eran tan rígidos, con lo cual existe una serie de datos históricos que hay que depurar constantemente.

   Estas labores o actividades de carga, depuración y consultas, las realiza el personal de la Dirección de Hidrogeología y Aguas Subterráneas y debe continuar realizándolas para que los datos hidrogeológicos que aporta el Instituto sean actualizados, manteniendo o mejorando el nivel de fiabilidad que han tenido siempre.

   La instalación de las bases de datos definitivas con la nueva estructura, va ha exigir un esfuerzo adicional al efectuar la incorporación de los datos históricos, ya que deben eliminarse las posibles diferencias entre los datos que existen en las oficinas de proyectos y en la sede central. El procedimiento a seguir en cada una de las bases de datos relacionadas (nueve en oficinas y tres en Madrid.

3. *Nuevas aplicaciones informáticas*. Las aplicaciones informáticas que se integran en el programa ITGEGRAF realizados en CLIPPER, así como los de nueva creación para GESDAGUAS que se realizan en VISUAL BASIC, pueden dividirse en dos grupos según su finalidad. Un primer grupo que tiene las funciones necesarias para el apoyo a la gestión y funcionamiento de la base de datos, con sus depuraciones, exportaciones, importaciones, cargas de datos, etc., entre los sistemas operativos dBase III-Access-Oracle. Un segundo grupo para el tratamiento y explotación de la información, que incorpora programas como pueden ser entre otros: Golden, Surfer, Autocad, GSMAP, Meteo, Leelogs, Sensores.

Más información: jm.pernia@igme.es

Valoración numérica del estado y evolución de los acuíferos. Metodología numérica para definir la evolución de los acuíferos con problemas inducidos por la explotación de los recursos. Aspectos cuantitativos y de calidad.

Jefe de Proyecto: Pernía, J.M.
Equipo de Trabajo: M. Mejías; B. Alonso
Fecha de Inicio: 29-abr-03
Final Previsto: 31-oct-04
Palabras Clave: Estado acuífero, Indicadores, Índices, Piezometría, Calidad
Área Geográfica: Comunidades Autónomas de Castilla La Mancha y de Andalucía.

Resumen:

La valoración continua de un acuífero con información masiva de los parámetros que definen sus características, precisa de unos esfuerzos elevados que no tienen siempre una justificación técnica. Es más adecuado efectuar la valoración de las características del acuífero, definiendo unos indicadores o índices que permiten efectuar su seguimiento durante una serie de años, después de haber demostrado que son validas las conclusiones que se obtienen con ellos.

Esta memoria sigue la metodología recogida en la Directiva Marco, que recomienda el estudio de detalle de un acuífero en un instante determinado, definiendo una serie de indicadores que permiten efectuar posteriormente el seguimiento de las características del acuífero en el tiempo. El control y seguimiento de esas características se realiza en años sucesivos en una serie limitada de puntos con los indicadores que se definen en el estudio inicial.

La aplicación de esta metodología exige el estudio detallado de un acuífero, o bien seleccionar un acuífero del que se tenga suficiente conocimiento (en este proyecto se ha optado por dos acuíferos, que no están influenciados por el mar). También precisa la definición de los indicadores patrón y la selección de puntos de muestreo de referencia.

La selección de indicadores patrón se hará partiendo de los índices de llenado o estado de los acuíferos que se están utilizando actualmente por el IGME(Situación de las Aguas Subterráneas en España), por el Ministerio de Medio Ambiente (Informe de Coyuntura), por las Confederaciones Hidrográficas (indicadores de sequía). Estos indicadores nos informan sobre la situación actual del acuífero en comparación con eventos máximos y mínimos de un período histórico de datos (el período recomendado inicialmente es de 10 años, pero se considera actualmente más óptimo el de 15 años). Se efectuará el cálculo de las situaciones mensual que han existido en los últimos quince años (comparación de la evolución de los mismos meses), junto al tratamiento de la evolución de índices, y su análisis de tendencias. El desarrollo de nuevos indicadores nos aportará información sobre la situación de la recarga eficaz del acuífero, la evolución del acuífero en períodos de sequía y su recuperación. También permitirán definir el grado de explotación del acuífero.

La selección de los acuíferos en los que se aplicará la metodología se efectúa en base a la información que existe de ellos, con la finalidad de que la toma de datos previa sea la menor posible. Se realiza en base a los siguientes criterios:

a) Existencia de datos de piezometría, hidrometría y calidad que nos permiten efectuar los cálculos estadísticos de sus series históricas. También es un factor decisivo la existencia de puntos de control adecuados en cuanto a la fiabilidad del dato que se obtiene en él.
b) Interés del IGME en mantener unos puntos de toma de datos para validar las conclusiones obtenidas y cuantificar las evoluciones futuras.
c) Conocimiento de los parámetros hidrogeológico, régimen de explotación, pluviometría, etc. Que nos permita calcular la recarga del acuífero, y comparar los resultados que obtienen con esta nueva metodología y los cálculos tradicionales.

Aplicando los criterios descritos, la Dirección de Hidrogeología y Aguas Subterráneas considera que el

nivel de existencia de datos de redes de control con sus series históricas, el conocimiento de parámetros hidráulicos, régimen de explotación, niveles de conocimiento geológico y datos meteorológicos se cumple en una serie de acuíferos. También se tiene en consideración la coexistencia de otros trabajos de investigaciones simultáneos que pueden aportar nuevos conocimientos o validar los modelos de funcionamiento hidrogeológico. Por tanto se seleccionan las siguientes unidades hidrogeológicas para efectuar el proyecto:

- UH. 05-43.- Sierra de Estepa. Es un acuífero seleccionado por el IGME para desarrollar metodologías, vinculadas a la aplicación de técnicas hidroquímicas e isotópicas que necesitan un control de la piezometría y de su hidroquímica.
- UH. 08-29.- Mancha Oriental. En esta unidad el Instituto elaborará modelos matemáticos que utilizarán u optimizarán los puntos para la toma de datos de niveles piezométricos. Por otra parte el estudio del acuífero está considerado como interesante, por las implicaciones que tiene su utilización en los aspectos ambientales y socioeconómicos.

Las actividades para conseguir los objetivos en cada uno de estos acuíferos, se estructuran en las siguientes fases:

I Fase.- Definición del estado del acuífero en función de los datos de piezometría y de su evolución histórica. Situaciones de llenado de los acuíferos en el entorno de los puntos de control y extrapolación al resto del acuífero. Evolución de los indicadores de llenado a lo largo del año, en los diferentes meses del año, en períodos de máximo y mínimo llenado y análisis de situaciones extremas. Definición de nuevos indicadores.

II Fase.- Comparación de los resultados que se obtengan del llenado de los acuíferos por medio de los indicadores, con los que se conocen del balance hídrico. Definición de puntos de control "patrón", en el número mínimo pero adecuado, para que el cálculo obtenido con ellos sea similar a la situación que conocemos con el balance del acuífero.

III Fase.- Definición de índices de calidad y comparación de sus evoluciones con los de los índices de llenado. En esta fase se analizará la posibilidad de implementar la metodología al resto de los acuíferos de España, incluidos los costeros.

Las actividades del proyecto han aumentado con la aplicación de los indicadores de las aguas subterráneas, definidos por el Groundwater Indicators Working Group (UNESCO, IAEA, IAH, UNECE), a los acuíferos de Sierra Estepa y Mancha Oriental, para incluir en la segunda edición del World Water Development Report (WWDR-II). Estas actividades han de continuar como mínimo hasta finales de octubre de 2004, por lo que se tendrá que prolongar el plazo de finalización por este aumento de actividades.

Más información: jm.pernia@igme.es

Actualización de la información hidrogeológica en los Parques Naturales de Sierra Mágina y en las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas.

Jefe de Proyecto: Rubio, J.C.
Equipo de Trabajo: A. González
Colaboraciones: M. Villalobos (TECNA) y J. Gollonet (Consultor)
Fecha de Inicio: 01-abr-02
Final Previsto: 31-jul-04
Palabras Clave: Parques Naturales, Mágina, Cazorla
Área Geográfica: Alto Guadalquivir (Jaén)

Resumen:

El Proyecto contempla una actualización de información que posibilite la realización de síntesis sobre la caracterización hidrogeológica de los Parques Naturales de Sierra Mágina y de Cazorla, Segura y Las Villas. Dada la naturaleza carbonatada del medio físico de ambos Parques Naturales, los procesos relacionados con la infiltración e hidrodinámica del agua subterránea, imprimen carácter al paisaje de los Parques, así como la presencia de drenajes naturales en forma de manantiales y las emergencias en forma de zonas ganadoras en los cauces, son elemento fundamental que permite el mantenimiento de especies vegetales y animales de especial relevancia. La importancia de las aguas subterráneas en ambos Parques, resalta por sus peculiaridades en relación con el medio biofísico existente y con el desarrollo socioeconómico de los habitantes de su entorno, por lo que el aprovechamiento de sus considerables recursos de agua, que superarían los 350 hm3/a, debe mantenerse con el mínimo impacto en el equilibrio medioambiental.

El Proyecto conlleva la definición del encuadre territorial de los Parques; definición de características generales del medio biofísico (relieve, contexto geológico, suelos, vegetación, y fauna, en relación con el agua); situación del agua en los Parques (el ciclo hidrológico, climatología e hidrología superficial); formaciones acuíferas y acuíferos; puntos de agua y su relación con la presencia de humedales; especies vegetales y zonas recreativas; relaciones río-acuífero; funcionamiento hidráulico-balance; utilización de los recursos de agua subterránea, importancia en el ámbito de los Parques y en el entorno; características físico-químicas de las aguas subterráneas, contaminación; el karst y su importancia en los Parques; protección de los recursos hídricos; relación de itinerarios de interés, científico-pedagógico y recreativo en relación con las aguas subterráneas).

Más información: jc.rubio@igme.es

Análisis y discusión de la respuesta que ofrece el uso conjunto ante la dualidad precio-demanda. Comparación con otras filosofías de gestión Hídrica. Aplicación a la Cornisa de la Vega de Granada.

Jefe de Proyecto: Murillo, J.M.
Equipo de Trabajo: J.C. Rubio; A. González; J.D. Gómez; F. Fernández
Colaboraciones: Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte de la Junta de Andalucía.
Fecha de Inicio: 01-nov-03
Final Previsto: 31-dic-05
Palabras Clave: Recursos hídricos, Uso conjunto.
Área Geográfica: Granada

Resumen:

Los embalses de Sierra Nevada, junto a los acuíferos de Padul-La Peza, Vega de Granada, Sª Arana, Montes Orientales y Sª Colomera constituyen una gran infraestructura hidráulica natural y artificial que puede paliar el déficit hídrico que sufre la comarca de la Vega de Granada, así como garantizar el abastecimiento a Granada capital y núcleos de su entorno.
Los objetivos principales de este proyecto son:

– Realizar un modelo matemático de simulación de la gestión conjunta que integre las unidades hidrogeológicas de Padul, La Peza y Albuñuelas con los embalses de Quentar, Canales y Francisco Abellán.
– Simular sobre el mismo distintas hipótesis de gestión que no solo integren los recursos superficiales y subterráneos sino también las aguas residuales.
– Concretar y determinar los lugares óptimos donde ubicar obras de captación que incorporen los recursos subterráneos al sistema general de recursos hídricos.
– Concretar el precio del agua ante diferentes alternativas de gestión hídrica, así como determinar la evolución de la demanda en función del precio que pueda adquirir el recurso agua.
– Contrastar el programa SIMGES al objeto de verificar su correcta aplicabilidad a los diferentes casos que simula

El Plan de trabajo a desarrollar responde al procedimiento operativo clásico que recomiendan Sahuquillo y Sánchez-González (1983), que se utiliza en este tipo de proyectos.

Más información: jm.murillo@igme.es

Aplicación de las Aguas Subterráneas a los sistema de abastecimiento con aguas superficiales como recurso complementario en situaciones de emergencia

Jefe de Proyecto: Martín Machuca, M.
Equipo de Trabajo: S. Martos; A. Díaz
Colaboraciones: Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte de la Junta de Andalucía
Fecha de Inicio: 01-dic-03
Final Previsto: 31-dic-06
Palabras Clave: Grandes abastecimientos
Área Geográfica: Andalucía

Resumen:

Este Proyecto se encuadra dentro del marco de colaboración que tradicionalmente viene realizando el IGME con la Consejería de Obras Públicas y Transporte de la Junta de Andalucía. Tiene como objetivos principales el estudiar la posibilidad de incorporación de las aguas subterráneas, cuando existen en cantidad y calidad suficientes, en aquellos grandes sistemas de abastecimiento urbano con aguas de superficie. La utilización de los acuíferos de interés que se sitúen junto a las infraestructuras de conducción y transporte y el aprovechamiento de los mismos, contribuirá a aportando garantías de suministro a la demanda que plantean los abastecimientos en los episodios recurrentes de sequía.

La metodología del Proyecto conlleva: la recopilación y análisis de la información existente, el análisis y estudio de los grandes sistemas de abastecimiento de Andalucía, la selección de aquellos sistemas donde sea factible a priori, la incorporación de las aguas subterráneas a los mismos y un estudio de viabilidad donde se estimen los costes y los resultados previsibles. La realización del mismo permitirá identificar las áreas de actuación en las que se podrán llevar a cabo una segunda fase consistente en la redacción de los proyectos de incorporación de las aguas subterráneas a los sistemas concretos y una tercera y última fase en la que se ejecutaran los citados proyectos.

Más información: m.martín@igme.es

LÍNEA: TÉCNICAS HIDROGEOLÓGICAS Y DE SERVICIO

Aplicación de técnicas hidrogeológicas para la incorporación a la ordenación del territorio de medidas preventivas de la contaminación y/o de la explotación inadecuada de los acuíferos en las provincias de Granada y Jaén.

Jefe de Proyecto:	Luque, J.A.
Equipo de Trabajo:	A. Peinado
Colaboraciones:	Diputación Prov. de Granada, Diputación Prov. de Jaén.
Fecha de Inicio:	01-sep-04
Final Previsto:	31-dic-06
Palabras Clave:	Normativas, Protección de acuíferos, Abastecimientos urbanos
Área Geográfica:	Alto Guadalquivir (Provincias de Granada y Jaén)

Resumen:

La aplicación de estas técnicas se integra en la realización de Planes de Control de recursos (7ª fase en la Provincia de Granada y 1ª fase en la Provincia de Jaén), con el establecimiento de recomendaciones de explotación sostenible de las captaciones subterráneas para abastecimiento urbano. Entre los objetivos propuestos se incluyen:

- El ensayo y experimentación de técnicas de análisis, detección, corrección de problemas de sobreexplotación, así como protección y prevención de potenciales contaminantes en acuíferos.
- El establecimiento de planes o programas para el abastecimiento de sistemas mancomunados así como en aquellos planes que faciliten la integración de los usuarios en la gestión de acuíferos (control de explotaciones, acondicionamiento de manantiales e instalación de tuberías piezométricas para el análisis y seguimiento de áreas con riesgo de sobreexplotación en captaciones para abastecimiento urbano, etc.).
- La realización de propuestas técnicas para la posible delimitación de perímetros de protección de abastecimientos urbanos.

La metodología aplicada para la realización de los Planes de Control puede resumirse en la siguiente:

- Revisión y actualización del inventario de puntos de agua.
- Realización de encuestas para cuantificar volúmenes de bombeo en captaciones de abastecimiento.
- Análisis de posibles focos de contaminación próximos a los abastecimientos actuales.
- Estimación de volúmenes de extracción de agua en los sectores acuíferos en que se ubican las captaciones de abastecimiento, así como del rendimiento de las explotaciones.
- Establecimiento de recomendaciones sobre la correcta instalación de equipos de bombeo y de control de niveles piezométricos.
- Ubicación de sondeos de explotación preventivos de posibles sequías.
- Recomendaciones de acondicionamiento para control de caudales en manantiales utilizados para abastecimiento.
- La aplicación de los métodos de Wyssling y Rehse señalando zonas de restricciones moderadas, máximas y absolutas para la propuesta preliminar de perímetros de protección.

Más información: ja.luque@igme.es

Aspectos genéticos de las aguas minerales y termales españolas: relación entre sus características físico-químicas y la geología del entorno.

Jefe de Proyecto: Baeza, J.
Equipo de Trabajo: M.M. Corral; J.A. López Geta; J.J. Durán; J.M. Ruiz; L. Fernández; L. Araguás; L. Moreno.
Colaboraciones: Dirección de Geología y Geofísica y oficinas de proyectos
Fecha de Inicio: 21-jul-03
Final Previsto: 21-jul-06
Palabras Clave: Aguas Minerales; Anomalías hidroquímicas.
Área Geográfica: Territorio Nacional

Resumen:

En el territorio español existe un conjunto de aguas minerales y termales de características físico-químicas singulares y relación con su entorno geológico poco conocida, por ello se pretende avanzar en el conocimiento de la génesis de este tipo de aguas.Para lo cual se deberá:

- Localizar, caracterizar y representar cartográficamente las diferentes "regiones geológicas" asociadas a un determinado tipo de recurso hidrominerales.
- Localizar y caracterizar hidroquímicamente, en cada una de las regiones geológicas, las manifestaciones "anómalas", cuya composición química o características físico-químicas no corresponden a las de otros puntos de su entorno más o menos próximos o en general a las aguas de la formación en la que se encuentran.
- Determinar la relación entre la presencia de puntos de composición o características físico-química anómala y los fenómenos estructurales, tectónicos, sedimentarios, geotérmicos etc, que están relacionados con su génesis.
- Plasmar la información y el conocimiento obtenidos en forma gráfica y cartográfica para que sea utilizable y comprensible tanto para los investigadores y técnicos de las administraciones, como a las autoridades mineras competentes y los gestores y usuarios del agua.

Por tanto el paso que se pretende dar en este proyecto, es establecer la relación existente entre el modelo geológico y el modelo hidrogeológico y su representación de forma comprensible en un mapa a escala 1:1.000.000 y una memoria explicativa del mismo.

Más información: j.baeza@igme.es

Caracterización hidrogeológica de los Parques Naturales de Huetor, Sierra de Castril Despeñaperros y Andujar

Jefe de Proyecto: Rubio, J.C.
Equipo de Trabajo: A. González
Colaboraciones: Diputación Prov. de Granada, Diputación Prov. de Jaén
Fecha de Inicio: 01-sep-04
Final Previsto: 31-dic-06
Palabras Clave: Parque Natural, Huétor, Castril, Despeñaperros, Andújar
Área Geográfica: Alto Guadalquivir, Jaén, Granada

Resumen:

El Proyecto contempla una actualización de información que posibilite la realización de síntesis sobre la caracterización hidrogeológica de los Parques Naturales. Los procesos relacionados con la infiltración e hidrodinámica del agua subterránea, imprimen carácter al paisaje de los Parques, así como la presencia de drenajes naturales en forma de manantiales y las emergencias en forma de zonas ganadoras en los cauces, son elemento fundamental que permite el mantenimiento de especies vegetales y animales de especial relevancia. La importancia de las aguas subterráneas, resalta por sus peculiaridades en relación con el medio biofísico existente y con el desarrollo socioeconómico de los habitantes de su entorno, por lo que el aprovechamiento de sus recursos de agua, debe mantenerse con el mínimo impacto en el equilibrio medioambiental.

El Proyecto conlleva la definición del encuadre territorial de los Parques; definición de características generales del medio biofísico (relieve, contexto geológico, suelos, vegetación, y fauna, en relación con el agua); situación del agua en los Parques (el ciclo hidrológico, climatología e hidrología superficial); formaciones acuíferas y acuíferos; puntos de agua y su relación con la presencia de humedales; especies vegetales y zonas recreativas; relaciones río-acuífero; funcionamiento hidráulico-balance; utilización de los recursos de agua subterránea, importancia en el ámbito de los Parques y en el entorno; características físico-químicas de las aguas subterráneas, contaminación; el karst y su importancia en los Parques; protección de los recursos hídricos; relación de itinerarios de interés, científico-pedagógico y recreativo en relación con las aguas subterráneas).

Más información: jc.rubio@igme.es

Desarrollo de una herramienta matemática de modelación hidrogeológica en 3D que incorpore la variabilidad de la densidad del fluido.

Jefe de Proyecto: Murillo, J.M.
Equipo de Trabajo: J. Carrera; X. Sánchez; E. Vázquez; E. Queral
Colaboraciones: Univ. Politécnica de Cataluña y Comunidad de Usuarios del Llobregat
Fecha de Inicio: 30-jul-02
Final Previsto: 30-ene-05
Palabras Clave: Densidad variable, Modelación matemática, Delta del Llobregat
Área Geográfica: Provincia de Barcelona

Resumen:

La gran mayoría de los estudios hidrogeológicos consideran el flujo subterráneo gobernado exclusivamente por diferencias de presiones, al considerar la densidad del fluido como constante en el dominio estudiado. Esta simplificación se puede asumir debido a que en la mayor parte de los sistemas hidrogeológicos tratados la variación de la densidad del agua en el espacio y el tiempo es tan pequeña que puede despreciarse. Por otro lado, suponer que la densidad es constante –válida en muchos casos- simplifica la derivación matemática del problema. No obstante, distintos requerimientos físicos precisan que el estudio de algunos sistemas hidrogeológicos se aborde desde un punto de vista más complejo que tenga en cuenta otras propiedades del fluido, como la densidad y la viscosidad que son marcadamente variables, debido a los cambios en la salinidad y temperatura. Esta consideración afecta a la simplificación clásica en que el flujo se considera gobernado por diferencia de nivel piezométrico entre un punto y otro del sistema de flujo.

La intrusión marina es una de las situaciones donde el flujo se produce bajo condiciones de densidad variable. Este tipo de problemas constituyen uno de los procesos de flujo físicamente más complicados, que, cuando se produce, demanda una gestión cuidadosa de los recursos hídricos, dado los graves riesgos que pueden entrañar ciertas actuaciones que se pueden emprender sobre un sistema hídrico de estas características. La modelación numérica de flujo bajo condiciones de densidad variable, se presenta como una herramienta de indudable atractivo para el estudio de la intrusión marina pero que precisa para su adecuada aplicación de un conocimiento elevado del medio. En particular, en lo referido a información cuantificable: piezometría, salinidad del agua, parámetros hidrogeológico, permeabilidad, porosidad eficaz, dispersión hidrodinámica.

Aunque actualmente existe una gran difusión de códigos numéricos de modelización hidrogeológica, no son tantos los que se encuentran a disposición de los profesionales del sector que permiten representar sistemas de flujo bajo condiciones de densidad variable. Ahora más, la gran mayoría de ellos no son capaces de trabajar en 3 D y, hasta la fecha, la mayor parte de ellos se limitan a la resolución del problema directo. Esto puede suponer en muchos casos un grave inconveniente, ya que realizar manualmente la calibración de un modelo y su análisis de incertidumbre respectivo es un proceso lento y complicado. Esta valoración es todavía más marcada cuando se contempla el problema de la densidad variable, puesto que en este supuesto se demanda conocer un importante número de parámetros.El conjunto de consideraciones formuladas anteriormente aboga por la implementación de un código en 3 D que permita la calibración automática de parámetros para un sistema de flujo bajo condiciones de densidad variable, es decir la resolución del problema inverso, ya que el desarrollo de una herramienta de estas características puede resultar fundamental para una correcta y rápida concrección de un supuesto tan complejo como es la intrusión marina. Al objeto de obtener una herramienta de modelación más potente y robusta que las escasamente disponibles actualmente en el mercado informático se propone utilizar como código base el TRANSIN, cuya autoría corresponde a la Universidad Politécnica de Cataluña. Este código se caracteriza por presentar un desarrollo numérico muy eficiente en cuento a métodos de optimización de los parámetros

que gobiernan los problemas de flujo y transporte en aguas subterráneas.

Los objetivos del proyecto son por consiguiente los siguientes:

- Desarrollo de una herramienta numérica de modelación que incorpore el problema de la densidad variable en 3 D con calibración automática.
- Aplicación de esta herramienta para su contraste y validación a un acuífero suficientemente documentado y estudiado, que posea además un alto volumen de información cuantificable (piezometría, salinidad del agua, parámetros hidrogeológicos, etc), con una adecuada cobertura espacial y temporal.
- Comparación y análisis de los resultados obtenidos con los proporcionados por otro código informático que resuelva el problema directo de flujo y transporte bajo condiciones de densidad variable en 3 D.

Para ello se contempla realizar las siguientes actividades:

- Desarrollo y generación de una herramienta de modelación matemática sobre el código TRANSIN aplicable a la resolución y simulación de problemas hidrogeológicos.
- Proceso de contraste y validación. Se realizará aplicando la herramienta desarrollada al modelado de un acuífero donde resulte importante contemplar el problema de la densidad variable. Concretamente el delta del Llobregat.
- Preparación y obtención de un modelo matemático del acuífero seleccionado, utilizando otro código informático distinto al desarrollado, al objeto de comparar los resultados obtenidos por ambos códigos. El código que se empleará en la actividad 3 será el FEFLOW que resuelve el problema directo de flujo y transporte bajo condiciones de densidad variable en 3 D.
- Proceso de análisis y comparación entre códigos informático contrastados. Contemplará el análisis y comparación de los resultados obtenidos al modelar el acuífero considerado en la actividad 2 con los obtenidos para el mismo acuífero al aplicar otro código informático, concretamente el FEFLOW, que resuelva el problema directo de flujo y transporte bajo condiciones de densidad variable en 3 D.

Más información: jm.murillo@igme.es

Desarrollo de un sistema soporte de decisión para la gestión de la calidad de los recursos hídricos: Aplicación a la Vega de Granada

Jefe de Proyecto:	Luque, J.A. (IGME); Chica, M. (Univ. de Granada)
Colaboraciones:	J. Cruz Sanjulián y J. Benavente (Univ. de Granada/Instituto del Agua); Castillo Martín (CSIC/Instituto del Agua); M.C. Hidalgo y J.P. Rigol (Univ. de Jaén); Alcaraz Aparicio, M. (Univ. Politécnica de Cartagena).
Fecha de Inicio:	01-nov-02
Final Previsto:	31-oct-05
Palabras Clave:	Medio ambiente, Recursos hídricos, Sistemas de Información Geográfica, Análisis espacial, Geoestadística, Teledetección.
Área Geográfica:	Depresión de Granada (Acuífero de la Vega de Granada)

Resumen:

El objetivo principal del proyecto es desarrollar una metodología multidisciplinar para el estudio de la calidad de los recursos hídricos subterráneos en el acuífero "Vega de Granada", mediante la aplicación de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. En este estudio se tendrán en cuenta los factores medioambientales que están alterando la calidad de las aguas de este acuífero. El enfoque multitemático de la investigación va dirigido a la elaboración de métodos de integración de los parámetros medioambientales, illovariables complementarias referentes al medio físico y al contexto socioeconómico. Todo ello constituye una aportación novedosa e integradora de la información geoespacial, tanto la existente como la obtenida experimentalmente en el marco del propio de Proyecto, fundamentada en la interpretación de imágenes digitales de satélite y sistemas de información geográfica como herramienta de integración. El resultado final esperado será una herramienta de apoyo a la toma de decisiones, de interés para futuros programas de control hidrogeoquímico y medioambiental del acuífero.

Más información:ja.luque@igme.es

Educación ambiental (2ª fase): CD divulgativo: "Descubre el uso sustentable del agua con Ploppy"

Jefe de Proyecto:	Ramos, G.
Equipo de Trabajo:	J.A. López Geta; A. Ballester
Colaboraciones:	Univ. de Oviedo, Univ. de Granada, Univ. de Almería
Fecha de Inicio:	06-nov-03
Final Previsto:	31-mar-05
Palabras Clave:	Educación ambiental, Simulador, Aguas subterráneas

Resumen:

El objetivo del presente Proyecto es fomentar la educación ambiental en materia de hidrogeología y aguas subterráneas. Para ello se plantea la realización de un CD, más avanzado e interactivo que el primero realizado. El público objetivo al que irá especialmente dirigido será el comprendido entre los 8 y los 16 años. No obstante el simulador podrá ser utilizado por personas de cualquier edad y mediante él adquirirán un conocimiento intuitivo del funcionamiento de las aguas subterráneas. Este segundo CD consistirá en un SIMULADOR de la situación real de un acuífero en el que, aprovechando el interés que provoca la alta interactividad, se enseñe al niño en qué consiste el uso sustentable del agua y como alcanzar una situación óptima de uso de este recurso natural con respeto al medio ambiente. Simultáneamente a la evolución del simulador se aprovechará mediante las ventanas correspondientes, para dar explicaciones del funcionamiento de herramientas de perforación, aplicación de los productos plaguicidas y abonos, contaminantes y plantas de tratamiento.La guía del usuario vendrá de la mano de Ploppy, la mascota creada con motivo del anterior CD. Para la difusión, se pretende además la utilización de internet, mediante esta red se puede alcanzar un público de una amplitud impensable con distribuciones clásicas.

Más información: g.ramos@igme.es

Elaboración de directrices para la incorporación de criterios de calidad en la modelación de esquemas de utilización conjunta. Aplicación al abastecimiento conjunto del sistema de explotación Quiebrajano-Víboras.

Jefe de Proyecto: Murillo, J.M.
Equipo de Trabajo: J.C. Rubio y A. González
Colaboraciones: Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte de la Junta de Andalucía
Fecha de Inicio: 01-nov-03
Final Previsto: 31-oct-05
Palabras Clave: Uso conjunto
Área Geográfica: Provincia de Jaén

Resumen:

El sistema de explotación Quiebrajano-Víboras comprende a todo el conjunto de afloramientos carbonatados del Subbético y Prebético situados al suroeste y sur de la capital de Jaén. Es decir a los acuíferos de Jaén, Grajales-Pandera, Gracia Morenita, Ahillo-Caracolera, Mentidero-Montesinos y Ventisquero-Cornicabra, entre otros.De la óptima y adecuada utilización conjunta de estos recursos subterráneos, junto a los embalses de Quiebrajano y Víboras, depende el abastecimiento de un grupo muy importante de municipios del sur de la provincia de Jaén, ya que, con anterioridad a la construcción del embalse del Víboras, se estimó un déficit apreciable en el abastecimiento urbano de esta Comarca que también incluían problemas de calidad.

Los objetivos principales del proyecto son:

- Realizar un modelo matemático de simulación de la gestión conjunta que integre las unidades hidrogeológicas y los embalses presentes en la zona.
- Simular sobre el mismo distintas hipótesis de gestión que no solo integren los recursos superficiales y subterráneos sino también las aguas residuales, así como otras operaciones que pueden implicar pequeñas transferencias entre cuencas.
- Verificar el programa SIMGES al objeto de recomendar mejoras que permitan un uso más fácil y generalizado del mismo.
- Concretar y definir con una mayor precisión la continuidad y viabilidad de la actual planta piloto de recarga artificial construida en el acuífero de Gracia-Morenita al objeto de diseñar en un futuro una instalación de mayor envergadura..
- Elaborar una serie de directrices y normas de utilización que permitan no solo optimizar el factor cantidad en el esquema de uso conjunto del Quiebrajano-Víboras, sino también el aspecto de la calidad.

El Plan de trabajo a desarrollar responde al procedimiento operativo clásico que recomiendan (Sahuquillo y Sánchez-González, 1983) que se utilice en este tipo de proyectos. Las actividades que se prevé realizar son las siguientes:

- Estudio de las demandas, uso y consumos de agua tanto para una situación futura como actual que también tendrá en cuenta la evolución acaecida durante los últimos cuarenta años para facilitar la restitución al régimen natural. El estudio que se realizará tanto para aguas superficiales como subterráneas, contemplará un tratamiento individual del sector abastecimiento urbano, agrícola, hidroeléctrico y ecológico. Asimismo se realizará a nivel mensual y los resultados se darán descritizados según unidades de demanda, uso o consumo (núcleo urbano, término municipal, mancomunidad para el abastecimiento a poblaciones y comunidades de regantes, comunidades de usuarios o términos municipales para el regadío).
- Determinación de las aportaciones en régimen natural.
- Recopilación de datos climatológicos, aforos, evolución de volúmenes en embalses, caudales, transvasados y demandas, consumos y retornos de agua. Los datos se recopilarán a nivel mensual

y procederán tanto de redes oficiales como de redes temporales o incluso de mediciones puntuales existentes.
- Estudio de la fiabilidad de los datos existentes, por correlaciones entre estaciones próximas y curvas de dobles acumulaciones.
- Restitución de las series de aportaciones en las estaciones de aforos al régimen natural. Se tendrán en cuenta los aforos reales, las variaciones de nivel en los embalses, evaporación en lámina libre, caudales transvasados y la evolución de los consumos y retornos de agua en la cuenca receptora para calcular a nivel mensual, los caudales que hubieran circulado de no existir ningún elemento de regulación, distribución ni consumo de agua.
- Completado de series históricas de aportaciones. Las series de aportaciones, una vez restituidas al régimen natural, se extrapolarán a un período común mínimo de los últimos 40 años, rellenado además los datos incompletos. La extrapolación se realizarán en base a los aforos de cuencas vecinas de similares características y a los datos de precipitaciones. (El estudio contempla 2 embalses y 3 estaciones de aforo).
- Extrapolación de las series de aportaciones de las estaciones de aforo a los nudos del modelo.
- Generación de series de descarga en régimen natural. En aquellas Unidades Hidrogeológicas en las que se simule explícitamente el caudal que descarga a los cauces superficiales. (Se contemplan 7 unidades hidrogeológicas y al menos 10 manantiales importantes).
- Toma de datos y actualización de la infraestructura hidráulica existente con objeto de adaptarla a las nuevas líneas de investigación en el campo de la recarga natural.
- Dado que existe una cierta carencia de datos concernientes a la red hidrométrica y termopluviométrica, en algunos sectores de este sistema de explotación, se procederá a la readaptación de la red de aforos y al montaje de escalas limnimétricas en los principales manantiales que drenan a los ríos Víboras y afluentes, y Guadalbullón y afluentes. También se contempla el control y mantenimiento piezométrico de la cabecera del río Víboras, así como la instrumentación de los principales sondeos de control.

Más información: jm.murillo@igme.es

Estadística de los Recursos hidrominerales en España

Jefe de Proyecto: Baeza, J.
Equipo de Trabajo: M.M.Corral; A. Ballester; M.D. Gómez-Escalonilla
Fecha de Inicio: 12-nov-03
Final Previsto: 12-nov-04
Palabras Clave: Aguas Minerales, Estadística, Perímetros de Protección.
Área Geográfica: Territorio Nacional

Resumen:

Creación de una Estadística Minera Nacional de las Aguas Minerales y Termales, ya que en la actualidad el Registro correspondiente a estos recursos de la Sección B, no existe. Se entiende que debe crearse dicho Registro, con el fin de poder disponer de los necesarios datos estadísticos que recojan la producción nacional de este sector.

Para el manejo de la información sea creado una base de datos de recursos hidrominerales, esta base lleva asociada una serie de programas que permiten situar las captaciones y las industrias donde se explotan las aguas minerales, así como sus perímetros de protección en mapas topográficos a escala adecuada. Con respecto a los perímetros de protección hay que tener en cuenta que los mismos puede abarcar terrenos de dos o más CCAA en cuyo caso sería la Dirección General de Minas la autoridad competente a la hora de emitir el informe, y si no se tuviese esta información podría darse el caso de superposición de perímetros.

Más información: jbaeza@igme.es

Estudio del potencial de aguas minerales y termales del Principado de Asturias

Jefe de Proyecto: Arquer, F.
Equipo de Trabajo: M.L. Rodríguez, C. Nuño, M. Meléndez, A. Rebollar, J. Rodríguez, M.J. Suárez
Colaboraciones: Univ. Autónoma de Madrid; TRT; IGT; CEDEX; Poznan Radiocarbon Labtº (Polonia)
Fecha de Inicio: 01-jun-00
Final Previsto: 30-jun-04
Palabras Clave: Aguas minerales y termales, Asturias
Área Geográfica: Asturias

Resumen:

Selección de 200 puntos obtenidos de diversas fuentes de información y, fundamentalmente, de la ejecución de un inventario de puntos de agua dentro del propio estudio. Desarrollo del trabajo en tres fases que incluyen la realización de fichas, para cada punto estudiado, conteniendo una información exhaustiva sobre las características geológicas, hidrogeológicas, hidroquímicas, isotópicas y físicas.

1ª Fase: Selección y estudio de 156 puntos. Trabajos de campo y gabinete sobre sus características geológicas e hidrogeológicas. Toma de muestras y análisis químicos. Realización de un mapa de síntesis geológica de Asturias. Clasificación de las aguas según facies hidroquímicas y litología, definición del modelo hidrogeológico y estudio de aplicaciones terapéuticas.

2ª Fase: Selección y estudio de 40 puntos a partir de datos de campo, química convencional y aplicaciones terapéuticas. Actuaciones in situ para mejorar las captaciones, su acceso y su observación. Análisis isotópicos (18O, D, T). Elaboración de un mapa de litologías, agrupadas según tipos de aguas definidas.

3ª Fase: Selección y estudio de 18 puntos, a partir de datos de campo, estabilidad química, calidad, aplicación terapéutica, datos isotópicos. Análisis de gases en 8 puntos seleccionados, prospección geofísica sobre 12 puntos seleccionados (Tomografía eléctrica) y datación con 14C sobre 6 puntos seleccionados. Finalmente, estudio de viabilidad económica para el aprovechamiento industrial de 4 puntos seleccionados.

Objetivos: Determinación de las posibilidades de aprovechamiento industrial de estas manifestaciones termales y minerales.

Resultados: Importante aportación al conocimiento del Patrimonio hidrogeológico del Principado de Asturias y selección de 14 puntos de aguas termales y minerales con condiciones más favorables para su utilización industrial, terapéutica o turística.

Más información: f.arquer@igme.es

Estudio hidrogeológico sobre la posible incidencia de la Mina de Carlés en el medio hídrico del entorno

Jefe de Proyecto: Rodríguez, M.L.
Equipo de Trabajo: F. Arquer; M. Meléndez; C. Nuño; J. Rodríguez; M.J. Suárez
Colaboraciones: Moreno, L.
Fecha de Inicio: 29-sep-03
Final Previsto: 29-mar-04
Palabras Clave: Río Narcea, Oro, Arsénico, Hidroquímica
Área Geográfica: Carlés (Salas. Asturias)

Resumen:

A finales del mes de Mayo de 2003 la empresa Río Narcea Gold Mines, S.A. (RNGM) solicitó del IGME la realización de un estudio hidrogeológico en el entorno de la explotación minera de oro que dicha empresa tiene en actividad en las inmediaciones de Carlés (T.M. de Salas. Asturias).

Los objetivos de este estudio se concretan, fundamentalmente, en:

- La determinación de la posible incidencia en la calidad de las aguas del Río Narcea a partir del vertido de agua procedente de las distintas labores mineras realizadas en Mina de Carlés, durante el período del estudio.
- La evaluación de la cantidad de los aportes y de los futuros riesgos de afección no deseada sobre la calidad de las aguas del Río Narcea durante el período de tiempo que dure la actividad extractiva de esta explotación minera. En concreto, se planteó centrar la atención del estudio de calidad en la presencia de ciertos metales en el agua de vertido, especialmente el arsénico, procedentes de los minerales que acompañan al oro en la paragénesis del yacimiento que se está explotando en Carlés.

Para la consecución de estos objetivos se diseñó un Plan de Trabajo que incluye:

- La recopilación y análisis exhaustivo de toda la información existente (datos geológicos y mineros de RNGM, datos de caudales y calidad de Confederación Hidrográfica, datos de calidad de la Consejería de Medio Ambiente del Principado de Asturias, etc.).
- Estudio hidrológico y de objetivos de calidad del Río Narcea.
- Estudio hidrogeológico e hidroquímico del sector ocupado por la explotación minera y su entorno próximo (inventario de puntos de agua exterior e interior, estudio de las características hidrogeológicas, recarga y descarga, de los materiales presentes en la zona de trabajo, elaboración de un modelo hidrogeológico conceptual, toma de muestras y análisis químicos e isotópicos, caracterización hidroquímica de las aguas y estudio de los índices hidroquímicos, etc.).
- Ensayo de lixiviación a partir de muestras de las rocas presentes en la explotación minera, para determinar la procedencia del arsénico como posible disolución de la arsenopirita existente en el yacimiento.
- Elaboración del Informe Final, que recoge los análisis de todos los datos obtenidos en una memoria y un apartado gráfico con anexos de datos, en el que se incluye el correspondiente capítulo de consideraciones finales.

Más información: ml.rodríguez@igme.es

Estudio hidrogeológico y de las condiciones de captación para la mejora del aprovechamiento de los recursos hidrominerales en la C.A de Galicia

Jefe de Proyecto: Baeza, J.
Equipo de Trabajo: A.Ferrero; V. del Barrio; M.D. Gómez-Escalonilla; MM. Corral; L. Fernández; C. Martinez
Fecha de Inicio: 01-dic-02
Final Previsto: 31-dic-04
Palabras Clave: Aguas minerales; Estado aprovechamientos; Metodología perímetros.
Área Geográfica: Galicia

Resumen:

Estudiar los recursos hidrominerales de Galiciades desde el punto de vista geológico, hidrogeológico e hidrogeoquímico, así como las condiciones de las captaciones. Para ello se se han planteado las siguientes actividades:

1. Delimitación de las áreas de características homogéneas desde el punto de vista hidrogeológico.Delimitar el territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia, en áreas en las cuáles, los recursos hidrominerales reúnan características similares, en cuanto a su litología, funcionamiento hidrodinámico e hidroquímico. Esto permitirá tener una visión particular de los diferentes tipos de aguas; del grado de explotación en cada una de estas (o aprovechamiento de las mismas) y del volumen de agua disponible, que permita potenciar el mercado de estos recursos minerales. A su vez facilitará el establecimiento de áreas de especial protección.
2. Definir criterios técnicos que permitan el establecimiento de una metodología para la protección de acuíferos fisurados.La aplicación de las metodologías para medios porosos, ya existentes y debidamente contrastadas a la delimitación de perímetros de protección de acuíferos en medios fisurados, es poco eficaz debido a la existencia de direcciones preferentes de flujo y comportamientos hidráulicos heterogéneos como corresponde a medios anisótropos. A partir de los resultados que se obtengan en los estudios de detalle, se establecerán criterios para el desarrollo de una metodología específica para la protección de los acuíferos ubicados en medios fracturados.
3. Mejorar el conocimiento puntual geológico e hidrogeológico de los aprovechamientos actualmente en funcionamiento, así como conocer las características técnicas de las diferentes captaciones disponibles en cada establecimiento balneario. Esto facilitará la toma de decisión por parte de los titulares, en cuanto a la mejora de la infraestructura y protección de su entorno.
4. Mejorar y en su caso establecer los criterios técnicos que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos hidrominerales. En muchos casos, el aprovechamiento de aguas minerales y termales, no está realizado con criterios técnicos que aseguren la idoneidad de estas obras de captación, debido por un lado al desconocimiento del modelo geológico e hidrogeológico y por otro lado, a la falta de un diseño constructivo adecuado.

Para responder a estas cuestiones, este previsto elaborar por cada captación un estudio geológico e hidrogeológico de detalle junto con una propuesta de la mejora de las características constructivas de dichas captaciones.

Más información: j.baeza@igme.es

Guía para la protección de los acuíferos

Jefe de Proyecto: Fernández Uría, A. y Nieto, P.
Equipo de Trabajo: 47 técnicos de la Dirección de Hidrogeología y Aguas Subterráneas. (Oficinas y Madrid)
Fecha de Inicio: 01-sep-01
Final Previsto: 30-jun-05
Palabras Clave: Aguas subterráneas, Acuífero , Protección

Resumen:

El objetivo que pretende el proyecto consiste en poner al alcance del gran públio una publicación de tamaño medio que, apoyándose sistemáticamente en esquemas y dibujos y utilizando un lenguaje sencillo, y ofreciendo además ejemplos reales de casos concretos en la geografía española suficientemente documentados, permita a cualquier persona con un nivel cultural básico hacerse una idea representativa de los más importantes aspectos de la contaminación de los acuíferos y, por ende, de las acciones fundamentales propuestas para proteger las aguas subterráneas en calidad y cantidad. Un porcentaje elevado de este gran público estará constituido por usuarios involucrados en esta problemática, Congruentemente se espera que el contenido eminentemente divulgativo y didáctico de la guía contribuya de manera apreciable a una renovada toma de conciencdia por parte de estos usuarios más directamente interesados, en el presente o en el futuro.Al mismo tiempo el contenido suficientemente documentado permitirá a técnicos de otros campos, ajenos a la Hidrogeología, comprender la esencia de los fenómenos y mecanismos presentados en la Guía, lo cual les permitirá establecer en sus respectivos escenarios profesionales las acciones técnicas oportunas , consiguiéndose así una ampliación sustanciosa y estratégica del radio de acción para la prevención de la degradación de las aguas subterráneas.

Más información: af.uria@igme.es
p.nieto@igme.es

LÍNEA: TÉCNICAS HIDROGEOLÓGICAS Y DE SERVICIO

Investigaciones hidrogeológicas puntuales como mejora de los abastecimientos urbanos y seguimiento de sondeos de investigación/explotación para el suministro de recursos hídricos al medio urbano (provincias de Granada y Jaén).

Jefe de Proyecto:	Luque, J.A
Equipo de Trabajo:	J.C. Rubio, A. Peinado
Colaboraciones:	Diputación Prov. de Granada, Diputación Prov. de Jaén
Fecha de Inicio:	01-sep-20
Final Previsto:	31-dic-20
Palabras Clave:	Captaciones de aguas subterráneas, Abastecimiento.
Área Geográfica:	Alto Guadalquivir (Granada y Jaén)

Resumen:

Estas investigaciones se realizan en el marco de los convenios de colaboración suscritos entre el IGME y las Diputaciones Provinciales de Jaén y Granada

Los objetivos del proyecto se sintetizan en:

– La creación de una infraestructura de conocimiento de los parámetros hidrogeo-lógicos básicos y una actualización del ba-lance hídrico de diferentes acuíferos, algunos escasamente conocidos.
– La creación de infraestructura de cartografía hidrogeológica de diferentes áreas de Jaén y Granada, como base para una adecuada actualización, sistematización y reconocimiento de los acuíferos del territorio.
– La evaluación del potencial hídrico para el suministro de recursos al medio urbano.
– Labores de reconocimiento de columnas y seguimiento de ensayos de bombeo en sondeos de investigación/explotación

Más información: ja.luque@igme.es

Manual de normas de elaboración y explotación de modelos numéricos en hidrogeología

Jefe de Proyecto: Murillo, J.M.
Colaboraciones: Universidades de Santander, Complutense de Madrid. Politécnica de Cataluña, Berkeley (California), Wright (Ohio), Politécnica de Valencia, Politécnica de Madrid, Toulouse, Paris, CSN ENRESA, United States Geological Survey y CSR (Centro de Investigación de la Comisión Europea)
Fecha de Inicio: 01-dic-03
Final Previsto: 31-dic-06
Palabras Clave: Modelos numéricos

Resumen:

El rapidísimo progreso que ha acompañado a las técnicas informáticas en los últimos años ha tenido como consecuencia que herramientas y textos, imprescindibles en un momento dado, al cabo de unos pocos años, aunque siguen siendo útiles, han quedado en gran parte obsoletos.Las técnicas de simulación de los procesos hidrogeológicos no han escapado ni han sido ajenas a esta dinámica. Según la bibliografía que obra en poder de la Dirección de Aguas Subterráneas y Geotecnia no existe en la actualidad ningún texto de carácter general relativo a la elaboración de modelos digitales que hagan especial énfasis en el entorno gráfico MS Windows, salvo los manuales propios y específicos de cada programa.

El anterior sistema operativo, que ha puesto la informática al alcance del público en general, también es capaz de poner la herramienta de la modelización al alcance de cualquier hidrogeólogo sin necesidad de que posea una formación específica muy especial. Esto mismo puede suceder con otra serie de técnicos con menos especialización en las actividades hidrogeológicas e incluso podría alcanzar a personal meramente dedicado a temas hídricos de índole administrativa y legal o estrictamente especializado en técnicas burocráticas de gestión del agua.

Estas consideraciones que, por un lado, conducirán inexorablemente a una situación altamente positiva caracterizada por un mejor conocimiento del funcionamiento de los procesos que afectan a las aguas subterráneas así como a la optimización de su gestión, por otro lado pueden producir un proceso de desvirtualización de la rigurosidad científica con la que se deben enfocar este tipo de estudios, dada la facilidad con la que se operan los actuales programas de modelización y simulación de los procesos hídricos.El manual que se propone realizar va dirigido tanto a especialistas como a hidrogeólogos de campo, a jóvenes profesionales de la hidrogeología y a estudiantes de Universidades.

Realizar un texto que compendie, recopile y sistematice la teoría y la práctica necesaria para la construcción e incluso diseño y desarrollo de modelos numéricos de agua subterránea. Se concretan como objetivos novedosos que deberá presentar el texto los siguientes:

1. Proporcionar que tipo de modelo resulta, tanto bajo aspectos técnicos como económicos, más adecuado para aplicar en cada caso concreto.
2. Valoración económica del coste de realización de un modelo en función del tamaño, área a modelar ,objetivos y disponibilidad de datos (este aspecto es muy importante para técnicos que tienen que presentar, realizar, o evaluar ofertas).
3. Presentar reglas y normas para programar adecuadamente la construcción, diseño, mantenimiento, explotación y actualización de un modelo matemático.
4. Elaborar normas para evaluar la fiabilidad del modelo, así como presentar una metodología para realizar un análisis crítico sobre la credibilidad de los resultados obtenidos en función de los datos y el código informático empleado.

La extensión del trabajo se calcula en seis tomos de entre 300 y 450 páginas cada uno que contendrán

un alto nivel de información escrita y gráfica. Dadas las características del tema a tratar se realizará preferentemente en blanco y negro, utilizándose color sólo cuando resulte imprescindible para la comprensión del contenido. Cada tomo se acompañará de una serie de ejemplos reales basados en casos prácticos realizados por el ITGE, UPV, UPC, etc, así como de CD-ROM con versiones educacionales de algunos programas, datos para elaborar modelos sencillos, y base de datos con información actualizada de programas existentes, programas complementarios y bibliografía relacionada con el tema.La denominación especifica de cada tomo es la siguiente:

TOMO 1: Introducción a la modelización matemática de acuíferos. Teoría y práctica.

TOMO 2. Toma y tratamieno de datos para la construcción, diseño y explotación de modelos matemáticos en hidrogeología.

TOMO 3: Modelos matemáticos de flujo subterráneo.

TOMO 4: Modelos matemáticos de transporte de masas en acuíferos subterráneos.

TOMO 5: Modelos de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas.

TOMO 6. Aplicaciones especiales de la modelación matemática de acuíferos.

Más información: jm.murillo@igme.es

Mejora del conocimiento del término de Alcalá la Real (Jaén) en materia de Aguas Subterráneas

Jefe de Proyecto: González Ramón, A.
Equipo de Trabajo: J.M. Murillo, J.C. Rubio
Colaboraciones: Ayuntamiento de Alcalá la Real y ADALSA.
Fecha de Inicio: 01-sep-04
Final Previsto: 31-dic-07
Palabras Clave: Hidrogeología, Recarga artificial, Calidad, Piezometría, Explotaciones, Contaminación, Modelación matemática.
Área Geográfica: Alcalá la Real, Jaén

Resumen:

El objetivo del proyecto es la mejora en la garantía del abastecimiento urbano del término municipal, fundamentalmente del núcleo principal, Alcalá La Real, que posee una población próxima a 14500 habitantes, según el censo de 1991 y cuya demanda mantiene un auge imparable (industrias, turismo, campos de golf, etc.) de especial importancia, en la época estival. Esta mejora en la disponibilidad del recurso puede venir tras el análisis y estudio de diferentes alternativas, bien de forma individualizada o conjunta. En definitiva, la mejora del abastecimiento urbano puede establecerse en base a:

– Un incremento de los recursos con inyección en el acuífero de Los Llanos de agua excedente procedente de Unidades hidrogeológicas limítrofes mediante operaciones de recarga artificial cuya viabilidad y ensayos previos ya se han realizado en investigaciones precedentes demostrándose su idoneidad.
– El análisis de las posibilidades de mejorar la calidad de agua procedente de la fuente actual principal de abastecimiento (subunidad de Frailes) bombeando recursos subterráneos fuera de la influencia del sustrato triásico.
– El análisis de la evolución de la piezometría, explotaciones, calidad e hidrometría con objeto de proponer una explotación sostenible de cara al abastecimiento urbano.
– El establecimiento de medidas de prevención frente a las posibles fuentes de contaminación en el acuífero de Los Llanos.
– El estudio de posibilidades de importar recursos subterráneos procedentes de acuíferos limítrofes (cerro Marroquí, Albayate y Sierra de San Pedro).

El Proyecto conlleva la realización de una serie de trabajos hidrogeológicos como mejora del abastecimiento urbano que incluyen:

– El diseño de las infraestructuras necesarias para las operaciones de recarga artificial con objeto de incrementar los recursos disponibles para el abastecimiento urbano.
– El seguimiento de las operaciones de recarga artificial en el acuífero durante el trienio 2005-2007.
– Un análisis hidroquímico de las Subunidad de Frailes como mejora del abastecimiento urbano y el establecimiento de medidas correctoras, en su caso..
– La elaboración de informes anuales de seguimiento de la piezometría, explotaciones, calidad e hidrometría, elaboración de planos de isocontenidos químicos y piezométricos en el acuífero de Los Llanos durante el cuatrienio 2004-2007.
– El contraste del inventario de puntos de agua y aprovechamientos, con actualización de explotaciones (unos 40-50 puntos y selección de 8-10 para su seguimiento anual en el acuífero de los Llanos).
– El análisis de la potencial contaminación derivada de actividad dentro de la Urbanización de Los Llanos, y análisis de posibilidades de incrementar la explotación para abastecimiento urbano desde el sector de Frailes.
– El análisis de las posibilidades de explotación de Gracia-Morenita desde el Cerro Marroquí y del acuífero de Albayate.
– El control de la evolución de la explotación-piezometria en la Sierra de San Pedro.
– La elaboración de un modelo matemático Mod-

flow (permanente y transitorio) en el acuífero de Los Llanos.

– Un apoyo al seguimiento de modificaciones en la infraestructura de recarga (balsa, conducciones, apoyo a partidas de acondicionamiento de manantiales, instalación de sensores, instalación de estación termopluviométrica, campañas de control piezométrico, control de calidad y control de explotaciones, etc.).

Más información: a.González@igme.es

Actualización de datos geológico-mineros y preparación de originales de las hojas nº: 16-26 (Pontevedra-A Guarda) y 17-27 (Ourense-Verín) del Mapa de España de Rocas y Minerales Industriales a escala 1:200.000.

Jefe de Proyecto:	Baltuille, J.M y Ferrero, A.
Equipo de Trabajo:	J. Rubio; F. Pérez Cerdán, INGEOFISA (asistencia técnica).
Colaboraciones:	Consellería de Innovación, Industria e Comercio de la Xunta de Galicia, a través de su Dirección Xeral de Industria,Enerxía e Minas
Fecha de Inicio:	27-nov-02
Final Previsto:	27-nov-04
Palabras Clave:	Rocas y minerales industriales, Áridos, Piedra natural, Recursos minerales, Mapas, Galicia.
Área Geográfica:	Galicia

Resumen:

Este proyecto, que se desarrolla en el marco del "Convenio de colaboración entre el Instituto Geológico y Minero de España y la Consellería de Industria y Comercio de la Xunta de Galicia para la realización de estudios sobre rocas minerales industriales y aprovechamiento industrial de las aguas subterráneas", para el período 2002-2004, contempla la creación de infraestructuras básicas de conocimiento de recursos naturales: rocas y minerales industriales.

Los objetivos del proyecto se sintetizan en mejorar el conocimiento regional, para el ámbito de las hojas 1:200.000 Nº 16-26 (Pontevedra) y Nº 17-27 (Ourense), de la minería de las rocas y minerales industriales, útil para la gestión minera del territorio, y paso previo para la preparación de un Mapa de Rocas y Minerales Industriales de Galicia. Se trata también de cumplir uno de los objetivos del IGME, según su Estatuto, como es la realización de la cartografía temática e infraestructural del país, así como cumplir lo convenido en el Convenio Específico con la Xunta de Galicia.

Los trabajos se desarrollarán según la metodología establecida por el IGME para la confección de los Mapas de Rocas y Minerales Industriales a escala 1:200.000. La recopilación y análisis de la documentación existente y los trabajos de campo en los que se actualizarán y completarán los datos geológico-mineros de las explotaciones e indicios permitirán obtener una visión regional actual (para el ámbito considerado) de la distribución del potencial de los recursos de rocas y minerales industriales.

La implementación de la información geológico-minera en un sistema de información geográfica, facilitará tanto su gestión como la realización de análisis y síntesis. Además, se facilitará la actualización y difusión de la información. Se preparará la edición de la información en una Memoria y Mapas para cada Hoja.

Más información: jm.baltuille@igme.es
a.ferrero@igme.es

Apoyo a la participación española en el Proyecto "Comparación Global de Sulfuros Masivos" (PICG 502)

Jefe de Proyecto: Tornos, F.
Equipo de Trabajo: G. Ortiz; C. Conde
Colaboraciones: R. Saez (Univ. de Huelva), equipo PIGC 502
Fecha de Inicio: 21-may-03
Final Previsto: 31-dic-07
Palabras Clave: Cu, Au, Zn, Pb, Sulfuros masivos, Geoquímica
Área Geográfica: Huelva, Sevilla

Resumen:

La participación en el proyecto consiste básicamente en la colaboración en la gestión del proyecto y la participación en los proyectos transnacionales dentro del proyecto 502 del Programa Internacional de Correlación Geológica, Comparación Global de Sulfuros Masivos En este marco, se coordina la generación, toma y sistematización de datos obtenidos de los otros equipos que trabajan en la Faja Pirítica Ibérica (U.Bilbao, U.Huelva, U.Orleans, U.Lisboa, IGM Portugal, empresas mineras). En una segunda fase se integrarán datos de otras zonas de la Península Ibérica y de una zona de Latinoamérica a determinar.

A escala general los trabajos específicos son:

1. Delimitar las lagunas de conocimiento existentes en las zonas de trabajo, procurando focalizar los proyectos de investigación específicos hacia esas áreas con el fin de crear un grado de conocimiento homogéneo y comparable al de otras provincias.
2. Creación y gestión de bases de datos.
3. Formación de grupos de trabajo sobre los distintos aspectos de los sulfuros masivos, incluyendo su geoquímica (origen de metales/fluidos, mecanismos de precipitación, dataciones, modelos hidrogeoquímicos), relaciones con las rocas volcánicas y sedimentarias, estilos de mineralización, alteración hidrotermal, etc.

El trabajo a desarrollar en el IGME consistiría específicamente en:

1. Participación en la coordinación general del proyecto y en la coordinación particular del grupo de trabajo de la Faja Pirítica, Africa y Sudamérica. Están planeadas dos reuniones anuales coincidiendo con los estudios globales en cada una de las provincias a estudiar.
2. Creación y desarrollo de una base de datos para los sulfuros masivos a escala mundial. Compilación y proyección de datos relativos a la Faja Pirítica Ibérica, otras zonas de la Península Ibérica y probablemente zona Chile-Argentina-Bolivia y Africa (Marruecos, Namibia).
3. Participación en el grupo de trabajo sobre estilos de mineralización y modelación geoquímica. Los trabajos a realizar en la Faja Pirítica se enmarcan en los que se están realizando actualmente en el marco de un proyecto DGI .
4. Organización de reuniones de trabajo en la Faja Pirítica. Está planeada una para 2005.
5. Desarrollo de los modelos regionales y globales en base a los resultados de los distintos proyectos independientes.
6. Difusión de resultados

Más información: f.tornos@igme.es

Bases geoquímicas de referencia para la cartografía geoquímica de Europa

Jefe de Proyecto: Locutura, J.
Equipo de Trabajo: A. Bel-lan; M. Chamorro; M. Martínez; A. Ilarri; J. Reyes
Colaboraciones: Laboratorios y Departamentos de Geoquímica de los Servicios Geológicos de Europa (FOREGS).
Fecha de Inicio: 01-sep-99
Final Previsto: 31-dic-05
Palabras Clave: Cartografía geoquímica, Suelos, Aguas, Sedimentos de corriente, Sedimentos de overbank, Sedimentos de llanuras de inundación, Europa
Área Geográfica: España

Resumen:

El IGME está representado desde hace años en grupos europeos de trabajo de geoquímica (WEGS, FOREGS) cuyo fin ha consistido en la promoción y preparación, junto a la IUGS (proyectos IGCP 259 y 360), de una red geoquímica de referencia europea como primer paso para una mundial. Actualmente, está ya en marcha el proyecto europeo de constitución de la red geoquímica de Europa, promovido por los Servicios Geológicos (FOREGS), en el cual participan todos los países del continente.

Este proyecto no pretende sino suministrar la información necesaria para su integración con la aportada por los restantes países, formando parte, por lo tanto, de un proyecto integrado europeo. Sus objetivos son por ello los del proyecto general circunscritos al ámbito del territorio español:

- Establecer una base de datos geoquímicos básica común a nivel internacional (en una primera fase europeo).
- Suministrar una infraestructura para la adopción de métodos estandarizados y de materiales de referencia para la cartografía nacional o regional.
- Aportar una base a partir de la cual las distintas infraestructuras geoquímicas, actualmente en elaboración en los diferentes países, puedan ser comparadas y eventualmente integradas, permitiendo estudios transnacionales y valoraciones ambientales a gran escala.

Los datos geoquímicos sistemáticos de referencia, necesarios para proporcionar una base firme para la legislación ambiental, así como para los estudios transnacionales de otros tipos, requieren las siguientes condiciones:

- Deben estar estandarizados a través de fronteras nacionales.
- Deben estar en forma digital para su integración en sistemas de información (SIG) con otros datos georeferenciados.
- Deben incluir un amplio número de elementos y compuestos, sobre todo los potencialmente peligrosos para la salud y el medio.
- Deben estar basados en una amplia serie de medios de muestreo, incluyendo suelos, sedimentos de corriente, rocas, agua superficiales y profundas.
- Deben ser extraídos de muestras tomadas con una repartición uniforme en el territorio y de acuerdo con procedimientos de muestreo estandarizados (Manual de muestreo de FOREGS).

Más información: j.locutura@igme.es

Cartografía y exploración geoquímica multielemental en la zona de Ossa Morena, sur de Badajoz

Jefe de Proyecto: Locutura, J.
Equipo de Trabajo: A. Bel-lan; M. Chamorro.;E. Berrezueta; M. Martínez
Colaboraciones: Junta de Extremadura (Dirección General de Industria y Minas); Area de Laboratorios del IGME; Consultores de Recursos Naturales (C.R.N.)
Fecha de Inicio: 25-abr-02
Final Previsto: 25-abr-05
Palabras Clave: Cartografía Geoquímica, Exploración, Fondos geoquímicos, Ossa Morena, Extremadura.
Área Geográfica: Badajoz

Resumen:

Este Proyecto está financiado, parcialmente, a través de un proyecto FEDER-CICYT solicitado en Junio de 1999 y que ha sido concedido al IGME en diciembre de ese mismo año.

La exploración geoquímica multielemental, como vía de conocimiento de la potencialidad minera del territorio, cobra cada vez más importancia por los avances habidosen el campo analítico (gamas de elementos cada vez más amplias y límites de detección cada vez más bajos) y por la facilidad de integración de las coberturas geoquímicas con otras coberturas de datos georeferenciados (geológicos, de teledetección, geofísicos, metalogenéticos) con los sistema de información geográficos.

En términos generales, el objetivo de este proyecto es la exploración minera de una zona amplia de Ossa Morena por vía geoquímica multielemental y la constitución de un conocimiento y de una infraestructura geoquímica de alta resolución y calidad, basada en un tipo de muestra representativa y robusta como es el sedimento de corriente. El área de estudio tiene una superficie de 6.245 km2, equivalente a 12 hojas 1/50.000. Los objetivos más específicos de este trabajo son:

- La definición de fondos geoquímicas.
- El conocimiento de las pautas de distribución de un grupo amplio de elementos químicos y sus factores de control
- El conocimientote la variabilidad regional de dichos fondos geoquímicas.
- El conocimiento e interpretación de las asociaciones geoquímicas que explican la variabilidad regional.
- La diferenciación de las pautas de distribución naturales de aquellas que son de origen antrópico y la distinción de las asociaciones geoquímicas de significación natural de aquellas con significado-antrópico.
- Las discriminación de las pautas de distribución normales de las anómalas.
- La delineación de cuencas o áreas geoquímicamente análogas.
- El tratamiento y análisis integrado de los distintos tipos de información geoquímica (sedimentos de corriente, concentrados de minerales pesados, sedimentos de llanura de inundación) con otras coberturas georeferenciadas (geología, imagen de satélite y su interpretación estructural o lineamentaria, metalogenia, geofísica) para la valoración, jerarquización e interpretación de de las áreas anómalas definidas y el conocimiento del potencial metalogenético regional.
- Una aproximación al estado medio ambiental del área, basada en la información geoquímica de los sedimentos de corriente y de los sedimentos de las llanuras de inundación.
- Investigación científica y metodológica, dirigida a comparar y analizar los conocimientos aportados por diferentes medios de muestreo complementarios y, sobre todo, profundizar en las metodologías de interpretación de los datos derivados de los sedimentos de llanuras de inundación.

Más información: j.locutura@igme.es

Desarrollo de infraestructuras para la exploración minera en Extremadura: cartografía y análisis metalogenético y tipológico.

Jefe de Proyecto:	Locutura, J.
Equipo de Trabajo:	P. Florido; P. Gumiel; F. Tornos; E. Boixereu; R. Urbano; A. Sánchez; G. Ortiz; A. Bel-lan; M. Olmo; J.L. García Lobón.
Colaboraciones:	NAVAN: P. Rodríguez; OUTOKUMPU: J. Beck y L. Villa Iglesias; PRESUR, S.A. : A. Canales y J. Guerrero
Fecha de Inicio:	01-dic-02
Final Previsto:	31-ago-04
Palabras Clave:	Cartografía metalogenética, Metalogenia, Modelización, Tipologías, Metalotectos, Extremadura
Área Geográfica:	Extremadura

Resumen:

Este Proyecto está financiado, parcialmente, a través de un proyecto FEDER-CICYT solicitado en Junio de 1999 y que ha sido concedido al IGME en diciembre de ese mismo año. Está asimismo incluido en el marco de un Convenio con la Dirección de Industria de la Comunidad de Extremadura, en el cual se conviene una aportación económica complementaria a la de los fondos FEDER.

El proyecto tiene como objetivo principal la aportación de una infraestructura sistematizada de conocimiento de los recursos minerales (metálicos y minerales industriales) de la región extremeña. Su elaboración se hará a partir de la determinación, tanto en campo como en laboratorio, de los principales atributos geológicos y de los parámetros petrográficos, mineralógicos y geoquímicos de las mineralizaciones y de su encajante inmediato, actividad que se desarrollará de forma sistemática y exhaustiva en todos los indicios de mineralización conocidos actualmente, así como en otros indicios directos como anomalías geoquímicas significativas.

Existe en esta región, que ha sido, por su potencial minero, intensamente explorada en los últimos años, una abundante información de tipo geológico, geoquímico y geofísico de ámbito regional y local, cuya recuperación, ordenación y reinterpretación, junto al estudio más detallado de mineralizaciones representativas, permitirá la definición de las tipologías de mineralizaciones existentes y su caracterización. Todo ello conducirá al establecimiento de sus controles de aparición y distribución a varias escalas, es decir, de la metalotectura regional. La información elaborada en el curso de este proyecto se expresará en el Mapa Metalogenético de Extremadura a escala 1:200.000, y en mapas complementarios de mayor detalle, así como en una base de datos metalogenéticos que será una herramienta fundamental, además de para la búsqueda, consulta y actualización de la información, para los análisis de potencialidad regional mediante la integración, en sistemas de información geográfica, con otras coberturas de datos georeferenciados.

La tendencia actual que expresan las grandes compañías mineras en sus estrategias y programas de exploración, sobre todo en áreas con potencial contrastado pero ya investigadas y con una infraestructura de conocimiento apreciable como es el caso de Extremadura, es la de tender, cada vez más, al reanálisis y reinterpretación de la información regional y, con un enfoque centrípeto, definir zonas más reducidas de interés.

Es evidente pues el atractivo de esta infraestructura para las compañías mineras, pero también será de amplia utilidad para las administraciones, a las que permitirá, confrontándola o integrándola con factores positivos, como centros de consumo, núcleos de crecimiento industrial, necesidad de desarrollo de áreas deprimidas, comunicaciones, etc., o negativos, como áreas con problemas medioambientales, parques naturales, etc., establecer programas razonados de investigación de recursos minerales o poner en práctica una ordenación territorial equilibrada.

Finalmente, el conocimiento sistemático, implícito en la cartografía metalogenética, de aspectos mineralógicos y geoquímicos de las mineralizaciones, que

representan concentraciones locales anómalas de determinados elementos químicos, ya sean naturales o amplificadas e inducidas por la explotación minera, es una infraestructura importante para el análisis y el diagnóstico medioambiental regional.

Más información: j.locutura@igme.es

Estudio de las posibilidades de Metano en las capas de carbón de la Cuenca Central Asturiana, El Norte de León y área de Barruelo de Santullán (Palencia).

Jefe de Proyecto:	Zapatero, M. A.
Equipo de Trabajo:	R. Martínez; L. Laín; I. Suárez.; A. Paradas, A. (IGME)
Colaboraciones:	H. Mansilla. (Escuela.Técnica.Superior de .Ingenieros de Minas de Madrid); J. Loredo y F. Pendás (Escuela.Técnica.Superior de .Ingenieros de Minas de Oviedo); I. Suárez-Ruíz (Instituto Nacional del Carbón, Oviedo)
Fecha de inicio:	27-may-2004
Final previsto:	27-may-2007
Palabras clave:	Metano en capa de carbón, Coalbed Methane (CBM), rango del carbón (macerales), estructuras geológicas favorables, estimación de recursos, isotermas de adsorción.
Área Geográfica:	Asturias y provincias de León y Palencia

Resumen:

El presente proyecto está incluido en el marco del Convenio entre el IGME y la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Economía.

El objetivo del estudio consiste en investigar la cantidad y calidad del metano disponible en las capas de carbón de la cuenca carbonífera Central de Asturias y de la cuenca del Norte de León. Para conseguir este objetivo final la investigación cubrirá es esta fase los siguientes objetivos parciales:

– Desarrollar la metodología adecuada para un estudio más de detalle que esté de acuerdo con el estado actual de los conocimientos de la susodicha cuenca.
– Ensayo de diferentes técnicas que permitan estudiar las condiciones y parámetros que intervienen en la generación, almacenamiento y conservación del gas metano en las capas de carbón. Estos parámetros son de tipo sedimentológico, tectónico, petrográfico, hidrogeológico etc.
– Estudio de la viabilidad del método de recuperación del metano de las explotaciones abandonadas o activas mediante sondeos desde el exterior CMB (Coalbed Methane). Medidas de composición del gas emitido.

Los trabajos a realizar para la consecución de estos objetivos son:

– Recopilación, análisis y estudio de documentación de tipo geológico y minero que tenga relación con el área a investigar. Estudio de los planos de labores de explotación.
– Actualización de los recursos existentes de carbón, que permitan hacer una valoración más real de los recursos de metano. Geometría en profundidad de los bloques de carbón explotados y vírgenes.
– Estudios geológicos: estratigráficos (sistema deposicional), distribución de los niveles porosos (arenas y areniscas), secuencias y megasecuencias de las capas de carbón en profundidad. Tectónicos y estructurales (sistemas de fractura y orientación). También se contempla la conveniencia de realizar estudios hidrogeológicos en las zonas seleccionadas, para estudiar la posible generación de gas biogénico en las zonas de cambio de permeabilidad.
– Toma de datos y de muestras, tanto en el exterior como en el interior de mina. Medidas del % de metano en el aire (grisú), calidad y rango de las diferentes capas (cenizas, volátiles, PCS y reflectancia de la vitrinita, presiones en capa, porosidad-permeabilidad del carbón, y flujos de agua en mina. Estos estudios incluirán los relativos al grado de carbonización (rango) e historia del enterramiento.
– Modelo de funcionamiento de la cuenca en 3D si la información disponible lo permite.
– Elaboración de mapas y ficheros digitales. Con todos los parámetros obtenidos como consecuencia de los trabajos anteriores, se realizarán: mapas geológicos con escalas comprendidas entre 1:10.000 y 1:50.000. Cortes geológicos interpretativos, columnas litoestratigráficas, planos de capa marcando las zonas cubicadas hasta una pro-

fundidad determinadas, planos de isopacas, isobatas del techo de la formación productiva, isovalores de contenido en cenizas, volátiles y de reflectividad de la vitrinita. Valoración de los recursos de metano por sectores según su grado de interés, mapas de indicios de metano y de niveles piezométricos .

– Informe final.

Mas información: ma.zapatero@igme.es

Estudio de las posibilidades de utilización de cuarcitas y areniscas como materia prima minera en Galicia

Jefe de Proyecto: Ferrero, A.
Equipo de Trabajo: Asistencia Técnica: de Consultoría de Geología y Geotécnia (CGG)
Colaboraciones: Sistema de Información Territorial de Galicia (J.L. Loureiro); Dpto de Edafología y Química Agrícola de la Univ. de Santiago de Compostela (C. García Paz C.; T. Taboada); Lab. Of. Ensayo de Materiales de Construcción (LOEMCO).
Fecha de Inicio: 30-oct-01
Final Previsto: 30-oct-20
Palabras Clave: Cuarcita, Arenisca, Piedra natural, Materiales silíceos, Áridos, Recursos minerales, Galicia
Área Geográfica: Galicia

Resumen:

Este proyecto se plantea en la línea de los trabajos realizados que ha desarrollado el IGME para el conocimiento de los recursos mineros de Galicia, paso previo a la ordenación minero-ambiental del territorio. El proyecto, que se desarrolla en el marco del Programa Central del IGME, tiende a la creación de infraestructuras básicas de conocimiento de recursos naturales y al conocimiento de la potencialidad (y fragilidad) del medio como fuente de recursos, y como soporte a la actividad humana.

Los objetivos del proyecto se sintetizan en el conocimiento de la potencialidad minera de las cuarcitas/areniscas existentes en Galicia, desde el punto de vista de la industria que utiliza estos materiales como materias primas silíceas, como piedra natural y como áridos.

El proyecto se desarrollará en varias etapas que incluyen la obtención de datos geológico-mineros en las zonas de actividad actual y en otras de interés potencial, así como la realización de análisis y ensayos de caracterización para distintos usos industriales.

Los trabajos realizados y resultados obtenidos así como el análisis de la potencialidad minera regional de estos recursos, teniendo en cuenta aspectos ambientales, se plasmarán en una Memoria y Mapas de Recursos en soportes papel y CD. Como producto añadido, se implementará la información en una base de datos georeferenciada

Más información: a.ferrero@igme.es

Estudio geológico-minero en la concesión Benedicta Nº 1544 (O Porriño, Pontevedra)

Jefe de Proyecto: Ferrero, A y Baltuille, J.M
Equipo de Trabajo: V. Monteserín; P. Gumiel
Fecha de Inicio: 01-may-04
Final Previsto: 30-sep-04
Palabras Clave: Granito ornamental, recursos mineros, Galicia, Pontevedra, O Porriño
Área Geográfica: O Porriño

Resumen:

El objetivo que se plantea en este estudio es la realización de la cartografía geológica-minera a escala 1:2.500, de una zona de unas 350 ha de extensión, así como la toma de datos geológicos necesarios para la realización de la evaluación de las reservas de granito ornamental, evaluación que queda fuera de este trabajo. Para ello se realizará una revisión de la documentación disponible en relación con los aspectos geológico-mineros y estructurales de la zona de estudio, y se completará el estudio mediante trabajos de campo y el estudio estructural de cierto detalle. Se prevé mejorar el conocimiento geológico con el estudio de testigos de algunos sondeos cuya realización se propondrá sobre la base del estudio de superficie

Más información: a.ferrero@igme.es
jm.baltuille@igme.es

Estudio preliminar del almacenamiento geológico del Co_2, para la central térmica de Gicc de Elcogás.

Jefe de Proyecto: Zapatero, M. A.
Equipo de Trabajo: R. Martínez; I. Suárez. R. Garcia Delgado
Colaboraciones: H. Mansilla. (Escuela.Técnica.Superior de .Ingenieros de Minas de Madrid); J. Loredo y F. Pendás (Escuela.Técnica.Superior de .Ingenieros de Minas de Oviedo); I. Suárez-Ruíz (Instituto Nacional del Carbón, Oviedo) Geominas S.L
Fecha de inicio: 1-abr-2004
Final previsto: 30-set-2005
Palabras clave: Almacenamiento geológico de CO_2, capas de carbón, captura, inyección.
Área Geográfica: Zona de Puertollano (Ciudad Real)

Resumen:

Recientemente el IGME ha firmado un convenio con la empresa eléctrica ELCOGAS (Puertollano), para el "Estudio preliminar del almacenamiento geológico del CO_2 para la central térmica de GICC de ELCOGAS", proyecto ALCO2, subvencionado por el PROGRAMA PROFIT del Mº de Educación y Ciencia, al que se presentó el IGME como entidad en cooperación.

El proyecto se encuadra en la línea de Investigación de Recursos Energéticos de la Dirección de Recursos Minerales y Geoambiente del IGME.

El objetivo principal del proyecto consiste en una 1ª fase, en determinar las posibilidades de almacenar el CO_2 producido por la central térmica en formaciones geológicas circundantes (radio aproximado de 50 km), fundamentalmente en las capas de carbón de la cuenca de Puertollano, estudiando el valor añadido que supondría la posible extracción del gas metano, de los niveles más inferiores de la cuenca en los cuales aparecen niveles kerogénicos de pizarras bituminosas. Esta extracción de gas se ve muy favorecida por la inyección del CO_2, pudiéndose alcanzar recuperaciones del 90-100%.

En una 2ª fase, se contempla el estudio de otras formaciones porosas y permeables de profundidades > 800 m en las cuales se inyectaría el CO_2 en condiciones supercríticas (74 bares y 31º C).

ELCOGAS S.A. se encargaría de la investigación científica en torno a la captura, transporte e inyección del CO_2, siendo el IGME el responsable de la selección de emplazamientos para el mejor almacenamiento del CO_2.

Al ser una línea de investigación absolutamente novedosa en España y ante la repercusión político-económica que está teniendo la asignación de las emisiones de dióxido de carbono a la industria nacional, éste proyecto resulta pionero en este campo.

Se está en contacto con las máximas autoridades científicas europeas a través de la **Red CO_2 net** (soportada por el IPCC), red en la que se enmarcan los principales organismos de investigación de captura y secuestro de CO_2 en Europa.

Mas información: ma.zapatero@igme.es

Evaluación de las emisiones de Metano en minas de carbón para su aprovechamiento energético y reducción del efecto invernadero. ***Coal Mine Methane (CMM). Aplicación a la Cuenca Central Asturiana y Cuenca de la Pernía.***

Jefe de Proyecto:	Zapatero, M. A.
Equipo de Trabajo:	R. Martínez; I. Suárez
Colaboraciones:	H. Mansilla. (Escuela.Técnica.Superior de .Ingenieros de Minas de Madrid); J. Loredo y F. Pendás (Escuela.Técnica.Superior de .Ingenieros de Minas de Oviedo); I. Suárez-Ruíz (Instituto Nacional del Carbón, Oviedo)
Fecha de inicio:	1-oct-2004
Final previsto:	31-oct-2007
Palabras clave:	Emisiones de metano, aprovechamiento energético, efecto invernadero.
Área Geográfica:	Cuenca Central Asturiana, y cuenca de La Pernía.

Resumen:

El metano contenido en las capas de carbón de la minería subterránea abandonada de nuestro país puede constituir una fuente importante de un gas con un potente efecto invernadero, sin embargo es viable su aprovechamiento energético como recurso para su posterior transformación en energía consumible para la actividad humana. La Emvironmental Protection Agency (EPA) norteamericana, está desarrollando una metodología que estime y prediga las emisiones a largo plazo de la minería abandonada. Para ello, está elaborando una base de datos que permita clasificar las minas en cuanto a sus emisiones de gas, tanto en el momento de su cierre como posteriormente.

Así mismo el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), reconoce las necesidad de clasificar las emisiones de metano de las minas abandonadas que, a diferencia de las activas, no tienen control alguno en la actualidad.

Con todos estos antecedentes, este proyecto se desarrolla en el marco del Programa Profit, del antiguo Ministerio de Ciencia y Tecnología, por el que se recibe una subvención.

Los objetivos del proyecto son:

– Estudio de los parámetros que controlan las emisiones de gas en las minas antes del abandono y la variación de esos mismos parámetros cuando se produce el cierre de la explotación.
– Puesta en práctica de una metodología técnica, que con carácter sistemático, permita su aplicación a cualquier Cuenca Carbonífera con antecedentes de emisiones de metano.
– Elaboración de una base de datos, con un inventario de las labores mineras, en las que figurarán tanto las emisoras de metano como las que presenten resultados de emisión muy baja o nula.

Las fases de trabajo de este proyecto son:

– Recopilación, análisis y estudio de la documentación de tipo geológica-minera relativa a minas con antecedentes históricos de emisiones de metano.
– Realización de una base de datos con toda la información extraída, mediante la elaboración de unas fichas diseñadas a tal efecto.
– Estudio de los planos de labores mineras, para la localización de las salidas al exterior.
– Realización de los esquemas de las instalaciones, así como montaje de los equipos necesarios (metanómetros, anemómetros, barómetros, equipo de monitorización para registro continuo, ...)
– Programa de registro de datos en campo, toma de muestras de gases emitidos y estancos, ensayos..

Evaluación de resultados

Elaboración y redacción del informe final.

Mas información: ma.zapatero@igme.es

Evaluación de las posibilidades de roca ornamental en el Principado de Asturias, dentro de un contexto minero sostenible

Jefe de Proyecto: Baltuille, J.M.
Equipo de Trabajo: C. Nuño; MT.López; V. Monteserín; P. Gumiel
Colaboraciones: Ofic. de Proyectos del IGME en Oviedo
Fecha de Inicio: 30-mar-01
Final Previsto: 30-nov-05
Palabras Clave: Asturias, Rocas ornamentales, Formaciones carbonatadas, Formaciones siliciclásticas, Bases de datos
Área Geográfica: Asturias

Resumen:

El presente proyecto se desarrolla en el campo de actividades contempladas en el Convenio Específico de colaboración técnica suscrito entre la administración del Principado de Asturias, a través de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo y el Instituto Geológico y Minero de España, para la realización de "Estudios sobre el potencial de aguas minerales y termales y sobre la evaluación de las posibilidades de rocas ornamentales en el Principado de Asturias".

El estudio se centra, a petición del Principado, sobre una serie de formaciones concretas, preferentemente carbonatadas, eliminando de antemano las formaciones cámbricas y todos los materiales pizarrosos o graníticos.

Las formaciones o unidades sobre las que se realiza el trabajo son: Grupo Rañeces (Devónico inferior), Calizas de Moniello (Devónico medio), Caliza "Griotte" o Formación Alba (Carbonífero inferior), Caliza de Montaña (Carbonífero medio), Caliza de la Escalada (Carbonífero medio), Caliza de Picos (Carbonífero superior), areniscas jurásicas (Fm. Lastres y Fm. Gijón), caliza cretácicas (Aptiense) y areniscas cretácicas (Albiense-Cenomaniense).

Durante 2001 se evaluaron 300 afloramientos y explotaciones (activas y abandonadas), seleccionándose 206 y confeccionándose una ficha que fue informatizada de cara a la obtención de una base de datos georreferenciada. El criterio de selección ha tenido en cuenta los siguiente factores:

– Parámetros de canterabilidad favorables: baja fracturación, ausencia de oxidaciones y karstificación, tamaño de grano apropiado, potencia suficiente, reservas, etc.
– Viabilidad de obtener bloques pequeños y medianos(1-4 m^3), capaces de entrar en el telar
– Ausencia de interacción con Zonas Medioambientalmente Protegidas
– Accesibilidad de la zona o viabilidad futura de la misma
– Ubicación alejada de núcleos importantes de población
– Cota topografía inferior a los 1.000 m.

Toda esta información se plasmó en un Mapa de Recursos Ornamentales de Asturias a escala 1:200.000, para lo que se realizó una síntesis geológica previa de las diferentes cartografías existentes, digitalizando los resultados.

Durante 2002 se definieron 16 Zonas Favorables, atendiendo tanto a factores de explotabilidad como de Medio Ambiente, centrándose el esfuerzo en la definición del marco geológico y estructural de las principales zonas, cartografiándose un total de 10 zonas (11.500 ha) a escala 1:10.000 y 1:25.000.

Durante 2003 se hizo una evaluación geológico-minera de las posibilidades de roca ornamental en las 16 Zonas Favorables' realizándose los siguientes trabajos:

– 20.000 ha de cartografía geológico-minera a escala 1:25.000, con un total de 294 estaciones, y 65 ha de cartografía geológico-minera a escala 1:10.000 con un total de 19 estaciones

– Definición de 21 Zonas de Interés Ornamental (ZIO's) y muestreo para la realización de losetas pulidas y ensayos tecnológicos de caracterización ornamental

Más información: jm.baltuille@igme.es

Exploración regional en la Faja Pirítica Española: Aplicación del análisis neuronal de datos multidisciplinares a la delimitación de zonas anómalas

Jefe de Proyecto: Sánchez, A.
Equipo de Trabajo: G. Ortiz, R. Urbano, J.L. García Lobón, M. Olmo, L.A. Cueto, L.J. Baeza-Rojano, G. Morián
Fecha de Inicio: 01-abr-01
Final Previsto: 31-dic-04
Palabras Clave: Geoquímica, Gravimetría, Magnetometría, Radiometría, Análisis neuronal, Bases de datos, Exploración regional, Faja Pirítica Española
Área Geográfica: Provincias de Huelva y Sevilla

Resumen:

En los distritos metalogenéticos bien conocidos, como es el caso de la Faja Pirítica Española (FPE), las dificultades para encontrar nuevos yacimientos explotables, ocultos y profundos, son crecientes y consecuentemente los costes de exploración se incrementan notablemente. En la FPE la aplicación de las diversas metodologías de exploración en áreas cada vez más extensas y con precisiones mejoradas, ha generado un considerable volumen de datos cuyo potencial sólo se ha aprovechado parcialmente. Es decir, una inversión cuantiosa aún sin rentabilizar.

La aplicación de los programas neuronales, asociados a un SIG, utilizados con éxito en otros campos, se considera actualmente una herramienta innovadora para el análisis de múltiples capas de información geológica-minera. El algoritmo neuronal tiene la cualidad de aprender o inferir reglas lógicas de los datos (o de las relaciones internas de los datos), no precisa una programación previa que establezca una secuencia de operaciones, se adapta a situaciones cambiantes o de datos "difusos". Así se puede simplificar el proceso y reducir el tiempo para la delimitación de áreas favorables, con menor componente de subjetividad, y consecuentemente reducir los costes.

En este proyecto se pretende llevar a cabo la aplicación, como herramienta de exploración estratégica y por primera vez en nuestro país, de un programa de estas características sobre un sector delimitado (aprox. 500km2) de la FPE, con características geológicas, metalogenéticas y de actividad minera que se pueden considerar como representativas del conjunto. Básicamente comporta la obtención y preparación de los datos y el análisis neuronal de los mismos; con los siguientes objetivos:

- Analizar la aplicabilidad en la zona de la gequímica multielemental como herramienta de prospección de carácter estratégico.
- Rentabilizar la información generada por diversas técnicas de exploración mediante su tratamiento integrado con un sistema basado en el análisis neuronal.
- Fomentar el desarrollo de programas de exploración en la zona

Un volumen considerable de los datos geofísicos que se analizarán proceden de anteriores proyectos, sin embargo la información geoquímica se generará con el desarrollo de este proyecto.

Los antecedentes conocidos de la aplicación local de técnicas geoquímicas a la exploración de la FP y los previsibles efectos de la contaminación en la red hidrográfica, por actividades mineras y metalúrgicas, hacen aconsejable la utilización de los suelos como el medio idóneo de desmuestre en la zona. Son dos los objetivos previstos dentro de esta actividad, la exploración sistemática de la zona para definir y valorar anomalías y su cartografía geoquímica que servirá como campaña piloto de un posible mapa geoquímico de la FP.

Más información: alejandro@igme.es

Investigaciones Metalogenéticas en las Cordilleras Béticas. Cartografía metalogenética a escala 1:200.000de las hojas números 82 (Morón), 83 (Granada-Málaga) y 87 (Algeciras)

Jefe de Proyecto: Ruiz, M. y Baeza-Rojano, L.J.
Equipo de Trabajo: M.A. Díaz Puga; J. Locutura; A. Bel-lan; G. Ortiz; F. Pérez-Moras
Fecha de Inicio: 01-mar-01
Final Previsto: 31-dic-04
Palabras Clave: Inventario indicios, Cartografía metalogenética, Metalogenia, Tipologías, Metalotectos
Área Geográfica: Andalucía

Resumen:

En el ámbito de las Cordilleras Béticas y en el marco del programa de revisión del Mapa Metalogenético Nacional, se han publicado las hojas 78 (Baza) y 84-85 (Almería-Garrucha), y se ha cubierto la hoja 79 (Murcia). y el resto del territorio de la región murciana que ocupa parte de las hojas 63 (Albacete-Onteniente). El objetivo de este proyecto es el de avanzar en el conocimiento metalogenético de la unidad estructural y geológica que constituyen las Cadenas Béticas. Para ello, y siguiendo la metodología aplicada en los Mapas metalogenéticos a escala 1$200.000, se realiza, tras una exhaustiva recopilación de información histórica geológico-minera, un reconocimiento detallado, en campo, de todas las manifestaciones de procesos de mineralización conocidas e inventariadas en la zona, actividad dirigida a establecer los rasgos significativos de las mineralizaciones y de sus relaciones con su entorno geológico. A esta fase sigue un proceso de caracterización mineralógica, petrográfica y geoquímica de las ineralizaciones y de sus rocas encajantes.

Como consecuencia de estos estudios regionales, existe un mayor grado de conocimiento de la metalogenia de las Cordilleras Béticas; en líneas muy generales, se puede hablar de dos épocas metalogenéticas principales. La primera se inicia en el Paleozoico superior, pero alcanza su apogeo a comienzos del Mesozoico, durante el Triásico, y ha generado mineralizaciones estratoligadas sinsedimentarias/sindiagenéticas alojadas en series carbonatadas –predominantemente– y metapelíticas, sobre todo de las unidades internas béticas y en menor medida de las unidades externas. La segunda es posterior a la fase álgida de la tectónica de mantos, se desarrolla a partir del Terciario superior (Mioceno medio) y genera también mineralizaciones sinsedimentarias, aunque es característica la actuación de procesos epigenéticos y epitermales que proporcionan nuevas mineralizaciones, ya sea en materiales neógeno-cuaternarios y en relación con el volcanismo neógeno, ya sea en series más antiguas por concentración de elementos dispersos o removilización de mineralizaciones de la primera época y en relación o no con procesos volcánicos. A estos procesos hay que añadir la irrupción en la corteza de materiales procedentes del manto (los Complejos Ultrabásicos de Málaga), con su cortejo de mineralizaciones propias e inducidas en el encajante, y los efectos del metamorfismo alpino, más evidentes en el tercio occidental de la Cordillera.

Más información: m.ruiz@igme.es
l.baezarojano@igme.es

Los sulfuros masivos de la Faja Pirítica: Estilos y geoquímica de mineralización

Jefe de Proyecto: Tornos, F.
Equipo de Trabajo: G. Ortiz, P. Gumiel, C. Conde, L. Baeza, J. Locutura, E. Lopera
Colaboraciones: R. Saez (Univ. de Huelva), equipo PIGC 502
Fecha de Inicio: 01-feb-02
Final Previsto: 31-dic-00
Palabras Clave: Cu, Au, Zn, Pb, Sulfuros masivos, Geoquímica
Área Geográfica: Huelva, Sevilla

Resumen:

El interés básico del proyecto es el aumento del conocimiento sobre el proceso genético y distribución de metales en la Faja Pirítica, uno de los lugares metalogenéticamente más importantes del mundo. La distribución de los sulfuros masivos y las relaciones con el vulcanismo y rocas sedimentarias en un ambiente relativamente poco deformado y metamorfizado hace que sea un lugar idóneo para la comprensión de los procesos genéticos. Las implicaciones del proyecto no sólo se restringen al campo de la metalogenia y recursos minerales sino que también se pretende que tengan implicaciones en el campo de la actividad biológica en ambientes hostiles, tal como se plantea en el proyecto CE-INTAS 1699 asociado.

Los datos que se obtengan de este proyecto complementarán a otros en la base de datos global sobre sulfuros masivos que se está realizando a la vez que son la base de la contribución española a un proyecto internacional. Desde el punto de vista aplicado varias de las propuestas del proyecto tienen una importancia significativa a la hora de planificar la exploración minera en la Faja Pirítica y, por extensión, en otras zonas análogas. La Faja Pirítica es Zona 1 de la Unión Europea donde la minería ha sido y es una actividad económica fundamental. De hecho, es una de las zonas de Europa donde la minería continua teniendo un interés económico y estratégico clave por las grandes reservas de metales base y preciosos existentes. La evolución de la minería en la zona hace que actualmente se busquen depósitos nuevos con distintos planteamientos ambientales y con contenidos elevados en metales base y preciosos al reves de depósitos ricos en azufre que era lo preferente hasta hace unos años.

El proyecto pretende avanzar en el conocimiento de los siguientes aspectos:

- La asociación de sulfuros masivos con pizarras, la posible existencia de uno o varios niveles mineralizados y de posibles aureolas geoquímicas alrededor de los sulfuros masivos. ¿Merece la pena focalizar parte de la exploración hacia las pizarras en lugar de concentrarse en las rocas ígneas?
- La relación de los sulfuros masivos con unas pizarras geoquímicamente discriminables por métodos relativamente baratos, con una posible firma geoquímica indicativa de unas condiciones anóxicas y con una actividad biológica distinta basada en una cadena sulfatorreductora.
- La definición de cuerpos exhalativos o remplazantes y posibles características económicas de cada tipo ¿Qué es lo que merece la pena explorar y donde?
- Las pautas de enriquecimiento en oro de la Faja Pirítica. Criterios para definir dónde y cómo se concentra el oro. De hecho, dos de las empresas trabajando en la Faja Pirítica (Navan S.A. y Tharsis S.A.L.) han propuesto el estudio del oro en los sulfuros masivos por sus grandes expectativas.
- El desarrollo de un modelo global para las mineralizaciones de sulfuros masivos de la Faja Pirítica. ¿Cúal es el origen de los fluidos, metales, azufre y calor? ¿Cúales son las vías de circulación y las trampas geoquímicasque posibilitan la precipitación de metales?
- Desarrollar modelos numéricos para contrastar el modelo anterior.

Más información: f.tornos@igme.es

Magmatismo, actividad hidrotermal y mineralización en cinturones transpresivos: El SO de la Península Ibérica

Jefe de Proyecto:	Tornos, F.
Equipo de Trabajo:	G. Ortiz, F. Bellido, P. Gumiel, J.A. Martín Rubí, J. Locutura, C. Conde, C. Fdez. Leyva, M. Castillo
Colaboraciones:	C. Galindo, C. Casquet (Univ. Complutense de Madrid), F. Velasco (Univ. del País Vasco)
Fecha de Inicio:	15-abr-04
Final Previsto:	31-dic-08
Palabras Clave:	Cu, Ni, Au, Zn, Pb, Zona Ossa Morena, Zona Sudportuguesa, Hidrotermal,Geoquímica
Área Geográfica:	Badajoz, Huelva

Resumen:

Los orógenos con una componente de desgarre son uno de los lugares preferentes de intrusión ígnea epizonal y desarrollo de actividad hidrotermal asociada. En cinturones transpresivos-transtensivos y a favor de estructuras locales de extensión se forman sistemas magmático-hidrotermales que pueden dar lugar a mineralizaciones poco estudiadas y con relaciones mutuas mal conocidas. El contacto entre las Zonas Surportuguesa (ZSP) y Ossa Morena (ZOM) es probablemente uno de los cinturones donde mejor se observan estos procesos, con algunos ejemplos únicos. La zona incluye sulfuros masivos gigantes en el terreno exótico (ZSP) y yacimientos de Ni-Cu magmático, Feox-Cu-Au en skarns, remplazamientos y venas en el autóctono relativo (ZOM).

El objetivo general es el estudio geológico, estructural y geoquímico de la evolución de estos sistemas desde la inmiscibilidad de magmas y fluidos hasta la concentración en los yacimientos. Los objetivos básicos son:

a) Definir las relaciones entre el magmatismo varíscico y algunas mineralizaciones clave de la ZOM y la ZSP, específicamente las del NE Faja Pirítica, Aguablanca, Sultana y área Burguillos-Brovales. En cada uno de ellos se pretende estudiar la mineralización, la alteración y la roca ígnea, trazando geológica y geoquímicamente (mediante litogeoquímica y geoquímica isotópica) la evolución de los fluidos hidrotermales;
b) Estudiar las conexiones y la evolución magmático-hidrotermal entre yacimientos magmáticos de Ni-Cu e hidrotermales de Cu-Au;
c) Establecer un modelo evolutivo vertical de los sistemas; y, d) Proponer un modelo espacio temporal para la formación de los yacimientos de la zona.

La conclusión final del proyecto sería la construcción de un modelo tridimensional para el desarrollo de sistemas magmático-hidrotermales en estos ambientes estructurales.Los trabajos específicos a realizar son:

1. Caracterización del magmatismo metalumínico Varíscico de la zona, estableciendo su cronología, geoquímica y relaciones con la estructura.
2. Estudio focalizado de un grupo seleccionado de mineralizaciones en la Zona de Ossa Morena, para intentar realizar un modelo genético y de exploración común para todas ellas. Los depósitos preferentes a estudiar son Aguablanca (Ni-Cu magmático), Monchi, Colmenar, La Berrona, Las Herrerías y otras mineralizaciones similares (óxidos de hierro), zona de La Sultana (venas con Cu-Au) y otras cercanas. Los trabajos realizados hasta el momento han caracterizado geológicamente estas mineralizaciones, por lo que el trabajo se va a orientar primordialmente a las dataciones y otros estudios geoquímicos.
3. Estudio de los yacimientos de sulfuros masivos de la zona norte de la Faja Pirítica con realización de cartografía de detalle para establecer las relaciones entre el vulcanismo y las mineralizaciones (Lomero Poyatos, Concepción-San Platón y áreas adyacentes). Estudio de detalle del Plutón de Campofrío para determinar una posible relación genética con estas mineralizaciones.
4. Realización de un modelo regional involucrando

deformación, tectónica, inmiscibilidad de magmas y fluidos y trampas geoquímicas en un modelo tridimensional.
5. Estudiar las conexiones y la evolución magmático-hidrotermal entre yacimientos magmáticos de Ni-Cu e hidrotermales de Cu-Au.
6. Paralelamente se pretende poner a punto los equipos de ICP del IGME para el análisis de tierras raras, elementos traza e isótopos.

Más información: f.tornos@igme.es

Mapa metalogenético a escala 1: 200 000 de las hojas 34 (Hospitalet) y 35 (Barcelona)

Jefe de Proyecto: Boixereu, E.
Equipo de Trabajo: J. Locutura; A. Robador Moreno; A. Barnolas Cortinas; F. Pérez Moras
Fecha de Inicio: 03-oct-03
Final Previsto: 03-mar-05
Palabras Clave: Cartografía metalogenética, Metalogenia, Modelización, tipologías, Cataluña
Área Geográfica: Cataluña

Resumen:

Este proyecto se integra en el programa general de Revisión de la Cartografía Metalogenética, iniciado por el IGME a mediados de los años ochenta. La cartografía metalogenética está considerada en el propio IGME como cartografía institucional. Con la cumplimentación de la sistemática de revisión en esta hoja se avanza en la cobertura de las Cordilleras Costeras Catalanas. Se ha publicado ya la hoja 42 (Tarragona).

En los últimos años ha habido un gran avance en el conocimiento geológico de la cuenca del Ebro, al completarse la cartografía geológica a escala 1:50 000 (MAGNA), complementada por proyectos del propio IGME sobre las cuencas lignitíferas de la Depresión del Ebro. El objetivo del proyecto es actualizar la información metalogenética de las Hojas 34 (Hospitalet) y 35 (Barcelona) a E. 1: 200.000.

La mayor parte de la superficie de las hojas se encuentra ocupada por la denominada Depresión Central Catalana. La zona este pertenece al Dominio de las Cordilleras Costero Catalanas (CCC). En el extremo nororiental afloran las Sierras Marginales Catalanas, que constituyen las estribaciones meridionales del Pirineo. Las características metalogenéticas difieren de unas unidades a otras. Así, en el ámbito de las CCC, se encuentran numerosas mineralizaciones filonianas de fluorita y barita con Pb, Zn, Ag y Cu, destacando las Minas Atrevida, de Ba, y las minas de Osor y Berta, de fluorita. Estas encajan en el zócalo paleozoico, pero están genéticamente vinculadas a la paleosuperficie pretriasica; con menor importancia económica, pero representando un elevado número de indicios se encuentran mineralizaciones de sulfuros estratiformes situados en los materiales paleozoicos. De todas formas en el ámbito de las CCC se encuentra, a pesar de la relativamente pequeña superficie de afloramiento, una muy variada tipología de mineralizaciones. Asociadas a materiales mesozoicos se encuentran las mineralizaciones de bauxitas. Ëstas se encuentran tanto en el contexto de las CCC como en las Sierras Marginales. Su importancia radica en que en esta hoja afloran prácticamente la mayoría de los yacimientos de bauxitas existentes en la Península. Cabe destacar la gran importancia económica que representan los depósitos de la Cuenca Potásica Catalana, situados en los materiales de edad terciaria de la Cuenca del Ebro, comprendidos en su totalidad en el ámbito de las hojas consideradas. De mucha menor importancia económica, son los numerosos indicios de celestina asociados a las margas terciarias de Vic.

Además de realizar una análisis pormenorizado de cada una de las mineralizaciones existentes, será preciso considerar las diversas tipologías y relacionarlas e interpretarlas según la evolución geotectónica de las unidades en que se encuadran. Así, a partir de una caracterización más precisa de las mineralizaciones, con datos de campo y con los resultados de estudios y análisis de laboratorio, se determinarán los principales rasgos geológicos, petrográficos, mineralógicos y geoquímicos de las mineralizaciones y de su encajante inmediato.

La elaboración de la base geológica de síntesis (1/200.000), la confección de fichas de indicios, la sistematización de datos y la representación cartográfica de los mismos serán algunas de las tareas a realizar, sin olvidar, como uno de los contenidos básicos del trabajo, la definición de tipos y metalotectos a media y gran escala, así como la integración de los datos de indicios mineros en la Base de Datos institucional METAGEN .

Los resultados esperados son:

- Actualización de la Base de Datos Metalogenéticos del IGME (Base METAGEN)
- Avance en el conocimiento geológico y metalogenético de las Cordilleras Costeros Catalanas y la Depresión del Ebro
- Progreso en el programa de revisión de mapas metalogenéticos
- Memoria y mapa, para su posterior publicación en el formato que se estime procedente.

Más información: e.boixereu@igme.es

Mapa nacional de rocas y minerales industriales a escala 1:200.000. Actualización de las hojas números 19 (León) y 27 (Alcañices), y realización de las hojas números 30 (Valladolid) y 37 (Salamanca).

Jefe de Proyecto: Baltuille, J.M
Equipo de Trabajo: C. Nuño; M.T. López; V. Monteserín; P. Gumiel
Colaboraciones: Á. Martín-Serrano García; F. Nozal; Univ. de Salamanca
Fecha de Inicio: 18-feb-04
Final Previsto: 18-feb-07
Palabras Clave: León, Alcañices, Valladolid, Salamanca, Cuenca del Duero, Zona Centrolbérica, Sistema Central
Área Geográfica: Castilla león

Resumen:

El IGME comenzó a principios de la década de los años setenta el primer inventario nacional de explotaciones e indicios mineros y se publicaron los primeros Mapas de Rocas y Minerales Industriales a escala 1:200.000. La utilización de una base geológica (entonces incipiente) y los trabajos de localización en campo, análisis de sustancias, e incorporación a esta cartografía minera de numerosas explotaciones e indicios no catalogados hasta entonces, permitieron, a través de su representación cartográfica, disponer de un documento básico para el conocimiento del potencial de rocas y minerales industriales en Galicia. La publicación de estos primeros mapas de la cuenca del Duero se realizó en los años 1973-1975.

Con este proyecto se va a completar cartográficamente un amplio marco geográfico que unirá, sin solución de continuidad, la zona occidental de la Península con la zona catalano-aragonesa, ambas ya cartografiadas en el período 1990-1995. Con ello se completará la cobertura de un 40 % del territorio nacional peninsular, con información infraestructural actualizada referente a la cartografía de rocas y minerales industriales.

Dadas las características de la información a generar, y puesto que la Dirección de Geología y Geofísica va a realizar durante los próximos años el Proyecto de Cartografía Digital Continua, de cara a rentabilizar los medios del IGME se ha decidido, de acuerdo con la Dirección de Geología y Geofísica, coordinar estas actividades mediante la incorporación de dos asesores de dicha Dirección al proyecto.

Más información: jm.baltuille@igme.es

REALIZACIÓN DE LAS HOJAS Nº 4 (SANTANDER) Y 11 (REINOSA) DEL MAPA NACIONAL DE ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES A ESCALA 1:200.000

Jefe de Proyecto: Baltuille, J.M.
Equipo de Trabajo: J. Rubio
Fecha de Inicio: 27-jun-03
Final Previsto: 31-mar-05
Palabras Clave: Santander, Reinosa, Minerales industriales, Rocas
Área Geográfica: Cantabria

Resumen:

Tras haberse finalizado, recientemente, el proyecto: "Bases de una estrategia de desarrollo de los recursos minerales de Cantabria", donde se realizó un Mapa de Rocas y Minerales Industriales de Cantabria, a escala 1:150.000; se ha considerado conveniente, de cara a economizar costos y rentabilizar resultados, aprovechar toda la información disponible, con datos totalmente actualizados, para obtener las hojas de Santander y Reinosa con un bajo coste económico y de medios. Coste que se dispararía si se demorase en el tiempo la utilización de la información generada previamente.

Más información: m.baltuille@igme.es

Continuación de los trabajos de seguimiento y control instrumental de asentamientos del terreno en el área metropolitana de Murcia. Fase II

Jefe de Proyecto: Mulas, J.
Equipo de Trabajo: J.M. Pardo; G. Herrera
Colaboraciones: INSITU TESTING SA
Fecha de Inicio: 26-nov-02
Final Previsto: 26-nov-05
Palabras Clave: Control instrumental, Asentamientos, Murcia
Área Geográfica: Área metropolitana de Murcia

Resumen:

El objetivo de este proyecto, realizados por Convenio con la consejería de Turismo y Ordenación del territorio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, es la cuantificación real de la subsidencia del terreno que puede afectar al Área Metropolitana de Murcia (AMM), Se dispone de una red de puntos de medida instalada en el año 2001, compuesta por 628 hitos de nivelación topográfica y 22 sondeos con instalación de extensómetros, 7 de tipo incremental y 15 del tipo de varilla . Este proyecto supone la continuación en las medidas, iniciadas en un anterior proyecto, dado que el carácter de este tipo de subsidencia, en cuanto a su desarrollo en el tiempo, aconseja la realización de medidas durante varios años, con el fin de abrir la posibilidad de captar intervalos de subsidencia de mayor intensidad. Las leyes de variación obtenidos en las campañas de medidas permitirá calibrar el modelo geotécnico teórico obtenido en anteriores estudios , así como cuantificar con datos reales la tendencia en los puntos más significativos del área de estudio.

Se realizarán dos campañas de medidas por año (primavera y finales de verano), donde se podría ver la influencia de la alternancia de períodos de lluvias/estiaje en las posibles fluctuaciones del nivel del terreno.Los trabajos a llevar a cabo son los siguientes:

– Lecturas en extensómetros:Se realizarán dos veces al año en período de lluvia y estiaje. Los extensómetros de varillas con tres puntos de anclaje proporcionan la subsidencia producida entre la superficie y los 10 ó 15 metros de profundidad, dependiendo de la longitud nominal de cada extensómetro instalado. Esta deformación viene cuantificada en tres tramos independientes, circunstancia que permite acotar la subsidencia que se producirá por debajo del último intervalo del extensómetro. La precisión que proporcionan estos extensómetros de varilla es de 0,5 mm aproximadamente. Los extensómetros incrementales permiten conocer la subsidencia total, esta es la producida desde el nivel de gravas estable hasta la superficie. Además, este sistema suministra el valor de la deformación sufrida por cada metro de sondeo instrumentado. En los emplazamientos de los extensómetros incrementales se cuenta con una precisión superior a 0,1 mm.
– Nivelación de hitos topográficos:Se realizará una vez cada 2 años en período de estiaje. En concreto, la nivelación topográfica efectuada con los equipos más modernos existentes en el mercado proporcionan una precisión final próxima a 5mm. Estas nivelaciones, que parten de las bases de referencia instaladas, proporcionan el descenso total producido entre los niveles de gravas no afectados por la subsidencia debida al rebajamiento del nivel freático y la superficie.
– Calibración. Los datos obtenidos en estas campañas de medidas permitirán calibrar el modelo geotécnico teórico para el cálculo de asentamientos, así como cuantificar con datos reales la tendencia en los puntos más significativos del área de estudio.

Más información: j.mulas@igme.es

Drenajes ácidos de mina y su tratamiento mediante sistemas pasivos en la cuenca del río Odiel (Faja Pirítica, Huelva)

Jefe de Proyecto:	López Pamo, E.
Equipo de Trabajo:	J. Sánchez; O. Aduvire, E. Santofimia, D. Barettino
Colaboraciones:	Univ. de Huelva, Instituto Jaume Almera-CSIC
Fecha de Inicio:	18-sep-02
Final Previsto:	18-sep-05
Palabras Clave:	Agua de mina, Geoquímica, Faja Pirítica, Río Odiel
Área Geográfica:	Huelva

Resumen:

En la cuenca hidrográfica del río Odiel existen numerosas explotaciones mineras actualmente abandonadas. La actividad minera moderna se inició en el último tercio del siglo XIX y se ha mantenido hasta las últimas décadas del siglo XX. En su conjunto, las numerosas áreas mineras con sus cortas, galerías, balsas y escombreras actúan como puntos generadores de aguas ácidas de mina, debido a la oxidación de la pirita y otros sulfuros.

El proyecto en su conjunto tiene dos objetivos fundamentales claramente diferenciados:

- Por un lado se pretende conocer a escala de cuenca la calidad de las aguas, los sectores de cauces afectados, la estacionalidad del fenómeno, la carga transportada, la atenuación natural en cauces y/o embalses, así como la caracterización de cada zona minera como generadora de drenajes ácidos y su relación con parámetros climáticos.
- El segundo objetivo es la realización de un ensayo a escala piloto sobre el tratamiento de un drenaje ácido mediante sistemas pasivos, requiriendo la construcción y dimensionamiento de las balsas de tratamiento efectuar una serie de ensayos previos en laboratorio.

Paralelamente a estos objetivos generales, se van a desarrollar estudios de detalle a escala de subsuenca y/o mina centrados en los mecanismos generadores de acidez, naturaleza y evolución espacio-temporal de los procesos físico-químicos que tienen lugar durante la interacción entre los drenajes ácidos y el medio físico (aguas naturales, suelos).

La ejecución del proyecto se efectúa en el marco de un convenio suscrito con la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Andalucía con una subvención de 61302 . Para el desarrollo del mismo se cuenta con la colaboración del Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera y de la Universidad de Huelva. Estas colaboraciones han quedado formalizadas en sendos convenios que han sido suscritos durante el tercer trimestre de 2003. El proyecto cuenta con financiación adicional parcial (no prevista en el inicio del proyecto) del Plan Nacional de I+D con nº de referencia REN2003-09590-C04-04, al ser concedida la ayuda a un proyecto coordinado, liderado por la Universidad Politécnica de Cataluña y con participación de los organismos ya mencionados.

Más información: e.lopez@igme.es

Investigación y estudios metodológicos sobre las técnicas geoquímicas y sus aplicaciones

Jefe de Proyecto:	Bel-lan, A.
Equipo de Trabajo:	J. Locutura; M. Chamorro; M. Martínez; S. Martínez
Fecha de Inicio:	21-jun-01
Final Previsto:	31-dic-05
Palabras Clave:	Muestreo geoquímica, Tratamiento de datos geoquímicas, Técnicas analíticas geoquímicas, Técnicas del Ión Metálico Móvil (MMI), Contaminación entornos mineros abandonados
Área Geográfica:	Diversas áreas territorio nacional

Resumen:

Las técnicas geoquímicas han adquirido un gran desarrollo y una cada vez mayor aplicación al conocimiento de los materiales superficiales y a la resolución de problemas de diversa índole que en ellos se plantean. Por ello es una línea cada vez más implantada en los Servicios Geológicos del mundo.

Este proyecto pretende la realización de diversos estudios de carácter científico sobre medios y metodologías de muestreo, metodologías de tratamiento e interpretación de datos geoquímicos, chequeo de nuevas técnicas analíticas, y estudio de nuevas aplicaciones de la información geoquímica a problemas específicos, con el fin de mejorar la eficacia de esta herramienta y de verificar su aplicabilidad a nuevos campos de investigación.

Los objetivos específicos son:

– Tratamiento integrado, a escala muy regional, de información geoquímica multielemental, anteriormente estudiada a escala 1:50.000, para analizar la influencia de la escala de tratamiento en la resolución del estudio, la densidad de muestreo óptima, definir metodologías de gestión, manejo e integración de coberturas muy amplias de carácter geoquímico, topográfico, sensores aereoportados, metalogenético, etc... Reconsiderar sus aplicaciones en otros campos anteriormente no considerados.
– Comprobar la aplicabilidad y definir una metodología de uso de las técnicas del ión metálico movil (MMI) a la detección de mineralizaciones profundas.
– Definición de una metodología de trabajo para el estudio y definición de la contaminación de aguas y suelos asociada a entornos mineros abandonados, a través de la caracterización en diversos medios de muestreo y en relación con su entorno geológico y las características de la mineralización y de los parámetros de explotación y mineralurgia. Este estudio se efectuará en dos zonas piloto de características muy diferentes.

Más información: a.bel-lan@igme.es

Investigación y Ordenación Minero-Ambiental de los recursos de roca ornamental en la Región de Murcia

Jefe de Proyecto: Martínez Plédel, B
Equipo de Trabajo: J.C. .Arranz; E. Alberruche; P. Muñoz de la Nava, J.Pardo
Colaboraciones: Oficina de proyectos del IGME en Murcia.; Centro Tecnológico del Mármol, Univ. de Murcia,; Consejería de C.T. Industria y C. de la Región de Murcia; Instituto de Fomento de la Región de Murcia
Fecha de Inicio: 30-dic-02
Final Previsto: 31-oct-04
Palabras Clave: Investigación minera, Ordenación Minero-Ambiental, Mármol, Murcia
Área Geográfica: Murcia

Resumen:

El objetivo general del proyecto es la ordenación del aprovechamiento de los recursos de mármol en la Región de Murcia, tanto desde el punto de vista de explotación minera como desde el punto de vista de la protección del Medio-Ambiente, combinando ambos enfoques para optimizar el beneficio del recurso minero, minimizando las afecciones al medio.

Los objetivos del presente proyecto son:

- Investigación geológico-minera con objeto de caracterizar y cartografiar las áreas de interés.
- Análisis de la situación actual del sector de la roca ornamental en Murcia.
- Realización de Mapas de Ordenación Minero-Ambiental.
- Establecimiento de criterios y modelos de explotación y de restauración adecuados a las características del medio y al tipo de aprovechamiento minero.
- Elaboración de Planes Directores Minero-Ambientales para las zonas de mayor interés para la explotación, apoyándose en los trabajos relativos a los objetivos anteriores, así como en la definición de diseños geométricos estables y restaurables, y de los criterios y modelos de restauración que se establezcan.

Para cubrir los objetivos indicadores, el proyecto contempla los siguientes trabajos:

1. Investigación geológico-minera. Se realizará un inventario de recursos en la Región de Murcia, incluyendo reconocimiento en campo, fichas técnicas de cada explotación, indicio y yacimiento, y realización de una cartografía de síntesis. Además se actualizará el catastro minero en lo relativo a roca ornamental. Se delimitarán y cartografiarán a escala 1/50000 las zonas con yacimientos de roca ornamental, y se realizarán cartografías a escala 1/5000 en las zonas de mayor interés. Se caracterizará tecnológicamente los materiales, realizando los oportunos muestreos de superficie y sondeos con recuperación de testigo, así como los análisis de las muestras así obtenidas.
2. Análisis de la situación actual del sector de la roca ornamental en la Región de Murcia. El análisis contemplará la situación actual y evolución del sector, la importancia socioeconómica del mismo, y se diagnosticarán los problemas existentes y potenciales de índole técnica, económica, comercial y ambiental.
3. Análisis del Medio: Inventario Ambiental. Se analizará el estado actual de los diferentes elementos que constituyen el medio, y se elaborarán las correspondientes memorias y cartografías en formato SIG.
4. Diagnóstico Territorial. Mapa de ordenación minero-ambiental de los recursos de roca ornamental en la Región de Murcia. Se realizará un análisis de acogida del territorio ante la explotación de roca ornamental, con el fin de elaborar Mapas de Ordenación Minero-Ambiental en las zonas delimitadas en el estudio geológico-minero. En este mapa, el territorio quedará zonificado en áreas donde no es recomendable la explotación y áreas con diferentes niveles de prioridad. La elaboración de

estos mapas se realizará mediante análisis SIG.

5. Criterios para el diseño de explotación seguras y de mínimo impacto ambiental.Se determinarán criterios y modelos tipo de diseño de canteras de roca ornamental que permitan un aprovechamiento racional de los yacimientos de modo que se optimice la rentabilidad de la operación minera, se mejoren las condiciones de seguridad en las explotaciones, y se minimicen los impactos ambientales. En estos trabajos se tendrán en cuenta las exigencias de los criterios y modelos de restauración, especialmente en lo relativo a geometrías.
6. Criterios y modelos de restauración de los terrenos afectados por las explotaciones, actuales y futuras, de roca ornamental. Se determinarán criterios y modelos de restauración diferenciando frentes, plazas, escombreras y balsas y se analizarán los usos potenciales de los terrenos afectados. Estos trabajos se realizarán de forma coordinada con los relativos al punto anterior.
7. Elaboración de planes directores en las áreas con concentración de explotaciones de roca ornamental. En las zonas de mayor concentración de explotaciones o de especial interés minero (zonas estudiadas a escala 1/5000 en la investigación geológico-minera) se elaborarán Planes Directores de Ordenación Minero-Ambiental. Se tomarán como punto departida los resultados de los trabajos realizados en los puntos 4, 5 y 6. Los trabajos se centrarán en la geometría de huecos y escombreras, así como en infraestructuras comunes y modelos de restauración.

Más información: b.martinez@igme.es

Diseño de una metodología para la realización de cartografía de peligrosidad de inundaciones en función de su aplicación

Jefe de Proyecto:	Laín, L.
Equipo de Trabajo:	D. Barettino; J. Rubio
Colaboraciones:	A. Diez (Univ. de Castilla-La Mancha); G. Garzón (Univ. Complutense de Madrid); M.A. Jiménez (Dirección General de Protección Civil)
Fecha de Inicio:	21-oct-03
Final Previsto:	21-oct-06
Palabras Clave:	Riesgos geológicos; Inundaciones; SIG; Protección civil; Peligrosidad; Ordenación urbana
Área Geográfica:	Castilla-La Mancha

Resumen:

Los ríos de la Península Ibérica, y en especial aquellos que presentan una dinámica tendente a provocar inundaciones, están siendo, en los últimos años, motivo de estudio por numerosos especialistas, tanto científicos como técnicos, de distintas disciplinas: geomorfología, paleohidrología y paleoclimatología, sedimentología, hidrología, geoarqueología, ecología, etc. Aquí, se van a combinar métodos basados en estudios geomorfológico-geológicos y, desde un punto de vista más tecnológico, también hidráulicos, a través del desarrollo de modelos, para contribuir a la predicción del comportamiento de los ríos bajo una serie de parámetros cuantificables. Aparte de las líneas básicas mencionadas, no se debe olvidar el papel importante de la meteorología para determinar el comportamiento de los ríos ante las fluctuaciones climáticas y la respuesta del sistemafluvial a las precipitaciones (métodos hidrometeorológicos, métodos lluvia-escorrentía), así como de la ecología, en especial en las riberas fluviales. De cualquier forma, resulta difícil conocer y predecir el comportamiento y la dinámica de un sistema tan complejo como el fluvial sin tener en cuenta el mayor número posible de factores que lo influyen.

La principal finalidad de este proyecto es el establecimiento de criterios metodológicos para elaborar mapas de peligrosidad de inundaciones, teniendo en cuenta el uso al que se va a destinar el mapa. Así, los criterios a emplear en un estudio de inundaciones dirigido a la realización de un Plan General de Ordenación Urbana, no serán los mismos que los criterios de un estudio dirigido a la conservación de un Espacio Natural Protegido, ya que en el primer caso deberá primar la información que afecte a personas y bienes y en el segundo caso la que afecte al territorio. También se establecerán criterios para determinar la mejor escala de trabajo en cada caso, ya se trate de un núcleo de población, de un término municipal o de una comunidad autónoma, haciendo especial énfasis en la escala 1:25.000, que, a priori parece ser la más adecuada para estudios de peligros geológicos. No por ello se dejará de estudiar la viabilidad de otras escalas. De aquí saldrán los criterios a emplear para elegir la escala de trabajo. La última finalidad es la construcción de una aplicación que permita el acceso a los datos y, especialmente, la actualización de los mismos, a fin de considerar cambios que se puedan producir, a posteriori, en las zonas estudiadas.

Los objetivos prioritarios que se plantean con este proyecto son los siguientes:

- Establecimiento de criterios para el desarrollo de una metodología para la realización de mapas de peligrosidad de inundaciones en función de su aplicación (ordenación territorial, planes generales de ordenación urbana, núcleos de población, zonas edificables, puntos conflictivos de cauces, etc.) y de su escala.
- Aplicación de los distintos modelos para la estimación de caudales máximos de avenida: desde los puntos de vista, geomorfológico-geológico, hidrometeorológico, hidrológico, meteorológico e histórico
- Determinación del funcionamiento de las avenidas torrenciales en una serie de pequeñas cuencas fluviales de Castilla-La Mancha con una problemáti-

ca concreta de inundaciones históricas.
– Desarrollo de un sistema de información (SIG) para la difusión, acceso, consulta y actualización de los resultados e información relacionada.

Más información: l.lain@igme.es

Estudio sobre la subsidencia por consolidación del terreno producida por el descenso del nivel freático en España

Jefe de Proyecto: Mulas, J.
Equipo de Trabajo: J.M. Pardo; G. Herrera; M. Martínez
Fecha de Inicio: 18-nov-02
Final Previsto: 18-nov-05
Palabras Clave: Subsidencia, Consolidación, España
Área Geográfica: España

Resumen:

Este proyecto tiene como fin principal el diseñar una infraestructura sistematizada de conocimiento sobre el fenómeno de la subsidencia debida a la consolidación del terreno por descenso del nivel freático en terrenos cohesivos holocenos del territorio español de espesor mayor de 5 m. Los pasos a seguir son:

– Exhaustiva recopilación de toda la información geológica, hidrogeológica y geotécnica de las zonas seleccionadas: Costa Oriental, Sur, Baleares, Cuenca del Ebro, del Guadalquivir y sitios puntuales en otras partes de la península (aproximadamente 4000 km2 estimados del Mapa del Cuaternario a escala 1:1.000.000 (1989)) como susceptibles de sufrir subsidencia, a la vez que se completará, actualizará y se analizará comparativamente con la información a nivel zonal y puntual sobre estos aspectos existentes en el Mundo.
– Zonificación a escala mediana (no mayor de 1: 100.000) de las zonas susceptibles, establecimiento de columnas representativas de los tipos de terreno y su caracterización geomecánica. Estimación de los asentamientos que se puedan dar en cada situación según la columna lito-geotécnica tipo y las condiciones hidrogeológicas del ámbito de estudio.
– Estimación de los asentamientos utilizando diversos métodos: empíricos, estadísticos, analíticos y numéricos según modelos en 1D, 2D y 3D. El modelo espacial de la subsidencia de una zona es un modelo dinámico que esta controlado por las evoluciones del nivel freático y por las leyes constitutivas de los materiales que componen el terreno además de las cargas sobre el mismo de las construcciones.
– La utilización de la información se efectuará en base a la calidad y cantidad de los datos recopilados siendo también objetivo de esta parte la realización de análisis regresivos (backanalysis) con los valores medidos en las Áreas de Murcia instrumentadas donde previamente se han modelizado en 2D la subsidencia mediante el programas de elementos finitos ZSOIL v 4 (resolución acoplada de problemas de flujo y deformación).
– Creación de una base de datos sobre la subsidencia en España que permita de una manera rápida y eficaz explotar los datos contenidos en la misma.

Más información: j.mulas@igme.es

Estudio y cartografía de los peligros geológicos en la comarca del noroeste de la región de Murcia. Términos municipales de Moratalla, Caravaca de la Cruz, Cehegín, Bullas y Calasparra

Jefe de Proyecto:	Mulas, J
Equipo de Trabajo:	M. Ferrer; G. Herrera
Colaboraciones:	EPTISA
Fecha de Inicio:	04-jun-03
Final Previsto:	30-nov-04
Palabras Clave:	Peligrosidad geológica, Murcia
Área Geográfica:	Comarca del noroeste de la Región de Murcia

Resumen:

El IGME en convenio con la Consejería de Turismo y Ordenación del Territorio (CTOT) de Murcia realiza en este proyecto un estudio de la afección por peligros geológicos del territorio en cinco municipios del NO de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM).

El objetivo del mismo es aportar una caracterización y zonificación del peligro geológico integrado del territorio, con vistas a que sirva de documento base para su consideración en la toma de decisiones para la gestión (Directrices rurales).

Para cubrir los objetivos, el proyecto contempla los siguientes trabajos:

- Recopilación y análisis de la información. Exhaustiva recopilación de toda la información sobre peligros geológicos en la zona de estudio (información bibliográfica y documental, encuestas en los Ayuntamientos implicados). Análisis de la información y correlación entre los procesos y los factores condicionantes y desencadenantes.
- Realización de una base de datos y una serie de mapas inventario de localización de eventos. La base de datos incluirá las características de los eventos ocurridos, principalmente movimientos de ladera, inundaciones y sismos, además de otros, como hundimientos por fenómenos cársticos, erosión,etc.; también se tendrán en cuenta los peligros derivados de la actividad antrópica.
- Realización de los mapas de factores condicionantes y desencadenantes para cada peligro geológico: litología, pendientes, vegetación, precipitaciones y otros factores.
- Establecimiento de la metodología de evaluación y cartografía auxiliar de la susceptibilidad para cada peligro geológico.
- Elaboración del Mapa Integrado de Peligros Geológicos(MIPG). La investigación y zonificación de cada peligro geológico concreto permitirá la integración para obtener el mapa MIPG a escala 1: 50.000. A priori, este mapa deberá contener tres zonas diferenciadas según el grado de afección (alta, medio, sin afección), esto es, la susceptibilidad de un área a ser afectada por un determinado peligro geológico. Para establecer la zonificación se utilizará como herramienta un Sistema de Información Geográfica (SIG), lo que facilitará el análisis mediante integración de capas de información.

Más información: j.mulas@igme.es

Investigación analítica de riesgos naturales en España durante el Decenio Internacional para la Reducción de Desastres Naturales 1990-2000

Jefe de Proyecto:	Ayala, F.J
Equipo de Trabajo:	J. Olcina; J.M. Vilaplana; A. Díez; F. López; L. Laín
Colaboraciones:	Univ. de Alicante, Univ. de Barcelona y Univ. de Castilla-La Mancha
Fecha de Inicio:	17-ene-02
Final Previsto:	31-dic-04
Palabras Clave:	Riesgos naturales, España, Análisis de riesgos, Mitigación, Impacto social, Impacto económico
Área Geográfica:	España

Resumen:

En 1987, el IGME realizó una publicación, Impacto económico y social de los riesgos geológicos en España, que siguiendo la metodología del Master Plan de California de Alfors et al (1973), hizo una cartografía sistemática sobre cuadrícula 1:50.000, todavía válida, y evaluación socioeconómica de daños potenciales para los próximos 30 años. Este trabajo, correspondiente al bajo nivel de partida de estos estudios en España entonces, se resintió profundamente de la falta de una base estadística y una estructura metodológica rigurosa desde el Análisis de Riesgos , y aunque cumplió un papel útil para llamar la atención sobre estos problemas, pronto se nos reveló en su vertiente de sobredimensionar altamente los impactos, incluso multiplicando por factores mayores de cuatro, lo cual lo convertía en elemento justificador de inversiones más allá de lo razonable. Las razones de estas desviaciones son múltiples, pudiendo citarse entre otras tanto al nivel del desconocimiento de las Funciones de Distribución necesarias para el análisis de período de retorno, como de la falta de fiabilidad del Factor de Catástrofe o del alto nivel de error que significa la asignación de un nivel homogéneo de Peligrosidad al territorio de una hoja 1:50.000 entera, unos 500 km2, cuando una ciudad de tipo medio puede ocupar unos 5, la centésima parte, sin que en ella pueda tampoco asignarse una Peligrosidad homogénea. Otra de las fuentes de error era la estructura funcional del Indice de Coste Geológico, contradictoria con lo mucho que ya se sabe de las funciones de Vulnerabilidad.

Sin unas bases cartográficas de riesgos de gran escala (>1:10.000), inexistentes y no realizables en un plazo menor de unos 20 años, y siendo desconocidos elementos clave del análisis temporal, de Exposición o Vulnerabilidad, no es posible continuar por esta vía con un mínimo rigor. Esta es la razón por la cual en EE.UU., ya desde la década de 1960, se realizaron investigaciones rigurosas con unos objetivos más limitados pero con una fiabilidad y aplicabilidad mucho mayor. A este nivel deben situarse aproximaciones como las de Petak y Atkisson (1984), que condujeron a evaluaciones prospectivas a nivel nacional mucho más fiables, que habían sido precedidos por trabajos en Análisis de Riesgos como los de Culver et al. (1975) y que ha sido seguida sin solución de continuidad hasta la actualidad. Una vía similar ha seguido el Consorcio de Compensación de Seguros en España con sus Informes.Esta es la vía elegida para este trabajo, que busca hacer, tras completar el correspondiente inventario de los años que faltan, 1996-2000 (1996 y 1997 parcialmente hechos), un análisis con una serie temporal de partida de 11 años, desde el punto de vista del Análisis de Riesgos, buscando una desagregación geográfica a nivel provincial en aquellos riesgos donde ello sea posible en lo económico, especialmente inundaciones; a nivel de impactos sociales, es razonable esta desagregación territorial.

El análisis causal por factores de riesgo, permitirá establecer unos criterios objetivos para mitigar el Riesgo, pérdida matemática esperada y una detección de los problemas y zonas más problemáticas para los diversos tipos de riesgo. El análisis, gracias al carácter pluridisciplinar del equipo de trabajo, permitirá cubrir prácticamente todos los Riesgos Naturales, con una riqueza y utilidad mayor para el país.

Por tanto, los objetivos del proyecto son:

– Completar la Estadística elaborada de 1990 a 1995 en España por el IGME como base necesaria para el Análisis de Riesgos.
– Análisis Probabilístico tanto del conjunto de valores como, en la medida de lo posible, de valores extremos.
– Análisis de Riesgos a posteriori de los datos estadísticos desde el ángulo de los Factores del Riesgo con objeto de investigar la incidencia de los mismos en los daños socioeconómicos .
– Análisis de Aceptabilidad del riesgo con criterios F-N.
– Explotación de las investigaciones analíticas con vistas a la previsión y prevención de daños y al dimensionado económico de medidas de mitigación.

Los objetivos 1, 3 y 5, y, parcialmente, los 2 y 3, han sido ya completados y sus principales resultados están publicados. El análisis ha contemplado los riesgos siguientes: movimientos del terreno y aludes, terremotos, inundaciones, olas de calor y frío, vendavales, rayos, golpes de mar en la costa y vendavales en mar y tierra.

Más información: f.ayala@igme.es

Investigación de la influencia de la vegetación en los movimientos de ladera e inundaciones en el marco del Cambio Climático

Jefe de Proyecto: Ayala, F.J.
Equipo de Trabajo: F. López Santiago; S. Cubillo
Fecha de Inicio: 26-jul-01
Final Previsto: 26-jul-04
Palabras Clave: Vegetación, Balance hídrico, Deslizamientos, Inundaciones, Cambio climático
Área Geográfica: Guadalajara, Madrid

Resumen:

Las cuestas de páramo terciarias de Torija (Guadalajara), presentan frecuentes deslizamientos que fueron estudiados en torno a la investigación sobre metodologías de mapas de susceptibilidad en el proyecto GISLYT (1997-2000)-que ha sido objeto de una monografía a punto de publicarse-, detectándose una correlación de la vegetación con la estabilidad que requería investigaciones ulteriores.

El proyecto VEGERISK tiene como objetivo central el análisis del papel de la vegetación en el ciclo del agua, una investigación hidrobotánica, ya que su influencia sobre el nivel freático, controlado mensualmente en varios sondeos, es la clave de su relación con los deslizamientos. En la zona existen las siguientes especies principales: cebada, trigo y encina en el páramo, y pino carrasco (Pinus halepensis) y una herbácea (Elymus hispidus) dominantes, junto a olivo y almendro minoritarios, en la cuesta.

En 2001, se realizaron investigaciones para conseguir determinar las relaciones alométricas, a menudo fractales, en sistemas ramificados que permitieran conocer las áreas foliar y cortical a partir de medidas sencillas, un elemento básico para la investigación de la 1ª Partición de la lluvia-interceptación, trascolación y flujo cortical-a través de simulación experimental o instrumentación y datos meteorológicos sobre la estructura de la precipitación. Se comprobó así p.e. como las plantas cumplen, igual que los sistemas ramificados fluviales, las leyes de Horton. Mediante simulación experimental de lluvia se comprobó el papel de las herbáceas, caracterizadas por altas tasas de flujo cortical debido al efecto embudo, en la generación de escorrentía en avenidas.

En 2002 se han realizado determinaciones de infiltración a partir de ensayos experimentales, así como determinaciones de transpiración biológica en primavera y verano de las diversas especies vegetales existentes y simulación experimental de partición de lluvia en cereales. En 2003 se ha seguido el control de niveles piezométricos y surgencias, y se han desarrollado las primeras experiencias de simulación para determinar en combinación con las alometrías una aproximación a la interceptación foliar de matorrales y árboles.

Se han podido constatar de un lado las importantes pérdidas por surgencias difusas que presentan los acuíferos en calizas de páramo, fundamentales en la variación del nivel freático en las cuestas, así como el papel clave del suelo-infiltrabilidad, espesor, capacidad de almacenamiento y evaporación directa-en el balance hídrico. Por ello, se están investigando experimentalmente en los dos tipos de textura de suelo existentes, limosos y arcillosos, sus características de retención-evaporación en función de la capacidad evaporante de la atmósfera, con objeto de descomponer la evapotranspiración en sus tres componentes: interceptación, transpiración biológica y evaporación directa del suelo.

Estas investigaciones pueden permitir: a) Aplicaciones al diseño de biotecnias cuyo objetivo sea favorecer la estabilidad de laderas; b) Evaluaciones prospectivas de recursos hídricos con o sin Cambio Climático; c) Aplicaciones en elaboración de mapas de susceptibilidad a deslizamientos que incorporen el papel de la vegetación y los cambios de uso del suelo sobre bases científicas; d) Aplicaciones a la Hidrología de inundaciones; y e) Aplicaciones en calidad hidrogeoquímica de aguas y contaminación de suelos.

Más información: f.ayala@igme.es

Microzonación sísmica de las inestabilidades de ladera. Diseño de una metodología y su aplicación a una zona piloto en el pirineo aragonés (Alto Tena, Huesca)

Jefe de Proyecto: Mulas, J.
Equipo de Trabajo: J.M. Pardo; G. Herrera
Fecha de Inicio: 21-oct-03
Final Previsto: 21-oct-06
Palabras Clave: Microzonación sísmica, Inestabilidades de ladera
Área Geográfica: Alto Tena (Huesca)

Resumen:

Dentro de las hipótesis de máximo riesgo sísmico para España, que suele caracterizar la probabilidad de ocurrencia de terremotos de consecuencias destructivas, es razonable pensar que se hayan o se puedan dar algunos movimientos de ladera en las zonas de mayor sismicidad, inducidos en mayor o menor grado por eventos sísmicos o que laderas que no se han movido, queden modificadas en su estado tensional por esta causas habiendo disminuido su factor de seguridad.

Este proyecto abriría una línea de investigación sobre este tipo de fenómenos geológicos relacionados, en los que una vez revisada toda la literatura técnica sobre el tema a nivel mundial y español, se pretende el diseño de una metodología de zonificación del grado de influencia de los posibles movimientos sísmicos sobre la inestabilidad de laderas, y la aplicación de la misma a una zona piloto que incluya un análisis comparativo con otras metodologías aplicadas en otras partes del mundo. Con el resultado de todas estas investigaciones se realizará una guía orientada a este tipo de estudios en España.

El estudio se realizará en una serie de fases, comenzando, en primer lugar por la recopilación de información en dos líneas fundamentales. Por un lado, se analizará toda la información relativa a las metodologías existentes de microzonación sísmica de inestabilidades de ladera y por otra parte, se recopilarán datos referentes a los parámetros que han caracterizado tanto los movimientos de ladera como los eventos sísmicos de aquellas inestabilidades de ladera históricas en España y en el Mundo relacionadas con terremotos. La recopilación de esta información, recogida en una base de datos, ayudará a realizar algunos análisis fundamentalmente estadístico-geográfico y estadístico-tipológico sobre aspectos del fenómeno (tipología, tamaño, relación temporal y espacial con la sismicidad, etc), con el fin de estudiar la influencia de los factores del terreno que controlan la estabilidad de un talud afectado por terremotos y de las características de los entornos y movimientos sísmicos más proclives a generar inestabilidades de ladera. Esto nos permitirá acotar valores umbral de los distintos parámetros, así como la relación entre los mismos, necesaria para que se produzcan las inestabilidades de ladera desencadenadas por terremotos.

Partiendo del análisis de esta información y de las metodologías existentes se diseñará una metodología de microzonación sísmica de inestabilidades de ladera basada en los parámetros estudiados y en cálculos de estabilidad dinámica de laderas. Está metodología se aplicará como estudio piloto en una zona del Pirineo, previa recogida, análisis y tratamiento de los datos necesarios, y mediante el uso de un sistema de información geográfica que nos permita integrar toda la información, así como establecer distintas hipótesis de riesgo en función del evento sísmico esperado para diferentes períodos de retorno.

La aplicación a la zona de estudio piloto de otras metodologías existentes de microzonación sísmica de inestabilidad de laderas ayudará a contrastar los resultados del método propuesto, a establecer comparaciones o analogías que puedan resultar de interés y, quizás, a realizar algunos ajustes en el método.

Como resultado de estos trabajos de investigación se elaborará una guía para la realización de este tipo de estudios con especial énfasis en la casuística de España, en la misma se incluirán las recomendaciones a tener en cuenta en los campos de la Ordenación Urbana y Territorial, construcción, normativa sismorresistente y Protección Civil.

Más información: j.mulas@igme.es

Inventario nacional del patrimonio histórico minero. Estudio piloto para el caso del distrito minero del Valle de Alcudia

Jefe de Proyecto: Sánchez, A.
Equipo de trabajo: G. Ortiz
Colaboraciones: Laboratorios del IGME. Consultores Independientes en Gestión de Recursos Naturales S.A.
Fecha Inicio: 12-nov-02
Final Previsto: 12-dic-04
Palabras Clave: Patrimonio histórico minero, Valle de Alcudia
Area Geográfica: Valle de Alcudia (Ciudad Real)

Resumen:

El IGME, como organismo experto en la investigación de recursos minerales, ha iniciado diversas actividades en esta Línea tratando de responder al interés que está suscitando en muy diversos ámbitos de nuestra sociedad y considerando que no se trata solamente de una rama de la arqueología industrial, puesto que los yacimientos se ubican en determinados contextos geológicos. En este proyecto se persigue la realización de un inventario de los vestigios, localizables sobre el terreno, de las actividades mineras que en el pasado se desarrollaron en un distrito determinado, a fin de proporcionar una información de carácter infraestructural indispensable a la hora de llevar a cabo tanto investigaciones científicas acerca del pasado económico, industrial y social de la zona en cuestión, como programas para el desarrollo de diversas actividades relacionadas con el medio natural. Su principal objetivo es el diseño y puesta a punto de una metodología de trabajo que permita mejorar y sistematizar el conocimiento sobre el patrimonio histórico minero español.

La zona de trabajo se ha elegido, teniendo en cuenta que se trata de un proyecto piloto, por sus características de distrito metalogenético medio sobre el que existe un volumen considerable de información geológica y metalogenética, y los vestigios de pasadas actividades mineras y metalúrgicas se pueden considerar como de rango medio (número, volumen y estado de conservación) respecto al resto de los existentes en el territorio español.

El proyecto que se desarrollará durante diez meses, comporta cinco grupos de actividades: examen de fuentes documentales; selección. de indicios; diseño de una base de datos; rescate de información sobre el terreno; análisis y valoración de los resultados.

Con los tres primeros se tratará de establecer un conjunto de criterios metalogenéticos, mineros, industriales, arquitectónicos, arqueológicos, históricos y sociales, que permitirán seleccionar los indicios e instalaciones apropiados para su reconocimiento e incorporación de la información obtenida en un inventario de patrimonio histórico minero. Se diseñará una ficha de datos que recogerá tres bloques de información: ubicación, características geológicas y mineras, y características arqueológicas.

Una vez reconocidos los indicios e incorporada la información en la base de datos se analizará el estado de conservación y las posibilidades de recuperación que muestre el conjunto seleccionado de yacimientos e instalaciones, teniendo en cuenta la eventualidad del desarrollo de actividades alternativas que contribuirían a la preservación del patrimonio histórico minero de este distrito.

Más información: alejandro@igme.es

Mejoras técnicas para el Registro Minero Nacional

Jefe de Proyecto: Gómez de las Heras, J.
Equipo de Trabajo: P. Muñoz de la Nava
Colaboraciones: INGESA
Fecha de Inicio: 12-nov-03
Final Previsto: 30-jun-04
Palabras Clave:

Resumen:

El proyecto, se está llevando a cabo en el marco de lss actividades técnicas que, entre otras, figuran en el Convenio de Colaboración suscrito en 2002 entre la Dirección General de Política Energética y Minas y el Instituto Geológico y Minero de España.

El proyecto tiene como objetivo la definición y desarrollo de una aplicación informática del tipo cliente-servidor, con funcionamiento en red de área local que permita conocer "on line", tras la necesaria carga de la información, la situación real y actualizada de los Derechos Mineros existentes en el ámbito geográfico nacional.

La aplicación viene a sustituir a la desarrollada por el IGME a principio de la década de los años noventa y que con el nombre de CATMIN 2.0, fue diseñada y construida haciendo uso de unas herramientas informáticas que en la actualidad han sido superadas por otras mucho más potentes y operativas.

Tras analizar distintas opciones de desarrollo de la aplicación, se ha optado por la vía de proceder a la construcción de una aplicación operativa para el usuario utilizando las herramientas informáticas: SQL Server, Visual Basic y ArcView, que permiten la integración de la información con otros gestores de bases de datos y de información cartográfica. La prueba de validación de la aplicación, se llevará a cabo tomando la información actualizada correspondiente a una provincia de tamaño medio en términos de número de Derechos Mineros (del orden de 500 D.M.).

Como resultados que se esperan, cabe citar:

– Mejora sustancial del sistema con el que en la actualidad cuenta el IGME.
– Obtención de un producto básico para la posterior actualización y difusión del Catastro Minero Nacional.

Más información: j.gomez@igme.es

Actualización y mantenimiento del Sistema de Información del Agua subterránea (SIAS) y desarrollo e implementación del SIAS en Internet (SIAS-WEB) (2002-2004)

Jefe de Proyecto:	López Bravo, J.
Equipo de Trabajo:	A de Mera, M. Gómez, A. Iglesias, J.R. Hernández, F. Pérez; T. Orozco
Colaboraciones:	SITESA
Fecha de Inicio:	27-may-02
Final Previsto:	27-nov-04
Palabras Clave:	Sistema de Información Geográfico, SIAS, Web, Internet, Intranet, SIG, Hidrogeología, Bases de datos, Cartografía hidrogeológica
Área Geográfica:	Comunidad Autónoma de Andalucía

Resumen:

Una vez desarrollado durante los años 200-2001 el Sistema de Información del Agua Subterránea (SIAS) en ArcView v.3.2 y cuyo ámbito se extiende a la Comunidad Autónoma de Andalucía, este Proyecto constituye el marco dentro del cual se contempla el desarrollo de todas las tareas tendentes al mantenimiento y actualización del SIAS y su difusión vía Internet, según distintos perfiles de usuario.

Los usuarios (internos o externos) que trabajan en temas relacionados con las aguas subterráneas, podrán disponer de un moderno sistema de información, de apoyo en las necesidades de investigación, cartografía e ingeniería hidrogeológica .

Este proyecto que se impulsa desde la Dirección de Hidrogeología y Aguas y se desarrolla conjuntamente y con medios propios, de la D.H. y A.S. y el Área de Tecnologías y Sistemas de Información del IGME, se contempla también como parte de los trabajos a realizar dentro del Convenio establecido entre el IGME y la Junta de Andalucía.

Más información: j.lopez@igme.es

Desarrollo e implementación de un Sistema de Información del Agua Subterránea de Cádiz

Jefe de Proyecto:	Mera, A. de
Equipo de Trabajo:	M. Gómez; J. López Bravo
Colaboraciones:	Diputación Prov. de Cádiz
Fecha de Inicio:	01-jul-02
Final Previsto:	31-dic-04
Palabras Clave:	Sistema de Información Geográfico, SIAS, Web, Internet, Intranet, SIG, Hidrogeología, Bases de datos, Cartografía hidrogeológica
Área Geográfica:	Provincia de Cádiz

Resumen:

El desarrollo del Sistema de Información del Agua Subterránea en Cádiz , realizado dentro del Convenio de colaboración con la Excma. Diputación de Cádiz, se abordó teniendo como antecedente el SIAS de Andalucía, desarrollado a nivel de Comunidad, así como los SIAS de Sevilla y Huelva, desarrollados a un mayor nivel de detalle en lo referente a la información incorporada.

Este proyecto es complementario, en lo que se refiere a la aplicación, al desarrollado en convenio con la Junta de Andalucía de actualización del SIAS a la versión 8.2 de ARCGIS.

El SIAS de Cádiz, metodológicamente integra información hidrogeológica y temática, seleccionada y normalizada en entidades puntuales, lineales y areales del ámbito provincial, así como un conjunto de aplicaciones integradas, dirigidas a usuario final, que constituyen una herramienta de trabajo de apoyo a la investigación, ingeniería y cartografía hidrogeológica.

Más información: a.demera@igme.es

Digitalización de cartografía MAGNA para su tratamiento en SIG

Jefe de Proyecto: Pérez Cerdán, F.
Equipo de Trabajo: T. Orozco; M.I. González; Á. Prieto
Fecha de Inicio: 11-feb-02
Final previsto: 11-feb-05
Palabras Clave: Cartografía MAGNA, SIG
Área Geográfica: España

Resumen:

La cartografía geológica resulta ser una de las principales fuentes de información a la hora de abordar cualquier proyecto relacionado con el medio físico. Las modernas técnicas digitales permiten el análisis y la explotación de la información espacial de una forma más rápida y extensa siempre que ésta se encuentre disponible.

El objetivo del Proyecto es la digitalización de la cartografía geológica MAGNA y su incorporación a la oferta de información institucional que el IGME mantiene tanto para sus técnicos como para las Administraciones Públicas Empresas de Servicios y Sociedad en general.

Los trabajos de digitalización se están realizando íntegramente a través de empresas espacializadas pues el IGME carece de personal suficiente para realizar esta tarea en un tiempo razonable. Para su correcta ejecución se les facilita, al margen de la documentación cartográfica pertinente, las normas de digitalización en las que se especifica de forma detallada la nomenclatura y codificación. de todos los elementos a tratar.

Tras la recepción de la información digital ésta es revisada aplicando una serie de procedimientos ya establecidos. Una vez que la información ha sido validada se procede a la generación de ficheros simbolizados y mapas en diversos formatos para su explotación inmediata a través de la red interna del Instituto.

Más información: f.perez@igme.es

Diseño, desarrollo y puesta en servicio de una base de datos (BDD) geofísicos

Jefe de Proyecto: Navas, J.
Equipo de Trabajo: J. Martín; J. Gimenez; F.M. Rubio; J.L. Plata; J.L. García; M. Olmo
Colaboraciones: SITESA ,OCSA, REPSOL
Fecha de Inicio: 01-nov-01
Final Previsto: 31-dic-04
Palabras Clave: Sistemas de Información, Geofísica
Área Geográfica: Todo el territorio español

Resumen:

El proyecto SIGEOF tiene como objetivo fundamental la generación de un Sistema de Información Geofísico. Contempla la integración desde sus soportes originales de datos correspondientes a diferentes métodos geofísicos: gravimetría, sísmica, testificación, etc. así como el desarrollo de aplicaciones para facilitar acceso a la información. Incluye todas las fases de diseño, desarrollo y carga de datos. En relación con la difusión de la información, establece dos niveles de funcionalidad diferenciados para Intranet e Internet. Ofrece una notable capacidad de descarga remota de elementos geofísicos en formatos geofísicos de uso extendido.

El proyecto se plantea dentro del sistema integrado de bases de datos distribuidas del IGME. En la actualidad, se ha integrado un numeroso conjunto de datos provenientes del Area de Geofísica del IGME y se están efectuando las pruebas de la funcionalidad tanto de acceso local como a través de Internet. Las previsiones para 2004 suponen integrar datos procedentes del Centro de Documentación del IGME, posibilitar la duplicidad de idioma (Inglés/castellano) y realizar la instalación de producción en los Servidores Institucionales del IGME.

Más información: j.navas@igme.es

Implantación de un Sistema de Información Geoespacial en el IGME

Jefe de Proyecto: Pérez Cerdán, F..
Equipo de Trabajo: A. Iglesias; T. Orozco; M.I. González; Á. Prieto; M.J. Mancebo; R. Hernández; G.Ortiz; M.Gómez; J.Navas; L. Laín; J. Lacasa; M. P. Moreno; J.Fdez. Gianotti
Fecha de Inicio: 01-nov-00
Final Previsto: 30-nov-04
Palabras Clave: SIG, Cartografía digital, Geología
Área Geográfica: España

Resumen:

El IGME, depositario de gran cantidad de información sobre el medio físico debe poner a punto todos sus recursos para poder cumplir así con la función de Centro de Información sobre las Ciencias de la Tierra. El inventariado de la información digital disponible, la normalización de la misma, el establecimiento de controles de consistencia y calidad, el análisis de los recursos del Organismo y el estudio de los usuarios y sus demandas; son las principales tareas que se acometerán pues son la base fundamental sobre la que se puede erigir un verdadero Sistema de Información Espacial.

La clave del Sistema será la integración de los diversos formatos en los que se almacena los datos e información en el IGME, de tal forma que el usuario pueda visualizarlos y explotarlos de una forma integrada sin necesidad de cambios de formato previos o herramientas de uso complejo.

En resumen, el objetivo principal de proyecto es diseñar, desarrollar e implantar en el IGME aquellos sistemas, procedimientos, y normas que provean al Instituto de eficientes servicios de captura, almacenamiento, difusión y explotación de la información espacial generada y custodiada por el Organismo.

El fin del sistema proyectado es facilitarle a los demandantes la información geocientífica que requieran mediante procedimientos simples e independientes de los soportes institucionales del IGME, bajo el principio de transparencia en cuanto a la gestión y explotación.

El Sistema prestará los siguientes servicios a los usuarios, tanto en modo "local" como "remoto":

- Consulta de los datos e información existente en el sistema mediante índices espaciales y palabras clave.
- Difusión de los datos e información, que no tengan carácter confidencial, aún cuando haya por medio algún tipo de operación comercial.
- Explotación de los datos e información mediante la integración de información de diversas fuentes y formatos.
- Producción de cartografía sistemática o según demanda por las diversas Direcciones del Centro.

Más información: f.perez@igme.es

Implantación del Sistema de Información del Agua Subterránea en España distribuido en la red (SIASESPAÑA)

Jefe de Proyecto:	Gómez, M.
Equipo de Trabajo:	A de Mera ; J.López; J.R. Hernández; A. Prieto; F. Pérez; A. Iglesias
Colaboraciones:	SITESA
Fecha de Inicio:	01-dic-03
Final Previsto:	31-dic-04
Palabras Clave:	Sistema de Información Geográfico, SIAS, Web, Internet, Intranet, SIG, Hidrogeología, Bases de datos, Cartografía hidrogeológica
Área Geográfica:	Territorio nacional

Resumen:

El objetivo primordial que persigue la implantación del SIAS-ESPAÑA (SIstema de Información del Agua Subterránea) extendido al territorio nacional) en la web del IGME, es facilitar a técnicos especialistas y usuarios en general, el acceso a la información hidrogeológica que estos requieran, de ámbito nacional, mediante procedimientos simples e independientes de los soportes institucionales del IGME, sin que sea necesario ningún programa específico para su consulta y explotación. De esta manera se potenciará así el uso de la información geocientífica, especialmente la hidrogeológica, competencia del IGME, en los proyectos y estudios correspondientes, cumpliendo así la función institucional del organismo de difusión de la información.

SIASESPAÑA, metodologicamente, integra información hidrogeológica y temática seleccionada y normalizada en coberturas de entidades puntuales, lineales y areales de ámbito nacional junto con las bases de datos asociadas.

SIASESPAÑA, permite la consulta y análisis de esta información mediante el correspondiente grupo de aplicaciones integradas que resuelven algunas de las necesidades habituales en investigación, ingeniería hidrogeológica y cartografía , sistematizando y automatizando una parte importante de los procesos, tratamientos y análisis de los datos georreferenciados y sus tablas de datos asociadas.

Más información: m.gomez@igme.es

Investigación y desarrollo de funcionalidades en el Sistema de Información Documental y digitalización de la Información Geocientífica histórica del IGME

Jefe de Proyecto: Barragán, A.
Equipo de Trabajo: A. Gallego; J.R. Hernández
Fecha de Inicio: 03-may-04
Final Previsto: 03-may-07
Palabras Clave: Digitalización, SID

Resumen:

Los sistemas de proceso de documentos e imágenes, como herramientas capaces de organizar y compartir información eficazmente, se han convertido en una necesidad imperiosa para grandes organizaciones. Las bases de datos tradicionales han facilitado enormemente la disponibilidad de información. Sin embargo, únicamente han estado capacitadas para manejar un único tipo de datos, siendo estos de longitud fija y totalmente estructurados.

Los Sistemas de Almacenamiento Documental basados en la gestión electrónica de los documentos supone una nueva filosofía en el tratamiento de la documentación y archivos de las organizaciones, combinando la imagen con la información textual asociada a ella. La idea básica consiste en almacenar, recuperar y reproducir los documentos de forma totalmente automatizada y sin desplazamientos físicos, ni de la propia información escrita a lo largo de diversos usuarios, ni de las del personal a los archivos de papel para consultas.El desarrollo e implantación de estos sistemas, viene dado a partir de la convergencia de un amplio abanico de tecnologías que lo hacen viable como:

– Gran capacidad de procesamiento de los ordenadores personales.
– Reducción progresiva del coste de los mismos.
– Amplio abanico de dispositivos como: scánners, capaces de digitalizar documentos con imágenes, discos ópticos, que permite el almacenamiento compacto de imágenes digitalizadas de alta resolución, etc.
– Crecimiento de la tecnología de tratamiento y procesamiento de la imagen, con algoritmos de reconocimiento de formas, de compresión/descompresión de imágenes para su almacenamiento y transmisión soportado por hardware y software.
– Desarrollo de potentes bases de datos relacionales y documentales que permiten una mayor flexibilidad en la consulta de imágenes.
– Expansión de la tecnología de las redes de área local, que permiten la transmisión simultánea de grandes cantidades de datos a múltiples usuarios.

De acuerdo con el desarrollo de estas nuevas tecnologías, en el año 2002 el Área de Tecnologías y Sistemas desarrolla un Sistema de Información Documental (SID) bajo un SGBD único (SQL Server) en el cual se están integrando de forma continuada todas las bases de datos documentales del IGME, este sistema es modular y escalable, esta basado en una arquitectura cliente-servidor con servidores de datos e imágenes Windows 2000 Server y en aplicaciones Intranet- Internet , partiendo del servidor WEB del IGME y utilizando el entorno de desarrollo Microsoft IIE, ASP y JAVA.

Con este proyecto el Área de Tecnologías y Sistemas de Información pretende poner a disposición de los usuarios internos (Intranet) y externos (Internet) del IGME toda la información existente en su Centro de Documentación. Además, la implantación de nuevas funcionalidades permitirá optimizar el tratamiento y la recuperación de la información, integrar documentos provenientes de otros sistemas, y dotar al sistema de herramientas de administración y de estadística.

Una vez comprobada la eficiencia del sistema actual, tanto en lo referente a la captura de la información mediante la digitalización de los documentos, como en lo referente ha la calidad de las imágenes obtenidas y el acceso a las mismas mediante interfa-

ces de consulta a través de Internet/Intranet, se plantea la necesidad de abordar la digitalización de toda la información que el IGME custodia en su Centro de Documentación. Se considera como utilidad última del sistema el acceso on-line a toda la información que el Centro de Documentación del IGME puede aportar a los potenciales usuarios tanto internos (Intranet) como externos (Internet). La consecución de este objetivo permitirá también al IGME plantearse con medios propios la digitalización, prácticamente en tiempo real, de la documentación que día a día generen sus Áreas Técnicas.

Más información: a.barragán@igme.es

Desarrollo de un sistema integrado de cálculo de relaciones isotópicas mediante ICP/MS/TOF y ablación LÁSER

Jefe de Proyecto: Martín Rubí, J.A.
Equipo de Trabajo: J. Reyes; M. Castillo; H. Emteborg
Fecha de Inicio: 01-jun-02
Final Previsto: 30-nov-05
Palabras Clave: ICP/MS/TOF, Ablación Láser, Relaciones isotópicas
Área Geográfica: ámbito Nacional

Resumen:

Los objetivos de este Proyecto son, de una parte, la optimización del Espectrómetro de ICP/MS Leco para la medida de elementos traza en aguas y suelos según las Normas EPA 200.8 y EPA6020 y la puesta a punto del método para la determinación de tierras raras y otros elementos en muestras geológicas y mineras. De otra, y como objetivo prioritario, perfeccionar las medidas del Espectrómetro con el empleo de una célula de ablación de volumen reducido (RVAC).

Los espectrómetros ICP/MS/TOF tienen como ventajas generales unos bajos limites de detección y una alta velocidad de barrido en su intervalo completo de masas (1-300 uma). Esta característica permite un buen tratamiento de las señales transitorias, y por supuesto, de las homogéneas, con una gran precisión temporal, utilizando sistemas de introducción de muestras liquidas y sólidas. El acoplamiento con el sistema de ablación con láser, añade como ventajas la realización de análisis con una alta resolución espacial (<50µm) pudiéndose trabajar con impacto sencillo o continuo y realizar barridos en profundidad o superficie, y permitiendo utilizar el sistema como una sonda precisa para el análisis de inclusiones o de otras características microscópicas de las muestras.

La técnica de Espectrometría de masas de Termoionización (TIMS) con sector magnético es la utilizada habitualmente para la obtención de relaciones isotópicas por su alta sensibilidad y precisión. Sin embargo, posee una sensibilidad limitada, requiere un considerable pretratamiento de la muestra, es únicamente aplicable para elementos con una baja energía de ionización, y los protocolos previos a la medida son muy estrictos respecto a la prevención de la contaminación y el efecto de diferentes elementos en las etapas de separación. Por el contrario, el plasma del ICP mantiene una temperatura de 6000-7000ºK, con una potencia de 1.3 KW que es suficiente para secar el aerosol de la muestra, atomizar las moléculas e ionizar la mayoría de elementos de importancia geológica al estado de iones monovalentes con una eficiencia del 100%. De esta forma, se puede obtener una información isotópica de la mayoría de los elementos de la Tabla periódica.

El proyecto se desarrollará sobre las dos bases principales mencionadas anteriormente:

- Utilización de la ablación láser como una microsonda, con el acoplamiento con un ICP/MS/TOF, obteniéndose un sistema cuasi-simultáneo y de gran sensibilidad para la obtención de datos.
- Obtención de datos de relaciones isotópicas con calidad suficiente para poder definir isocronas con diferentes métodos de datación, utilizando la célula de ablación de volumen reducido y el nebulizador ultrasónico, con el fin de conseguir una contribución más baja del ruido fundamental y evitar la formación de interferencias moleculares (óxidos) en el plasma.

Finalmente, está prevista la participación en un ensayo interlaboratorios, para el control de los resultados en el cálculo de relaciones isotópicas, con un laboratorio de referencia y bajo la dirección del Joint Research Centre de la Unión Europea.

Más información: ja.martín@igme.es

I+D de un proceso hidrometalurgico de tratamiento de concentrados procedentes de los sulfuros complejos de la Faja Pirítica

Jefe de Proyecto: Guijarro, A.
Fecha de Inicio: 06-feb-03
Final Previsto: 30-nov-04
Palabras Clave: Lixiviación, Faja Pirítica, Sulfuros complejos, Hidrometalurgia
Área Geográfica: Faja Pirítica

Resumen:

Desde el año 2001, el IGME está investigando y desarrollando un nuevo proceso de lixiviación con sulfato férrico para el Aprovechamiento de los Recursos Minerales de la Faja Pirítica, para lo cual ha diseñado, construido y operado una planta piloto de lixiviación y extracción con solventes y electrólisis de Cu y Zn.

A la vista de los resultados obtenidos hasta noviembre de 2003 en la planta piloto de lixiviación hidrometalurgica, mediante sulfato férrico, y con la extracción con solvente y electrólisis de cobre, con concentrados procedentes de Almagrera S.A. y Boliden-Apirsa, se pretende, durante el primer semestre de 2004, terminar la investigación de la extracción con solvente y eletrólisis del zinc y cerrar totalmente el circuito.

Además se pretende, durante el segundo semestre, aprovechar la existencia de la planta pilotio y los conocimientos adquiridos durante la totalidad de la investigación, para confirmar, en continuo, los resultados obtenidos en laboratorio con mineral "rico", concentrado hipogénicamente, de Aguas Teñidas.

Más información: a.guijarro@igme.es

I+D Proceso y posterior aplicación a aguas ácidas de la Faja Pirítica de Huelva para riego de cítricos

Jefe de Proyecto: Guijarro, A.
Fecha de Inicio: 12-jun-03
Final Previsto: 12-jun-04
Palabras Clave: Faja Pirítica, Aguas ácidas
Área Geográfica: Huelva

Resumen:

El proyecto ha consistido en la caracterización química de 3 tipos de aguas ácidas procedentes de un embalse minero (Dique Grande de Tharsis), de una mina a cielo abierto (Filón Centro y Corta Lagunazo de Tharsis) y de una mina subterránea (Filón Norte - Sierra Bullones de Tharsis), procediendo a investigar y desarrollar un proceso de tratamiento de dichas aguas para su posterior uso en el riego de cítricos. Finalmente se diseño y construyo una planta de tratamiento con hidróxido cálcico para las aguas del Dique Grande y tratado del orden de 500.000 m3, lo que ha permitido el riego de 200 hectáreas de cítricos de cítricos Tharsis S.A. durante 5 meses, con resultado muy satisfactorio.

Más información: a.guijarro@igme.es

Mejora y adaptación de los servicios de análisis y ensayos a las demandas existentes

Jefe de Proyecto: Ilarri, A.
Equipo de Trabajo: P. Navarrete; J. Reyes; A. Vergara; A. Gimeno; M. J. Carrión
Colaboraciones: J. A. Martín; A. Guijarro; P. de la Fuente; S. del Barrio
Fecha de Inicio: 03-abr-03
Final Previsto: 31-mar-07

Resumen:

El proyecto engloba las investigaciones y desarrollos metodológicos que se realizan en el Centro de Laboratorios del IGME en Tres Cantos. Contempla también el desarrollo de la infraestructura de garantías de calidad en la realización de ensayos y análisis de laboratorio.Se potencia la capacidad analítica del laboratorio del IGME, mediante convenios de colaboración con otros OPIS, Departamentos Universitarios y Laboratorios de reconocido prestigio, que complementan las actividades recogidas en un proyecto realizado directamente en régimen de Administración.

En el campo de los análisis físico-químicos de aguas naturales se prevé, en el período de treinta y seis meses considerado, una prestación de servicios a los diversos proyectos de investigación del IGME, cifrada en la determinación de 500.000 parámetros en más de 20.000 muestras de aguas naturales. Además se van a desarrollar e incorporar a la rutina del laboratorio nuevos métodos de análisis, mediante técnicas de cromatografía iónica (cianuros, fluoruros, fosfatos, nitratos, nitritos, etc.) con objeto de reducir los tiempos de ejecución de algunos parámetros y mejorar los límites de detección de otros.Una actividad importante de la Unidad consiste en prestar el apoyo logístico y técnico necesario al desarrollo de acuerdos y convenios que potencien la capacidad analítica del laboratorio, entre los que se puede citar, la creación de una unidad asociada con el laboratorio de Estratigrafía Biomolecular de la ETSIMM para el análisis de contaminantes orgánicos en aguas y la participación del Laboratorio del IGME en el convenio con el CEDEX, para la creación de un laboratorio virtual de análisis isotópicos aplicados a la hidrología subterránea.

En el campo de los análisis químicos de muestras sólidas, al igual que en los análisis de aguas, la primera previsión consiste en garantizar una prestación de servicios a los proyectos del IGME que se cifra en el análisis de 24.000 muestras entre rocas, suelos, sedimentos, minerales y concentrados; lo cual supone la determinación de 600.000 parámetros químicos.Entre los desarrollos metodológicos de análisis de sólidos la primera prioridad es la adaptación de los métodos utilizados por el laboratorio en los análisis por ICP, a un nuevo equipo con configuración axial en lugar de radial, policromador de Echelle y detector de estado sólido, en lugar de red de difracción y círculo de Rowland para el montaje de detectores, que son las características del nuevo equipo adquirido por el IGME para el Laboratorio.Otros desarrollos metodológicos importantes son los asociados a la precisión y límites de detección, de los análisis isotópicos, mediante técnicas de ICP-MS-TOF cuando se utilizan para resolver problemas metalogénicos o geocronológicos.

En la realización de ensayos geotécnicos, tanto de mecánica de suelos como de mecánica de rocas, la nueva normativa europea ha introducido importantes cambios respecto a las normas UNE que se venían aplicando y la adaptación a las mismas requiere incluso modificaciones instrumentales. Durante el período transitorio de adaptación está previsto buscar colaboraciones en el CEDEX y en algunos Centros Tecnológicos como ENERMITEC, INTROMAC, etc. Y si estas colaboraciones funcionan bien y con fluidez se intentará establecer una red permanente.

Se va a revisar todo el sistema de preparación mecánica de muestras incluida la confección de láminas delgadas y probetas pulidas, automatizando lo que sea posible, con el propósito de triplicar la capacidad de producción.

Se mantiene el sistema de garantías de calidad que ofrece el Laboratorio que actualmente incluye dos acreditaciones de ENAC, una en análisis de aguas y

otra en ensayos de rocas, cinco controles anuales de análisis de aguas y suelos de carácter internacional y otros dos de carácter nacional. El sistema se completa con la participación en los ensayos interlaboratorios que se organicen en España sobre rocas ornamentales incluyendo la posibilidad de organizar desde el propio IGME uno sobre pizarras.

Más información: a.ilarri@igme.es

RESPONSABLES DE PROYECTO

A
Antón-Pacheco, C. 26
Aragón, R. 45
Arquer, F. 78
Arribas, A. 18
Ayala, F.J. 115, 117

B
Baeza, J. 69, 77, 80
Baeza-Rojano, L.J. 98
Baltuille, J.M. 87, 94, 95, 104, 105
Barragán, A. 127
Bel-lan, A. 108
Boixereu, E. 102

C
Calvache, Mª. 41
Chica, M. 73

D
Duran, J.J. 40, 43

F
Fernández Ruiz, L. 48, 60
Fernández Uría, A. 81
Ferrero, A. 4, 87, 93, 94

G
Gabaldón, V. 12, 21
Galán de Frutos, L. 15
García Cortés, A 3, 23
Gómez de las Heras, J. 120
Gómez, M. 126
González Ramón, A. 85
Guijarro, A. 130, 131

H
Heredia, N. 11, 20

I
Ilarri, A. 132

L
Laín, L. 111
Locutura, J. 89, 90, 91
López Bravo, J. 121
López Geta, J.A. 47
López Pamo, E. 107
Luque, J.A. 68, 73, 82

M
Maestro, A. 7
Martín Machuca, M. 49, 50, 56, 58, 67
Martín Rubí, J.A. 129
Martínez Navarrete, C. 54, 59
Martínez Plédel, B. 109
Martínez, M. 51
Martín-Serrano, A. 2, 4, 6
Medialdea, T. 1, 9
Mediavilla, R.M. 13
Mejías, M. 39, 53
Mera, A. de 122
Moratalla, J. 22
Moreno, L. 35, 37
Mulas, J. 106, 113, 114, 118
Murillo, J.M. 66, 71, 75, 83

N
Navas, J. 124
Nieto, P. 81

P
Pérez Cerdán, F. 123, 125
Pernía, J.M. 57, 61, 63
Plata, J.L. 28, 31, 32
Pozo, M. del 36, 55

Q
Quesada, C. 12, 14

R
Rábano, I. 24, 25
Ramos, G. 74
Rodríguez, L.R. 5, 10
Rodríguez, M.L. 79
Rubio, F.M. 30
Rubio, J.C. 41, 44, 52, 65, 70
Ruiz, M. 98

S
Sánchez, A. 97, 119
Somoza, L. 17

T
Tornos, F. 88, 99, 100

RELACIÓN DE ORGANISMOS, INSTITUCIONES Y EMPRESAS COLABORADORAS

A
ADALSA 85
ADOR Consultoría 47
Auditoría Ambiental 45
Aurensis 61
Ayuntamiento de Alcalá la Real 85
Ayuntamiento de Arnedo (La Rioja) 22
Ayuntamiento de Cornago (La Rioja) 22
Ayuntamiento de Morella (Castellón) 22
Ayuntamiento de Zaragoza 35

B
BRGM 3

C
CEDEX 78
Centro Tecnológico del Marmól 109
Comunidad de Usuarios del Llobregat 71
Confederación Hidrográfica del Ebro 28, 35
Confederación Hidrográfica del Júcar 53
Confederación Hidrográfica del Sur de España 41
CONICET (Argentina) 20
Consejería de C.T. Industria y C. de la Región de Murcia 109
Consejería de Infraestructuras y Tranportes de la Generalitat Valenciana 53
Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía 52
Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte de la Junta de Andalucía .. 56, 58, 66, 67, 75
Consellería de Innovación, Industria e Comercio de la Xunta de Galicia 87
Consultores de Recursos Naturales (C.R.N.) 90
Consultores Independientes en Gestión de Recursos Naturales S.A. 119
CSIC/Instituto del Agua 73
CSN ENRESA 83
CSR (Centro de Investigación de la Comisión Europea) 83

D
Diputación Prov. de Alicante 45
Diputación Prov. de Cádiz 47, 49, 50, 122
Diputación Prov. de Castellón 53
Diputación Prov. de Cuenca 51
Diputación Prov. de Granada 44, 68, 70, 82
Diputación Prov. de Jaén 68, 70, 82
Dirección General de Protección Civil 111

E
ENRESA 15
EPTISA 10, 114
Esc. Técnica Sup. de Ing. de Minas de Madrid 48

F
FOREGS 89
Fundación Centro Internacional. de Hidrología. subterránea 32
Fundación Patrimonio Paleontológico (La Rioja) ... 23

G
GGS, S.A. 10

I
IGT 78
INGESA 120
INIMA 10
INSITU TESTING SA 106
Inst. Cart. de Cataluña 32
Inst. Geol. Min. de Portugal 5
Instituto de Ciencias del Mar-CSIC 17
Instituto de Fomento de la Región de Murcia 109
Instituto de Geología Económica-CSIC 23
Instituto Español de Oceanografía 7
Instituto Hidrográfico de la Marina 7
Instituto Jaume Almera-CSIC 2, 17, 107
Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial 26
Instituto Nacional del Carbón-CSIC 12
INTECSA 23, 45
INYPSA 3, 10

J
Jardín Botánico de Córdoba 12
Junta de Extremadura (Dirección General de Industria y Minas) 90
Junta de Andalucía (varias Consejerías) 47, 49, 50

L
Lab. Of. Ensayo de Materiales de Construcción (LOEMCO) 93
Litoteca del IGME 15

M
Marcelino Martínez Madrid, S.L. 39
Museo de Ciencias de Morella (Castellón) 22
Museo de Ciencias Naturales de Arnedo (La Rioja) 22
Museo Nacional de Ciencias Naturales 2

N
Natural History Museum, London 14
NAVAN 91

O
OCSA 124
OUTOKUMPU 91

P
Parque de Maquinaria (MIMAM) 15
PIGC 502 ..... 88, 99
Poznan Radiocarbon Labtº (Polonia) 78
PRESUR, S.A 91

R
Real Observatorio de la Armada 7
REPSOL 124

S
Servei Geológic de Catalunya (Institut Cartogràfic de Catalunya) 10
Servicio Geológico y Minero Argentino 20
Sistema de Información Territorial de Galicia 93
SITESA 121, 124, 126
Sociedade para o Desenvolvemento Comarcal de Galicia 4

T
TECNA 43, 44, 65
TEYGESA 45
TRT 78

U
UNED 23
United States Geological Survey 83
Univ. Autónoma de Barcelona 23
Univ. Autónoma de Madrid 15, 18, 22, 78
Univ. Complutense de Madrid 2, 5, 6, 12, 13, 14, 15, 17, 23, 83, 100, 111
Univ. de A Coruña 4, 6, 12
Univ. de Alcalá de Henares 13
Univ. de Alicante 15, 18, 115
Univ. de Almería 23, 74
Univ. de Baleares 43
Univ. de Barcelona 5, 17, 20, 32, 115
Univ. de Berkeley (California) 83
Univ. de Buenos Aires 20
Univ. de Cádiz 17, 23
Univ. de Castilla-La Mancha 111, 115
Univ. de Gerona 6
Univ. de Granada 5, 10, 18, 23, 32, 73, 74
Univ. de Huelva 6, 10, 88, 99, 107
Univ. de Jaén 23, 73
Univ. de La Laguna 6
Univ. de La Plata 20
Univ. de León 12
Univ. de Málaga 40, 50
Univ. de Murcia 18, 109
Univ. de Oviedo 5, 10, 11, 20, 23, 74
Univ. de Paris 83
Univ. de Patagonia 20
Univ. de Salamanca 5, 6, 10, 104
Univ. de Salta 20
Univ. de Santander 83
Univ. de Santiago de Compostela 93
Univ. de Toulouse 83
Univ. de Valencia 18
Univ. de Vigo 4, 17, 18
Univ. de Wright (Ohio) 83
Univ. de Zaragoza 6, 18, 23
Univ. del País Vasco 11, 100
Univ. Jaume I de Castellón 45
Univ. Politécnica de Cartagena 31, 45, 73
Univ. Politécnica de Cataluña 71, 83
Univ. Politécnica de Madrid 15, 83
Univ. Politécnica de Valencia 83
Univ. SEK de Segovia 12
Univ. St. Francis Xavier, Canadá 14