

# Geo-Temas



Sociedad  
Geológica  
de  
España

## Volumen 18



5-7 julio 2021 Vitoria-Gasteiz

### X Congreso Geológico de España

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibersitatea

Geo-Temas es una publicación de carácter no periódico en la que se recogen los resúmenes cortos o extensos de las comunicaciones presentadas en los Congresos Geológicos que celebra cuatrienalmente la Sociedad Geológica de España, así como en otros congresos, jornadas y simposios de carácter científico y organizadas por las comisiones de la SGE u otras asociaciones mediante convenios específicos. Los organizadores de cada reunión son los responsables de la obtención de los fondos necesarios para cubrir en su totalidad los gastos de edición y difusión del correspondiente número de Geo-Temas. Al no constituir una publicación de carácter periódico, Geo-Temas es distribuida exclusivamente a los inscritos en los actos a los cuales va dirigida la edición, reservándose un cierto número de ejemplares para la distribución por parte de la SGE.

La SGE no se hace responsable de las opiniones vertidas por los autores de los artículos, siendo por tanto ésta responsabilidad exclusiva de los respectivos autores.

La propiedad intelectual queda a plena disposición del autor de acuerdo con las leyes vigentes. queda prohibida la reproducción total o parcial de textos e ilustraciones de esta revista con fines comerciales sin autorización escrita de la SGE o de los autores. Se permite sin necesidad de autorización la generación de separatas para uso de los autores y la reproducción con fines docentes.

## EDITORIA PRINCIPAL

**Sonia García de Madinabeitia Martínez de Lizarduy**

Departamento de Geología, Universidad del País Vasco UPV-EHU, 48940 Leioa, Bilbao (España)

Tel: +34 946 01 54 55; e-mail: [sonia.gdm@ehu.es](mailto:sonia.gdm@ehu.es)

## EDITORES ADJUNTOS

**Nieves López González**

Instituto Español de Oceanografía  
Centro Oceanográfico de Málaga  
e-mail: [nieves.lopez@ieo.es](mailto:nieves.lopez@ieo.es)

**Alberto Pérez López**

Dpto. de Estratigrafía y Paleontología  
Facultad de Ciencias,  
Universidad de Granada  
e-mail: [aperezl@ugr.es](mailto:aperezl@ugr.es)

**Aitor Cambeses Torres**

Dpto. de Mineralogía y Petrología  
Facultad de Ciencias,  
Universidad de Granada  
e-mail: [aitorc@ugr.es](mailto:aitorc@ugr.es)

## COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente: Luí Eguiluz Alarcón. Universidad del País Vasco UPV-EHU  
Martin Arriolabengoa Zubizarreta. Universidad del País Vasco UPV-EHU  
Jon Errandonea Martín. Universidad del País Vasco UPV-EHU  
Idoia Garate Olave. Universidad del País Vasco UPV-EHU  
Sonia García de Madinabeitia Martínez de Lizarduy. Universidad del País Vasco UPV-EHU  
Iván Martín Martín. Universidad del País Vasco UPV-EHU  
Fernando Sarrionandia Eguidazu. Universidad del País Vasco UPV-EHU  
Antonio Tarrío Vinagre. Universidad del País Vasco UPV-EHU

## COMITÉ CIENTÍFICO

Juan Alcalde Martín  
Juan Luí Alonso Alonso  
Francisco J. Alonso Chaves  
Enrique Álvarez Areces  
Pilar Andonaegui Moreno  
Ricardo Arenas Martín  
Javier Aróstegi García  
Martin Arriolabengoa Zubizarreta  
Puy Ayarza Arribas  
Juan Ignacio Baceta  
José Manuel Baltuille Martín  
Alberto Bandrés Martínez  
Bet Beamud  
Alfonso Benito Calvo  
José María Bermúdez de Castro  
David Brusi  
María del Carmen Cabrera  
Amelia Calonge  
Carolina Canora Catalán  
Alejandro Cearreta Bilbao  
José Cernicharo  
anuela Chamizo Borreguero  
Ferrán Colombo Piñol  
Juan Pablo Corella

Andrés Cuesta Fernández  
Manuela Chamizo Borreguero  
Ferrán Colombo Piñol  
Juan Pablo Corella  
Andrés Cuesta Fernández  
Brais Currás Refojos  
María Druet Vélez  
Mathieu Duval  
Luí Eguiluz Alarcón  
Gemma Ercilla Zarraga  
Carlota Escutía  
Agustina Fernández  
Concepción Fernández Leyva  
Javier Fernández Lozano  
Jorge Fernández Suárez  
José Francisco Mediato  
Alex Franco Bilbao  
José Manuel Fuenlabrada Pérez  
Gloria Gallastegui Suárez  
Daniel García Jiménez  
Fernando García García  
Juan García Portero  
Julián García Mayordomo  
Olga García Moreno

Antonio García-Casco  
Pedro Pablo Gil Crespo  
José Luí Granja Bruña  
Francisco Gutiérrez Santaolalla  
Gabriel Gutiérrez Alonso  
Nemesio Heredia Carballo  
Pedro Pablo Hernáiz Huerta  
Nadia Herrero Martínez  
Álvaro Jiménez Berrocoso  
Ruth Jiménez San Pedro  
Jesús F. Jordá Pardo  
María José Jurado  
Pilar Llanes Estrada  
Iván Martín Rojas (UA)  
Blanca María Martínez  
Javier Martínez Martínez  
Luí Miguel Martínez Torres  
Roberto Martínez-Orio  
Pilar Mata del Campo  
Teresa Medialdea Cea  
Tania Mochales  
Manuel Monge Ganuzas  
Alfonso Muñoz Martín  
Belén Oliva Urcia

Inmaculada Palomera  
Josep M. Parés  
Aitor Payros  
Francisco J. Pérez Torrado  
Joaquín A. Proenza  
Oscar Pueyo  
Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo  
Roberto Rodríguez Fernández  
Lidia Rodríguez Méndez  
Francisco Javier Rodríguez Tovar  
Ana Ruíz Constán  
Sonia Sánchez Martínez  
Teresa Sánchez-García  
Esther Sanz Montero  
Pablo-Gabriel Silva Barroso  
Luí Somoza Losada  
Susana Timón Sánchez  
Susana Torrecusa Villaverde  
José Ignacio Valenzuela Ríos  
Blas Valero  
Juan Tomás Vázquez Garrido  
Néstor Vegas Tubía  
Juan José Villalain Santamaría  
Iñaki Yusta Arnal

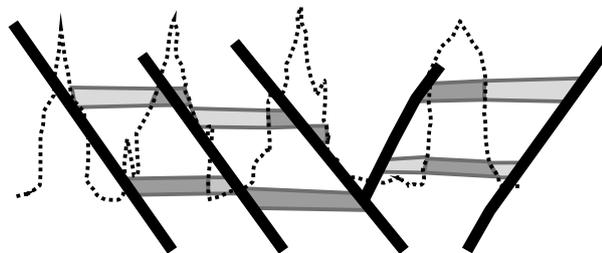
## SEDE EDITORIAL

**Sociedad Geológica de España:**

Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca. Plaza de la Merced, s/n. 37008 Salamanca, España.  
<http://www.sociedadgeologica.org>

**Imagen de portada:** Slump en flysch negro, Armintza, Bizkaia.  
Fotografía cedida por Roberto Pinedo Vadillo (@luminaterris).

# Geo-Temas



X CONGRESO GEOLÓGICO DE ESPAÑA  
5-7 julio 2021 Vitoria-Gasteiz

Editores:

***Jon Errandonea Martín***

***Idoia Gárate Olave***

***Sonia García de Madinabeitia***

***Fernando Sarrionandia Eguidazu***

Vol. 18 (2021)

# Geo-Temas

Vol. 18 (2021)

## ÍNDICE

### Geología Estructural y Tectónica

Desde el cinturón de pliegues y cabalgamientos al prisma de acreción en el sur de Taiwán: estructura cortical .....	33
<b>J. Alvarez-Marron, D. Brown, J. Alcalde, I. Marzán, H. Kuo-Chen, P. Ayarza, y R. Carbonell</b>	
Reparto de la deformación en el límite Zonas Internas-Externas de la transversal de Ronda (Béticas occidentales).....	34
<b>J.C. Balanyá, I. Expósito, A. Jiménez-Bonilla, M. Díaz-Azpiroz, M. Sánchez-Gómez, y A. Crespo-Blanc</b>	
El Diapiro de Salinas del Rosío (Cuenca Vasco-Cantábrica) .....	38
<b>J. Belenguier Oliver, O. Ferrer, y K. McClay</b>	
Estructura, formación y reactivación del Margen Continental Noribérico (Golfo de Vizcaya) .....	39
<b>P. Cadenas, G. Manatschal, y G. Fernández-Viejo</b>	
Pliegue recumbente dúctil (fold nappe) en el Cretácico superior del macizo de Eaux-Chaudes (Pirineos centro-occidentales).....	40
<b>N. Caldera, A. Griera, P. Labaume, M. Guardia, A. Lahfid, y A. Teixell</b>	
Las remagnetizaciones interpliegue como herramienta cuantitativa de restitución en cuencas sedimentarias invertidas .....	41
<b>P. Calvin, A.M. Casas-Sainz, J.J. Villalain, T. Román-Berdiel, T. Mochales, P. Santolaria, B. Moussaid, A. Gil, B. Oliva, A. Pocoví, S. Torres, E. Izquierdo, F. Bógalo, I. Falcón, V.C. Ruiz-Martínez, H. El Ouardi, E. Sánchez-Moreno, M. Marcén, Á. Herrejón, y Á. Jimenez</b>	
Migración de fluidos en la deformación supra-sal de la Falla de Jumilla (Zona Prebética).....	42
<b>I. Cantarero, D. Cruset, F.O. Escosa, T. Espinoza, y A. Travé</b>	
<i>Afar Triple Junction (Ethiopia); Review &amp; Open Questions</i> .....	43
<b>R. Carbonell, P. Ayarza, F. Tornos, J.R. Hanchar, M.T.D. Hanchar</b>	
Reapretamiento de estructuras variscas durante la compresión alpina en la Zona Axial Pirenaica (Valle de Arán, Lleida).....	44
<b>P. Clariana, J. García-Sansegundo, y A. Rubio-Ordóñez</b>	
Variaciones laterales en el basamento y cobertera de los Pirineos Centrales .....	45
<b>P. Clariana, R. Soto, C. Ayala, A.M. Casas-Sainz, T. Román-Berdiel, A. Margalef, B. Oliva-Urcia, E.L. Pueyo, E. Beamud, C. Rey-Moral, y F. Rubio</b>	
Inyecciones clásticas en la base del manto del Esla (Zona Cantábrica, NO de Iberia) .....	46
<b>M.I. de Paz-Álvarez, S. Llana-Fúnez, y J.L. Alonso</b>	
<i>Cambrian-Ordovician Transition in the Northern Domains of Central-Iberian Zone; Tectonics Constrains</i> .....	47
<b>R. Dias, C. Coke, R. Teixeira, A. Ribeiro, F. Amaral, and F. Corfu</b>	
La influencia de los modelos cinemáticos en el análisis de tectonitas.....	50
<b>M. Díaz-Azpiroz, C. Fernández, D.M. Czeck, E. Druguet, y J. Carreras</b>	
<i>Local embrittlement related to hydrothermal activity in the Cap de Creus ductile fold-and-shear belt</i> .....	51
<b>E. Druguet, D.M. Czeck, and J. Carreras</b>	
<i>Recent tectonic activity and relief rejuvenation in the Betics foreland (Sierra Morena of Córdoba)</i> .....	54
<b>I. Expósito, A. Jiménez-Bonilla, J.C. Balanyá, F. Moral, and M. Rodríguez-Rodríguez</b>	
Nuevas cartografías temáticas del sector norte de la Fosa de Teruel.....	58
<b>L. Ezquerro, C.L. Liesa, A. Luzón, L.E. Arlegui, y J.L. Simón</b>	
Nuevos datos litoestratigráficos y tectónicos en el borde sur de la Zona Centro Ibérica (Serra de S. Mamede Portugal).....	59
<b>P. Ferreira, J. Romão, R. Dias, y A. Ribeiro</b>	
Aproximación experimental a la reactivación contractiva de márgenes pasivos con sal .....	63
<b>O. Ferrer, J.A. Muñoz, E. Roca, y J. Ramirez</b>	

La influencia de la sedimentación sintectónica en la geometría y cinemática de pliegues de despegue contractivos .....	64
<b>O. Ferrer, O. Pla, E. Roca, J.A. Muñoz, y O. Gratacós</b>	
El papel de los depósitos de Zn-Pb en el reconocimiento de estructuras reactivadas en los Picos de Europa (NO de España) .....	65
<b>A.G. Flórez-Rodríguez, J. García-Sansegundo, y A. Martín-Izard</b>	
Caracterización de sistemas de fracturas con láser escáner terrestre: Ejemplo del anticlinal de Añisclo Pirineos Centrales .....	66
<b>D. García-Sellés, O. Gratacós, P. Cabello, O. Ferrer, y J.A. Muñoz</b>	
Formación y sellado de fracturas en un cuerpo salino del subsuelo: el anticlinal de Súrria (Pirineos sudorientales).....	67
<b>E. Gomez-Rivas, A. Griera, D. Gómez-Gras, E. Playà, A. Travé, y M.G. Llorens</b>	
Vulcanismo mesozoico del margen sudibérico a partir del análisis de anomalías magnéticas.....	68
<b>L. González-Castillo, J. Galindo-Zaldívar, F. Bohoyo, y C. Morales-Ocaña</b>	
Venas de cuarzo gigantes en el Pirineo Oriental: un enfoque macroestructural basado en SIG.....	69
<b>E. González-Esvertit, A. Canals, E. Gómez-Rivas, J.M. Casas</b>	
Modelo metodológico para el reconocimiento y representación cartográfica de estructuras variscas y alpinas en la Unidad de Picos de Europa (Cordillera Cantábrica, NO de España) .....	70
<b>B. Gonzalo-Guerra, N. Heredia, J. García-Sansegundo, y P. Farias</b>	
La Fm Cardona como nivel de despegue de las estructuras frontales del SE Pirenaico (zona de Súrria - Sallent).....	74
<b>O. Gratacós, D. García-Sellés, J.A. Muñoz, E. Roca, J. Escuer, O. Ferrer, y A. Sendrós</b>	
Control mecánico mediante modelización numérica 2D del desarrollo de pliegues recumbentes. Aplicación al macizo de Eaux-Chaudes (Pirineos) .....	75
<b>M. Guardia, A. Griera, N. Caldera, B. Kaus, A. Piccolo, y A. Teixell</b>	
<i>Large scale structure of an Intraplate Fold-and-Thrust Belt: The Iberian Chain</i> .....	76
<b>J. Guimerà</b>	
Cartografía geológica y estudio estructural del Sistema de Fallas Alpinas de Cabuérniga (Norte de Iberia) .....	79
<b>N. Heredia, F. Martín-González, P. Farias, J. García-Sansegundo, B. Gonzalo-Guerra, D. Pedreira, G. García-Davia, G. Mateos-Herrero, A.G. Flórez</b>	
<i>The role of the Ronda basin on the accommodation of different transport directions along the western Gibraltar Arc (last 10 my)</i> .....	80
<b>A. Jiménez-Bonilla, J.C. Balanyá, I. Expósito, and M. Díaz-Azpiroz</b>	
<i>Complex structure in the apical part of the western Gibraltar Arc (Tesorillo permit, Cádiz)</i> .....	84
<b>A. Jiménez-Bonilla, C. Venturini, and A. Stavrou</b>	
Inversión tectónica negativa y estructuración de la zona de relevo entre las fallas normales plio-cuaternarias de Calamocha y Daroca .....	85
<b>C. Liesa, M.B. Corral, L. Arlegui, A. Peiro, y J.L. Simón</b>	
Propiedades mecánicas de las litologías más resistentes de la sucesión pre-orogénica de la Zona Cantábrica (Orógeno Varisco en Iberia) .....	86
<b>S. Llana Fúnez, V.G. Ruiz de Argandoña, J. Olona, L. Pando, L. Rey, A. Zaragoza, J. Mari, y M. Álvarez</b>	
Ablandamiento geométrico de una capa competente durante el plegamiento.....	87
<b>M.G. Llorens, A. Griera, P.D. Bons, D. García-Castellanos, y I. Jimenez-Munt</b>	
La Falla de Granada en el contexto de fallas activas normales de alto y bajo buzamiento de la Cuenca de Granada (Sur de Iberia).....	88
<b>A. Madarieta-Txurruka, J. Galindo-Zaldívar, L. González-Castillo, J.A. Peláez, A.M. Ruiz-Armenteros, J. Henares, M.S. Garrido-Carretero, M. Avilés, A.J. Gil, y C. Sanz de Galdeano</b>	
El campo de esfuerzos mesozoico-cenozoico en Tasmania a partir del análisis poblacional de fallas .....	89
<b>A. Maestro, F. Bohoyo, J. Galindo-Zaldívar, y R.F. Berry</b>	
Fortalezas y limitaciones de MOVE™ para la restitución de cortes en zonas de deformación compleja: un ejemplo en Andorra (Pirineo axial).....	90
<b>A. Margalef, N. Carrera, y J.M. Casas</b>	
Inicio del régimen transpresivo en la Falla de Alhama de Murcia, algunas evidencias cartográficas y de campo.....	91
<b>J.J. Martínez Díaz, J. Alonso-Henar, J.A. Álvarez-Gómez, C. Canora, P. Herrero-Barbero, J.M. Insua-Arévalo, R. Pérez-López, E. Rodríguez-Escudero, M. Tsige, y J.L. Sánchez-Roldán</b>	
Los Pirineos Vasco - Cantábricos: laboratorio natural para el estudio de la reactivación de sistemas hiperextendidos .....	92
<b>J. Miró, P. Cadenas, R. Lescoutre, J.A. Muñoz, y G. Manatschal</b>	
La deformación varisca en el sector oriental del Sistema Central .....	93
<b>D. Moreno-Martín y R. Díez Fernandez</b>	
Reactivación alpina en el basamento varisco: Sistema Central oriental.....	94
<b>D. Moreno-Martín, R. Díez Fernández, y G. de Vicente</b>	
<i>Fluid flow during compressional and subsequent extensional regimes in the Estamariu thrust (Pyrenean Axial Zone)</i> .....	95
<b>D. Muñoz-López, G. Alías, D. Cruset, I. Cantarero, and A. Travé</b>	
La fábrica magnética del Devónico de la Zona Axial pirenaica; pliegues recumbentes al sur del pico Posets.....	99
<b>B. Oliva Urcia, E. Izquierdo Llavall, T. Román Berdiel, R. Soto, A. Casas, P. Clariana</b>	

Origen y cinemática del saliente del frente surpirenaico central a partir del estudio paleomagnético de los materiales sinorogénicos de su margen este.....	100
<b>C. Peigney, E. Beamud, Ó. Gratacós, L. Valero, R. Soto, E. Roca, y J.A. Muñoz</b>	
Volcamiento excepcional de los cabalgamientos y pliegues variscos en el Monsacro (Zona Cantábrica).....	103
<b>A.A. Pérez-Barreto, J.L. Alonso, y L. Pando</b>	
El anticlinal de Oliana: análogo de un reservorio geotérmico (Zona Surpirenaica).....	107
<b>P. Ramirez-Perez, I. Cantarero, D. Muñoz-López, J. P. Sizun y A. Travé</b>	
Evolución paleogeográfica mesozoica del margen SO de Iberia.....	108
<b>Ramos y Fernández</b>	
Reconstrucción 3D del sinclinal de Lleret (Pirineos Centrales).....	109
<b>A. Ramos, B. López-Mir, J.A. Muñoz, y P. Granada</b>	
Control tectónico sobre el sistema de drenaje de la Sub-Cuenca de la Bureba (Norte de Iberia).....	110
<b>A. Ramos, J. Mediato, R. Pérez-López, M.A. Rodríguez-Pascua</b>	
Reconstrucción geológica 3D de la Cuenca Vasco-Cantábrica.....	111
<b>A. Robador, F. Bohoyo, J. García Senz, C. Peropadre, M. Druet, L. Cortés, A. Franco, y J. García Portero</b>	
<i>Structure and kinematics of the Ayora-Cofrentes Diapir (eastern Betics). Role of basement faulting in the salt and suprasalt deformation of the Mesozoic cover.....</i>	112
<b>E. Roca, F. Escosa, O. Ferrer, F. Gutiérrez, P.G. Silva, J. Elez, P. Granada, and O. Gratacós</b>	
La estructura extensiva Mesozoica y su influencia en la posterior inversión de la cuenca de Organyà (Pirineo Central).....	116
<b>M. Roma, O. Ferrer, J.A. Muñoz, E. Roca, y O. Gratacós</b>	
Reactivación de estructuras salinas: modelización analógica de sistemas salinos en contracción.....	117
<b>P. Santolaria, N. Carrera, y J.A. Muñoz</b>	
El anticlinal de Mediano y el Domo de Clamosa: Tectónica salina contractiva en el Pirineo meridional.....	118
<b>P. Santolaria, N. Carrera, J.A. Muñoz, P. Arbués, y R. Silva-Casal</b>	
Influencia de la convergencia perpendicular de dos cinturones orogénicos en la deformación de su antepaís.....	119
<b>R. Soto, B.C. Vendeville, y F. Graveleau</b>	
<i>Late Cenozoic left lateral strike-slip deformation in Minorca, Balearic Islands, Spain.....</i>	120
<b>C. Timoner, G. de Vicente, A. Olaiz, R. Díez-Fernández</b>	
Influencia de la microfabrica interna en el comportamiento tenso-deformacional de una fault gouge rica en arcilla.....	124
<b>M. Tsigé, J.M. Insua-Arévalo, J.L. Sánchez-Roldan, E. Rodríguez-Escudero, J.J. Martínez-Díaz, y P. Mata</b>	
<i>Salt Tectonics of the Offshore Tarfaya Basin, NW Africa.....</i>	125
<b>R. Uranga, O. Ferrer, G. Zamora, and J.A. Muñoz</b>	
Contractional reactivation of salt structures in rift transfer zones: examples from the South-Central Pyrenees.....	130
<b>E.P. Wilson, P. Granada, and J.A. Muñoz</b>	
Grandes Estructuras Salinas en la Cuenca de Peniche. Margen Occidental de Iberia.....	134
<b>G. Zamora, M. Flemming, y B. Amigo-Marx</b>	

## Geología Sedimentaria

Evolución sedimentaria de la serie Cenozoica en la Cuenca de Bahariya (Egipto): Controles tectónicos.....	135
<b>A.M. Afify, M.E. Sanz-Montero, L. González-Acebrón, y M.B. Muñoz-García</b>	
Controles paleoambientales en la formación de calcretas en islas volcánicas. Gran Canaria.....	136
<b>A.M. Alonso-Zarza, Á. Rodríguez-Berriguete, A. Martín-Pérez, R. Martín-García, I. Menendez, J. Mangas, y A.I. Casado</b>	
Estratigrafía del Eoceno medio y superior del flanco occidental del anticlinal de Boltaña en el Valle del Ara.....	137
<b>P. Arbués, M. Garcés, E. Beamud, A. Vinyoles, L. Valero, R. Silva-Casal, M. López-Blanco, J.A. Muñoz, D. García-Martínez, y P. Santolaria</b>	
Registro sedimentario y paleontológico de la laguna Grande de Villafáfila, Zamora.....	138
<b>I. Armenteros, P. Huerta, M.R. Rivas Carballo, B. Martínez-García, M. Jambrina Enríquez, C. Recio, P. Carrasco, y J.C. Gonzalo</b>	
Estratigrafía y sedimentología del yacimiento de dinosaurios de La Peñuela (Berriasiense basal, subcuenca de Galve, Teruel).....	141
<b>M. Aurell, B. Bádenas, D. Castanera, y J.M. Gasca</b>	
<i>Aragonitic oolite deposits in Danian (lower Palaeocene) carbonate shelves from the Pyrenees, N Spain.....</i>	145
<b>J.I. Baceta, V.P. Wright, and A. Berreteaga</b>	
Sedimentología y Palinología del intervalo Aptiense-Cenomaniense inferior en La Serranía de Cuenca, Cordillera Ibérica, España.....	143
<b>C.A. Bueno-Cebollada, E. Barrón, D. Peyrot, y N. Meléndez</b>	
Experimentos con tapetes microbianos lagunares: influencia de sus metabolismos en la precipitación mineral.....	144
<b>O. Cabestrero, M.E. Sanz-Montero, P. del Buey, C. Tebes, C. Demergasso, y P.T. Visscher</b>	

Factores de control de las clinoformas del Grupo Ebro (Plioceno-Holoceno) en el extremo sur del Surco de Valencia.....	147
<b>J.N. Castillo Ruano, A. Jiménez Berrocoso, y M. Gil Ortiz</b>	
Evidencias de un glaciar salino en el diapiro de Les Avellanés (NE España). Resultados preliminares.....	148
<b>G. Cofrade, I. Cantarero, Ó. Gratacós, A. Travé, E. Roca.</b>	
Significado de las evaporitas del Carbonífero medio de la cuenca de antepaís Varisca (N de España y S de Francia).....	149
<b>I. Díaz-García, O. Merino-Tomé, I.E. Quijada, J.R. Bahamonde, L.P. Fernández, G. Della Porta, E. Samankassou, F. Ortí, A.G. Borrego, J. Martín-Llaneza, y M. Valenzuela</b>	
La Formación Ermita en el sinclinal de Vega de los Viejos.....	150
<b>L.P. Fernández, J.L. García-Alcalde, y J.L. Alonso</b>	
Estudio de procedencia de las areniscas carboníferas de la Unidad Poboleda (Cadena Costera Catalana).....	154
<b>A. Filella, G. Alías, J.D. Martín-Martín, D. Gomez-Gras, y S. Valenzuela</b>	
Análisis secuencial en el Barremiense superior-Aptiense de la subcuenca de Oliete (Cretácico Inferior, Cuenca del Maestrazgo).....	155
<b>Á. García-Penas, y M. Aurell</b>	
Sedimentología y arquitectura sedimentaria de la Formación Hawaz. El paradigma del uniformismo contra las cuerdas en un caso de estudio del Ordovícico Medio.....	156
<b>M. Gil-Ortiz, P. Cabello, N.D. McDougall, M. Marzo, y E. Ramos</b>	
Redes de estilolitos: controles geométricos de facies sedimentarias y sus efectos en la permeabilidad y diagénesis de carbonatos.....	157
<b>E. Gomez-Rivas, J.D. Martín-Martín, E. Humphrey, P.D. Bons, J. Neilson, A. Griera, A. Travé, y D. Koehn</b>	
Dolomías de reemplazamiento de escala sísmica en los carbonatos del Jurásico Superior en la Serra d'Espareguera (Cuenca del Maestrat).....	158
<b>E. Humphrey, J.D. Martín-Martín, E. Gomez-Rivas, J. Neilson, R. Salas, y J. Guimerà</b>	
Evidencias petrológicas y geoquímicas de hidrotermalismo sinsedimentario cretácico en un margen continental hiperextendido (Depresión Intermedia, Cuenca Vasco Cantábrica oriental).....	159
<b>E. Iriarte, M.A. López-Horgue, A. Aranburu, A. Ceriani, A. Bodego, y M. Ladrón de Guevara</b>	
Evidencias de hidrotermalismo diagenético en la formación Oiartzun (Cretácico Superior), margen NE de la Cuenca Vasco-Cantábrica.....	160
<b>M. Ladrón de Guevara, A. Bodego, A. Aranburu, L. Damas-Mollá, y E. Iriarte</b>	
La Unidad de Anhidrita Basal de la Cuenca Potásica Surpirenaica (Priabonienne, Sallent, Barcelona).....	161
<b>M. López, E. Playà, y L. Gibert</b>	
Evolución de las tasas de sedimentación a lo largo de una cuenca de antepaís y sus dominios tectosedimentarios: Eoceno, Cuenca de antepaís surpirenaica (Trempe-Graus-Ainsa-Jaca).....	162
<b>M. López-Blanco, M. Garcés, P. Arbués, L. Valero, A. Vinyoles, R. Silva-Casal, y E. Beamud</b>	
El conteo de puntos como método de estimación de la cantidad de agua de las inclusiones fluidas en espeleotemas.....	163
<b>M. Lopez-Elorza, M.B. Muñoz-García, y J. Martín-Chivelet</b>	
Estilolitos en carbonatos de plataforma del Cretácico Inferior: efecto como barrera y conducto en la circulación de fluidos diagenéticos.....	167
<b>J.D. Martín-Martín, E. Gomez-Rivas, D. Gómez-Gras, A. Travé, D. Cruset, S. Yao, D. Koehn, y P.D. Bons</b>	
Parasecuencias T-R de los depósitos costeros de las cuencas holocenas de Almenara-Nules y Benicasim (Castellón, España).....	169
<b>J.F. Mediato, J.I. Santisteban, B. del Moral, R. Mediavilla, y C.J. Dabrio</b>	
Interpretación genética de tres estalagmitas de la Cueva de Don Juan (Valencia): aplicación del Análisis Arquitectural de Espeleotemas.....	169
<b>A. Moleró, M.B. Muñoz-García, J. Martín-Chivelet, M.J. Turrero</b>	
Emerción de una plataforma carbonatada aislada. Un ejemplo en el Prebético de Jaén (Hauteriviense-Barremiense, Zonas Externas Béticas).....	170
<b>J.M. Molina, C. Jiménez de Cisneros, L.M. Nieto, P.A. Ruiz Ortiz, J.M. Castro, G.A. de Gea, y M. Company</b>	
Ambientes sedimentarios después de la ruptura de la plataforma carbonatada del Jurásico Inferior (Pliensbachiense-Toarciense, Subbético Externo, Zonas Externas Béticas).....	171
<b>J.M. Molina, y L.M. Nieto</b>	
Nuevas evidencias sobre la antigüedad del desierto del Sahara registradas en paleosuelos del Plioceno en Canarias.....	172
<b>D.R. Muhs, J. Meco, J.R. Budahn, G.L. Skipp, J.F. Betancort, y A. Lomoschiz</b>	
Cicloestratigrafía del Grupo Enciso. Cuenca oriental de Cameros (N de España).....	173
<b>Muñoz, A., Angulo, A., Liesa, C.L., Luzón, M.A., Mayayo, M.J., Pérez, A., Soria, A.R., Val, V., Yuste, A.</b>	
<i>Middle-Upper Triassic successions in the eastern Iberian Chain (Alt Palància and Manzanera areas): Stratigraphic precisions</i> .....	174
<b>Ortí, F., Guimerà, J., Benedicto, C.</b>	
Geometría de los depósitos litorales en el ámbito urbano y la bahía de Gijón (NO de España).....	178
<b>L. Pando, G. Flor-Blanco, A. García-Rodríguez, y J. Rey Díaz de Rada</b>	
Depósitos eocenos de transporte en masa en Getxo (Bizkaia): deducciones sobre bulldozing y transformación de flujos en masa.....	179
<b>A. Payros, y V. Pujalte</b>	
Arrecifes de Chondrodonta asociados a etapas de proliferación de Lithocodium-Bacinella (Cretácico Inferior de Cuchía, España).....	180
<b>J. Pérez-Malo, y P.A. Fernández-Mendiola</b>	

Posible influencia marina y formación de dolomita bioinducida durante el Mioceno final en la Cuenca de las Minas, SE de España .....	181
<b>V. Pineda, L. Gibert, J. García-Veigas, J. Soria, M. Sanchez-Román, y A. Carrazana</b>	
Análisis integrado de una sucesión marina transgresiva (Mioceno superior, Cuenca de Guadix, Cordillera Bética).....	185
<b>M. Poyatos-Moré, F. García-García, J.M. Soria, F.J. Rodríguez-Tovar, F. Pérez-Valera, J.J. Peral, C. Viseras, y I. Midtkandal</b>	
Colapso extensional de la plataforma del Jurásico Inferior en el sector sur del Valle del Turia (Valencia) .....	186
<b>C. Santisteban, A. Ramos</b>	
Dolomita y arcillas fibrosas magnéticas en microbialitas lacustres miocenas .....	187
<b>M.E. Sanz-Montero, J.P. Rodríguez-Aranda, y P. del Buey</b>	
Distribución de facies y evolución secuencial en el margen oriental de la Cuenca Ibérica al final del Cretácico (Maestrazgo, Teruel).....	188
<b>D. Torromé, M. Aurell, y B. Bádenas</b>	

## Paleontología y bioestratigrafía

Ensayo de intervención en los macrofósiles de vertebrados de los yacimientos de las “Hoces de Beteta” (Cuenca, España).....	189
<b>M.R. Alcalde-Fuentes, J. Audije-Gil, F. Barroso-Barcenilla, M. Berrocal-Casero, I. Claver-Díaz, S. Ozkaya de Juanas, y J.A. Pérez-Valera</b>	
<i>Bioestratigrafía con foraminíferos planctónicos de las capas intercaladas entre los flujos de basalto distales del Decán en Rajahmundry (SE India) .....</i>	193
<b>I. Arenillas, J.A. Arz, V. Gilabert, I.M. Fendley, P.R. Renne, y J. Smit</b>	
Nuevas secciones del límite Cretácico/Paleógeno en Haití .....	194
<b>J.A. Arz, I. Arenillas, J.M. Grajales-Nishimura, T. Calmus, y V. Gilabert</b>	
Historia de las aportaciones paleontológicas del Museo Geológico del Seminario de Barcelona .....	195
<b>J. F. Carrasco y S. Calzada</b>	
Nuevos ejemplares de Protaldonaia morenica Sdzuy, 1961 (Trilobita) en el yacimiento cámbrico de El Pozuelo, sierra de Huelva .....	196
<b>L. Collantes, E. Mayoral, y R. Gozalo</b>	
Microperforaciones en conchas fósiles de bivalvos de agua dulce.....	197
<b>G. Delvene, R.P. Lozano, L. Piñuela, R. Mediavilla, y J.C. García-Ramos</b>	
Los bivalvos de agua dulce de la Mina de Ariño (Teruel, España).....	198
<b>G. Delvene, M.C. Munt, L. Alcalá, E. Espílez, L. Mampel, y R. Royo-Torres</b>	
Uso combinado de técnicas de imagen 2D y 3D para el análisis icnológico de sondeos de sedimentos marinos modernos.....	199
<b>J. Dorador, F.J. Rodríguez-Tovar, y J. Titschack</b>	
Modularidad en el cráneo de un trilobites cámbrico protorictocéfalo.....	202
<b>J. Esteve, y M.V. Rodríguez</b>	
Evaluando la paleodiversidad de trazas fósiles de trilobites a través de modelos de locomoción y dinámica de fluidos computacional .....	203
<b>J. Esteve, P. Rubio, M. López, y C. Ramírez-Ruiz</b>	
Tendencias ecomorfológicas en los patrones de biodiversidad de los trilobites paleozoicos .....	204
<b>J. Esteve, M.G. Suárez y J.J. Álvaro</b>	
Nuevo fósil de plesiosaurio del Barremiense superior de Morella (Castellón, España).....	205
<b>A. Jorquera-Grau, A. Santos-Cubedo, C. de Santisteban, y S. Meseguer</b>	
<i>Increased ocean acidification and lysocline shoaling during the PETM in Roman Bridge section (Tunisia, southern Tethys) .....</i>	209
<b>N. Kotti, B. Mardassi, I. Arenillas y J.A. Ouali</b>	
<i>Paleoclimatic Milestones of the Canary Islands .....</i>	213
<b>A. Lomoschitz, J.F. Betancort, and J. Meco</b>	
Bioestratigrafía del Silúrico de la Zona Centroibérica meridional (España).....	216
<b>S. Lorenzo</b>	
Precisión cronoestratigráfica de los yacimientos paleontológicos Mas de Clapises y Mas de Curolles (Portell, Castellón).....	217
<b>O. Marí, A. Santos-Cubedo, C. de Santisteban, y S. Meseguer</b>	
Una primera aproximación a la oodiversidad del yacimiento del Maastrichtense Superior Blasi 2B (Arén, Huesca, Pirineos meridionales centrales) .....	220
<b>M. Pérez-Pueyo, M. Moreno-Azanza, C. Nuñez-Lahuerta, E. Puértolas-Pascual, B. Bádenas, y J.I. Canudo</b>	
Sobre el hallazgo de un plesiosaurio en el Jurásico Inferior de São Pedro de Moel (Portugal) .....	221
<b>E. Puértolas-Pascual, M. Marx, A. Saleiro, A. Fernandes, J. Marinheiro, O. Mateus, C. Tomás, y S. Mateus</b>	
Los rotálidos (macroforaminíferos) del Cretácico Superior del dominio Prebético norte: implicaciones filogenéticas y paleobiogeográficas. ....	222
<b>R. Robles-Salcedo, y V. Vicedo</b>	
El análisis icnológico como herramienta para caracterizar ambientes de depósito marino profundos .....	223
<b>F.J. Rodríguez-Tovar</b>	

Plesiosaurios de la Formación Arcillas de Morella (Barremiense superior, Castellón, España): ¿marinos o de agua dulce?.....	226
<b>A. Santos-Cubedo, C. de Santisteban, S. Meseguer, y A. Jorquera-Grau</b>	
Bioestratigrafía de las Fms. Ribota y Huérmeda (Marianiense-Bilbiliense?, Cámbrico inferior) en el área de Minas Tierga (Cadenas Ibéricas, NE España).....	230
<b>A. Sepúlveda, E. Liñán, J.A. Gámez Vintaned, J.B. Chirivella Martorell, y R. Gozalo</b>	
Bioestratigrafía del límite Luteciense–Bartoniense (SBZ 16 – 17) en el flanco oeste del anticlinal de Boltaña (cuenca de Jaca-Pamplona, Zona Surpirenaica).....	234
<b>R. Silva-Casal, P. Arbués, A. Vinyoles, M. Garcés, J. Tosquella, M. López-Blanco, L. Valero, E. Beamud, y P. Santolaria</b>	
La colección paleontológica Michel Bilotte: una nueva contribución a los fondos científicos del Museu de Ciències Naturals de Barcelona .....	235
<b>L. Troya, G. Lucena, R. Robles-Salcedo, y V. Vicedo</b>	

## Geomorfología

Modelo morfométrico de los desprendimientos rocosos en el barranco de Fataga, Gran Canaria.....	236
<b>M. Antón Bayona, M.J. Rodríguez-Peces, y J. Yepes</b>	
Modelo morfométrico de la avalancha rocosa de Arteara, Gran Canaria .....	237
<b>M. Antón Bayona, M.J. Rodríguez-Peces, y J. Yepes</b>	
<i>Quaternary incision of the Seine River based on Normand caves levels in north France</i> .....	238
<b>D. Ballesteros, C. Nehme, A. Farrant, D. Todisco, D. Sahy, J.M. Grappone, and D. Mouralis</b>	
<i>Monitoring Pyrenean Rock Glaciers: a multitemporal analysis using open-source LiDAR data in the Besiberri Area</i> .....	239
<b>F.J. Bataller</b>	
Formas del relieve y procesos geomorfológicos activos en el sector suroriental de los Montes de León (NW de España).....	243
<b>J. Buzzi-Marcos, E. García-Meléndez, A. Suárez, A. Rodríguez, M. Ferrer-Julà, E. Colmenero-Hidalgo</b>	
Cambios en la geomorfología de los abanicos aluviales en el Desierto de Atacama causados por eventos extremos de precipitación .....	244
<b>A. Cabré, A. Garcés, G. Aguilar, y S. Montserrat</b>	
Eventos paleolacustres en el este de La Mancha: localización de niveles de travertinos en el entorno del río Cañamares (Carrizosa, Ciudad Real).....	245
<b>I. Campaña, M. del Val, D. Moreno, M. Modesto-Mata, C. Álvarez-Posada, L. Bermejo, A. Suárez-Bilbao, P.R. Moya Maleno, D. García-Martínez</b>	
Monitorización del retroceso costero en la costa acantilada de Podes (Cabo Peñas, N de España) mediante técnicas topográficas y DInSAR.....	246
<b>J. Cuervas-Mons, M.J. Domínguez-Cuesta, P. González-Pumariega, C. López-Fernández, P. Valenzuela, F. Mateos-Redondo, O. Monserrat, y M. Jiménez-Sánchez</b>	
Utilización de drones para su aplicación en la enseñanza en estudios de geomorfología y erosión .....	247
<b>L. García-España, M.D. Soriano, J. Llinares, C. Llull, y V. Pons</b>	
Efectos morfo-estructurales de la deflación en diapiros de sal, Montañas Zagros, Irán.....	250
<b>F. Gutiérrez, H. Deirnik, M. Zarei, y M. Rahimi</b>	
Cronología de las facies de interior del Complejo Galería (Tres Simas y Zarpazos) y su relación con la evolución Pleistocena del río Arlanzón ..	251
<b>I. Hernando-Alonso, D. Moreno, A. Benito-Calvo, A.I. Ortega, E. Carbonell, J.M. Bermúdez de Castro</b>	
Evolución geomorfológica de los Montes de Vitoria (País Vasco).....	252
<b>I. Martín-Martín, F. Sarrionandia, L. Eguíluz, y J. Junguitu</b>	
Análisis de la geodiversidad del karst en el Macizo de Garraf (Cataluña).....	253
<b>M.J. Micheo, J. Piña, M. Vicens, P.A. Robledo, R. Carles, E. Pi, J. Picart, J. Cirés</b>	
Discontinuidades y cambios de pendiente en el glacis de la cuenca de Guadix-Baza (Cordillera Bética): implicaciones morfotectónicas .....	254
<b>F. Moral Martos, y J.C. Balanyá Roure</b>	
¿Qué fiabilidad tienen las edades del laboratorio de luminiscencia de la Universidad Autónoma de Madrid? El ejemplo de las fallas cuaternarias en el sector central de la Cadena Ibérica (NE España) .....	258
<b>D. Moreno, F. Gutiérrez, M. del Val, F. Jiménez, y D. Carbonel</b>	
Resultados preliminares del estudio de los depósitos de loess yesífero en los afloramientos de Cárcar (Ribera Navarra) .....	259
<b>E. Pardo-Igúzquiza, M.P. Mata, I. Gil-Peña, J.C. Larrasoña, y A. Salazar</b>	
Marmitas fluviales en sustratos metasedimentarios de la Zona Centro Ibérica en Extremadura.....	263
<b>E. Rebollada Casado, M<sup>o</sup> T. de Tena Rey, P. Muñoz Barco, J.A. Salgado Carmona</b>	
Caracterización y monitorización de deslizamientos activos en el Embalse de Rules (Sur de España) .....	264
<b>C. Reyes-Carmona, M. Moreno-Sánchez, A. Barra, J.P. Galve, R. Sarro, O. Monserrat, T. Teixidó, A. Riquelme, P. Ruano, A. Millares, J.V. Pérez-Peña, R.M. Mateos, J.M. Azañón</b>	
Fallas cuaternarias en la rasa asturiana (sector de Avilés): indicadores geomorfológicos y estructurales .....	265
<b>A. Rodríguez, L. Quintana, L. González-Menéndez, y A. Suárez</b>	

Depósitos gravitacionales paraglaciares en Torre de Babia (Cordillera Cantábrica).....	269
<b>A. Rodríguez, A. Suárez, y V. Alonso</b>	
Cronología de formas periglaciares relictas conservadas en la Cordillera Cantábrica central .....	273
<b>L. Rodríguez-Rodríguez, V. Rinterknecht, D. Bourlès, G. Aumaître, y K. Keddadouche</b>	
Las superficies de erosión neógenas en la Cordillera Ibérica: más diversas y complejas de lo que pensábamos .....	274
<b>J.L. Simón</b>	
Relación entre la variación del albedo y la temperatura de superficie (LST) en los glaciares negros de la región del Khumbu (Himalaya)....	275
<b>I. Vidaller, F. Pérez-Cabello, R. Montorio, L. Carcavilla</b>	

## Hidrología e Hidrogeología

Impacto del cambio climático en el régimen de sequías en España .....	276
<b>L.M. Barranco, y A. Justel</b>	
Variaciones temporales y espaciales en el intercambio entre aguas subterráneas y superficiales: El humedal de La Charca de Suárez. Granada, España.....	277
<b>A.M. Blanco-Coronas, M. López-Chicano, M.L. Calvache, J. Benavente, y C. Duque</b>	
Hidrogeología de acuíferos profundos: una investigación necesaria.....	278
<b>C. Camuñas, J. del Pozo, J. Hornero, F. Ruíz, O. García, y M. Mejías</b>	
Respuesta hidrológica ante la transformación en riego. Barranco de Lerma .....	283
<b>J. Causapé, D. Merchán, y J.M. Orellana</b>	
<i>Detection and classification of snowmelt episodes in the Aragón River from the analysis of seismic data .....</i>	285
<b>J. Díaz, P.S. Sánchez-Pastor, and M. Ruíz</b>	
Caracterización hidroquímica e isotópica del acuífero kárstico carbonatado de la Sierra del Aramo (Asturias, NO España) .....	289
<b>T. Esolá-Muñiz, y B. González-Fernández</b>	
Contribución de la prospección geofísica y del análisis del MDT a la definición geométrica de un acuífero neógeno: el caso del acuífero de Benalup (provincia de Cádiz) .....	290
<b>S. García-López, M. Vélez-Nicolás, V. Ruiz-Ortiz, M. García, y M. Rodríguez</b>	
Datación del agua del manantial de Meliones (provincia de Málaga) y su integración en un modelo hidrogeológico conceptual de carácter regional .....	294
<b>J.M. Gil-Márquez, M. Mudarra, J.F. Martín-Rodríguez, F. Carrasco, L. Linares, y B. Andreo</b>	
Respuesta hidrológica del sistema kárstico Güixas-Rebeco ante las precipitaciones (Villanúa, Pirineo Central) .....	299
<b>R. Giménez, M. Bartolomé, A. Moreno</b>	
Cartografía predictiva de ecosistemas dependientes de aguas subterráneas mediante algoritmos de clasificación supervisada .....	300
<b>V. Gómez-Escalonilla, P. Martínez-Santos, E. Montero</b>	
Evidencia de la idiosincrasia del transporte de fármacos en aguas subterráneas a partir de datos de manantiales .....	301
<b>M. Gros, J. Mas-Pla, M. Celic, A. Menció, D. Brusí, y M. Petrovic</b>	
Variaciones estacionales de la salinidad del agua subterránea en las márgenes de la Salina Grande de Villafáfila (Zamora).....	302
<b>P. Huerta, P. Carrasco, I. Armenteros, C. Recio, y J.C. González</b>	
Caracterización hidrogeoquímica e isotópica preliminar de los manantiales epiperidotíticos de las Peridotitas de Ronda .....	303
<b>P. Jiménez-Gavilán, I. Vadillo-Pérez, y R. Scapini-Gallardo</b>	
Integración de información litoestratigráfica e hidrogeológica en un único documento gráfico: columnas hidro-estratigráficas .....	308
<b>J. López-Gutiérrez, A. de la Hera-Portillo, C. Marín-Lechado, A. Ruíz-Constán, F. Rubio, y F. Bohoyo Muñoz</b>	
Evolución hídrica de las Lagunas Reales (Cuenca del Duero, España) durante los siglos XX y XXI.....	309
<b>R. Mediavilla, J.I. Santisteban, V. Borrueal, A. de la Hera-Portillo, M.T. López, y J.C. Gumiel</b>	
La compartimentación del acuífero kárstico del Parque Nacional de los Picos de Europa: factores condicionantes .....	310
<b>M. Meléndez, D. Ballesteros, y M. Jiménez-Sánchez</b>	
Análisis de la influencia de las aguas subterráneas en la hidrología de lagunas de nueva creación (La Pletera, Girona).....	311
<b>W. Meredith, X. Casamitjana, X. Quintana, M. Bas-Silvestre, M. Antón-Pardo, D. Boix, J. Pascual, M. Martinoy, D. Brusí, J. Mas-Pla, y A. Menció</b>	
Origen de las aguas subterráneas hipersalinas asociadas al complejo olistostromico del Guadalquivir (Andalucía).....	312
<b>F. Moral Martos</b>	
Las aguas subterráneas del Paisaje Protegido de la Sierra de Santo Domingo-Salinas (Pirineo Occidental) .....	316
<b>C. Oliván, E.L. Pueyo, E. Garrido-Schneider, A. Azcón, E.M. Sánchez-Moreno, J.C. Larrasoña, y F. Compaired</b>	
Cartografía geológica de la cuenca de Gallocanta (España).....	317
<b>J. Ramajo, J.M. Orellana, C. Galé, y J. Causapé</b>	

Evaluación de la alteración del hidropereodo en la laguna del Taraje (Parque Nacional de Doñana) mediante monitorización continua y modelización numérica .....	321
<b>M. Rodríguez-Rodríguez, J. Delgado, y R. Barbero</b>	
Parque Nacional Tablas de Daimiel: El humedal frente a la actividad de las especies exóticas invasoras, la turbidez y la eutrofización .....	325
<b>E. Santofimia, E. López-Pamo, E. González-Toril, M. Mejías, J.M. Ruiz, y A. Aguilera</b>	
Procesos hidrogeoquímicos ligados a la precipitación mineral en una salina costera .....	329
<b>F. Sola, y A. Vallejos</b>	
Caracterización y funcionalidad hidrológica de los suelos de una cuenca pre-pirenaica (Bidasoa, Navarra).....	330
<b>M. Valiente, A. Zabaleta, M. Meaurio, J.A. Uriarte, y I. Antigüedad</b>	
Hidrobio-geología del complejo sistema del diapiro de Añana (Araba) .....	331
<b>A. Zabaleta, M. Azpiazu-Muniozuren, J. Bikandi, J.A. Uriarte, I. Martínez-Ballesteros, J. Garaizar, y I. Antigüedad</b>	
Estudio hidrogeológico-hidroquímico del complejo sistema multicapa del Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz .....	332
<b>A. Zabaleta, R. Carrey, N. Otero, J. Vilela, J.A. Uriarte, y I. Antigüedad</b>	

## Vulcanología

Variaciones de $\delta D$ y $\delta^{18}O$ en el sistema magmático de Isla Decepción (Antártida): implicaciones para los mecanismos de ascenso magmático.....	333
<b>A.M. Álvarez-Valero, G. Gisbert, M. Aulinas, A. Geyer, G. Kereszturi, A. Polo-Sánchez, E. Núñez-Guerrero, H. Sumino, y J. Borrajo</b>	
Modelización 3D de muestras de la Isla Decepción (Antártida) mediante Agisoft Metashape Standard .....	334
<b>R. Arasanz, O. Vilanova, A. Geyer</b>	
El volcanismo holoceno de El Hierro, Islas Canarias.....	335
<b>M. Aulinas, M.C. Cabrera, C. Criado, J.L. Fernandez-Turiel, F.J. Perez-Torrado, y A. Rodriguez-Gonzalez</b>	
Identificada una de las mayores erupciones del Holoceno en el Complejo Volcánico de Cerro Blanco, Andes Centrales.....	336
<b>J.L. Fernandez-Turiel, F.J. Perez-Torrado, A. Rodriguez-Gonzalez, N. Ratto, M. Rejas, y A. Lobo</b>	
Evolución del sistema magmático de Isla Decepción (Antártida).....	337
<b>A. Geyer, A.M. Álvarez-Valero, G. Gisbert, M. Aulinas, D. Hernández-Barreña, A. Lobo, y J. Martí</b>	
Presentando DecTephra, una nueva base de datos del registro de tefras de la Isla Decepción (Antártida).....	338
<b>J. Hopfenblatt, A. Geyer, M. Aulinas, A. Polo Sánchez, A. Álvarez-Valero</b>	
Estudio de estructuras corticales superficiales en la isla de San Miguel (Archipiélago de Azores) mediante el análisis de datos gravimétricos.....	339
<b>O. Lozano, F.G. Montesinos, y J. Arnoso</b>	
El complejo riolítico de Grèixer: un ejemplo de caldera de colapso del Permico Inferior.....	340
<b>J. Martí, A. Geyer, G. Aguirre, C. Rodríguez, N. Bach, S. Schamuells y D. Pedrazzi</b>	
¿Volverá el volcán Teide a hacer erupción?.....	341
<b>J. Martí, A. Geyer y O. Dorado</b>	
El magmatismo Permo-Carbonífero del Pirineo catalán. Una oportunidad única para observar conexión plutónica-volcánica.....	342
<b>J. Martí, C. Rodríguez, N. Bach, S. Schamuells, G. Sosa, J. Cires, E. Suara, D. Pedrazzi, y A. Geyer</b>	
Nuevas edades C14 y U/Th de la erupción de Montaña Doramas y los depósitos carbonáticos asociados (Gran Canaria, Islas Canarias). Relación causa-efecto .....	343
<b>F.J. Perez-Torrado, M.C. Cabrera, A. Marrero, C. Ravazzi, y A. Rodriguez-Gonzalez</b>	
Caracterización del registro eruptivo de Isla Decepción (Islas Shetland del Sur, Antártida) mediante caracterización de capas de cenizas en testigos oceánicos proximales .....	344
<b>A. Polo Sánchez, J. Hopfenblatt, A. Geyer, M. Aulinas, G. Ercilla, A. Álvarez-Valero</b>	
Petrología y geoquímica de las rocas volcánicas de la isla de El Hierro (Islas Canarias).....	345
<b>C. Prieto, M. Aulinas, A. Rodriguez-Gonzalez, J.L. Fernandez-Turiel, F.J. Perez-Torrado, I. Arienzo, y M. D'Antonio</b>	
Modelado de flujos de lava: el volcán de Montaña Aguarijo (El Hierro, Islas Canarias).....	346
<b>A. Rodriguez-Gonzalez, M. Aulinas, C. Prieto, F.J. Perez-Torrado, J.L. Fernandez-Turiel, C. Criado Hernández, y M.C. Cabrera</b>	
Características petrológicas y geoquímicas de los flujos lávicos de la erupción del volcán de Fogo de noviembre de 2014 en la isla de Fogo (Archipiélago de Cabo Verde).....	347
<b>J.A. Rodríguez-Losada, P.A. Hernandez, S.S. Victoria, J. Cabral, V. Alfama, J.M. Pereira, G.V. Melian, y N.M. Perez</b>	
Actividad magmática explosiva en el Campo Volcánico de Calatrava.....	348
<b>F. Sarrionandia, J. Errandonea-Martin, M. Carracedo-Sánchez, y J.I. Gil Ibarguchi</b>	
Características de los depósitos estrombolianos basales del volcán Cabeza Parda (Campo Volcánico de Calatrava).....	349
<b>F. Sarrionandia, J. Errandonea-Martin, M. Carracedo-Sánchez, y J.I. Gil Ibarguchi</b>	
Análisis de las características morfoestructurales del volcán de Enmedio (Islas Canarias).....	350
<b>J.T. Vázquez, D. Palomino, O. Sánchez-Guillamón, N. Martínez-Carreño, L.M. Fernández Salas, M. Gómez Ballesteros, P. Lozano, S. Meletlidis, C. Presas-Navarro, O. Tello, y E. Fraile-Nuez</b>	

- Descifrando los procesos magmáticos desencadenantes de la formación de la caldera en Isla Decepción (Antártida).....351  
**O. Vilanova, A. Polo, M. Aulinas, A. Geyer, J. Martí, A. Álvarez-Valero, H. Albert, G. Gisbert**

## Mineralogía

- Composición mineralógica de unidades sedimentarias cenozoicas mediante espectroscopía de reflectancia de laboratorio (VNIR–SWIR) en el sector noroccidental de la Cuenca del Duero (León, España) .....352  
**A. Báscones, E. García-Meléndez, M. Suárez, M. Ferrer-Julià, E. Colmenero-Hidalgo, y A. Quirós**
- El yacimiento de W-Sn-(Mo) de Peña do Seo, NW de España: estudio de inclusiones fluidas .....356  
**P. Caldevilla, F. Gómez-Fernández, A.M. Castañón-García, T. Martín-Crespo, E. Vindel, L. González-Menéndez, M. Rodrigues, y A. Guedes**
- Caracterización de fluidos metamórficos en los yacimientos de sulfuros de la Val d’Aran (Zona Axial de los Pirineos) .....357  
**G. Casado, M. Corbella, y E. Cardellach**
- Agregados de cristales de calcita en forma de rosetas rellenando fracturas en el SE de los Pirineos .....358  
**D. Cruset, J. Ibáñez-Insa, I. Cantarero, C.M. John, y A. Travé**
- Aplicación del Análisis Digital de Imagen en la cuantificación de parámetros de forma de partículas minerales.....359  
**J. Cuervas-Mons, E. Berrezueta, B. Ordóñez-Casado, y Á. Rodríguez-Rey**
- Geoquímica de las arcillas de la Sima del Vapor .....360  
**B. Del Moral, R. Pérez-López, M.P. Mata, J.F. Mediato, E. Bellido, M.R. Castillo-Carrión, E. Ugarte-Manzanares, M.T. Andrés-Álviz, J. López-Hernando, y C. Pérez-Garrido**
- Caracterización mineralógica preliminar de residuos generados en un tratamiento de aguas ácidas tipo sustrato alcalino disperso .....361  
**J. Delgado, M. Rodríguez-Rodríguez, C. Barba-Brioso, J.J. Romero-Guerrero, y D. Ayala**
- Depósitos espeleotémicos de aragonito y calcita flotante (rafts) en los lagos de la Cova des Ases (Mallorca): primeros resultados .....365  
**A. Entrena, J.J. Fornós, y L.F. Auqué**
- Influencia del topacio en las condiciones de cristalización de las aplopegmatitas de Tres Arroyos (Badajoz, España) .....366  
**I. Garate-Olave, E. Roda-Robles, P.P. Gil-Crespo, A. Pesquera, y J. Errandonea-Martín**
- Geología y suelos en la isla de Tabarca (Alicante) .....367  
**L. García-España, M.D. Soriano, y V. Pons**
- Caracterización mineralógica del Caolín de Golpejas (Salamanca) .....370  
**A. García-Vicente, A. Lorenzo, J. Morales, E. García-Romero, y M. Suárez**
- Monacita en suelos formados sobre pizarras del Ordovícico Centroibérico: ensayo de movilidad de sus componentes .....374  
**P. Higuera, R. Jiménez-Ballesta, J.M. Esbrí, R. García, E.M. García-Noguero, C. García-Noguero, R. Álvarez, J.A. Campos-Gallego, y P.M. García-Zamorano**
- Incubation columns applied for simulating of microbially catalyzed mineral neof ormation and early diagenesis of AMD-affected sediments* .....378  
**A. Ilin, I. Yusta, and J. Sánchez-España**
- Estudio preliminar de las transformaciones minerales en materiales bauxíticos durante la cocción y su relación con propiedades físicas de interés.382  
**E. Laita, B. Bauluz, A. Yuste, y M.J. Mayayo**
- Caracterización mineralógica de bentonitas del Source Clay Repository .....386  
**A. Lorenzo, A. García-Vicente, J. Morales, E. García-Romero, y M. Suárez**
- Distribution of calcite cements in a folded fluvial succession: the Puig-reig anticline (South-eastern Pyrenees)* .....390  
**X. Sun, E. Gomez-Rivas, J. Alcalde, D. Cruset, D. Muñoz-López, I. Cantarero, J.D. Martín-Martín, and A. Travé**
- Authigenic mineral precipitates in acidic pit lakes and incubation columns related to biogeochemical factors*.....393  
**I. Yusta, A. Ilin, y J. Sánchez-España**

## Petrología, Geoquímica y Geocronología (Homenaje a Carmen Galindo Francisco)

- Metapelitas de alta presión de la Unidad de Badajoz-Córdoba (Macizo Ibérico): la sutura del Devónico Superior del Orógeno Varisco .....396  
**R. Arenas, I. Novo-Fernández, A. García-Casco, R. Díez Fernández, J.M. Fuenlabrada, M.F. Pereira, J. Abati, S. Sánchez Martínez, y F.J. Rubio Pascual**
- Isótopos de litio como trazadores de procesos magmáticos en basaltos de islas oceánicas de intraplaca (OIB): el caso estudio de El Hierro (Islas Canarias).....397  
**M. Aulinas, I. Arienzo, M. D’Antonio, J.L. Fernandez-Turiel, M. Rejas, C. Prieto, J. Urpí, A. Rodríguez-González, y F.J. Perez-Torrado**
- Edad de cristalización magmática a partir de circones ígneos con un rango elevado de edades U-Pb concordantes: Dos ejemplos de la Sierra de Fiambalá (Sierras Pampeanas, Argentina) .....398  
**C. Casquet, P. Castiñeiras, P.H. Alasino, J.A. Dahlquist, y E.G. Baldo**

<i>Geochemical tools for porphyry systems exploration: Magma fertility, and Porphyry Indicator Minerals (PIMs) of the northern Bowen Basin, Queensland (Australia)</i> .....	400
<b>I. Corral, F. Sahlström, H. Behnsen, and Z. Chang</b>	
Proyecto GEO_FPI, cartografía de la Zona Surportuguesa (ZSP). Datos preliminares de un estudio geocronológico U-Pb .....	404
<b>A. Díez-Montes, J.X. Matos, P. Valverde-Vaquero, R. Solá, A. Beranoaguirre, L. Albardeiro, R. Salgueiro, I. Morais, P. Montero, y M.T. López</b>	
<i>Garnet-rich I-type intrusive rocks from Punta dels Farallons (Cap de Creus, Eastern Pyrenees): A case of reactive bulk assimilation?</i> .....	405
<b>E. Druguet, y A. Castro</b>	
Caracterización geoquímica e isotópica (Sr-Nd) del plutón granítico peraluminado de La Bazana (Macizo Ibérico meridional).....	409
<b>J. Errandonea-Martín, F. Sarrionandia, S. García de Madinabeitia, J.I. Gil Iburguchi</b>	
Variación composicional en los batolitos cordilleranos: ¿una consecuencia de la entrada de restitas? .....	410
<b>M. García-Arias, y J.S. Puerto-León</b>	
Modelización termodinámica de la evolución magmática de diapiros trans-litosféricos.....	414
<b>M. García-Arias, y M.P. Silva</b>	
Polimetamorfismo en las Zonas Internas béticas: implicaciones tectónicas.....	418
<b>A. García-Casco, A. Sánchez-Navas, I. Blanco-Quintero, A. Martín-Algarra</b>	
Geoquímica de las pizarras ordovícicas encajantes del yacimiento de Zn-Pb-Cu-As(Au) de Pombriego (Sinclinal de Truchas).....	419
<b>P. García de Arriba, L. González-Menéndez, A. Guedes, A. Castañón, y F. Gómez-Fernández</b>	
La edad del skarn de Cala: datación U-Pb mediante TIMS y LA-ICP-MS del granate cálcico .....	420
<b>S. García de Madinabeitia, A. Beranoaguirre, F. Corfu, y J.I. Gil Iburguchi</b>	
Datación U-Pb de vesuvianita mediante LA-ICP-MS: un ejemplo de los mármoles de Somosierra.....	421
<b>S. García de Madinabeitia, M.E. Sánchez Lorda, y J.I. Gil Iburguchi</b>	
Xenolitos peridotíticos y piroxeníticos del volcán El Palo (Campo Volcánico de Calatrava, España) .....	422
<b>J. García Serrano, C. Villaseca, C. Pérez-Soba</b>	
Petrología de los ortogneises félsicos incluidos en granitos variscos postectónicos. Península de O Grove, Galicia, España.....	426
<b>L. González-Menéndez, A. Cuesta, G. Gallastegui, P. González Cuadra, L.R. Rodríguez Fernández</b>	
Los primeros pulsos del magmatismo Varisco del NO de Iberia (Galicia, España). Datos preliminares de nuevas edades U-Pb SHRIMP y CA-ID-TIMS en granodioritas precoces .....	430
<b>L. González Menéndez, G. Gallastegui, A. Cuesta, P. Montero, P. Valverde-Vaquero, A. Rubio-Ordóñez, y F. Bea</b>	
<i>The Neoproterozoic granitoids associated to the ophiolitic Complex of Bou-Azzer (Anti-Atlas, Morocco): New SHRIMP dating, Geochemistry and Sr-Nd isotopes</i> .....	431
<b>M. Ikenne, M. Souhassou, B. Cousens, P. Montero, E.H. Beraouz, F. Bea, F. Haissen, A.H. Karfal, S. Ilmen, S. Belkacim, A. Toummite, F. Askour, L. Maacha, and M. Zouhair</b>	
Las rocas ultrapotásicas plutónicas del NO de Vitigudino (Salamanca): caracterización y relación con las series shoshoníticas del Centro-Oeste Español .....	432
<b>F.J. López-Moro, M. Iglesias Aguirre, M. López-Plaza, A. Castro, y J.I. García de los Ríos Cobo</b>	
Los granates del magmatismo Cisuraliense en la Cordillera Ibérica: Origen, evolución y convergencia composicional a escala de cadena...436	
<b>U. Majarena, C. Galé, M. Lago, y A. Gil</b>	
Origen y significado de las “pizarras moradas” de la Faja Pirítica Ibérica.....	440
<b>P. Martagón, C. Moreno, R. Sáez, y G.R. Almodóvar</b>	
Procesos metamórficos e hidrotermales Variscos en rocas carbonáticas del Cámbrico inferior (Montes de Toledo, Zona Centroibérica, España) ....	441
<b>S. Menéndez, L. González-Menéndez, M. Rodríguez-Martínez, F.J. Rubio Pascual</b>	
Registro de eventos metasomáticos en los xenolitos peridotíticos del volcán de Los Tormos (Campo de Calatrava, España).....	445
<b>C. Pérez-Soba, C. Villaseca, y J. García Serrano</b>	
Caracterización petrológica y geoquímica de dos diques basálticos y una colada volcánica del macizo del Cap de Creus (Pirineos orientales)..	450
<b>L. Poll, G. Alías, y M. Aulinas</b>	
Técnica simplificada para la determinación de <sup>87</sup> Sr/ <sup>86</sup> Sr en calizas mediante MC-ICP-MS.....	451
<b>B. Puente-Berdasco, D. Ballesteros, A. Painchault, C. Nehme, D. Mouralis, y J.I. García-Alonso</b>	
Geoquímica, petrología y geocronología de rocas plutónicas Carboníferas del Macizo de Évora (Zona de Ossa-Morena, Portugal). Un caso de repetido reciclaje cortical e influencia mantélica .....	452
<b>C. Rodríguez, M.F. Pereira, A. Castro, y C. Fernández</b>	
Correlación isotópica (Sm-Nd) entre las series Ediacáricas de Iberia y Bohemia .....	453
<b>E. Rojo-Pérez, J.M. Fuenlabrada, U. Linnemann, R. Arenas, S. Sánchez Martínez, R. Díez Fernández, L.M. Martín Parra, J. Matas, P. Andonaegui, y J. Fernández-Suárez</b>	
<i>Early Paleozoic rifting in the Ossa Morena Complex (SW Iberian Massif): geochemistry and geochronology of a pre-Variscan event in the Sierra Albarra Domain and La Cardenchoa Pluton</i> .....	454
<b>B. Solís-Alulima, A. López-Carmona, and J. Abati</b>	

Geoquímica y comunidades microbianas en los salares de Pajonales y de Gorbea (Chile): Influencia en la formación de microbialitos de yeso.....	458
<b>C. Tebes-Cayo, C. Demergasso, G. Chong, O. Cabestrero, E. Sanz-Montero, E. Castro-Nallar, N. Cabrol</b>	
Metodología y aplicación de los analizadores portátiles de XRF en la caracterización geoquímica de rocas, suelos y sedimentos .....	463
<b>M. Vilà</b>	
Origen y edad del complejo ultramáfico-máfico Tampanchi (Ecuador).....	464
<b>F. Villares-Jibaja, I.F. Blanco-Quintero, A. Garcia-Casco, P. Reyes, C. Lázaro, y J.A. Proenza</b>	

## Geología Ambiental y Riesgos

Mitigación del peligro de desprendimientos en terrenos volcánicos mediante análisis estadístico. El caso de Gran Canaria.....	465
<b>M. Antón Bayona, M.J. Rodríguez-Peces, y J. Yepes Temiño</b>	
Interferometría radar de satélite en los Pirineos orientales: el proyecto MOMPA .....	466
<b>A. Barra, A. Echeverría, J. Marturria, X. Colell, Q. Gao, M. Cuevas, I. Febregat, P. Buxó, L. Trapero, G. Luzi, M. Gasc, N. Dufour, y M. Crosetto</b>	
Detección de deformaciones activas en la Península Ibérica mediante datos Sentinel-1: resultados preliminares en Andalucía, Cataluña, y Murcia.....	467
<b>M. Béjar-Pizarro, J.P. Galve, O. Monserrat, P. Ezquerro, J. López-Vinielles, C. Reyes Carmona, A. Barra, R. Sarro, R.M. Mateos, J.V. Pérez-Peña, J.M. Azañón, y G. Herrera</b>	
Desarrollo de sistemas fotogramétricos para el monitoreo 4D de desprendimientos .....	468
<b>X. Blanch, A. Abellan, y M. Guinau</b>	
Flujo de trabajo para la obtención de modelos fotogramétricos de alta calidad con time-lapse cameras .....	469
<b>X. Blanch, A. Abellan, M. Guinau, y A. Eltner</b>	
La técnica DInSAR aplicada al estudio de inestabilidades de ladera en Asturias (Norte de España) .....	470
<b>J. Cuervas-Mons, M.J. Domínguez-Cuesta, F. Mateos-Redondo, O. Monserrat, A. Barra, y P. Valenzuela</b>	
La temperatura como trazador de la recarga de acuíferos: el caso de Tenerife .....	471
<b>A. Eff-Darwich, J.P. Díaz, y J.A. Rodríguez-Losada</b>	
Caracterización y modelización de la subsidencia asociada a extracción de agua subterránea mediante InSAR, Alto Guadalentín (Murcia)....	472
<b>P. Ezquerro, R. Tomás, M. Béjar-Pizarro, J.A. Fernández-Merodo, C. Guardiola-Albert, A. Staller, J.A. Sánchez-Sobrino, y G. Herrera</b>	
La e-infraestructura EPOS (The European Plate Observing System) .....	473
<b>J.L. Fernandez-Turiel, I. Bernal, A.G. Camacho, R. Carbonell, J.J. Curto, J. Fernández, J. Díaz, y A. Geyer</b>	
Cartografía de los materiales antropogénicos. Sierra de Cartagena-La Unión. España .....	474
<b>C. García-García, V. Robles-Arenas, A.V. Caparrós, A. Alcolea, y R. Rodríguez-Pacheco</b>	
Inventario geomorfológico del temporal Gloria (19-23 enero 2020): Movimientos de ladera, procesos fluviales y litorales .....	475
<b>M. González, J. Pinyol, M.J. Micheo, R. Carles, E. Pi, E. Soldevila, J. Picart, G. Subiela, J. Peña, J. Reixach, E. Sánchez, y M. Vila</b>	
Evolución de la monitorización InSAR en zonas mineras: nuevos satélites y servicios de procesado en la nube.....	476
<b>J. López-Vinielles, P. Ezquerro, R. Sarro, J.C. García-Davalillo, V. Rodríguez-Gómez, M. Béjar-Pizarro, y G. Herrera</b>	
Integración del uso de drones y la simulación numérica para el establecimiento de medidas correctoras frente a desprendimientos: Caso de estudio Ayna (Albacete) .....	480
<b>M. Martínez-Corbella, R. Sarro, I.G. Gallo, J. López-Vinielles, M. Hernández, J.C. García-Davalillo, C. Lorenzo, R.M. Mateos, y J. Mulas</b>	
Geología y Cambio Climático .....	484
<b>W. Martínez del Olmo</b>	
ADATools: Conjunto de herramientas para el análisis de mapas de movimientos del terreno obtenidos con Interferometría SAR.....	488
<b>O. Monserrat, A. Barra, C. Reyes-Carmona, M. Bejar, J. Navarro, R. Tomás, J.P. Galve, L. Solari, R. Sarro, R.M. Mateos, y J.M. Azañón</b>	
Aplicación de un sistema electro-magnético en dominio de frecuencias (FDEM) para la caracterización de suelos contaminados por arsénico ....	489
<b>A. Muñoz-Martín, M.L. García Lorenzo, E. Crespo, J.M. Ruiz-Roso, J.L. Granja, y P. Castiñeiras</b>	
Elevadas dosis de radón ( <sup>222</sup> Rn) y terremotos en la Sima del Vapor (Murcia).....	490
<b>R. Pérez-López, A. Fernández-Cortés, S. Cuezva, Á. Sánchez-Malo, E. Sanz, S. Sánchez-Moral, J.M. Calaforra, T. Martín-Pozas, A. Marcos-Nuez, y E. Bañón</b>	
Déficit de oxígeno y temperatura en superficie en cavidades de la zona centro de la Península Ibérica.....	491
<b>R. Pérez-López, S. Sánchez-Moral, T. Martín-Pozas, A. Fernández-Cortés, S. Cuezva, y A. Marcos-Nuez</b>	
El Sistema de Información Dinámica del Litoral (SIDL): una herramienta para la gestión de los riesgos costeros en Cataluña.....	492
<b>J. Pinyol, y M. González</b>	

Validación del Mapa para la Prevención de los Riesgos Geológicos de Cataluña mediante el inventario de fenómenos sucedidos con posterioridad a la cartografía.....	493
<b>J. Pinyol, y M. González</b>	
Estimación del volumen del deslizamiento de Mencui (Pirineos catalanes) mediante LiDAR aéreotransportado.....	494
<b>J. Pinyol, M. González, y J. Montilla</b>	
Relación entre exhalación de radón e índice de actividad radioactivo en rocas volcánicas del Archipiélago Canario .....	495
<b>J.A. Rodríguez-Losada, A. Eff-Darwich, L.E. Hernández Gutiérrez, y R. Viñas Pérez</b>	
Fallas de flujo en presas de lodos mineros por licuefacción estática: 14 casos .....	496
<b>R.L. Rodríguez-Pacheco, F.J. Fernández-Naranjo, J.C. Arranz-González, V. Rodríguez-Gómez, A. Muñoz-Moreno, y C. García-García</b>	
Estudios de polarización de ondas sísmicas generadas por avalanchas de nieve .....	500
<b>P. Roig, E. Suriñach, M. Tapia, y C. Pérez-Guillén</b>	
EPILATES: una aplicación para el cálculo de mapas de peligrosidad de movimientos de ladera sismo-inducidos .....	501
<b>J.C. Román-Herrera, J. Delgado, M.J. Rodríguez-Peces, J.A. Peláez, y C. Bonal</b>	
Aplicación de técnicas Big Data en la elaboración de mapas de peligrosidad de deslizamientos sismo-inducidos .....	502
<b>J.C. Román-Herrera, y M.J. Rodríguez-Peces</b>	
Flujos de aire fresco en cuevas tectónicas y gravitacionales: una aproximación multidisciplinar .....	503
<b>M. Sánchez-Gómez, D. Gil, J.M. Gómez-López, J. Tovar-Pescador, J.L. Pérez-García, T. Fernández, T. Guerra, G. Garrido y J.R. Jiménez-Pérez</b>	
La interacción entre Protección Civil y los Servicios Geológicos en Europa: hacia una colaboración más estrecha.....	508
<b>R. Sarro, R.M. Mateos, M. Béjar-Pizarro, G. Herrera, A. Barra, O. Monserrat, R. Perez-Lopez, M. Martínez-Corbella, A. Potenciano, y L. Saenz de San Pedro</b>	
Contaminación por partículas orgánicas carbonosas y elementos traza asociados en las playas de Gijón: el caso de Poniente y El Arbeyal.....	512
<b>P. Tomillo, I. Suárez Ruiz, M. Díaz Somoano, J. Ribeiro, y D. Luis</b>	
Predicción de la subsidencia del Delta del Ebro mediante datos geológicos .....	513
<b>M. Vilà, X. Rodríguez, R. Pi, O. Mora, F. Pérez, y J. Marturià</b>	

## Ingeniería Geológica y Geotecnia

Modelización geológico-geotécnica para la construcción de un dique .....	514
<b>M. Acosta Segura, A. Muñoz Martín, y S. Melentijevic</b>	
Evolución del comportamiento geomecánico del macizo rocoso implicado en la avalancha de rocas de Arteara, Gran Canaria, Islas Canarias, España.....	515
<b>M. Antón Bayona, M.J. Rodríguez-Peces, J. Yepes Temiño</b>	
Caracterización de la fracturación y la conectividad hidráulica mediante diferentes técnicas, para modelar un DFN en la Cantera de La Fou (Macizo del Garraf, Catalunya).....	516
<b>L. Blanco, D. García-Sellés, O. Gratacós, J.A. Muñoz, M. Coll, J. Ledo, A. Marcuello, C. Colàs, J.M. Ramos, y L. Arenas</b>	
Identificación y clasificación de desprendimientos de roca con LiDAR y machine learning en Montserrat y Castellfollit de la Roca (Cataluña) .....	517
<b>L. Blanco, D. García-Sellés, N. Pascual, A. Puig, M. Salamó, M. Guinau, O. Gratacos, J.A. Muñoz, M. Janeras, y O. Pedraza</b>	
Caracterización litogeotécnica de las margas del Mioceno Superior del Alto Guadalquivir.....	518
<b>J.I. Mellado, J. Calero, M. Sánchez-Gómez, T. Fernández, R. Carpena, y A. Pérez de la Torre</b>	
Aproximación a los primeros efectos de la meteorización en una dolomía (Fm. Gijón, Asturias) .....	519
<b>L. Pando, V.G. Ruiz de Argandoña, S. Llana-Fúnez, y P. Álvarez-Alonso</b>	
Evaluación de patologías constructivas en medios urbanos. Estudio de caso de la localidad de Perdiguera (Zaragoza) .....	522
<b>Ó. Pueyo Anchuela, P.L. López Julián, A. Pocoví Juan, J. Gracia Abadías, A. Gil Imaz, J. Ramajo, C. Revuelto, J.I. Bartolomé, y A. Blecua Lázaro</b>	

## Geofísica

Anisotropía de la corteza superior mediante interferometría de ruido sísmico y separación de ondas S (Cordillera Cantábrica, NO España).....	523
<b>J. Acevedo, G. Fernández-Viejo, S. Llana-Fúnez, C. López-Fernández, y J. Olona</b>	
<i>Crustal structure of the Iberian Central System and adjacent basins</i> .....	524
<b>J. Andrés, P. Ayarza, M. Schimmel, D. Draganov, I. Palomeras, M. Ruiz, and R. Carbonell</b>	
Nuevos datos gravimétricos y geológicos de la Zona Axial y límite con la Zona Surpirenaica del Pirineo Central .....	528
<b>C. Ayala, R. Soto, F.M. Rubio, C. Rey-Moral, A.M. Casas-Sainz, P. Clariana, E.L. Pueyo, B. Oliva-Urcia, T. Román-Berdiel, Martín-León, J y J. Martí</b>	
<i>Anatomy of rift-segmenting transfer faults: new results from the Pamplona Fault (Western Pyrenees)</i> .....	529
<b>C. Bravo, J.I. Baceta, and J.C. Larrasoña</b>	

Registro geofísico e interpretación sísmica de estructuras extensionales y compresivas en el Margen Continental Noribérico.....	530
<b>P. Cadenas, G. Manatschal, G. Fernández-Viejo, y J. Kim Welford</b>	
Hacia una base de datos sísmicos abierta en la Península Ibérica: el repositorio del ICTJA-CSIC.....	531
<b>I. DeFelipe, J. Alcalde, R. Carbonell, M. Ivandic, y R. Roberts</b>	
Caracterización de la estructura cortical bajo la Zona Centro Ibérica: el experimento CIMDEF.....	532
<b>I. DeFelipe, J. Andrés, J. Alcalde, I. Palomeras, M. Ruiz, P. Ayarza, D. Martínez Poyatos, F. González Lodeiro, J. L. Granja-Bruña, R. Rodríguez-Fernández, M. Torné, y R. Carbonell</b>	
<i>High density seismic records of helicopters and airplanes in northwestern Iberia.....</i>	533
<b>J. Díaz, J. Andrés, I. DeFelipe, M. Ruiz, R. Carbonell</b>	
Applicability of methods based on seismic ambient noise in zones with different levels of anthropogenic activity.....	536
<b>J. Díaz, M. Schimmel, M. Ruiz, R. Carbonell</b>	
Estudio de la composición mineralógica en formas del relieve de baja pendiente mediante imágenes ASTER en la cuenca del Duero (León, España).....	539
<b>E. García-Meléndez, A. Báscones, M. Ferrer-Julà, M. Suárez y E. Colmenero-Hidalgo</b>	
<i>Multichannel Surface-Wave-Analysis (MASW) across the Alhama de Murcia Fault Zone.....</i>	540
<b>Handoyo, J. Alcalde, D. Martí, J.J. Martínez-Díaz, T. Teixidó, and R. Carbonell</b>	
Anisotropía sísmica en pizarras de techar del noroeste peninsular: medida directa y cálculo de velocidades a partir de orientación cristalográfica preferente.....	544
<b>S. Llana Fúnez, V. Cárdenes, M.A. López Sánchez, J. Olona, y F. Barou</b>	
Estudio de la anisotropía sísmica del hielo parcialmente fundido en zonas de basales de los casquetes polares.....	545
<b>M.-G. Llorens, A. Griera, E. Gomez-Rivas, P.D. Bons, I. Weikusat, y R. Lebenhson</b>	
Estructura del sur de Taiwán a partir del estudio de campos potenciales.....	546
<b>O. Lozano, P. Ayarza, J. Álvarez-Marrón, D. Brown</b>	
Modelo geológico 3D del acuífero de Medina del Campo (SE Cuenca del Duero).....	547
<b>C. Marín Lechado, A. Ruiz Constán, J.C. López Gutiérrez, F.M. Rubio Sánchez Aguililla, y A. De la Hera</b>	
SIT4ME: Técnicas sísmicas multidisciplinares para la exploración minera en Sotiel (SO-España).....	548
<b>Y. Martínez, J. Alcalde, D. Martí, P. Ayarza, M. Ruiz, I. Marzán, F. Tornos, A. Malehmir, A. Gil, S. Buske, D. Orlowsky, y R. Carbonell</b>	
Geometría y petrofísica como input engranados para la modelización geofísica.....	549
<b>T. Mochales, A. Manar, T. Román-Berdiel, S. Torres, I. Falcón, A. Casas-Sainz, P. Calvín, V.C. Ruiz, A. Gil-Imaz, F. Bógalo, B. Moussaid, J.J. Villalaín, B. Oliva-Urcia, P. Santolaria, E. Sánchez-Moreno, A. Pocióvi, H. El Ouardi, E. Izquierdo, M. Marcén, M.Á. Herrejón, Á. Jiménez</b>	
Registro post-PETM de hipertermales en el Pirineo meridional.....	550
<b>T. Mochales, I. Rosales, y A. Barnolas</b>	
Estructura Litosférica bajo la transecta sísmica pasiva TransCorBe (Béticas Orientales) utilizando Funciones Receptoras de ondas P.....	551
<b>J. Morales, F. Mancilla, D. Stich, A. Molina-Aguilera, J.M. Azañón, T. Teixido, J.A. López-Comino, B. Heit, y X. Yuan</b>	
El georadar como herramienta para estimar tasas de desplazamiento en deslizamientos activos.....	552
<b>M. Moreno-Sánchez, C. Reyes-Carmona, P. Ruano, T. Teixidó, A. Millares, J.P. Galve</b>	
Espesor de sedimentos en las cuencas Cenozoicas del oeste de España a partir de datos magnéticos de alta resolución.....	553
<b>A. Olaiz, G. de Vicente, A. Muñoz-Martín, y R. Vegas</b>	
Inversión no lineal de curvas dispersión de ondas Rayleigh para la determinación de la estructura cortical de la Zona Vasco-Cantábrica.....	554
<b>A. Olivar-Castaño, M. Pilz, D. Pedreira, J. Pulgar, A. Díaz-González, y J.M. González-Cortina</b>	
<i>Interpreting the Sub-crustal Reflectivity beneath the Iberian Massif.....</i>	555
<b>I. Palomeras, P. Ayarza, J. Andrés, J. Díaz, J. Alcalde, A. Alvarez-Valero, J. Gómez-Barreiro, and R. Carbonell</b>	
Sísmico de alto ángulo ALCUDIA: Composición de la corteza de la Zona Centro Ibérica a partir de los modelos de velocidad de ondas P, ondas S y coeficientes de Poisson.....	559
<b>I. Palomeras, P. Ayarza, S.A. Ehsan, D. Martínez-Poyatos, y R. Carbonell</b>	
<i>Bouguer anomaly map of the southwestern Pyrenees.....</i>	560
<b>E.L. Pueyo, F.M. Rubio, A. González, J.M. Llorente, L. Ezquerro, A. Montañés, C. Rey, P. Santolaria, C. Ayala, R. Toro, A.M. Casas, E. Izquierdo-Llavall, J. Giménez, C. Pérez-Bielsa, R. Soto, P. Clariana, O. Pueyo-Anchuela, and B. Oliva-Urcia</b>	
Sismicidad, sismotectónica y peligrosidad sísmica en la región Cantábrica: nuevos datos a partir de las redes sísmicas SISCAN y MISTERIOS (2014-2020).....	561
<b>J.A. Pulgar, A. Díaz-González, D. Pedreira, J.M. González-Cortina, A. Olivar, L. Pie-Perales, J. Gallastegui, M. Ruiz, J. Gallart, J. Díaz, y A. Frankovic</b>	
Estudio del margen oriental de la Península Antártica aplicando deconvolución de Euler.....	562
<b>Rey-Moral, C., Bohoyo Muñoz, F., Druet Vélez, M.; Galindo Zaldívar, J., Golynsky, A.</b>	
Modelización gravimétrica del Complejo Anortosítico de Kunene (Angola).....	563
<b>C. Rey-Moral, T. Mochales, J.J. García Lobón, D. Ballesteros, M.T. López Bahut, R. Martín-Banda, y M.C Feria</b>	

Estudio del subsuelo de la Ciudad Autónoma de Melilla mediante prospección geofísica y modelización geológica 3D.....	564
<b>A. Ruiz-Constán, C. Marín-Lechado, F.J. Martínez-Moreno, J. Galindo-Zaldívar, y A. Pedrera-Parias</b>	
Geometría del basamento Pirenaico Suroccidental a partir de la exploración sísmica.....	565
<b>R. Toro, A.M. Casas, E. Izquierdo-Llavall, E.L. Pueyo, J. Navas, C. Peropadre, y J. Martín</b>	

## Patrimonio Geológico y Geoparques

Alteración, durabilidad y conservación de materiales rocosos. Curso abierto (OCW) de la Universidad de Oviedo .....	566
<b>F.J. Alonso Rodríguez</b>	
Diseño de una base de datos en SIG para la gestión del Geoparque Mundial de la UNESCO Montañas do Courel (España) .....	567
<b>D. Ballesteros, P. Caldevilla, R. Vila, X.C. Barros, L. Rodríguez-Rodríguez, M. García-Ávila, E. Sahuquillo, M. Llorente, J.B. Díez, M. Fuertes-Fuente, S.M. Timón-Sánchez, A. de Lombera-Hermida, I. Álvarez, I. Pérez-Cáceres, P. Orche Amaré, M. Acebo, y M. Alemparte</b>	
Diseño de un inventario de lugares de interés geológico para la gestión del Geoparque Mundial de la UNESCO Montañas do Courel (España).....	568
<b>P. Caldevilla, D. Ballesteros, R. Vila, X.C. Barros, M. García-Ávila, y M. Alemparte</b>	
Análisis de inestabilidades de acantilados del Geoparque de la Costa Vasca (Gipuzkoa). Apuntes para una gestión respetuosa en zonas de alto valor geológico.....	569
<b>J.A. Clemente, J.A. Uriarte, L. Damas Mollá, A. Hilario, y T. Morales</b>	
Actualización del Inventario de Espacios de Interés Geológico de Catalunya.....	570
<b>A. de Paz, C. Puig, y N. Herrero</b>	
Patrimonio edáfico de la Región de Murcia. Paleosuelos con horizonte árgico.....	573
<b>M. J. Delgado-Iniesta, P. Marín-Sanleandro, A. Girona Ruiz y A. Sánchez-Navarro</b>	
Estructuras sin-magmáticas del granito de El Berrocal (Almadén de la Plata, Geoparque Sierra Norte de Sevilla).....	574
<b>M. Díaz-Azpiroz, y M. Castaño</b>	
Lugares de interés geológico en la costa oeste de la isla de Gran Canaria (municipios de Agaete, Artenara y La Aldea de San Nicolás) .....	575
<b>R.B. García-Guerra, L. Arencibia-Pérez, I. Menéndez, L. Quevedo, y J. Mangas</b>	
La necesidad de considerar el patrimonio geológico y la geodiversidad en las canteras históricas. Las canteras romanas de la Región de Murcia ..	576
<b>F. Guillén-Mondéjar, J. A. Antolinos, J. M. Noguera, J. F. Rosillo, B. Soler y M. A. Alías</b>	
Participación de la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España en la Ley 21/2015, por la que se modifica la Ley 43/2003 de Montes.....	580
<b>F. Guillén-Mondéjar, E. Díaz-Martínez, N. Herrero, J. Lorente, J.M. Mata, M. Monge-Ganuzas, J.C. Utiel</b>	
Visita interpretada a los lagos de Basturs en el Geoparque Orígens .....	585
<b>X. Mir Pellicer, R. Linares, M. Zarroca, C. Roqué, y G. Rivas</b>	
Guía geológica del Parque Nacional de Doñana: una forma de adentrarse en el conocimiento geológico de un espacio natural de alto valor biológico .....	586
<b>A.B. Pérez Muñoz, L.R. Rodríguez Fernández, y M. Villalobos Megía</b>	
La cantera de piedras de molino de Pardos, Geoparque de Molina-Alto Tajo (Guadalajara, España).....	589
<b>M.A. Perucha, M.A. Rodríguez-Pascua, J. Luengo, T. Sánchez García, y L.A. Larriba</b>	
<i>Virtual outcrops generated with drone: enhancements, animations and internet publishing using computer game software .....</i>	590
<b>R. Rocca</b>	
Conocimientos y Usos Tradicionales de la Geodiversidad: las leyendas de las Encantadas en España, el caso de la Encantada de Huéscar (Granada) .....	594
<b>J.F. Rosillo Martínez, M.A. Alías Linares, A. Sánchez Navarro, y F. Guillén-Mondéjar</b>	
La Historia de la Geología en el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico .....	598
<b>Á. Salazar, A. Cabrera, G. Lozano, J. Vegas, y A. García-Cortés</b>	
Actualización del inventario de Patrimonio paleontológico de Andorra .....	602
<b>G. Silvério, y A. Margalef</b>	
Un patrimonio hidrogeológico vinculado a la identidad local: las fuentes de Sant Hilari Sacalm (Girona, Catalunya). .....	603
<b>D. Soler, A. Menció, M. Ordeix y L. Benejam</b>	

## Divulgación, Enseñanza y Museos de Geología

La experiencia de Geolodía-Alicante (2008-2020).....	607
<b>P. Alfaro</b>	
Las texturas de las rocas. Visión microscópica del substrato geológico de Catalunya.....	611
<b>G. Alías, M. Aulinas, I. Cantarero y M. Vilà</b>	
Un catálogo completo de habilidades para el sector de las materias primas y estructura de la educación del sector en el mundo .....	612
<b>A. Alonso-Jiménez, P. Hartlieb, V. Correia, M. Regueiro, S. Solar y A. Cseko</b>	

EIT Raw Materials: 3D BRIEFCASE, maletín de aplicaciones minerales .....	613
<b>A. Alonso-Jiménez y M. Regueiro</b>	
Introducción a la Petrología Sedimentaria. Curso abierto (OCW) de la Universidad de Oviedo .....	614
<b>F. J. Alonso Rodríguez y V. G. Ruiz de Argandoña</b>	
La tarta geológica: la tabla del tiempo geológico en tus manos .....	615
<b>A.M. Alonso-Zarza</b>	
Explorando Marte a través de la mirada de los niños (Proyecto STIM).....	616
<b>A. Anglisano, D. Brusí, A. Calonge y X. Juan</b>	
Diálogos entre la montaña y la geóloga: divulgando la geología del Pirineo en el entorno del Posets con un minidocumental.....	620
<b>B. Antolín Tomás, A. Casas, B. Oliva Urcia, T. Román Berdiel, R. Soto, P. Clariana, E. Izquierdo Llavall</b>	
Exposición de minerales inestables en museos.....	621
<b>E. Baeza, M.J. Torres y X. Moreno</b>	
Columnas estratigráficas con rocas reales como herramientas para la divulgación geológica.....	622
<b>E. Baeza-Chico, L. Carcavilla-Urquí y M.J. Torres</b>	
Clave dicotómica interactiva para la identificación de rocas: una propuesta de aplicación en la educación secundaria en Portugal.....	626
<b>A. Batista, R. Dias, V. Silva, E. Pereira, A. Gomes, A. Paiva, A. Soares, F. Nascimento, I. L. Machado y M. Silva</b>	
Afloramientos virtuales y trabajo de campo durante confinamiento usando Drones.....	630
<b>F. Borràs, J. Hopfenblatt, M. Aulinas y A. Geyer</b>	
Educación en riesgos naturales y autoprotección en Andorra .....	631
<b>M. Brugulat, A. Margalef, A. Echeverría y N. Gallego</b>	
El nuevo GEOCAMP. Una plataforma para editar, compartir y divulgar guías geológicas.....	632
<b>D. Brusí, J. Bach, O. Oms, E. Vicens, R. Estrada, A. Obrador, E. Maestro y J. Biosca</b>	
Olimpiada Española de Geología: principal cantera de geólogos .....	635
<b>A. Calonge, A. Anglisano, O. Fesharaki, X. Juan y M.D. López Carrillo</b>	
La letra con música entra: canciones geológicas para disfrutar al estudiar .....	639
<b>A. Casas y J.J. Villalaín</b>	
Perspectiva científico-social del cambio climático en el marco de la docencia universitaria .....	640
<b>P. Castiñeiras, B. Fernández, I. Aranz, M.J. Pérez del Pozo, E. García-Burgos, F.J. García-Tartera y P. Sánchez-Millas</b>	
Movimientos oculares aplicados a la enseñanza de la geología .....	641
<b>P. Castiñeiras, E.M. Pérez-Moreno, M.L. García-Lorenzo, M.I. Benito, E. García-Romero, E. Crespo y D. Orejana</b>	
La Geología en la formación del profesorado sobre el Cambio Climático y su educación: un ejemplo en el diseño de un MOOC.....	645
<b>D. Corrochano, S. Andrés-Sánchez, A. M. Balleger, L. Delgado-Martín, M. A. Fuertes, P. Herrero-Teijón, E. Rainiero y C. Ruiz</b>	
Concepciones de futuros maestros sobre el tiempo geológico: resultados preliminares .....	646
<b>D. Corrochano, A. Gómez-Gonçalves, M.A. Fuertes, A.M. Balleger, S. Pampín y J. Chamoso</b>	
Pirineus Geological Open Museum: una exposición permanente al aire libre .....	650
<b>O. Costa, E. Jiménez, A. Lladós y X. Berastegui</b>	
Aprendizaje basado en juegos aplicado a itinerarios geológicos de campo: la experiencia de Geoyincana-Alicante (2012-2020).....	654
<b>J. Cuevas-González, D. Díez-Canseco, P. Alfaro, J.M. Andreu, J.F. Baeza, D. Benavente, I.F. Blanco, J.C. Cañaveras, H. Corbí, J. Delgado, A. Giannetti, I. Martín-Rojas, I. Medina-Cascales, J. Peral y S. Rosa-Cintas</b>	
Galerías Punta Begoña, Bizkaia: un laboratorio geológico urbano .....	655
<b>L. Damas-Mollá, A. Zabaleta, M. Valiente, P. Bilbao, M. Meaurio, A. Bodego, E. Izagirre, J.A. Clemente, A. Aranburu, I. Antigüedad, T. Morales y J.A. Uriarte</b>	
Patrimonio geocultural: los colores de Donosti (Gipuzkoa).....	656
<b>L. Damas Mollá, M. Sagarna, A. Aranburu, J.Uriarte, A. Zabaleta, P. García-Garmilla, A. Pascual y X. Murelaga</b>	
OhMagmaMia: acercando la Geología a través de las redes sociales .....	657
<b>O. Dorado y J. Hopfenblatt</b>	
Los terremotos como recurso didáctico en Educación Primaria.....	658
<b>A. Eff-Darwich, A. Núñez-Marrero, J. Rodríguez-Rodríguez, J. A. Rodríguez-Losada y L. González-Álvarez</b>	
Líneas de organización de los Geolodías de Ávila (2016-2020) .....	659
<b>J. Elez, A. Casado Gómez, J. Pérez Tarruella, P. Melón, J. Cuevas, D. Díez-Canseco, G. Castilla-Cañamero, F. Muñoz, A. Martín Herráez y A. Cuerva</b>	
Formación en comunicación: los pilares de la (Ciencia de la) Tierra.....	660
<b>D. García, H. González, O. Marimon y E. Sáenz de Cabezón</b>	
Iniciativa GeoDocente: compartiendo recursos docentes de geología .....	661
<b>J.L. Giner-Robles, C. Canora-Catalán, E. Rodríguez-Escudero, J. Elez, P.G. Silva, T. Bardají, E. Roquero, R. Pérez-López, M.A. Rodríguez-Pascua, M. Gómez-Heras, B. Oliva-Urcia y M. Ortuño-Candela</b>	

Diseño universal de aprendizaje (DUA) en Geología: DUAGEA.....	662
<b>M. Gómez-Heras, B. Oliva-Urcia, E. Acedo-Rueda, A. Calvo-Sánchez, C. Simón-Rueda, J. Baena-Preysler, L. Haner, L. Valero Pérez, J.L. Olmo-Rísquez y R. Rocca</b>	
ESPAI GEA: la nueva plataforma de divulgación de la Geología en Cataluña.....	665
<b>M. González, G. Alías, D. Brusi, Ll. Casas, E. Esplandiú, X. Juan, J. Martí, A. Martínez, D. Parcerisa, P. Puig, A. Vidal y A. Roca</b>	
Aplicaciones digitales para la divulgación del patrimonio geológico: metodología SINDIPATGE .....	666
<b>J.A. Huesca, J.J. Martínez-Campillo y J.C. Sirvent</b>	
La divulgación científica con audiovisuales como acción de transferencia de proyectos de investigación: el ejemplo de las cuevas del Parque Nacional de los Picos de Europa.....	670
<b>M. Jiménez-Sánchez, D. Ballesteros, J. García-Sansegundo, S. Giralt, M. Meléndez-Asensio, M.J. Domínguez-Cuesta y L. Rodríguez-Rodríguez</b>	
¿Cómo se enseña la geodinámica externa y la geomorfología en la ESO de la Comunidad Autónoma Vasca? .....	671
<b>N. Martínez-Braceras, A. Bodego, A. Antón y A. Payros</b>	
La película “Vajont. Presa mortal.” como metodología didáctica .....	672
<b>R. Martínez-Cantó</b>	
Geología: de gran desconocida a estrella de la divulgación .....	673
<b>B. Martínez-García y E. Caballero</b>	
Geology rocks: La Geología con música (Heavy Metal) entra.....	676
<b>B. Martínez-García, J. Mendicoa e I. Guede</b>	
Geocharlas: divulgación de la Geología con perspectiva de género.....	677
<b>B. Martínez-García, A. Ruiz-Constán y M. Chamizo</b>	
Mujeres con los Pies en la Tierra”: Abordando la desigualdad de género en la Paleontología.....	678
<b>I. Menéndez, A.R. Gómez Cano, P.M. Carro-Rodríguez, P. López-Guerrero, A. Oliver, S. Gamboa, E. Cuesta y D. Sanz-Pérez</b>	
Tierra de Temblores: un recurso didáctico sobre geología de terremotos.....	681
<b>M. Ortuño, E. Masana, R. Pallàs, M. Ferrater y J. Bordonau</b>	
Contar la geología a través de este y otros mundos. ¿Cómo empezar a difundir la ciencia desde 0? .....	682
<b>L. M. Parro</b>	
Puesta en valor de la Geología del Camino de Santiago: Camino Francés a su paso por Aragón .....	683
<b>A. Pascual, B. Martínez-García y A. García-Artola</b>	
Diez años acercando la Geología a la discapacidad desde la Universidad del País Vasco/EHU.....	687
<b>A. Pascual y X. Murelaga</b>	
Trabajo de Investigación de Bachillerato y divulgación en Geología: Proyecto FORCES (UB).....	691
<b>E. Playà, L. Casas, T. Bover-Arnal, I. Cantarero, W.P. de Haan, A. Travé, J. Ibáñez, R. Giralt, L. Bayès, O. Ferrer, G. Alías, M. T. García-Vallès, M. Ortuño , V. Pinto y J. Herrero</b>	
Minerales alienígenas: modelos de formación en la Tierra .....	692
<b>J.P. Rodríguez-Aranda y M.E. Sanz-Montero</b>	
Itinerarios didácticos por el entorno del puerto de San Isidro y los lagos de Covadonga enfocados a la enseñanza de las Ciencias de la Tierra ..	693
<b>L. Rodríguez-Rodríguez, S. González-Lemos, D. Ballesteros, P. Valenzuela, M. Domínguez-Cuesta y M. Jiménez-Sánchez</b>	
Educación y divulgación geológicas en la cueva El Soplao (Cantabria) .....	694
<b>C. Rossi y R.P. Lozano</b>	
¡Ábrete Tierra!, juguemos con el interior de nuestro planeta .....	695
<b>A. Ruiz-Constán, L. Moreno Ruiz, A. Constán Moreno, C. Fernández Leyva, R.M. Mateos Ruiz</b>	
El parque de rocas integrado en el paisaje y su papel como directorio del entorno geológico (Huerta de Valdecarábanos-Toledo).....	696
<b>M.E. Sanz-Montero, J.P. Rodríguez-Aranda, L. Fernández y E. Rodríguez-Fernández</b>	
Salir con una Geóloga: el “Geocómic” cómo método de entretenimiento y divulgación de las Ciencias de la Tierra .....	697
<b>S. Schamuells</b>	
GEODA: Comisión de Divulgación de la Sociedad Geológica de España .....	698
<b>S. Schamuells, G. Sánchez, O. Sánchez, D. Sanz-Pérez y O. Dorado</b>	
Evolución de las concepciones de futuros maestros sobre la formación de montañas tras una secuencia de modelización que incluye trabajo de campo .....	699
<b>N. Seijas y A. Uskola</b>	
Enseñanza y divulgación a través del Canal Geología & Historia .....	703
<b>E. Vindel y M.A. Miñón</b>	

## Paleomagnetismo y Geomagnetismo

<i>Paleomagnetic constraints on the kinematics of inverted passive margins with salt diapiric structures. Preliminary results from syndiapiric overburden rocks of the northern margin of the Basque-Cantabrian extensional Basin</i> .....	704
<b>E. Beamud, E. Roca, R. Soto, C. Peigney, and E.L. Pueyo</b>	
Descenso rápido de la intensidad del campo geomagnético: nuevos datos de arqueointensidad para el I milenio AEC en Uzbekistán .....	708
<b>R. Bonilla-Alba, M. Gómez-Paccard, J. del Río, E. Beamud, V. Martínez Ferreras, J.M. Gurt Esparraguera, E. Ariño Gil, A. Palencia-Ortas, M.L. Osete, y A. Chauvin</b>	
Analizando la cinética de las remagnetizaciones por enterramiento. El caso de la Cuenca turbidítica de Jaca (Pirineos occidentales) .....	709
<b>P. Calvín, E.L. Pueyo, J.C. Larrasoña, R. Egli, A. Rodríguez-Pintó, E. Izquierdo-Llavall, B. Oliva-Urcía, B. Beamud, A. Payros, M.P. Mata, A. Orera, E. Bellido, A. Luzón, I. Gil-Peña, G. Bernaola, M. Montes, J.M. Sansó, R. Toro</b>	
Arqueomagnetismo en “fumiers” recreados experimentalmente: ¿Son registros fiables del campo magnético terrestre? .....	710
<b>Á. Carrancho, B. Bradak-Hayashi, J.M. Vergès</b>	
Anisotropía de susceptibilidad magnética fuera-de-fase: una metodología no estándar para la determinación de subfábricas ferromagnéticas ...	711
<b>C. Cruz, H. Sant’Ovaia, W. McCarthy y F. Noronha</b>	
La EGMA (Eastern Galicia Magnetic Anomaly) y las anomalías magnéticas en contextos extensionales: nuevos hallazgos .....	712
<b>M. Durán Oreja, P. Ayarza, J.J. Villalaín, J.R. Martínez Catalán, F. Álvarez Lobato, y P. Calvín</b>	
Datación arqueomagnética de la casa 1 del yacimiento arqueológico del Cerro de San Vicente (Salamanca, España) .....	713
<b>N. García-Redondo, Á. Carrancho, M. Calvo-Rathert, A. Goguitchaichvili, Iriarte, E., A. Blanco-González y J.J. Morales</b>	
Variaciones temporales de miles de años en la intensidad del dipolo axial geomagnético durante el Holoceno a partir de reconstrucciones paleomagnéticas .....	714
<b>A. González-López, S.A. Campuzano, A. Molina-Cardín, F.J. Pavón-Carrasco, A. De Santis, y M.L. Osete</b>	
Caracterización magnética de los diques alcalinos del Pérmico Superior del Sistema Central Español: Contribuciones a la cinemática de su emplazamiento y a la paleogeografía de Iberia .....	715
<b>M. Hernández, C. Dorado, D. Orejana, C. Villaseca, y V.C. Ruiz-Martínez</b>	
Estudio arqueomagnético de seis episodios de combustión de la Cueva Estillín (Burgos, España) .....	716
<b>Á. Herrejón Lagunilla, J.J. Villalaín, Á. Carrancho, y P. Sánchez Yustos</b>	
Buscando a C19n: el potencial de la Formación Mendiorotz (cuenca de Jaca-Pamplona, Pirineos occidentales) para el GSSP del Bartonense ..	717
<b>J.C. Larrasoña, A. Payros, G. Bernaola, E.L. Pueyo, P. Calvín, M. Montes, A. Luzón, M.P. Mata, I. Gil-Peña, E. Izquierdo-Llavall, E. Bellido, R. Egli, A. Orera, J.M. Sansó y R. Toro</b>	
Aproximación a procesos syn-emplazamiento ígneo mediante un estudio cartográfico detallado y el análisis combinado de la petrofábrica y la fábrica magnética (ASM). El caso de la intrusión dacítica y calco-alcalina de Cerro Redondo (Unidad de Badules, Cordillera Ibérica) .....	718
<b>U. Majarena, O. Pueyo, A. Gil, C. Galé, y M. Lago</b>	
Propiedades magnéticas en tres lagos del norte de Iberia, qué información proporcionan sobre los procesos medioambientales .....	719
<b>B. Oliva Urcía, A. Moreno, y B. Valero Garcés</b>	
<i>Magnetostratigraphic dating of the Paleogene alluvial-lacustrine system transition in the northeastern sector of the Ebro Basin</i> .....	720
<b>C. Peigney, E. Beamud, Ó. Gratacós, L. Valero, E. Roca, A. Sáez, and J.A. Muñoz</b>	
<i>A potential record of the Porcupine magnetic excursion in the lacustrine varved sediments of the Villarroya Basin (La Rioja, Spain)</i> .....	724
<b>E.L. Pueyo, A. Muñoz, and C. Laplana</b>	
Cartografía indirecta de residuos industriales del barrio de La Almozara (Zaragoza) por medio de la susceptibilidad magnética .....	725
<b>Ó. Pueyo Anchuela, P. Calvín, P.L. López Julián, C. Revuelto, J. Sánchez, A. Pocoví, J. Ramajo, E. Mihi, G. Jiménez, y B. Bauluz</b>	
Modelo arqueomagnético global para la Anomalía de la Edad de Hierro de Levante .....	726
<b>P. Rivera, F.J. Pavón-Carrasco, y M.L. Osete</b>	
Comparación de tensores de magnetización remanente y de susceptibilidad magnética: clave para entender las fábricas magnéticas superpuestas ..	727
<b>H. Sant’Ovaia, C. Cruz y F. Noronha</b>	
Caracterización del plegamiento oblicuo del autóctono de la cuenca del Ebro a partir del análisis de fábricas magnéticas .....	728
<b>R. Soto, E. Beamud, Ó. Gratacós, T. Mochales, L. Valero, C. Peigney, y E. Roca</b>	
Cronología de los procesos de remagnetización química por enterramiento .....	729
<b>J.J. Villalaín, P. Calvín, M.F. Bógalo, I. Falcón, y A.M. Casas-Sainz</b>	
L-MAGMA: Nuevo Laboratorio de Magnetismo de Materiales y Magnetismo Ambiental en el Instituto Geográfico Nacional .....	730
<b>V. Villasante-Marcos, A. Gomis, J.M. Tordesillas, y M. Fernández de Villalta</b>	

## Geología Marina

¿Límite o Transición? Interpretación conjunta de una sección sísmica del margen continental del Este de la India .....	731
<b>J. Alcalde, C.E. Bond, R. Carbonell, y R.W.H. Butler</b>	
Ampliación del estudio geomorfológico del LIC Sistema de Cañones Submarinos de Avilés. Proyecto LIFE IP INTEMARES .....	732
<b>B. Arrese, M. Gómez-Ballesteros, y F. Sánchez</b>	

<i>3D Integrative gas hydrates geological modeling. Hydrate Ridge (Cascadia accretionary prism, Oregon)</i> .....	733
<b>P. Cabello, C. Berndt, M.A. Marin, O. Falivene, and M. Marzo</b>	
Sistemas de valles encajados en un margen continental sin aportes fluviales importantes: Plataforma del Algarve, Golfo de Cádiz.....	737
<b>A. Carrión-Torrente, F.J. Lobo, A. Puga-Bernabéu, M. Luján, I. Mendes, T.J.J. Hanebuth, S. Lebreiro, M. García, M.I. Reguera, L. Antón, D. Van Rooij, J. Cerrillo-Escoriza</b>	
Caracterización sísmica y sedimentológica de los depósitos transgresivos postglaciares de la plataforma continental del Golfo de Cádiz.....	738
<b>A. Carrión-Torrente, F.J. Lobo, A. Puga-Bernabéu, I. Mendes, M. García, S. Lebreiro, M. Luján, L. Antón, M.I. Reguera, J. Cerrillo-Escoriza</b>	
Una nueva mirada a la caracterización del sustrato de las zonas de marisqueo: el caso de los bancos arenosos intermareales de la costa Norte de Galicia (NW de la Península Ibérica) .....	739
<b>J.D. Cerdeira-Arias, J. Otero, X.A. Álvarez-Salgado, A. Mena, y M.A. Nombela</b>	
Morfología y procesos sedimentarios recientes en dos cañones submarinos en el margen norte del Mar de Alborán .....	740
<b>J. Cerrillo-Escoriza, A. Puga-Bernabéu, F.J. Lobo y Equipo Científico ALSSOMAR</b>	
Estudios geofísicos y geotécnicos marinos para la obtención de modelos del terreno para proyectos de eólica offshore e interconexiones eléctricas .....	741
<b>A. Deu, X. Martí, M. Heredia, A. Navarro, M. Devincenzi</b>	
Evolución sedimentaria del talud continental norte de Argentina (frente a Bahía Blanca) durante el Cenozoico .....	745
<b>G. Ercilla, T. Schwenk, G. Bozzano, V. Spiess, R. Violante, F. Estrada, F. Ianniccheri, D.V. Spoltore, y B. Alonso</b>	
La Crisis de Salinidad del Messiniense: ¿desconexión Atlántico-Mediterráneo? .....	746
<b>F. Estrada, y G. Ercilla</b>	
Interacción de procesos oceanográficos y sedimentarios en el talud superior y medio del golfo de Cádiz y sus implicaciones ambientales y en los hábitats.....	747
<b>L.M. Fernández-Salas, I. Villar-Menéndez, G. Francés, M. Pérez-Arlucea, y Equipo Científico INPULSE-0719</b>	
<i>Gravitational and oceanographic processes interaction in the upper slope gullies of the Gulf of Cadiz</i> .....	748
<b>M. García, A. Mena, F.J. Hernández-Molina, B. Alonso, G. Ercilla, D. Casas, E. Llave, L.M. Fernández-Salas, and F.J. Lobo</b>	
Rasgos geomorfológicos del sistema de cañones de Cap Bretón (Golfo de Vizcaya).....	752
<b>M. Gómez-Ballesteros, B. Arrese, I. Galparsoro, J.M. Garmendia, N. Martínez, O. Sánchez, C.F. López, M. Sayago, y F. Sánchez</b>	
Proyecto GeoERA-MINDeSEA: Contexto metalogénico para los depósitos minerales submarinos en los mares europeos .....	753
<b>F.J. González, T. Medialdea, L. Somoza, I. Blasco, E. Marino, y A. Lobato</b>	
La geomorfología de la Cuenca Canaria: una imagen de su longeva dinámica tectónica y sedimentaria.....	754
<b>R. León, D. Palomino, O. Sanchez-Guillamón, y J.T. Vázquez</b>	
<i>GARAHydrates: a research base-line in submarine geohazards and geological storage of CO<sub>2</sub></i> .....	755
<b>R. León, C. Rochelle, A. Burnol, C.J. Giménez-Moreno, T. Nielsen, J. Hopper, I. Reguera, P. Mata, M. Stewart, and S. Cervel</b>	
Reconstrucción paleoclimática y de la productividad del registro sedimentario de la provincia ZT: una aproximación a los procesos diagenéticos .....	756
<b>A.E. López Pérez, B. Rubio, y D. Rey</b>	
Interacción entre la topografía y las corrientes de fondo en la dinámica sedimentaria de la ZT del margen continental de Galicia.....	757
<b>A.E. López Pérez, B. Rubio, D. Rey, y L.M. Pinheiro</b>	
Caracterización sedimentológica y mineralógica de un pockmark del margen continental de Murcia (SE Península Ibérica).....	758
<b>C. López-Rodríguez, M. Sayago-Gil, N. López-González, F. Martínez-Ruiz, y L.M. Fernández-Salas</b>	
Paleosistemas playa-duna holocenos y pleistocenos en la costa sur del municipio de Telde (Este de Gran Canaria) .....	759
<b>J. Mangas, I. Montoya-Montes, J.F. Betancort, I. Menéndez, L. Quevedo-González, y J. Yepes</b>	
El Proyecto EMODnet: una iniciativa para el desarrollo de la cartografía geológica digital de los mares europeos .....	760
<b>T. Medialdea, L. Somoza, F.J. González, A. Lobato, I. Blasco, y E. Marino</b>	
Catálogo tomográfico de facies marinas profundas: aplicación del programa roFac al relleno sedimentario de la Cuenca Interior de Galicia.....	761
<b>A. Mena, A. Comesaña, P. Aguiar, y G. Francés</b>	
<i>Radio-density signal of bigradational sequences adjacent to the Southern Channel: a tomographic approach to contourite deposits in the the Gulf of Cádiz</i> .....	762
<b>A. Mena, M. García, G. Francés, M. Pérez-Arlucea, F.J. Hernández-Molina, and L.M. Fernández-Salas</b>	
Impacto de la temperatura del fondo en la zona teórica de la estabilidad de los hidratos de gas en los márgenes continentales europeos.....	766
<b>E. Nuñez-Varela, L.F. Pérez, R. León, D.A. Martín, y M.I. Reguera</b>	
Paleo-Tsunami por deslizamientos submarinos en márgenes glaciares: el caso del abanico glacial de Storfjorden (SO del Archipiélago Svalbard) ....	767
<b>M.T. Pedrosa-González, G. Ercilla, J. Galindo-Zaldívar, J.M. González-Vida, y S. Ortega-Acosta</b>	
¿Depósitos de flujo extra- e intracuencales – los flujos subacuático gravitacionales de sedimento como indicadores de cambios climáticos y tectónicos? .....	768
<b>E.M. Peters, y T. McCann</b>	
Microfacies de sedimentos oceánicos del monte submarino de Amanay, El Banquete, y Banco de la Concepción (Islas Canarias).....	769

<b>L. Quevedo, J. Mangas, I. Menéndez, E. Tauler</b>	
Petrología de rocas ígneas alteradas del monte submarino de Amanay, El Banquete, y Banco de la Concepción (Islas Canarias) .....	770
<b>L. Quevedo, J. Mangas, I. Menéndez y E. Tauler</b>	
Cartografía geológica submarina del oeste de la costa de Bizkaia .....	771
<b>L. Rodríguez-Méndez, N. Vegas y A. Aranguren</b>	
Caracterización geomorfológica del sistema de cañones submarinos del talud continental de Murcia (Escarpe de Mazarrón).....	772
<b>M. Sayago-Gil, L.M. Fernández-Salas, C. López-Rodríguez, J.T. Vázquez, y N. López-González</b>	
La Red Europea de Observación y Datos Marinos (EMODnet).....	773
<b>J. Valencia, G. Ercilla</b>	
Deformación de la superficie del fondo marino durante el Cuaternario en el Canal de Mallorca (Mediterráneo Occidental).....	774
<b>J.T. Vázquez, O. Sánchez-Guillamón, D. Palomino, N. Martínez-Carreño, P. Bárcenas, M.C. Fernández-Puga, L.M. Fernández Salas, O. Tello, N. López González, y M. Gómez Ballesteros</b>	
Concreciones de ferromanganeso en el mar Báltico: caracterización y mecanismos de formación.....	775
<b>I. Zalba, F.J. González, M.C. Fernández-Puga, y J. Nyberg</b>	

## Historia de la Geología

La “Meteorología Endógena” .....	779
<b>J. Batlló</b>	
La visión del autor. Descubrimiento de un manuscrito del Mapa geológico de Vizcaya a escala 1: 128.000 de Carlos Collette (1848).....	780
<b>E. Boixereu, J. Argento, y A. Robador</b>	
Josep Closas i Miralles (1900-1962). Un excursionista científico en el XVII Congreso Geológico Internacional de Moscú (1937).....	781
<b>E. Boixereu, y C. Martín-Closas</b>	
La piedra como lienzo: Tiziano y la pizarra.....	782
<b>V. Cárdenas, A. Rubio-Ordóñez, V.G. Ruiz de Argandoña</b>	
Arcillas, granitos y continentes. Una “Gran Historia” del potasio .....	783
<b>A. Castro y O. García Moreno</b>	
Integración de los datos históricos y geológicos en el estudio de minería vasca: el caso de Mina Primitiva (Bizkaia) .....	784
<b>I. Esteban-Arispe, J.M. Esteban-Arispe, y P.P. Gil-Crespo</b>	
Métodos prospectivos de oro en época romana, ¿usaban mercurio para su beneficio? .....	788
<b>J. Fernandez-Lozano, A.N. Nandong, S. Rivera, J.M. Esbrí, R. Carrasco, J. Pedraza, y P. Higuera</b>	
Big History en la enseñanza secundaria. Una visión desde el campo de la Geología y sus alrededores.....	789
<b>J. Fernández Ruiz y O. García Moreno</b>	
Rocas y fósiles de la Comisión del Mapa Geológico de España en las Colecciones Reales del Patrimonio Nacional.....	790
<b>R.P. Lozano, I. Rábano y M.J. Torres-Matilla</b>	
Las rocas lunares de las misiones Apolo en España .....	791
<b>R.P. Lozano, A. Rodrigo, M.J. Torres-Matilla, E. Baeza, R. González-Laguna, M.P. Hernández-Pinilla y X. Moreno</b>	
El fondo documental de la litoteca del IGME como testimonio histórico de la actividad minera en España durante los siglos XIX y XX.....	792
<b>M.P. Mata, J. Sánchez Valverde, C. Molina Muñoz, J.J. Muñoz León, Á. Romero Esquinas, R. Rodríguez Rodríguez, M.T. López López, y H. Velayos Mayo</b>	
El gran ciclo minero galaico-romano del oro en la constitución de la Gallaecia y el Alto Imperio Romano .....	793
<b>O. Pazos</b>	
Colección de levigados José Ramírez del Pozo (CIEPSA–CGS).....	797
<b>Á. Salazar, J. Navarro, J.J. Muñoz, J. González-Blázquez y M.P. Mata</b>	

## Geoarqueología

El contexto sedimentario del yacimiento Olduvayense d’ El Kherba (Argelia): estudios sedimentológicos y micromorfológico.....	798
<b>S. Abdessadok, M. Sahnouni, Z. Harichane, N. Mazouni, R. Chelli Cheheb, Y. Mouhoubi, S. Chibane, A. Perez-Gonzalez</b>	
Magnetic properties of the cave sediments at Gran Dolina in Sierra de Atapuerca .....	799
<b>S. D’Arcangelo, F. Martín Hernández, y J. M. Parés</b>	
Luminiscencia como proxy sedimentario: caso de estudio en el macizo kárstico de Alkerdi-Zelaieta (Navarra) .....	800
<b>M. del Val, M. Arriolabengoa, E. Iriarte, A. Aranburu, I. Álvarez, A. Bodego, G.I. López, y A. Hermoso de Mendoza</b>	
Caracterización de las mineralizaciones supergénicas del Complejo Minero Neolítico de Gavà. Implicaciones en arqueología.....	801
<b>Y. Díaz-Acha, M. Campeny, F. Borrell, J. Bosch, y J.C. Melgarejo</b>	
Primeras evidencias humanas en África del Norte: marco cronoestratigráfico de la secuencia Plio-Pleistocena de Oued Boucherit (Argelia).....	802

<b>M. Duval, J.M. Parés, J. van der Made, M. Sahnouni</b>	
Los tamaños y formatos como indicadores de la materia prima aprovechada en el macrouillaje de Valdocarros II (Arganda del Rey, Madrid) .803	
<b>S. Heras-Bastida, J. Panera y S. Rubio-Jara</b>	
El proyecto de Actualización Geoarqueológica del Conjunto Histórico de la Ciudad de Oviedo (Oviedo Redondo): una acción de transferencia.... 804	
<b>M. Jiménez-Sánchez, O. Requejo-Pagés, M.J. Domínguez-Cuesta, E. Berrezueta, L. Pando, F. J. Alonso-Rodríguez, L. Carrizo Martínez, M. Fernández Crespo, B. Ruiz-Zapata, M.J. Gil García, L. Rodríguez-Rodríguez, E. Pérez Díaz, V. Álvarez Martínez, N. Alonso Rodríguez, S. Calleja Fernández, G. Pajares Borbolla, B. Jardón, O. Ruiz Gago, y J.J. Díaz</b>	
Geoarqueología digital en el yacimiento musteriense (Pleistoceno superior) de Jarama VI (Valdesotos, Guadalajara, España)..... 805	
<b>J.F. Jordá Pardo, C. Acevedo Pardo, C. Barcia, M. Farjas, A. Hernández Orgaz, A.M. Maximiano Castillejo, J. Molina Salido, y T. Schramm</b>	
Retorno a Cova Rosa. Nuevas investigaciones geoarqueológicas en el yacimiento del Pleistoceno superior de Cova Rosa (Sardéu, Ribadesella, Asturias, España) ..... 806	
<b>J.F. Jordá Pardo, D. Álvarez-Alonso, E. Álvarez-Fernández, M. de Andrés-Herrero, P. Arias, J. Bécares, P. Carral, M. Cubas, K. Douka, C. Duarte, N. García-Ibaibarriaga, M.J. Iriarte-Chiapuso, C. López-Tascón, A. Maestro, S. Martín-Jarque, J. Molina, X. Murelaga, A. Palencia, R. Portero, J. del Río, M. Rivero, A. Suárez-Bilbao, y L. Teira</b>	
La Edad del Bronce en el entorno del Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel: motillas y paisaje..... 807	
<b>R. Mediavilla, J.I. Santisteban, M. Torres, A. Celis, S. Castaño, J. Rey, y J. Martínez</b>	
Aproximación al estudio petrográfico como herramienta para la determinación de procedencia de piezas artísticas realizadas en alabastro ..... 808	
<b>A. Muñoz del Pozo</b>	
Recientes avances en la geocronología y geología del relleno sedimentario de Gran Dolina (Atapuerca)..... 812	
<b>J.M. Parés, D. Moreno, M. Duval, M. Sier, M. Demuro y L. Arnold</b>	
Caracterización geofísica de técnicas de explotación de nódulos de sílex en el yacimiento de la Leandra (La Muela, Zaragoza) ..... 813	
<b>Ó. Pueyo Anchuela, J.V. Picazo Millán, M.M. Sampietro Vattuone, J. Fanlo Loras, A. Poció Juan, J.L. Peña Monné, A. Tarrío Vinagre, y F. Pérez Lambán</b>	
Huellas de presencia humana paleolítica preservadas en estalagmitas en la Grotte aux Points (Ardèche, Francia)..... 814	
<b>M. Richard, E. Pons-Branchu, H. Valladas, M. Toffolo, S. Dubernet, A. Dapoigny, J.-P. Dumoulin, E. Douville, L. Bordier, J. Monney</b>	
Metodología para la clasificación del formato tridimensional y del tamaño de los productos líticos clásicos ..... 815	
<b>A. Tarrío Vinagre</b>	
La cantera de sílex Neolítica de Pozarrate (Treviño, Burgos) al sur de la Cuenca Vasco-Cantábrica..... 816	
<b>A. Tarrío Vinagre, D. Herrero Alonso, H. Hernández Hernández, A. Aguirre Ruiz de Gopegui, C. López Tascón, I. Elorrieta, A. Bandrés, J.A. Mujika Alustiza, J. Fernández Eraso</b>	

## Tectónica Activa y Geología de Terremotos

Litologías, arquitectura y cinemática de la roca de falla de la Falla de Alhama de Murcia ..... 817	
<b>J. Alonso-Henar, E. Rodríguez-Escudero, C. Fernández, J.J. Martínez-Díaz, P. Herrero-Barbero, J.A. Álvarez-Gómez, J.M. Insua Arévalo, y J.L. Sánchez-Roldán</b>	
Agrupamiento jerárquico de mecanismos focales en sismotectónica..... 818	
<b>J.A. Álvarez-Gómez</b>	
Modelo cinemático del antearco Centroamericano..... 819	
<b>J.A. Álvarez-Gómez, A. Staller Vázquez, J.J. Martínez-Díaz, C. Canora, J. Alonso-Henar, J.M. Insua-Arévalo, y M. Béjar-Pizarro</b>	
Deformación tectónica en la Zona de Cizalla de las Béticas Orientales mediante técnicas geodésicas (GNSS e InSAR), resultados preliminares.... 820	
<b>M. Béjar-Pizarro, A. Staller Vázquez, J.J. Portela Fernández, P. Ezquerro, J.J. Martínez-Díaz, J.A. Álvarez-Gómez, R. Pérez-López, y G. Herrera</b>	
Travertinos asociados a la actividad de la Falla de Alhama de Murcia: Estudio geoquímico para la caracterización de una falla de desgarre ..... 821	
<b>C. Canora, J. Cuevas, J.J. Martínez Díaz, y A. Garralon</b>	
Terremoto de Benavente de 1909 (Intensidad X, Portugal): Uso de efectos geológicos para la determinación de la fuente sísmica ..... 822	
<b>C. Canora, J.L. Giner-Robles, J. Elez, y P.G. Silva</b>	
Terremotos históricos en el Valle Bajo del Tajo (Portugal): Identificación de la rotura superficial a través de estudios paleosismicos..... 823	
<b>C. Canora, S. Vilanova, Y. de Pro, S. Heleno, P. Pina, y J. Fonseca</b>	
Escenarios de Riesgo Sísmico tipo PAGER (USGS) aplicados a terremotos históricos en España..... 824	
<b>J. Elez, P.G. Silva, A. Martínez-Graña, R. Pérez-López, J.L. Giner-Robles, y M.A. Rodríguez-Pascua</b>	
Estructuras neotectónicas y estado de esfuerzo asociados a la colisión oblicua y formación de la microplaca Septentrional en el norte de la República Dominicana: implicaciones para la evaluación del riesgo sísmico..... 825	
<b>J. Escuder Viruete; Y. Pérez, Á. Suárez Rodríguez, J. García Senz, y B. Roque</b>	
Distribución de tamaños de bloques en avalanchas de rocas: entendiendo el significado no fractal de un proceso sismo-activo..... 826	
<b>F.J. Fernández, y R. Menéndez-Duarte</b>	
Avalanchas de rocas inducidas por tectónica activa Cuaternaria en la Sierra de la Sobia (Cordillera Cantábrica, NO Iberia) ..... 827	

<b>F.J. Fernández, R. Menéndez-Duarte, y M. Iglesias</b>	
Modelos dinámicos de rotura de los escarpes calizos sobre las avalanchas de roca en la Sierra de la Sobia versus riesgo sísmico .....	828
<b>F.J. Fernández, L. Pando, y R. Menéndez-Duarte</b>	
Estructuras activas y riesgos geológicos en el sector central de la Cordillera Bético-Rifeña y Mar de Alborán .....	829
<b>J. Galindo-Zaldívar, G. Ercilla, A.J. Gil, J.A. Peláez, L. González-Castillo, J.M. González-Vida, F. Lamas, E. D'Acremont, V. Tintero, O. Azzouz, A. Madarieta, F. Estrada, M.J. Borque, J.T. Vazquez, F.J. Martínez-Moreno, A. Sanchez-Alzola, M. Makkaoui, C. Sanz de Galdeano, M. Comas, y M. Benmakhoulouf</b>	
Integración de fallas a escala de sistema como fuentes para un cálculo probabilista de la peligrosidad sísmica de las Béticas Orientales .....	830
<b>O. Gómez-Novell, J. García-Mayordomo, M. Ortuño, y E. Masana</b>	
Evidencias de paleo-rupturas superficiales a ambos flancos de un lomo de presión en la Falla de Alhama de Murcia (SE España).....	831
<b>O. Gómez-Novell, M. Ortuño, J. García-Mayordomo, E. Masana, T. Rockwell, S. Baize, y R. Pallàs</b>	
Simulaciones de sismicidad sintética basadas en las propiedades físicas de las fallas y la transferencia de esfuerzos: aplicación al Sistema de Fallas de las Béticas Orientales (SE España) .....	832
<b>P. Herrero-Barbero, J.A. Álvarez-Gómez, C. Williams, P. Villamor, J.J. Martínez-Díaz, J. Alonso-Henar, J.M. Insua-Arévalo</b>	
TAC clínico aplicado al estudio de la estructura interna de fallas activas: falla de Alhama de Murcia .....	833
<b>J.M. Insua-Arévalo, J. Alonso-Henar, L. Galván-Herráez, M. Vidal-Martínez, D. Alfonso-Jorde, J. Arrazola-García, y J.J. Martínez-Díaz</b>	
Inversión tectónica de la Cuenca de Mazarrón en el Pleistoceno Medio (Cordilleras Béticas Orientales).....	834
<b>J.M. Insua-Arévalo, J. García-Mayordomo, J.L. Sánchez-Roldán, O. Gómez-Novell, S. Baize, H. Jomard, J.J. Martínez-Díaz, C. Canora-Catalán, P. Herrero-Barbero, R. López-Escudero, A. Medialdea, y E. Masana</b>	
Caracterización sísmica de la Falla de Carboneras: integración de nuevos datos paleosísmicos y GPS .....	835
<b>R. López, E. Masana, G. Khazaradze, O. Gomez-Novell, R. Pallàs, M. Ortuño, S. Baize, T. Rockwell, y J.M. Insua Arevalo</b>	
Registro de la variación de la tasa de deslizamiento de la Falla de Carrascoy en los últimos ~220 ka (Béticas Orientales, SE de España).....	836
<b>R. Martín-Banda, J.M. Insua-Arévalo, y J. García-Mayordomo</b>	
Evidencias de fallamiento y plegamiento activo en el borde norte de la Cuenca del Guadalquivir.....	837
<b>J.J. Martínez-Díaz, C. Canora-Catalán, J.L. Sánchez-Roldán, y J.M. Insua-Arévalo</b>	
De los datos geológicos a la interpretación de parámetros sísmicos de fallas en contexto de deformación lenta: obstáculos y retos.....	841
<b>E. Masana, M. Ortuño, R. Pallàs, J. Insua-Arévalo, J. García Mayordomo, C. Canora, O. Gómez-Novell, R. López, G. Khazaradze, J. Bordonau, S. Baize, y T. Rockwell</b>	
Cronología extendida en depósitos aluviales mediante luminiscencia estimulada por luz violeta (VSL) en el SE de la Península Ibérica.....	842
<b>A. Medialdea, J.M. Insua-Arévalo, y J. García-Mayordomo</b>	
Influencia de la carbonatación edáfica en la datación por luminiscencia de depósitos aluviales semiáridos en el SE de la Península Ibérica.....	843
<b>A. Medialdea, J.M. Insua-Arévalo, y J. García-Mayordomo</b>	
Caracterización estructural de la falla activa de Galera (Cordillera Bética central, sur de España).....	844
<b>I. Medina-Cascales, F.J. García-Tortosa, J.A. Peláez, I. Martín-Rojas, y P. Alfaro</b>	
Caracterización estructural de la falla activa de Baza (sur de España). Implicaciones en el SHA.....	845
<b>I. Medina-Cascales, I. Martín-Rojas, F.J. García-Tortosa, J.A. Peláez, y P. Alfaro</b>	
Caracterización preliminar de la zona de falla de Río Grío-Pancrudo: estructura extensional de primer orden en la evolución reciente de la Cordillera Ibérica .....	846
<b>A. Peiro, y J.L. Simón</b>	
La historia sísmica durante el Cuaternario Superior de una gran falla direccional: La Falla de Yusuf (Mar de Alborán).....	850
<b>H. Perea, E. Gràcia, S. Almeida, L. Gómez de la Peña, S. Martínez-Lorient, y R. Bartolomé</b>	
Perfil térmico somero de la Falla de Alhama de Murcia.....	851
<b>R. Pérez-López, J.J. Martínez-Díaz, A. Staller-Vázquez, M. Bejar-Pizarro, J.A. Álvarez-Gómez, y A. Ramos</b>	
Evidencias arqueosismológicas de la destrucción de Medina Azahara (Córdoba, España) .....	852
<b>M.A. Rodríguez-Pascua, M.A. Perucha, A.J. Montejo Córdoba, P.G. Silva, J.L. Giner, T. Bardají, J. Élez, y E. Roquero</b>	
Relocalización de terremotos y sismotectónica mediante un nuevo modelo cortical 3D en el área de la Falla de Alhama de Murcia (SE Iberia).....	853
<b>J.L. Sánchez-Roldán, J.J. Martínez-Díaz, J.V. Cantavella, J.A. Álvarez-Gómez, y J. Morales</b>	
Fallas de salto en dirección en el basamento de la cuenca de antepaís del Guadalquivir.....	854
<b>V. Tintero-Salmerón, J. Galindo-Zaldívar, J.A. Peláez, M. Martínez-Martos, J. Henares, C. Marín-Lechado, A.J. Gil-Cruz, Á.C. López-Garrido</b>	

## Piedra natural y patrimonio arquitectónico

Caracterización petrológica de los materiales procedentes de las canteras históricas en el entorno de la Alcazaba de Almería.....	855
<b>J.M. Alonso Blanco, J. Berbel Rodríguez, y L. Cara Barrionuevo</b>	
Materiales constructivos en la Fábrica de Tabacos de Gijón: argamasas y material pétreo .....	859

<b>F.J. Alonso Rodríguez, y L. Carrizo Martínez</b>	
Areniscas del Buntsandstein en el patrimonio arquitectónico del sector Norte de la provincia de Jaén (Andalucía).....	860
<b>E. Álvarez Areces, J. Fernández Suárez, J. Martínez-Martínez, y J.M. Baltuille Martín</b>	
Primeros resultados del Inventario de Canteras Históricas de Piedra Natural asociadas al Patrimonio Arquitectónico de Andalucía.....	864
<b>E. Álvarez Areces, J. Fernández Suárez, J. Martínez-Martínez, J.M. Baltuille Martín, M. Vázquez Mora, Á.A. Martínez Girón, y P. Orche Amaré</b>	
Santa María de Melque (Toledo, España): recursos y entorno geológico de una construcción altomedieval.....	869
<b>E. Álvarez Areces, M<sup>a</sup>.Á. Utrero Agudo, y J.M. Baltuille Martín</b>	
<i>The chalkstone as medieval construction stone in Normandy, France</i> .....	870
<b>D. Ballesteros, A. Painchault, B. Puente-Berdasco, C. Nehme, E. Pons-Branchu, B. Roussel, F. Delisle, D. Todisco, J.I. García-Alonso, M. Vanaro, and D. Mouralis</b>	
Paisaje, geología y arquitectura defensiva de la Guerra Civil Española en el área SO de la Sierra de Guadarrama. Una nueva metodología de investigación geológico-arqueológica.....	871
<b>J.M. Baltuille, P. Schnell, y F.J. Rubio</b>	
El “travertino rojo de Mula” una roca histórica y una herramienta para la divulgación y puesta en valor del patrimonio.....	875
<b>M. Boluda Gutiérrez, C. García García, y V.M. Robles-Arenas</b>	
La “Piedra Dorada” como material de construcción en edificios emblemáticos de Úbeda (Jaén): el caso del Palacio Vázquez de Molina. Caracterización de materiales y detección de patologías para su correcta intervención .....	879
<b>L. Crespo-López, E. Sebastián Pardo, J.M. Álvarez-Pérez, M.C. Fernández-Linares, y G. Cultrone</b>	
Caracterización mineral de rocas carbonatadas ornamentales mediante espectroscopía de reflectancia de campo: un ejemplo en dolomías masivas del Cenomaniense (Yecla, Murcia) .....	884
<b>A. Espín de Gea, E. García-Meléndez, M. Reyes, M. Ferrer-Julià y E. Colmenero-Hidalgo</b>	
Investigación, mediante técnicas geofísicas y escáner 3D, para el conocimiento de los detalles constructivos y estado de conservación de los materiales presentes en el Puente de los Peligros, ciudad de Murcia.....	885
<b>A. Espín de Gea, M. Reyes Urquiza, A. Gil Abellán, A. García Fernández, J.A. Blanco Barquero, y R. Murcia Crespo</b>	
Estado actual y conservación de las fachadas y los torreones del edificio histórico de la Escuela de Minas y Energía de Madrid.....	890
<b>M. Esteban Benito, J.L. Parra y Alfaro, D.A. Martín Sánchez, L.F. Mazadiego Martínez, y B. Calvo Pérez</b>	
La cantera histórica, un recurso geológico para el desarrollo de las políticas turísticas en zonas rurales. El caso de San Ciprián (Lugo) .....	893
<b>J. Fernández Suárez, E. Álvarez Areces, J. Martínez-Martínez, y J.M. Baltuille Martín</b>	
Localización y caracterización de las canteras históricas de Aceuchal (Badajoz), como fuentes de abastecimiento para la construcción de la iglesia parroquial de San Pedro Apóstol .....	896
<b>J. Fernández Suárez, E. Álvarez Areces, J. Martínez-Martínez y J.M. Baltuille Martín</b>	
La roca ornamental europea y su vinculación al patrimonio arquitectónico: el proyecto Eurolithos .....	899
<b>J. Fernández Suárez, J. Martínez-Martínez, E. Álvarez Areces, y J.M. Baltuille Martín</b>	
Arqueología e Historia de un paisaje de la piedra: la explotación del marmor de Espejón (Soria) y las formas de ocupación de su territorio desde la Antigüedad al siglo XX .....	903
<b>V. García-Entero</b>	
El ciclo productivo del marmor en la península Ibérica desde la Antigüedad: extracción, elaboración, comercialización, usos, reutilización, reelaboración y amortización .....	906
<b>V. García-Entero</b>	
Expansión histórica del Granito de Cardeñosa (Ávila) y tipos de paramento en el Centro-Sur de Castilla y León: relación con las formaciones geológicas.....	908
<b>M. López-Plaza, y E. Azofra Agustín</b>	
L'Énova (Valencia), el corazón marmóreo del Buixcarró.....	912
<b>M.R. Martí Matias</b>	
Caracterización Petrofísica del travertino de Alfacar como material de construcción .....	916
<b>P. Martín-Escudero, L. Crespo-López, E. Sebastián Pardo, y G. Cultrone</b>	
Aproximación a la cantería histórica en el Altiplano Granadino: comarca de Huéscar (Andalucía) .....	920
<b>J. Martínez-Martínez, E. Álvarez Areces, J. Fernández Suárez, y J.M. Baltuille Martín</b>	
Análisis petrológico y geoquímico de la cantera histórica de Ortigosa del Monte (Segovia) y avances sobre su compatibilidad como cantera histórica del acueducto de Segovia .....	924
<b>J. Martínez-Martínez, C. Martín García, E. Álvarez Areces, J. Fernández Suárez, y J.M. Baltuille Martín</b>	
Naturaleza artificial, espacios de canteras históricas en Extremadura.....	928
<b>R. Mesguer Mayoral, E. Álvarez Areces, J.M. Baltuille Martín, J. Fernández Suárez, y J. Martínez Martínez</b>	
Geomateriales y técnicas de construcción en fortalezas medievales. El caso del Castillo de la Estrella (Montiel, España) .....	932
<b>J. Molero García, D. Gallego Valle, D. Sanz, C. Peña, F. Castilla, R. Pardo Llama, y A. González</b>	

Arrojando luz sobre las olvidadas piedras de afilar de la Península Ibérica.....	936
<b>P.R. Moya-Maleno, E. Álvarez Areces, X. Arroyo Rey, A. Daza Perea, M. Fernández Díaz, C. Fernández-Pacheco Sánchez-Gil, M. Galeano Prados, P. Guerra García, B. Jiménez Bermejo, S. López Andrés, V. López-Acevedo Cornejo, R. López Rodríguez, E. Monesma Moliner, C. Moya García, M.C. Navajas Twose, F. Patiño Galán, R. Paulos Bravo, L. Pérez Armiño, J. Torrejón Valdelomar, y E. Tziligaki</b>	
La protección de las canteras históricas de Granada y su puesta en valor como garantía de conservación del patrimonio arquitectónico.....	939
<b>R. Navarro, J. Fernández-Suárez, J. Martínez-Martínez, E. Álvarez Areces, y J.M. Baltuille</b>	
Análisis arqueométrico de tres esculturas romanas de la villa de Salar (Granada, España) .....	943
<b>E. Ontiveros Ortega, J. Beltrán Fortes, M.L. Loza Azuaga, J.M. Román Punzón, y M. I. Fernández García</b>	
Primeros avances en la investigación sobre las canteras de mármora en la S <sup>a</sup> de Córdoba, Sector Ossa-Morena (España).....	947
<b>E. Ontiveros Ortega, J. Beltrán Fortes, A. Monterroso Checa, M.L. Loza Azuaga, M. Gasparini, y A. Ventura</b>	
La puesta en valor del vínculo existente entre el mármol de Macael y el Patrimonio Histórico-Artístico Español .....	951
<b>F. Orduña Beuzón</b>	
Investigación del subsuelo mediante sondeos mecánicos y sondas geofísicas aplicada a la caracterización de roca ornamental .....	954
<b>M. Reyes, A. Espín, A. Gil, y A. García</b>	
Las canteras históricas de la Sierra de Carrascoy (Murcia). Estudio preliminar del área extractiva de Mayayo.....	958
<b>B. Soler Huertas, J.A. Antolinos Marín, A. Espín de Gea, y G. Romero García</b>	
Pétreos naturales en la Catedral de Santa María de Cuenca (España): Evaluación de procedencia y estado de conservación.....	962
<b>E. Torrero, D. Sanz, V. Navarro, M. Ruiz, y J. Martínez-Martínez</b>	
El vínculo entre naturaleza y arquitectura en el jardín del Palacio de los Enríquez de Baza (Granada).....	966
<b>L. Valdivia Catena, y G. Cultrone</b>	

## Mujeres y Geología

¿Existe una representación desigual de geocientíficas según la especialidad geológica? .....	969
<b>L. M. Parro, P. Herrero-Barbero, A. Herrero-Gil, J.L. Sánchez-Roldán</b>	

## X CONGRESO GEOLÓGICO DE ESPAÑA. SIMPOSIOS

### Exploración Geofísica Marina: Márgenes Ibéricos, Caribe, Canarias y Antártida (Homenaje al profesor Andrés Carbó Gorosabel)

Exploración geofísica de los volcanes submarinos del Estrecho de Bransfield (Antártida).....	972
<b>J. Almendros, W. Wilcock, D. Soule, T. Teixidó, L. Vizcaíno, O. Ardanaz, J. L. Granja-Bruña, D. Martín-Jiménez, R. Dziak, R. Abella, E. Carmona, F. Carrión, M. Schmidt-Aursch, W. Geissler, B. Heit, y X. Yua</b>	
En busca del dato geofísico perdido. Estrecho de Bransfield - Antártida.....	973
<b>C. Araque, T. Teixidó, L. Vizcaíno, O. Ardaraz, A. Rodríguez-Juaristi, D. Martín-Jiménez y J. Almendros</b>	
Geomorfología del volcán submarino Orca mediante la interpretación conjunta MBES-SBP. Estrecho de Bransfield - Antártida.....	974
<b>O. Ardanaz, A. Rodríguez-Juaristi, L. Vizcaíno, D. Martín-Jiménez, A. Muñoz, T. Teixidó y J. Almendros</b>	
Determinación de la estructura profunda de la plataforma de Las Landas, a partir de sísmica multicanal y modelización gravimétrica y magnética...	975
<b>M. Druet, A. Olaiz, F. Bohoyo, y A. Maestro</b>	
Análisis gravimétrico y magnético de estructuras diapíricas en el offshore de la cuenca de Asturias .....	976
<b>M.A. Fuente, A. Muñoz Martín, A.J. Olaiz, y G. Zamora</b>	
Interpretación estratigráfica y estructural de la Cuenca de San Pedro (margen sudeste de la República Dominicana).....	980
<b>J.M. Gorosabel-Araus, J.L. Granja Bruña, A. Gallego-Mingo, A. Carbó-Gorosabel, R. Mas, J. Arribas, M.E. Arribas, S. López-Andrés, M.L. Canales, A. Rodríguez-Zurrutero, R. Reynoso-Villafaña, G. Rosario, y S.J. Muñoz-Tapia</b>	
La gravimetría como herramienta para la cartografía de dominios tectónicos en márgenes continentales hiperextendidos .....	984
<b>C. Granado, A. Muñoz-Martín, A.J. Olaiz, O. Fernández, y M. Druet</b>	
Cabalgamiento retro-arco vs. subducción verdadera en el margen de los Muertos (noreste del Caribe): Observaciones a partir de modelos de sísmica de gran ángulo y gravimetría .....	985
<b>J.L. Granja-Bruña, P. Llanes Estrada, U.S. ten Brink, A. Pazos, J.M. Gorosabel-Araus, A. Rodríguez-Zurrutero, M. Druet, C. Flores, A. Carbó-Gorosabel, y J. Martín Dávila</b>	
Análisis de los mapas de anomalías gravimétricas y geomagnéticas de las campañas geofísicas marinas BRAVOSEIS 2019-2020 (Cuenca Central del Bransfield, Antártida).....	986
<b>J.L. Granja-Bruña, D. Martín-Jiménez, F. Fernández-Sáez, L. Vizcaíno, T. Teixidó, D. Soule, J. Almendros, y W. Wilcock</b>	
Estimación de las direcciones recientes del esfuerzo máximo en la horizontal (SH) en el Golfo de Cádiz a partir del análisis morfológico y de la distribución de los volcanes de fango.....	987
<b>A. Maestro, F. Bohoyo, R. Corral, y M. Druet</b>	

Cartografía del ecocarácter del Margen Continental de Galicia y de las llanuras abisales adyacentes.....	991
<b>A. Maestro, G. Jané, F. Fernández Saéz, E. Llave, F. Bohoyo, J. Navas, S. Mink, M. Druet, M. Gómez Ballesteros, J. Martín Dávila, M. Catalán, A. Carbó, A. Muñoz-Martín, y J.L. Granja</b>	
Tectónica activa, estructura cortical y naturaleza de los dominios del basamento oceánico en el SO de Iberia.....	996
<b>S. Martínez-Loriente, V. Sallarès, E. Gràcia</b>	
Proyecto MARIBNO: Estructura del MARgen NorOeste Ibérico: Influencia de la Herencia Tectónica en la extensión e inversión alpinas .....	997
<b>A. Muñoz-Martín, J.L. Granja-Bruña, M. Druet, M.A De la Fuente, G. De Vicente, L. Antón, S. Martín, A. Pazos, A.J. Olaiz, A. Rodríguez-Zurrutero, J.M. Gorosábel-Araus, L. Gómez de la Peña, M. Catalán, C. Granado, M. Gómez-Ballesteros, M.O Tello, R. Carbonell, J.L. Alonso, J. Gallastegui, D. Pedreira, S. Espinosa, M. Bohoyo, y A. Maestro</b>	
Sensibilidad de los escenarios de tsunami a la geometría compleja de las fallas y la distribución heterogénea del deslizamiento: aplicación en el SO de Iberia y el NE de Marruecos .....	998
<b>C.S. Serra, S. Martínez-Loriente, E. Gràcia, R. Urgeles, L. Gómez de la Peña, F. Emanuele Maesano, R. Basili, M. Volpe, F. Romano, A. Scala, A. Piatanesi, y S. Lorito</b>	
Primeras imágenes del volcán submarino Orca obtenidas con Sísmica Marina Híbrida. Cuenca Central de Bransfield - Antártida .....	999
<b>L. Vizcaíno, D. Soule, O. Ardaraz, T. Teixidó, W. Wilcock, J. Almendros y J. L. Granja-Bruña</b>	

## Cuaternario Ibérico 2021 (SQIB 2021)

Incremento de las tormentas al final del Último Interglaciario. ¿Está volviendo a ocurrir?.....	1000
<b>T. Bardají, C. Zazo, J.L. Goy, C.J. Dabrio, y J. Lario</b>	
Registro isotópico de tobas de tipo estromatolito del yacimiento arqueológico de los Aljezares (Aspe, Alicante).....	1001
<b>O. Bedmar, J. Cuevas-González, y D. Díez-Canseco</b>	
Nuevas dataciones numéricas para Atapuerca Gran Dolina TD1, España .....	1002
<b>M. Duval, J.M. Parés, I. Campaña, E. Carbonell, J.M. Bermúdez de Castro</b>	
Análisis geológico del terremoto histórico de Pinos Puente (1806, Granada, S España).....	1003
<b>J. Elez, P.G. Silva, J.L., Giner-Robles, M.A. Rodríguez-Pascua, E. Roquero, R. Pérez-López, y T. Bardají</b>	
Impacto humano y cambios naturales en la vegetación de la Costa Cantábrica oriental durante el Antropoceno y el Holoceno.....	1004
<b>A. Fernández Martín-Consuegra, S. Pérez-Díaz, y A. Cearreta</b>	
Evolución espacial y temporal de la dinámica sedimentaria en la Albufera de Valencia: de la gestión pesquera a la degradación actual.....	1005
<b>M. Galofré, C. Arenas, E. Vicente, A. Vicente de Vera, y B. Valero Garcés</b>	
Tsunamis en Chile central: el registro sedimentario de Matanzas .....	1006
<b>M. Galofré, M. Frugone, y B. Valero</b>	
El registro sedimentario antropoceno en la Ría del Nalón (Asturias): Impacto histórico de la minería de carbón y mercurio .....	1007
<b>J. Gardoki, A. Cearreta, A. García-Artola, M.J. Irabien, J.E. Gómez-Arozamena, y V. Villasante-Marcos</b>	
Cambios ambientales e impacto humano durante el Antropoceno en zonas de montaña: el registro sedimentario del lago Isoba (León, NO España). 1008	
<b>J. Gardoki, M. Morellón, C. Morales-Molino, J. Remondo, M. Leira, C. Sierra-Fernández, M.L. Canales, V. Villasante, F. Martín-Hernández, R. González, D. Baragaño, A.F. Lotter, E. Gobet, C. Schwörer, y W. Tinner</b>	
Técnicas no destructivas para la determinación de procesos de meteorización física y química en las Islas Shetland del Sur, Antártida .....	1009
<b>M. Gomez-Heras, J.A. Ortega-Becerril, B. Oliva-Urcia, J. López-Mártínez, T. Schmid, y R. Fort</b>	
Identificación de impactos antropogénicos en el registro sedimentario estuarino: aplicación en la ría de Suances .....	1010
<b>M.J. Irabien, A. Cearreta, H. Serrano, y J. Gómez-Arozamena</b>	
Evolución del relieve en la Cordillera Cantábrica Central (Asturias): ¿movimientos en masa paraglaciales en Vía Carisa? .....	1011
<b>M. Jiménez-Sánchez, L. Rodríguez-Rodríguez, M.J. Domínguez-Cuesta, G. Fernández-Viejo, J. Olona, P. Farias, B. Naves, D. Ballesteros, P. Valenzuela, y S. González-Lemos</b>	
Retorno a Cova Rosa. Nuevas investigaciones geoarqueológicas en el yacimiento del Pleistoceno superior de Cova Rosa (Sardéu, Ribadesella, Asturias, España) .....	1012
<b>J.F. Jordá Pardo, D. Álvarez-Alonso, E. Álvarez-Fernández, M. de Andrés-Herrero, P. Arias, J. Bécares, P. Carral, M. Cubas, K. Douka, C. Duarte, N. García-Ibaibarriaga, M.J. Iriarte-Chiapuso, C. López-Tascón, A. Maestro, S. Martín-Jarque, J. Molina, X. Murelaga, A. Palencia, R. Portero, J. del Río, M. Rivero, A. Suárez-Bilbao, y L. Teira</b>	
Estimación de la edad de las terrazas fluviales del río Yeltes (Salamanca) mediante cronofunciones.....	1013
<b>I. Martín-Martín, P.G. Silva, y A.M. Martínez-Graña</b>	
Influencia de la falla de Galera en el relieve del sector oriental del Geoparque de Granada (Cordillera Bética central) .....	1014
<b>I. Medina-Cascales, F.J. García-Tortosa, I. Martín-Rojas, y P. Alfaro</b>	
El impacto de la minería en la sedimentación y la ecología de lagos de alta montaña: el registro sedimentario de La Cueva (Asturias, NO de España) .....	1015
<b>M. Morellón, J. Vegas, C. Morales-Molino, A. Vicente de Vera, M. Leunda, S. Plà-Rabes, J. Sánchez-España, F. Martín-Hernández, J.A. Rodríguez-García, y M.P. Mata</b>	
Cambios paleoambientales en el Cuaternario de la plataforma marina de las Guayanas detectados por medio del foraminífero <i>Ammonia tepida</i> ....	1016
<b>A. Pascual, M. Pujos, y B. Martínez-García</b>	

Espeleosismología de la Cueva de los Casares, Guadalajara: evidencias de un posible paleoterremoto .....	1020
<b>R. Pérez-López, M. Alcaraz-Castaño, M.Á. Rodríguez-Pascua, P.G. Silva, L. Luque, M.A. Perucha-Atienza, J. Elez, J.L. Giner-Robles, E. Roquero, y J. Alcolea-González</b>	
Flujos de aire fresco en cuevas tectónicas y gravitacionales: una aproximación multidisciplinar .....	1021
<b>M. Sánchez-Gómez, D. Gil, J.M. Gómez-López, J. Tovar-Pescador, J.L. Pérez-García, T. Fernández, T. Guerra, G. Garrido, y J.R. Jiménez-Pérez</b>	
Análisis de los elementos geomorfológicos fluviales del río Jerte mediante teledetección SAR.....	1025
<b>Y. Sánchez-Sánchez y A. Martínez-Graña</b>	
Interpretación paleoambiental de los sedimentos holocenos de la ría de Suances (Cantabria) a través de su estudio micropaleontológico y geoquímico.....	1026
<b>H. Serrano, M.J. Irabien, A. Fernández Martín-Consuegra, y A. Cearreta</b>	
<i>Phases of sedimentation and soil formation in SE Spain during the Holocene (Eastern Betic Cordillera) .....</i>	1027
<b>P.G. Silva, E. Roquero, J. Eléz, T. Bardají, y A. Medialdea</b>	
<i>The timing of Quaternary phases of fan development and soil formation in the semi-arid SE Spain (Eastern Betic Cordillera).....</i>	1031
<b>P.G. Silva, E. Roquero, T. Bardají, y J. Eléz</b>	
Cronoestratigráfica del Cuaternario de la Península Ibérica (v 3.0) .....	1035
<b>P.G. Silva, T. Bardají, J. Baena, J.L. Giner-Robles, J. van der Made, C. Zazo, A. Rosas, y J. Lario</b>	
Las terrazas cuaternarias de los valles del Júcar y del Cabriel en su zona de confluencia en del corredor de Ayora-Cofrentes (Valencia) .....	1036
<b>F. Tapias, P.G. Silva, J. Eléz, E. Roquero, T. Bardají, J.L. Giner-Robles, y F. Gutiérrez</b>	
Facies sedimentarias en lagos de alta montaña del Pirineo central durante el Holoceno tardío: tipología e interpretación deposicional .....	1037
<b>A. Vicente de Vera, M. Leunda, O. Sociats, M.P. Mata-Campo, y B.L. Valero-Garcés</b>	
La respuesta heterogénea de los glaciares pirenaicos entre 2011 y 2020 .....	1038
<b>I. Vidaller, J. Revuelto, E. Izagirre, E. Alonso-González, S. Gascoin, P. Rene, E. Berthier, F. Rojas-Heredia, I. Rico, A. Moreno, J.I. López-Moreno</b>	
Mineralogía magnética del depósito beachrock de Tunelboca (Ría de Bilbao, norte de España): Interrelación entre procesos sedimentarios naturales y desechos industriales ricos en hierro.....	1039
<b>V. Villasante-Marcos, A. Cearreta, y M.J. Irabien</b>	
Propiedades magnéticas de los sedimentos recientes de los lagos Ausente e Isoba (Cordillera Cantábrica, norte de España) como trazadores de cambios ambientales e influencia antrópica .....	1040
<b>V. Villasante-Marcos, R. González, F. Martín, M. Morellón, y J. Gardoki</b>	

## Ofolitas de Iberoamérica

Generación de litosfera oceánica en ciclos de 100 ma en peri-Gondwana: Ofolitas de Marruecos e Iberia.....	1041
<b>R. Arenas, S. Sánchez Martínez, R. Albert, F. Haissen, J. Fernández-Suárez, N. Pujol-Solà, P. Andonaegui, R. Díez Fernández, J.A. Proenza, A. García-Casco, y A. Gerdes</b>	
Exhumación rápida de un canal de subducción: el ejemplo de la mélangé de Cuba Central .....	1042
<b>I.F. Blanco-Quintero, A. García-Casco, A. Beranoaguirre, J.I. Gil Ibarguchi, C. Lazaro, G. Millan, y J.A. Proenza</b>	
El cinturón ofiolítico Tarma-Huánuco en la cordillera oriental andina (9°30'-11°30'), Perú .....	1043
<b>R. Castroviejo, J. Acosta, J.F. Rodrigues, C.G. Tassinari, y A. Willner</b>	
Estado del arte del Complejo Acatlán (sur de México) .....	1044
<b>V. Colás, M.M. Almazán-López, I.D. Garduño-Torres, F. Ortega-Gutiérrez, M. Elías-Herrera, E. Fitz-Díaz, J. Farré-de-Pablo, y J.A. Proenza</b>	
Ofolitas en el flanco occidental de la Cordillera Central, Andes Colombianos .....	1048
<b>A.M. Correa-Martínez</b>	
Comparación geológica entre dos unidades de anfíbolitas asociadas con ofiolitas de la Cordillera Central de Colombia .....	1049
<b>A.M. Correa-Martínez, y G. Rodríguez</b>	
El complejo ofiolítico Cretácico Inferior de Puerto Plata, República Dominicana: registro del inicio de la subducción intra-oceánica y de la evolución tectono-magmática del arco isla Caribeño .....	1050
<b>J. Escuder-Viruet, M. Castillo-Carrión, y P. Valverde-Vaquero</b>	
La ofiolita de Santa Elena, noroeste de Costa Rica: litosfera oceánica de ZSS emplazada sobre el margen meridional de Norte América durante el Cretácico Superior.....	1051
<b>J. Escuder-Viruet, M. Castillo-Carrión, P. Valverde-Vaquero, J. Gabites, y P.O. Baumgartner</b>	
Diamantes en cromititas ofiolíticas.....	1052
<b>J. Farré-de-Pablo, J.A. Proenza, J.M. González-Jiménez, A. García-Casco, V. Colás, J. Roqué-Rosell, A. Camprubí, A. Sánchez-Navas, y X. Llovet</b>	
Cinturones metamórficos ofiolíticos de Cuba.....	1053
<b>A. García-Casco, G. Millán, M.A. Iturralde-Vinent, K. Núñez Cambra, Y. Rojas-Agramonte, C. Lázaro, I.F. Blanco-Quintero, J. Cárdenas-Párraga, y J.A. Proenza</b>	

Metabasitas, metaultrabasitas y mineralizaciones asociadas de la zona Sur de la Cordillera de la Costa Chilena .....	1054
<b>J.M. González-Jiménez, G. Plissart, L.N.F. Garrido, J.C. Moral, J. Berger, C. Marchesi, H. Diot, R. Piña, M. Ramón, C. Monnier, J.A. Padrón-Navarta, y F. Gervilla</b>	
Productos de fusión parcial de láminas ofiolíticas subducentes (Cuba oriental).....	1055
<b>C. Lázaro, I.F. Blanco-Quintero, M. A. Iturralde-Vinent, K. Núñez Cambra, Y. Rojas-Agramonte, J. Cárdenas-Párraga, J.A. Proenza, y A. García-Casco</b>	
Evolución tectonotermal de paragneises de alta-P y alta-T (sutura varisca, NO del Macizo Ibérico) .....	1056
<b>I. Novo-Fernández, R. Arenas, A. García-Casco, R. Díez Fernández, R. Albert, S. Sánchez Martínez, y A. Gerdes</b>	
Petrogénesis de las ofiolitas cubanas .....	1057
<b>J.A. Proenza, A. García-Casco, Y. Rojas-Agramonte, M. Iturralde-Vinent, C. Marchesi, C. Lázaro, J.M. González-Jiménez, I.F. Blanco-Quintero, L. Butjosa, J. Cárdenas-Párraga, F. Gervilla, N. Pujol-Solà, J. Farré-de-Pablo, A.I. Llanes-Castro, y K. Núñez Cambra</b>	
Metasomatismo de Fe-Ti-Zr causado por infiltración de fundidos diferenciados tipo MORB en el manto ofiolítico de Cuba oriental.....	1058
<b>N. Pujol-Solà, J.A. Proenza, A. García-Casco, J.M. González-Jiménez, M.J. Román-Alpiste, C.J. Garrido, J.C. Melgarejo, F. Gervilla, y X. Llovet</b>	
Planeta Rica, NW Colombia: una ofiolita de zona de supra-subducción del Jurásico Tardío .....	1059
<b>C. Ramírez-Cárdenas, M. Weber, M. Tobón, J.A. Proenza, A. Beltrán-Triviño, N. Pujol-Solà, S. Betancur, A. von Quadt, y J. Duque</b>	
¿Existió un basamento mesoproterozoico en N-NW África? geocronología U-Pb de la ofiolita de tipo back-arc de Vila de Cruces.....	1060
<b>S. Sánchez Martínez, R. Arenas, R. Albert, A. Gerdes, y J. Fernández-Suárez</b>	
Petrografía, geoquímica y geocronología del cinturón ofiolítico Peltetec (Ecuador), implicaciones geodinámicas .....	1061
<b>F. Villares-Jibaja, I.F. Blanco-Quintero, P. Reyes, y A. García-Casco</b>	

## **Evolución geológica de la Cordillera de los Andes y su antepaís**

Cambios en la evolución de los perfiles de ríos con el suministro de sedimentos no consolidados en el sur del Desierto de Atacama.....	1062
<b>G. Aguilar, K. Rossel, y A. Cabré</b>	
Abanicos aluviales en valles encajados: Consideraciones para el registro paleoclimático Holoceno de los Andes Centrales .....	1063
<b>A. Cabré, G. Aguilar, y F. Colombo</b>	
Niveles ferralíticos en la Formación Asencio (Cretácico superior-Paleoceno): Características principales y significado sedimentario (Sudoeste del Uruguay).....	1067
<b>F. Colombo, G. Gallastegui, C. Goso, G. Veroslavsky, C.U. Verissimo, y K. Amir</b>	
Abanicos aluviales telescópicos y lagos temporales en la Quebrada del Río Toro (Salta, Argentina).....	1068
<b>F. Colombo, J. Salfity, y R. Marquillas</b>	
La Serie Oriental del río Maule (Constitución, Chile): Estructura y metamorfismo .....	1069
<b>J. García-Sansegundo, A. Rubio-Ordóñez, N. Heredia, J. Santos-Martínez, C. Palape, A. Cuesta, P. Farias, G. Gallastegui, O. García-Moreno, F. Martín-González, y T. Hyppolito</b>	
Evolución del plutonismo del Arco Mocoa-Santa Marta durante el Jurásico Temprano - Medio, en la margen noroccidental del basamento Neo-proterozoico del Norte de los Andes, Colombia.....	1070
<b>G. Rodríguez-García, A.M. Correa-Martínez, J.P. Zapata, D.A. Ramírez, y G. Obando</b>	
Evolución geodinámica del basamento paleozoico de los Andes Norpatagónicos.....	1071
<b>S. Serra-Varela, N. Heredia, R. Giacosa, J. García-Sansegundo, y P. Farias</b>	
Estilos estructurales en el frente Andino Peruano.....	1075
<b>G. Zamora, M. Louterbach, y P. Arriola</b>	

## **Proyecto Internacional de Geociencias (antiguos PICG-IPGC)**

Proyecto IGCP 639 “Sea Level Change from Minutes to Millennia” .....	1076
<b>R. González-Villanueva y E. Guisado-Pintado</b>	
S4SLIDE – IGCP-640. Deslizamientos subacuáticos a lo largo de los Márgenes Continentales del mundo .....	1077
<b>R. León, B. Alonso, D. Casas, J. Chaytor, G. Ercilla, S. Krastel, J. Llopert, A. Micallef, L. Moscardelli, D.C. Mosher, J. Mountjoy, M. Strasser, R. Urgeles, M. Vanneste, y J.T. Vazquez</b>	
El Proyecto Internacional de Geociencias – UNESCO, PICG 652 y la aportación española en el contexto transnacional.....	1078
<b>J.-C. Liao y J.I. Valenzuela-Ríos</b>	
<i>Lower-Middle Devonian limestones of the SW border of the Ossa-Morena Zone: from local to global paleogeographic scale .....</i>	1079
<b>N. Moreira, G. Machado, and G. Silvério</b>	
Estudio sedimentológico-ambiental de la plataforma interna frente a la ensenada de Llumeres (Asturias).....	1084
<b>R. Ruiz-Quesada, G. Flor-Blanco y E. García-Ordiales</b>	

El Programa Internacional de Geociencias (PICG-UNESCO) en España: 45 años sirviendo al desarrollo de la Geología.....	1088
<b>J.I. Valenzuela-Ríos</b>	
El Programa Internacional de Geociencias de la UNESCO PICG-596 y la internacionalización de la Ciencia Española.....	1092
<b>J.I. Valenzuela-Ríos y J.-C. Liao</b>	
La diversidad cultural y el diálogo internacional para un mundo en PAZ: La aportación del PICG.....	1093
<b>J.I. Valenzuela-Ríos y J.-C. Liao</b>	

## Minerales críticos

Potencial minero en bismuto de Andalucía.....	1094
<b>E. Boixereu, A. Santiago, R. Martínez-Orio, T. Sánchez-García, C. Fernández-Leyva, y A. Del Olmo</b>	
Elaboración de mapas predictivos para la prospección de antimonio mediante la aplicación de técnicas de inteligencia artificial.....	1095
<b>D. Carrasco, S. Lorenzo, J.A. López-Gomez, J.M. Esbrí, y P. Higuera</b>	
Consideraciones petrogenéticas sobre los granitos albiticos de metales raros del Macizo Ibérico y su mineralización asociada.....	1099
<b>F.J. López-Moro</b>	
Exploración de elementos de tierras raras en materiales geológicos subaéreos y submarinos de las Islas Canarias: estado de la cuestión.....	1100
<b>J. Mangas, L. Quevedo, I. Menéndez, M. Campeny, J. Rivera, E. Tauler, J. Yepes-Temiño, J.C. Melgarejo, E. González-Clavijo, y J. Méndez-Ramos</b>	
El potencial minero español de un recurso crítico: El grafito.....	1101
<b>I. Martín-Méndez, E. Boixereu, y P. Delgado</b>	
Estudio geoquímico de los sondeos del stock granítico de El Trasquilón (Cáceres). Aplicación de un equipo portátil de fluorescencia de rayos X ..	1102
<b>J.F. Mediato, T. Sánchez-García, J. García-Crespo, A. Díez-Montes, C. Molina, J.P. Blanco, y S.M. Timón-Sánchez</b>	
Ferriallanita-(Ce), el principal portador de tierras raras en los lamprófidos calco-alcalinos de Les Guilleries.....	1103
<b>E. Mellado y M. Corbella</b>	
<i>Elaboration of a metallogenic map for W-Sn for Northern and Central Portugal, and Castilla y León, Spain: the case study of the "Alto-Douro" area .....</i>	1104
<b>A. Mota, V. Ramos, S. Leal, O. Fádón y F. Noronha</b>	
Fluorescencia de rayos-X portátil en prospección mineral. Estudio del granito de Golpejas (Zona Centro-Ibérica, España).....	1107
<b>T. Sánchez-García, J.F. Mediato, S.M. Timón-Sánchez, A. Díez-Montes, y J. García-Crespo</b>	
Presencia de fluorcarbonatos en yacimientos de fluorita y baritina en la Zona de Ossa-Morena (España) .....	1108
<b>T. Sánchez-García, A. Santiago, R. Martínez-Orio, C. Fernández-Leyva, E. Boixereu, y A. Del Olmo</b>	
Minerales con elementos críticos en Andalucía: berilio .....	1109
<b>A. Santiago, R. Martínez-Orio, T. Sánchez-García, C. Fernández-Leyva, E. Boixereu, y A. Del Olmo</b>	
Minerales con elementos críticos en Andalucía: flúor .....	1109
<b>A. Santiago, R. Martínez-Orio, T. Sánchez-García, C. Fernández-Leyva, E. Boixereu, y A. Del Olmo</b>	
Sustancias críticas: minerales de cobalto para la transición energética en Andalucía.....	1111
<b>A. Santiago, R. Martínez-Orio, T. Sánchez-García, C. Fernández-Leyva, E. Boixereu, y A. Del Olmo</b>	
Sustancias críticas: minerales de vanadio para la transición energética en Andalucía.....	1112
<b>A. Santiago, R. Martínez-Orio, T. Sánchez-García, C. Fernández-Leyva, E. Boixereu, y A. Del Olmo</b>	
Los recursos potenciales de Nb-Ta en la Zona Centro Ibérica, España.....	1113
<b>S.M. Timón-Sánchez, A. Díez-Montes, J. García-Crespo, J.F. Mediato-Arribas, T. Sánchez-García, y P. Valverde-Vaquero</b>	

## Recursos energéticos

Canarias aguas profundas y el sondeo Sandía-1x.....	1114
<b>W. Martínez del Olmo</b>	
Sí a las renovables y a la exploración con el gas como objetivo .....	1118
<b>W. Martínez del Olmo</b>	
Caracterización de facies del sondeo de hidrocarburos del Castillo-2 a partir de técnicas de testificación no destructivas .....	1123
<b>J.F. Mediato, B. del Moral, I. López-Cilla, L. Galan, E. Ugarte-Manzanares, y E. Fernández de Arévalo</b>	
Sedimentología virtual de análogos aflorantes: ventajas y limitaciones.....	1124
<b>C. Viseras, L.M. Yeste, F. García-García, y J. Jaimez</b>	

# La necesidad de considerar el patrimonio geológico y la geodiversidad en las canteras históricas. Las canteras romanas de la Región de Murcia

## *The necessity of considering geological heritage and geodiversity in historical quarries. Roman quarries of the Region of Murcia*

F. Guillén-Mondéjar<sup>1</sup>, J. A. Antolinos<sup>2</sup>, J. M. Noguera<sup>2</sup>, J. F. Rosillo<sup>1</sup>, B. Soler<sup>2</sup> y M. A. Alías<sup>1</sup>

1 Grupo de investigación de Geología. Dpto. de Química Agrícola, Geología y Edafología. Fac. de Química. Univ. de Murcia. Campus de Espinardo. 30100 Murcia (España). mondejar@um.es

2 Grupo de investigación de Arqueología histórica y patrimonio del Mediterráneo occidental. Dpto. Prehistoria, Arqueología, Historia Antigua, Historia Medieval y Ciencias y Tecnologías Historiográficas. Fac. de Letras, Univ. de Murcia. Campus de la Merced, C/ Santo Cristo, 1. 30001 Murcia (España). noguera@um.es

**Resumen:** Los trabajos geológicos de canteras históricas comúnmente se basan en estudios clásicos de sus rocas (mineralogía, petrología y propiedades geo-mecánicas) con el único objetivo de conocer la procedencia de la materia prima de los monumentos y/o para la restauración de los mismos. Pero es muy común que estas canteras posean un gran valor histórico por los usos tradicionales de la geodiversidad, y estén protegidas con algunas figuras legales como Bien de Interés Cultural. Además, estas canteras suelen estar en lugares de interés geológico y/o contienen un rico patrimonio geológico mueble e inmueble, que suele pasar desapercibido. Por ello en este trabajo se recomienda la necesidad de considerar en los estudios geológicos de las canteras históricas el enfoque geo-conservacionista, analizando su patrimonio geológico. Además, según la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, se deben incluir en los inventarios de los Conocimientos Tradicionales de la Geodiversidad. Así se ha considerado en el estudio de 20 canteras de origen romano de la Región de Murcia. Catorce de ellas, que se describen en este artículo, poseen un importante patrimonio geológico o están dentro de Lugares de Interés Geológico.

**Palabras clave:** Región de Murcia, cantera romana, patrimonio geológico, usos tradicionales, geodiversidad.

**Abstract:** Geological studies about historical quarries are usually based on classical studies about their rocks (mineralogy, petrology and geo-mechanical properties) with the objective of knowing the origin of the raw material of the monuments and/or for their restoration. However, it is very common that these quarries have great historical value for the traditional uses of geodiversity, being they protected with some legal figures such as Property of Cultural Interest. In addition, these quarries are usually situated in places of geological interest and/or contain a rich geological heritage that usually remains unnoticed. Therefore, in this work it is recommended to consider the geoconservationist approach in the geological studies of historical quarries, analysing their geological heritage. Moreover, according to Law 42/2007, of December 13, on Natural Heritage and Biodiversity, historical quarries must be included in the inventories of Traditional Knowledge of Geodiversity. Thus, 20 quarries of Roman origin in the Region of Murcia have been considered to be studied. Fourteen of them either have an important geological heritage or are situated within places of geological interest and are described in this article.

**Keywords:** Región of Murcia, roman quarry, geological heritage, traditional knowledge, geodiversity.

## INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS

Los estudios geológicos de las canteras históricas se han basado principalmente en el análisis mineralógico, petroológico y de las características geotécnicas de sus rocas. A veces con los únicos fines de identificar las canteras con los monumentos que contienen sus rocas o para que puedan volver a servir como materia prima para la restauración de dichos monumentos. Pero no se debe olvidar que, en la mayoría de las ocasiones, estas canteras están en entornos naturales de gran interés y que pertenecen, por sí mismas, al patrimonio histórico. Por tanto, deben ser conservadas y de hecho muchas están declaradas como Bien de Interés Cultural. Por ello sus estudios deben también, o incluso principalmente, considerar esta visión patrimonial,

inventariando y realzando todos sus componentes de interés, incluido el patrimonio natural, y en particular el patrimonio geológico. Entendiendo este patrimonio como: “el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida” (Art. 3, Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, a partir de ahora LPNB).

Otra visión de las canteras históricas es su realización por parte de nuestros antepasados de una forma artesanal y a pequeña escala, en la mayoría de las ocasiones, y de que la materia prima que se extrae forma parte de la geodiversidad. Esta visión de los usos tradicionales de los recursos geológicos permite que estas canteras deban de ser incluidas en los inventarios nacionales y autonómicos de los conocimientos tradicionales relativos al patrimonio natural y la biodiversidad, que promueve la LPNB en su art. 9. Hay que recordar que en su art. 74, apartado c. dice lo siguiente “Promoverán la realización de Inventarios de los Conocimientos Tradicionales relevantes para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y geodiversidad.”. También el Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, indica que el inventario español de conocimientos tradicionales costará de: “La geodiversidad o al aprovechamiento de los recursos minerales (lugares geológicos utilizados para fiestas, tradiciones populares, u origen de leyendas, así como minas y **canteras artesanales**, con sus construcciones anexas, como hornos, establecimientos de beneficio, almacenes, etc)”.

Esta visión de que las canteras históricas deben ser consideradas como parte de los conocimientos y usos tradicionales, también la refleja Rosillo Martínez en su tesis doctoral defendida en 2019 y titulada “Patrimonio Geológico y Usos Tradicionales de la Geodiversidad en la Comarca de Huéscar (Granada)”, donde incluye en el inventario algunas de ellas y define los siguientes conceptos:

Conocimiento y usos tradicionales de la Geodiversidad (CUTG): “El conjunto de saberes, costumbres, valores, creencias, prácticas y/u oficios artesanales que se transmiten entre generaciones, asociados al conocimiento y/o aprovechamiento tradicional y/o artesanal de los componentes de la Gea, su variedad de elementos geológicos como rocas, minerales, fósiles, suelos, agua, formas del relieve, formaciones y unidades geológicas, paisajes, procesos geológicos, etc... También las construcciones, elementos, restos o productos asociados, a este aprovechamiento, así como aquellos lugares geológicos utilizados para fiestas, tradiciones populares, u origen de leyendas, que se transmiten por medio de la tradición popular en un entorno local”.

Lugar de Interés por su Conocimiento y Uso Tradicional de la Geodiversidad (LICUTG): “Aquél lugar inmueble, que su diversidad geológica, su Gea, ha generado, condicionado y/o facilitado su habitabilidad, el modo de vida y la historia de un pueblo, su cultura, religión, leyendas, costumbres y/o tradiciones populares, y/o que contiene manifestaciones, elementos o restos asociados a la actividad humana por el aprovechamiento artesanal y tradicional de sus recursos geológicos”.

El Grupo de Investigación de Geología de la Universidad de Murcia participó en el proyecto de investigación “Recursos, explotación y empleo de materiales pétreos en la Región de Murcia durante época Romana”, además de con los estudios clásicos de geoarqueología, con esta doble vertiente, patrimonio y tradición. Se han estudiado 20 canteras romanas, en

cuyos informes técnicos siempre se han considerado en su descripción y recomendaciones los valores del patrimonio geológico. En este trabajo se hace una descripción sucinta de las 14 canteras con mayor interés geológico.

## CANTERAS ROMANAS MURCIANAS Y SU PATRIMONIO GEOLÓGICO

Con la visita a las canteras romanas distribuidas en los poco más de once mil km<sup>2</sup> que ocupa la Región de Murcia, se puede disfrutar de una diversidad geológica de las más importantes de España, que con sus recursos (variabilidad de rocas y minerales explotados por los romanos), relieve, procesos geológicos, etc., ha condicionado la evolución e historia del ser humano, incluyendo sus oficios tradicionales. Por tanto, las canteras las podemos utilizar con fines educativos, para enseñar la diversidad geológica de la Región de Murcia, para conocer su historia geológica y de todo el planeta, desde el Paleozoico hasta el Pleistoceno, pues se encuentran distribuidas en la mayoría de las unidades geológicas. Se han estudiado canteras de las zonas Internas (complejos Nevado-Filábride y Alpujarride), de las cuencas néogeno-cuaternarias (en las centrales, marinas del Mioceno superior y en las del sur, marinas y continentales, plio-cuaternarias) y también canteras situadas en los afloramientos de los tres episodios volcánicos principales en la Región de Murcia (Pérmico-Triásico, Mioceno y Plio-Pleistoceno). También tienen un interés científico, pues algunas de ellas se sitúan y permiten ver los contextos geológicos de relevancia internacional descritos en el anexo VIII-II de la LPNB. Otras incluso están situadas dentro de los Lugares de Interés Geológico (LIG) inventariados (Arana *et al.*, 1999 y 2009, y Guillén-Mondéjar, *et al.*, 2018) y otras están en entornos geológicos de alto valor, que incluso deberían considerarse como propuestas de nuevos parques regionales o incluso Geoparques de la UNESCO. Se hace aquí un resumen de las 14 canteras más relevantes por su patrimonio geológico:

**Cabezo Gordo (Torre Pacheco).** Mármoles del Pérmico-Triásico del Nevado-Filábride. Situada en el Paisaje Protegido homónimo, que se considera un LIG por su serie estratigráfica, yacimiento de magnetita, por sus fósiles de Neanderthal (Sima de las Palomas) y por su patrimonio minero (Arana *et al.*, 1999). Apenas quedan restos de canteras romanas por actividades posteriores.

**Cabezo Mingote (Cartagena).** Calizas y diabasas triásicas del Alpujarride. Presencia de uno de los mejores ejemplos documentados de huellas de extracción tradicional en canteras romanas mediante la inserción de cuñas. Arana *et al.* 1999, proponen este enclave como lugar de interés geológico por su gran interés petrológico y tectónico como ejemplo tipo de las intrusiones de rocas básicas en materiales béticos. Se observan las relaciones con las rocas encajantes, los fenómenos de contacto y las mineralizaciones tardías asociadas, particularmente anfíboles de la serie tremolita-actinolita y óxidos de hierro. Se requiere una urgente actuación de limpieza de la cantera de diabasas.

**El Carmolí (Cartegna).** Andesitas del volcanismo calcoalcalino potásico neógeno. Incluidas en un LIG por su petrología y morfología volcánica (Arana *et al.*, 1999) podría representar el contexto de interés internacional “*Vulcanismo neógeno y cuaternario de la Península Ibérica*”. Incluido en el Paisaje Protegido de Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor.

**Cabezo Beaza (Cartegna).** Andesitas del volcanismo calco-alcalino potásico y shoshonítico neógeno. Domo sub-volcánico, muy próximo a afloramientos volcánicos del Cabezo de la Fraila, de la misma composición, el cuaternario de la Viuda y ultra-potásico de La Aljorra. Toda la base del Cabezo está muy afectada por escombros y restos de utensilios de las canteras modernas, se recomienda limpiar todo el perímetro y diseñar un recorrido interpretativo.

**Canteras y Loma de Canteras (Cartegna).** Espectaculares canteras situadas en la cuenca cenozoica de Mastia. Se extrajo la denominada arenisca “*tabaire*” del Mesiniense. LIG por sus depósitos de playa, tormentitas y mareas, fósiles marinos, sus taffonis, etc. Fueron utilizadas recientemente como vertedero.



Figura 1. Canteras romanas de la pedanía homónima (Cartegna).

**Fuente de la Pinilla (Fuente Álamo-Mazarrón).** Areniscas de depósitos litorales miocenos. Interés por sus yacimientos de fósiles marinos, rocas metamórficas, morfología fluvial, usos tradicionales de la geodiversidad por sus galerías hidráulicas con lumbreras. Canteras muy bien conservadas.

**Torralba (Lorca).** Areniscas de depósitos costeros del margen norte de la cuenca neógena de Lorca. Interés por sus estructuras sedimentarias, sus restos de fósiles, la geomorfología de los Calares y el barranco del Madroño. Muy bien conservadas.

**Rambla de la Canteras (Lorca).** Areniscas y biolititas coralinas del Tortoniense superior-bajo. Existen dudas si las canteras más antiguas pueden ser romanas. LIG excepcional por su edificio coralino, depósitos deltáicos, yacimientos de *Crasostrea crassisima*, espejos de fallas normales, etc. merecedor de ser declarado Monumento Natural. Catalogado como LIGMU 18 “*Confluencia ramblas de las Canteras*

y *Hortillo con el Río Guadalentín*” de interés nacional (Arana *et al.*, 2009). Perfectamente conservadas las canteras y su entorno, aunque hay expolio de fósiles.

**Ermita de La Encarnación (Caravaca de la Cruz).** Areniscas litorales miocenas de la cuenca neógena de Terragoya. Entorno propuesto como LIG por el Estrecho, el yacimiento paleontológico Neanderthal de Cueva Negra, yacimientos paleontológicos, estructuras sedimentarias, mineralizaciones cretácicas de bario-estroncio, etc. Varias canteras, en la ermita templaria y santuario romano que incluso están musealizadas.

**Sierra del Baño (Fortuna).** Areniscas y conglomerados litorales y deltaicos del norte de la cuenca neógena de Fortuna-Mula. Cantera situada junto al santuario-balneario romano homónimo. Además del interés del agua termal, las rocas presentan bioturbaciones y otros fósiles. Incluida en un contexto geológico que, por sus excepcionales arrecifes y su morfología submarina original, merece ser declarado Geoparque. Próximo al LIG catalogado LIGMU 16 “*Arrecifes del Cabezo del Desastre*” de interés internacional (Arana *et al.*, 2019). Bien conservadas y existe un plan director del yacimiento arqueológico.



Figura 2. Restos arqueológicos del santuario romano de Baños de Fortuna, parcialmente excavado en la arenisca.

**Calblanque (Cartegna).** Areniscas de paleodunas litorales Tirreniense. Situada en el Parque Regional de Calblanque, Monte de la Cenizas y Peña del Águila. Enclave que podría representar el contexto de interés internacional “*Costas de la Península Ibérica*”. Propuesto como parque Geológico y LIG por su morfología dunar, geofomas costeras, rocas metamórficas, yacimientos minerales, karst costero, registro climático del Cuaternario, patrimonio minero, etc. (Guillén Mondéjar *et al.*, 2017). Bien conservadas.

**Punta del Cigarro (Águilas).** Areniscas de paleodunas litorales del Tirreniense, con interés científico ya que permiten conocer la evolución de las costas y los cambios climáticos del Mediterráneo occidental. Su geomorfología, casi un tómbolo con la Isla del Fraile, la diversidad de contextos geológicos, los ejemplos de fallas y pliegues de los acantilados paleozoicos y sus mineralizaciones de hierro, son

algunos contenidos que avalan este entorno como nuevo LIG del litoral murciano. Canteras bien conservadas.



Figura 3. En el centro canteras de areniscas pleistocenas de la Punta del Cigarro. Al fondo la Isla del Fraile y sus restos arqueológicos, con arcillas rojas y dolomías triásicas del Maláguide y calizas del Mioceno inferior. En primer plano los esquistos paleozoicos del Alpujárride.

**Cabezo de la Almagra (Mula).** Travertinos de origen fluvio-palustre afectados por aguas termales del Pleistoceno. Cantera situada en el bello entorno semiárido de los Baños de Mula, la cantera está incluida en el LIGMU-32 “*Geodiversidad de La Puebla y Los Baños de Mula*”, de interés internacional por contenido estratigráfico, sedimentológico, geomorfológico, paleontológico, tectónico, petrológico-geoquímico, minero-metalogenético, hidrogeológico y edificios singulares por la roca de construcción (Guillén-Mondéjar *et al.*, 2018 y Mahillo Calle, 2019). Apenas quedan restos romanos por explotaciones modernas.



Figura 4. Cabezo de la Almagra (Mula), donde se sitúan el poblado y las canteras romanas de travertinos rojos hidrotermales.

**Cabezo de la Viuda (Cartagena).** Cantera de basaltos originados hace 2,6 millones de años situada en un LIG por pertenecer a las últimas emisiones volcánicas de la Cordillera Bética. Catalogado como LIGMU 11 de interés nacional (Arana *et al.*, 2009). Afloramiento que podría

representar el contexto geológico internacional “*Vulcanismo neógeno y cuaternario de la Península Ibérica*”. Desgraciadamente con fecha redacción de este trabajo no es visitable por los problemas de contaminación fosfo-yesos del entorno.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado gracias al proyecto “*Recursos, explotación y empleo de materiales pétreos en la Región de Murcia durante época Romana*”, financiado por la Fundación Séneca, Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia.

## REFERENCIAS

Arana, R., Rodríguez Estrella, T., Mancheño, M.A., Guillén-Mondéjar, F., Ortiz Silla, R., Fernández, M.T., Del Ramo, A. (1999) *El patrimonio geológico de la Región de Murcia*, Fundación Séneca, Murcia. 399 p.

Arana, R., Guillén-Mondéjar, F., Mancheño, M.A., Manteca, J.I., del Ramo, A., Rodríguez Estrella, T., de Santisteban, C. y Romero, G. (2009): *Actualización del inventario de lugares de interés geológico en la Región de Murcia*. Consejería de Agricultura y Agua. 254 pp. En Región de Murcia Natural.

Guillén-Mondéjar J.F., Alías Linares, A., Antolinos Marín, J.A., Del Ramo Jiménez, A., Noguera Celdrán, J.M., Romero Sánchez, G. Rosillo Martínez, J.F. y Soler Huertas, B. (2017): Patrimonio minero y usos tradicionales de la geodiversidad en Espacios Naturales Protegidos. Las canteras romanas de la costa de Calblanque (Murcia) En: *Minería del pasado: proyecto de futuro* (J.M. Mata-Perelló y M. A. Hunt Ortiz, eds.). SEDPGYM, 437-461.

Guillén-Mondéjar, F., Romero Sánchez, G., Alías Linares, M<sup>a</sup> A., Rosillo Martínez, J.F., Manteca Martínez, J. I., de Santisteban Bové, C., Martínez Díaz, J. J., Pérez Salgado, B., Arrufat Milán, L., Navarro Sequero, A. y López Sandoval, M. (2018): *Actualización del inventario de Lugares de Interés Geológico de la Región de Murcia 2018*. Consejería de Empleo, Universidades, Empresa y Medio Ambiente. 337 p.

Mahillo Calle, A. (2019). *Puesta en valor del Patrimonio Geológico de los Baños de Mula. Trabajo Fin de Máster Áreas Protegidas, Recursos Naturales y Biodiversidad*. Universidad de Murcia, 57 p.

Rosillo Martínez J.F. (2019): *Patrimonio Geológico y Usos Tradicionales de la Geodiversidad en la Comarca de Huéscar (Granada)*. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. Escuela Internacional de Doctorado. 1061 p.