

Staircases of wave-cut platforms in western central Portugal (Cape Mondego to Cape Espichel) – relevance as indicators of crustal uplift

Escadarias de terraços marinhos em Portugal centro-ocidental (Cabo Mondego ao Cabo Espichel) – relevância como indicadores de soerguimento crustal

P.P. Cunha (1), A.A. Martins (2), J. Cabral (3), M.P. Gouveia (1), J.-P. Buylaert (4,5) & A.S. Murray (4)

(1) MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, Dep. of Earth Sciences, Universidade de Coimbra, Portugal; pcunha@dct.uc.pt

(2) Centro de Geofísica, Dep. Geociências, Universidade de Évora, Portugal

(3) Instituto Dom Luiz, Departamento de Geologia, Universidade de Lisboa, Portugal

(4) Nordic Laboratory for Luminescence Dating, Aarhus University, Risø DTU, Denmark

(5) Centre for Nuclear Technologies, Technical University of Denmark, Risø Campus, Denmark

Abstract: This study addresses coastal terrace staircases of western central Portugal (Cape Mondego to Cape Espichel). Below the culminant marine unit, that records the last episode of aggradation before the ongoing stage of incision, several terrace levels are identified. The following methodology was used: a) production of geomorphological maps, combining analysis of detailed MDT's and aerial photos, with field surveys calibrated with GPS data; b) stratigraphic and sedimentological study of the sedimentary deposits associated with the marine platforms; c) luminescence dating. On each terrace staircase, the number of platforms and their elevations are different, indicating differential uplift. Quartz OSL provided age estimates up ca. 150 kyr and post-IR IRSL on K-feldspar up to ca. 700 kyr for the marine terraces under study. Using the culminant platform as reference and assuming that it is 3.6 Ma old, uplift rates were estimated as ranging from 0.071 m/ky to 0.019 m/ky. The ongoing luminescence dating will provide the uplift rates estimated for the lower and middle marine terraces.

Key words: *marine/coastal terrace, wave-cut platform, high sea-level, uplift, central Portugal*

1. INTRODUCTION

1.1 Previous studies

Since the 1940's, coastal/marine terraces have been studied by geoscientists for their archaeological content, but also because of their geomorphological and sedimentary significance for environmental change. A general stratigraphic framework of the Portuguese marine terraces was established by Teixeira (1979), based upon the elevation of wave-cut platforms that were correlated with marine terraces of the Mediterranean sea, albeit located in different geodynamic contexts. Their model for marine terrace development was purely eustatic and did not account the influence of local or regional tectonics for the generation and evolution of marine terraces.

Later studies have explored the relationship between coastal Quaternary deposits and tectonics (e.g. Pereira, 1990; Araujo, 1991). However they focused on local studies and their methodology was limited to the extent that it is difficult to apply their datasets to support a general stratigraphic framework for the western Portuguese coastal zone (see Cabral, 2012

for discussion). With the exception of some recent studies focused on localized sectors (e.g. Ramos *et al.*, 2012; Figueiredo *et al.*, 2013; Carvalhido *et al.*, 2014), the Portuguese Atlantic coastal zone has not been studied with sufficient detail near the mouth of the main Portuguese rivers (Tejo, Mondego and Douro) in terms of: 1) detailed geomorphologic mapping, for terrace identification; 2) sedimentary facies analysis of the terrace deposits, necessary for the interpretation of depositional paleoenvironments and paleoclimates; and 3) reliable absolute dating, in order to provide an age framework. In the study area, uplift rates ranging from 4.2 to 0.4 mm/yr proposed by Benedetti *et al.* (2009) to Late Pleistocene marine terraces (raised beaches) of Estremadura seem quite unlike in a passive continental margin, even if considered to be in transition to active.

1.2 Using wave-cut platforms as indicators of uplift

Since the Pliocene, the periods of high sea-level produced staircases of wave-cut platforms at coastal reaches undergoing crustal uplift. Through a detailed identification of these erosion surfaces we can estimate the regional uplift rate for western Portugal

but also infer active faults responsible for differential uplift. In order to quantify crustal uplift rates using marine terraces as geomorphic markers the age and height of the terraces must be known and then integrated with the height of global sea level at the time of terrace formation using the equation: $U = (Z - Z_0 - SL) / t$, where U = uplift rate; Z = elevation of the marine terrace above the present sea level; Z_0 = elevation at which the feature formed relative to coeval sea level (depths are negative); SL = sea level at the time of the marine terrace formation; and t = age of the marine level used.

In this contribution we present some results of the ongoing study focused on the coastal terrace staircases of western central Portugal, namely those near the Mondego River mouth - Mondego Cape and the Tejo River mouth (Abano beach – Cascais, around Raso Cape) and Espichel Cape (Fig. 1).

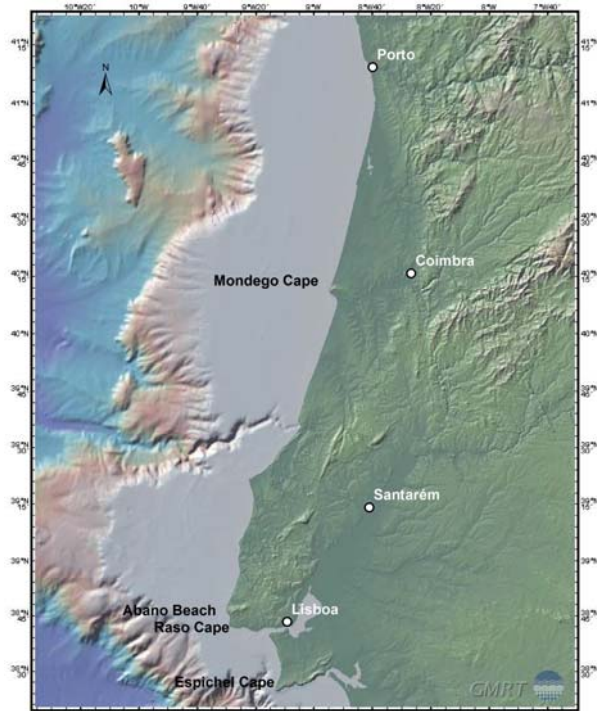


Fig. 1. Location of the studied coastal areas in western central Portugal, namely Mondego Cape, Abano beach – Cascais, around Raso Cape, and Espichel Cape. MDT obtained from Ryan, 2009.

2. METHODS

The ongoing work uses the following methodology: a) production of geomorphological maps, combining analysis of detailed MDTs and aerial photos, with field surveys calibrated with GPS data; b) stratigraphic and sedimentological study of the sedimentary deposits associated with the marine platforms; c) absolute dating, by using luminescence and TNC methods. Field-work comprised: geomorphologic and geologic survey of each site; observations at outcrops and trenches; detailed stratigraphic and sedimentological

descriptions; sampling for textural and compositional analysis and absolute dating. Laboratory works included: sedimentological determinations (of grain-size and composition of the sediments; identification of palynomorphs; luminescence dating by Quartz - Optical stimulated luminescence (OSL) and post-IR IRSL (K-feldspar) methods (Buylaert *et al.*, 2012).

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Geomorphology

3.1.a. Mondego Cape

At the Mondego River mouth – Mondego Cape coastal area, the relief is dominated by a vast Pliocene wave-cut platform and associated marine sandy unit ~10 m thick, at a height ranging from 75 m (at the south) to 257 m (at the north), which base has an age of 3.6 Ma (Ramos & Cunha, 2004). The Mondego River has incised into the Pliocene aggradation surface and its long drainage evolution is recorded by a series of entrenched river terraces. These river terraces are better preserved on the right-hand (northern) bank, where they form a staircase developed against the uplifted Mondego Cape - Boa Viagem range. Here, a set of five river terraces represented by sedimentary deposits or erosional straths (T1 at +126-123 m; T2 at +99-88 m; T3 at +59-58 m; T4 at +27-22 m; T5 at +8-6 m) is preserved below the culminant marine platform and associated sedimentary unit at a height of 160 m. Luminescence dating ages were obtained from the terrace deposits: >390 kyr from the middle of T4; >170 kyr from the top of T4; ~120 kyr from the base of T5; ~109 kyr from T5 (Ramos *et al.*, 2012). At the Mondego Cape, located in the most uplifted sector of Boa Viagem range, several wave-cut platforms and associated coastal deposits are preserved: P at 250 m; T1 at 100 m (Soares *et al.*, 2007); T2 at 20 m; T3 at 10 m.

3.1.b. Raso Cape (Abano beach - Cascais)

In this area, identification of marine platforms is difficult because of the small steps between platforms, the covering by aeolian sands and due to the fact that some surfaces are structural (the limestone stratification has a low dip). After the study of Duarte *et al.* (2014), new field surveys allow us to propose the following wave-cut platforms (Fig. 2) for the lower erosion surfaces, recognizable well below a regional wide wave-cut platform at a height of 100 to 70 m, probably with an age of ca. 3.6: T1, small remnants of a platform at ~40 m; T2, a platform at ~35 m (inner edge) to ~28 m (outer edge), covered with beach limestone boulders/cobbles and siliciclastic coarse sands and an upper colluvium; T3, a platform at ~24 m (inner edge) to ~18 m (outer edge), covered with beach siliciclastic pebbles and coarse

sands; T4, a small platform at ~9 to 10 m (inner edge), covered with residual siliciclastic pebbles and coarse sands; T5 – a poorly preserved small bench at ca. 4 m. Sometimes, the step between T3 and T4 is difficult to distinguish. The area has also a cover of Pleistocene aeolian units; at Oitavos site, were identified: a) a basal unit of medium sands at 32 m, > 1 m thick, with horizontal lamination and rich in muscovite, dated by Quartz OSL as 97 kyr (unpub.); b) a middle unit, 1 m thick, comprising moderately consolidated coarse sands with horizontal lamination and a paleosol containing *Helix* shells and organic matter dated as 35-30 kyr BP (C¹⁴; Monge Soares *et al.*, 2006); c) an upper unit, ca. 10 m thick and consisting of cemented coarse sands with steep dune foresets, dated as 15 to 12 kyr (radiocarbon and quartz OSL; Prudêncio *et al.*, 2007).

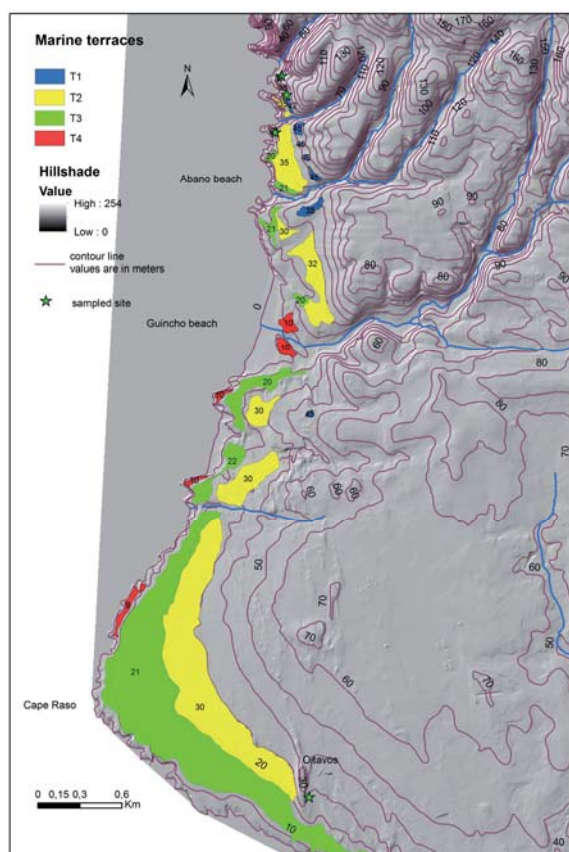


Fig. 2. Map of the marine terraces recognized at the Abano beach – Cascais reach.

3.1.c. Espichel Cape

At the Espichel Cape, below the culminant marine platform and associated residual sedimentary deposits (P, at 220 to 140 m, probably with an age of ca. 3.6 to 1.8 Ma), a total of nine marine terraces can be identified (Fig. 3 and Tab. I): at the southern reach, the staircase of marine terraces is clear; at the western reach (the promontory), cemented beach sands and gravels are present at several levels; and at the northern coastal reach, wide platforms can be

identified. Most of the marine terraces are only represented by wave-cut platforms, sometimes with residual beach deposits, but also with a cover of aeolian sands.

3.2 Stratigraphy and sedimentology

The coastal terraces are typically dominated by beach deposits (boulders to coarse sands), but in some cases may contain lagoonal (grey muds), aeolian (medium to very fine sands with paleosols) and colluvial facies (heterometric angular clasts, of local provenance). When integrated with age data, such data are useful for paleogeographic reconstruction and climatic interpretations.

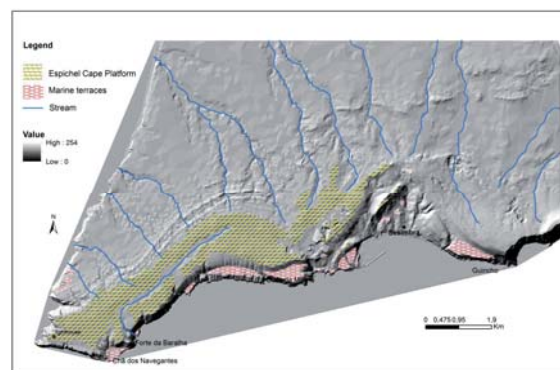


Fig. 3. Map of marine terraces identified at the Espichel Cape area.

Espichel Cape - North	Espichel Cape - West	Espichel Cape - South
P - Culminant platform at 150m	P - Culminant platform at 140m	P - Culminant platform at 150m
T1 - Platform at 138m	T1 - Platform at 127m	T1 - Platform at 130m
T2 - Platform at 110 - 100m	T2 - Platform and beach sands at 114m	Not recognized
T3 - Platform at 90 - 75m	T3 - Platform and beach sands at 85-78m	Not recognized
T4 - Platform at 70 - 60m	T4 - Platform and beach sands at 73-67m	Not recognized
T5 - Platform at 50m	T5 - Platform and beach sands at 61 - 53m	T5 - Platform at 60m
Not recognized	T6 - Platform and beach sands at 45m	T6 - Platform at 45m
Not recognized	T7 - Platform and beach sands at 38m	T7 - Platform at 35m
Not recognized	T8 - Platform and beach sands at 28-24m	T8 - Platform at 25m
Not recognized	T9 - Platform at 8m	T9 - Platform and beach sands at 8m

Tab. I. Correlation of the marine terraces identified at Espichel Cape, consisting of wave-cut platforms sometimes covered with beach coarse sands and gravels. For each platform, the presented values correspond to the inner and outer edges.

3.3 Geochronology

The upper limit of radiocarbon dating is ca. 40 kyr, so it can be used to date the Late Pleistocene aeolian coastal sands, but not the marine terrace deposits.

Luminescence dating indicate that the coastal deposits have dose-rates much lower than the fluvial deposits studied inland, increasing the upper limit of the dating. OSL on quartz could date sediments up to ca. 150 kyr and post-IR IRSL on K-feldspar up to ca. 700 kyr for the marine terraces under study (unpub.). Taking into account the dating of the Lower Tejo River terraces (Rosina *et al.*, 2014), Electron Spin Resonance (ESR) could date terrace deposits ranging in age 400 ka to 1.1 Ma. Cosmogenic Radionuclide dating (CRN; using the isotopes ^{10}Be and ^{26}Al) could date deposits ranging in age 400 ka to 2 Ma. CRN and ESR will be used to evaluate the age of exposure of the culminant marine unit (supposed to be Piacenzian) and the old terraces (Lower to Middle Pleistocene).

3.4 Estimation of uplift rates

Using the culminant platform as reference and assuming that it is 3.6 Ma old, the following long-term crustal uplift rates can be estimated: 1) Cape Mondego – 0.071 m/ky (257/3600); 2) Mondego River mouth – 0.044 to 0.021m/ky (160 to 75/3600); 3) Cape Raso – 0.019 m/ky (70/3600); 4) Cape Espichel – 0.061 to 0.039 m/ky (220 to 140/3600). The ongoing luminescence dating will provide the uplift rates estimated for the lower and middle marine terraces.

4. CONCLUSIONS

On each studied coastal staircase, the number of wave cut platforms and their elevations are different, indicating differential uplift.

Using the culminant wave-cut platform as geomorphic reference and assuming that it is 3.6 Ma old, long-term crustal uplift rates were estimated as ranging from 0.071 m/ky to 0.019 m/ky.

Quartz OSL provided age estimates up ca. 150 kyr and post-IR IRSL on K-feldspar up to ca. 700 kyr.

The ongoing luminescence dating will provide the uplift rates estimated for the lower and middle marine terraces.

Acknowledgements

This study was supported by the Fundação para a Ciência e a Tecnologia, through projects PTDC/GEO-GEO/2860/2012, UID/MAR/04292/2013 – MARE, UID/GEO/50019/2013 – Int. Dom Luís and UID/GEO/04683/2013 – ICT.

REFERENCES

Araújo, M.A. (1991). *Evolução geomorfológica da Plataforma Litoral da região do Porto*. PhD Th., 534 pp.
Benedetti, M., Haws, J., Funk, C., Daniels, J., Hesp, P., Bicho, N., Minckley, T., Ellwood, B. & Forman, S. (2009) Late Pleistocene raised beaches of coastal Estremadura, central Portugal. *Quaternary Science Reviews*, 28, 3428-3447.

Buylaert, J.-P., Jain, M., Murray, A.S., Thomsen, K.J., Thiel, C. & Sohbati, R. (2012). A robust feldspar luminescence dating method for Middle and Late Pleistocene sediments. *Boreas*, 41, 435–451.
Cabral, J. (2012). Neotectonics of mainland Portugal: state of the art and future perspectives. *Journal of Iberian Geology*, 38, 71-84.
Carvalho, R.P., Pereira, D.I., Cunha, P.P., Buylaert, J.-P. & Murray, A.S. (2014). Characterization and dating of coastal deposits of NW Portugal (Minho-Neiva area): a record of climate, eustasy and crustal uplift during the Quaternary. *Quaternary International*, 328-329, 94-106.
Duarte, D., Volochay, K., Magalhães, R., Amaro, S. & Cabral, J. (2014). Caracterização de terraços marinhos entre Cascais e o Cabo da Roca, com recurso a elementos cartográficos e de detecção remota. Implicações Neotectónicas. *Geonovas*, 27, 39-46.
Figueiredo, P.M., Cabral, J. & Rockwell, T.K. (2013). Recognition of Pleistocene marine terraces in the Southwest of Portugal (Iberian Peninsula): Evidences of regional Quaternary uplift. *Annales of Geophysics*, 56 (6), Sp. Issue Earthquake Geology, S0672.
Monge Soares, A.M., Moniz, C. & Cabral, J. (2006). A duna consolidada de Oitavos (a Oeste de Cascais – região de Lisboa) – a sua datação pelo método do radiocarbono. *Comunicações Geológicas*, 93, 105-118.
Pereira, A.R. (1990). *A Plataforma Litoral do Alentejo e Algarve Ocidental. Estudo de Geomorfologia*. PhD Thesis, Univ. Lisboa, 450 pp.
Prudêncio, M., Marques, R., Rebelo, L., Cook, G., Cardoso, G., Naysmith, P., Freeman, S., Franco, D., Brito, P. & Dias, M. (2007). Radiocarbon and blue Optically Stimulated Luminescence chronologies of the Oitavos consolidated dune (western Portugal). *Radiocarbon*, 49 (2), 1145-1151.
Ramos, A., Cunha, P.P., Cunha, L., Gomes, A., Lopes, F.C., Buylaert, J.-P. & Murray, A.S. (2012). The River Mondego terraces at the Figueira da Foz coastal area (western central Portugal): geomorphological and sedimentological characterization of a terrace staircase affected by differential uplift and glacio-eustasy. *Geomorphology*, 165-166, 107-123.
Ramos, A. & Cunha, P.P. (2004). Facies associations and palaeogeography of the Zanclean-Piacenzian marine incursion in the Mondego Cape – Nazaré area (onshore of central Portugal). 23rd IAS Meeting of Sedimentology, Univ. Coimbra, Abstracts book, p. 227.
Rosina, P., Voinchet, P., Bahain, J., Cristovão, J. & Falguères, C. (2014). Dating the onset of Lower Tagus River terrace formation using electron spin resonance. *Journal of Quaternary Science*, 29 (2), 153-162.
Ryan, W. (2009). *Global Multi-Resolution Topography (GMRT) synthesis. Integrated Earth Data Applications*. doi: 10.1594/IEDA/100001
Soares, A.F., Callapez, P.M. & Marques, J.F. (2007). The Farol Deposit – a Pleistocene beach deposit from Cape Mondego (Figueira da Foz, west central Portugal). *Ciências da Terra*, 16, 163-173.
Teixeira, C. (1979). Plio-Pleistocénico de Portugal, *Comunicações Serviços Geológicos Portugal*, 65, 35-46.



VOLUMEN DE COMUNICACIONES PRESENTADAS EN EL

VIII SIMPOSIO SOBRE EL MARGEN

IBÉRICO ATLÁNTICO

(MIA15)

Málaga, del 21 al 23 de septiembre de 2015

Editores:

**V. Díaz del Río, P. Bárcenas, L.M. Fernández-Salas, N. López-González,
D. Palomino, J.L. Rueda, O. Sánchez-Guillamón, J.T. Vázquez**

Grupo de Geociencias Marinas (GEMAR)
Centro Oceanográfico de Málaga
Instituto Español de Oceanografía
Ministerio de Economía y Competitividad

PATROCINADORES



COMISIÓN ORGANIZADORA LOCAL

Víctor Díaz del Río, Instituto Español de Oceanografía
Patricia Bárcenas, Universidad de Málaga
Luis Miguel Fernández-Salas, Instituto Español de Oceanografía
Nieves López-González, Instituto Español de Oceanografía
José Luis Rueda, Instituto Español de Oceanografía
Olga Sánchez-Guillamón, Instituto Español de Oceanografía
Juan Tomás Vázquez, Instituto Español de Oceanografía
Desirée Palomino, Instituto Español de Oceanografía
Jorge Macías, Universidad de Málaga
Jorge Baro, Instituto Español de Oceanografía
Francisco Lobo Sánchez, Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Marina Gallardo, Instituto Español de Oceanografía
Fernando de la Rosa, Instituto Español de Oceanografía

con la colaboración de:

Luis Medina-Montoya, Ayuntamiento de Málaga
Francisco Quereda, Málaga Convention Bureau, Ayuntamiento de Málaga
Prof. Dr. Xavier Niell, Universidad de Málaga
Inma Aragón, Diputación de Málaga
Martirio Carrasco, Diputación de Málaga
David Van Rooij, Universidad de Gent (Bélgica)
Antonio Troya, Centre for Mediterranean Cooperation (IUCN)
Elvira Ceballos, Instituto Español de Oceanografía

Foto portada: Panorámica de la Bahía de Málaga tomada desde el Monte de San Antón.

Los artículos contenidos en este libro deberán citarse siguiendo el siguiente ejemplo:
Cearreta, A., Irabien, M.J. & López, I. (2015). Regeneración ambiental durante el Antropoceno: ¿Una nueva página en la historia de la Ría de Bilbao? En: V. Díaz del Río, P. Bárcenas, L.M. Fernández-Salas, N. López-González, D. Palomino, J.L. Rueda, O. Sánchez-Guillamón, J.T. Vázquez (eds.): *Volumen de Comunicaciones presentadas en el VIII Simposio sobre el Margen Ibérico Atlántico*. Ediciones Sia Graf, Málaga, pp.: 265-268.

Quedan reservados todos los derechos de reprografía, parcial o total, de este volumen a los efectos de comercialización de su contenido.

Edita e Imprime: Ediciones Sia Graf, Málaga.

I.S.B.N.:

Depósito Legal :

PRESENTACIÓN DE MIA15

Han transcurrido 20 años desde que en el año 1994 se realizó la convocatoria del **1º Simposio Internacional sobre el Margen Continental Ibérico Atlántico (MIA)**. Es momento de hacer balance de los logros alcanzados durante este tiempo, y analizar las dificultades encontradas en este largo camino que hubieran podido ralentizar la deseable dinámica de cooperación científica marina que este foro fomenta entre los dos estados ibéricos.

No son pocos los retos científicos que habrán de arrostrarse en el inmediato futuro y que requerirán enfoques científicos coordinados y cooperativos, puesto que centrarán su atención prioritaria en la zona costera y en las aguas azules que son jurisdicción de ambos estados: Portugal y España. Ejemplos recientes como las Estrategias Marinas Europeas o la Directiva de Hábitats, ponen de manifiesto la necesidad de establecer vínculos de cooperación científica que permitan ejecutar la tarea de investigación -y muy probablemente de gestión científica futura-, desde una perspectiva interdisciplinar coordinada de excelencia científica, para la cual ambos estados cuentan con el necesario capital humano altamente cualificado. El aprovechamiento de este inmenso potencial humano en favor de los retos científicos que plantea el uso intensivo del dominio litoral y el medio marino, exige el fomento de una atmósfera de confianza que facilite la integración de grupos de investigación transnacionales que afronten la tarea que queda por hacer.

No es ocioso señalar que el foro de encuentro que ha creado la comunidad científica marina ibérica, aprovechando la dinámica de las celebraciones trienales del Simposio **MIA**, ha de seguir ofreciéndose como plataforma que permita catapultar nuevas iniciativas de cooperación bilateral o multilateral. Con esta finalidad convocamos, una vez más y por octava vez consecutiva, este foro científico que centra su atención en el medio marino Ibérico Atlántico, abarcando el área marítima peninsular e insular Macaronésica.

¿Por qué hemos elegido Málaga para esta celebración? El Simposio **MIA** se viene celebrando desde el año 1994 en diversas ciudades ubicadas en la costa peninsular ibérica atlántica (Lisboa, Cádiz, Faro, Vigo, Aveiro, Oviedo, Lisboa). Transcurridos sus 20 primeros años de vida, podemos empezar a realizar algunos matices que la propia evolución del conocimiento científico ha ido introduciendo en los diversos enfoques de la investigación marina. Así sabemos que la región marítima que baña la provincia de Málaga, junto con la de Cádiz, es singularmente atlántica y mediterránea a la vez. Su litoral está bañado por las aguas del mar de Alborán cuya dinámica marina, profundamente influenciada por el Océano Atlántico, determina la circulación en toda la cuenca mediterránea. Su proximidad al Estrecho de Gibraltar le permite beneficiarse de los flujos de agua superficial atlántica, al tiempo que canaliza los últimos pasos de la corriente mediterránea profunda en busca de su salida hacia el Océano Atlántico hasta alcanzar las áreas más septentrionales de Hatton Bank en la Cuenca de Islandia.

Esta naturaleza atlántica le permite acoger en su entorno una gran diversidad de especies oceánicas, al mismo tiempo que muestra los últimos reductos de especies endémicas

mediterráneas, como por ejemplo la *Posidonia oceanica*. Dicha circunstancia hace que nos replanteemos los enfoques que tenemos que introducir en las investigaciones transversales, de forma que permitan establecer la conveniente interdisciplinaridad entre determinadas disciplinas científicas. Una de las intenciones que motiva la celebración de **MIA15** en la ciudad de Málaga, es fomentar el incremento de nuestra comunidad científica para poder avanzar en la integración de perspectivas novedosas que nos ayuden a comprender mejor la interrelación existente entre los procesos oceanográficos que definen el eje Golfo de Cádiz/Estrecho de Gibraltar/Mar de Alborán, tan atlánticos como mediterráneos y tan mediterráneos como atlánticos.

Son varios los grupos de investigación luso-españoles que cooperan en el estudio científico de esta estratégica zona marina, y es momento de darles la oportunidad para que puedan presentar aquellas comunicaciones que versen sobre diversos aspectos de la oceanografía atlanto-mediterránea suribérica. No cabe duda que estas aportaciones arrojarán luz sobre el conocimiento que tenemos de la influencia que ejerce el mar Mediterráneo en el Océano Atlántico, y sus litorales.

Málaga, abre sus puertas a la presentación de comunicaciones de todos los grupos de investigación interesados en participar en el Simposio **MIA15**, fomentando la participación de jóvenes científicos que quieran defender en público las conclusiones de sus estudios doctorales, masterandos o de cooperación en proyectos, y así provocar enriquecedoras discusiones con el resto del foro.

Es convicción de la Comisión Organizadora que las presentaciones estarán a la altura de la excelente calidad de los resúmenes extendidos que componen la sustancia de este volumen. Deseamos además que las próximas celebraciones, que ya se anuncian para Coimbra 2018 y posteriormente Bilbao 2021, refuercen los lazos de cooperación ibéricos y que nuestra Comunidad Científica Marina sepa afrontar los retos que el futuro nos depara, y que sin lugar a duda nos ayudarán a conocer mejor nuestro Planeta y a gestionar apropiadamente sus recursos.

Dr. Víctor Díaz del Río Español
Coordinador MIA15

INDICE

Pg.

1. Ecosistemas Marinos de los márgenes ibéricos bajo influencia atlántica.

Tames-Espinosa, M., I. Martínez, T.T. Packard & M. Gómez	Planktonic potential CO ₂ emission calculation: Preliminary results by applying an adapted enzymatic methodology to marine ecosystems.	1
Gutiérrez-Martínez, M., E. González-Ortegón, F. Baldó, J.P. Cañavate & C. Vilas	Evolución espacio-temporal de la comunidad de zooplancton en el estuario del Guadalquivir	5
Carvalho-Souza, G.F., M. Llope, E. González-Ortegón, C. Vilas, F. Baldó, C. González & M.P. Jiménez	Seasonal variation of zooplankton and environmental conditions along a transect in the Gulf of Cádiz	9
Garrido, S., A. Gómez-Parra, T. Ortega & J. Forja	Variación estacional de los flujos de CO ₂ en el Golfo de Cádiz	13
Domínguez, R., S. Garrido, A. M. P. Santos & A. dos Santos	Spatial patterns of copepod communities in the Northwestern Iberian shelf during autumn	17
Sánchez de Pedro, R., F.X. Niell & R. Carmona	Primary production dynamics of two rhodophytes in an Atlantized-Mediterranean estuary	21
Miloslavich, P., W. Appeltans, N. Bax, A. Fischer, J. Gunn, F. Marsac & S. Simmons	Observación Global de los Océanos: integrando variables biológicas y ecológicas al sistema GOOS	25
Niell, F.X., R. Muñoz, M. Ruiz-Nieto & R. Carmona	Predicción de los cambios de la vegetación de marisma basada en modelos de competencia entre especies	29
Requena, C. & F.X. Niell	The ecosystem Service of an Atlantic Salt-Marsh as a Carbon Sink. Modelling, Balance and Simulation	33
López-Pulido, P., J. J. Vergara & F. G. Brun	Effects of ammonium loads in seagrass ecosystems of Bay of Cadiz	37
Sañé, E., F. Fatela, M.C. Cabral, V. Brotas & C. Beltrán, T. Drago	Organic matter quality and sediment grain size off SE coast of Algarve (Portugal)	41
Calero, M. C., J. Delgado, J. García-Lafuente & F. Martins	Preliminary study of the physical characterization of the Guadiana estuary (SW Iberian Peninsula) by the hydrodynamic model Mohid	45
Moreno-Roldán, J.M., M.A. Luque-Nieto, P. Otero, J. Poncela, L.M. Fernández-Salas & V. Díaz-del-Río	Monitorización de entornos submarinos en tiempo real.	49

2. Recursos marinos pelágicos y demersales.

Yebra, L., M. V. Funes, E. González-Ortegón, F. Baldó, M. P. Jiménez, P. Cañavate & C. Vilas	Variación estacional de la condición nutricional larvaria del boquerón (<i>Engraulis encrasicolus</i>) en el estuario del Guadalquivir.	53
García-Ruiz, C., D. Lloris & L. Gil de Sola	Distribución espacial de las especies ícticas en el talud continental del mar de Alborán (sector norte) y el Golfo de Vera.	57
Delgado, M., Silva, L., Gómez, S., Masferrer, E., Cojan, M., Terrón, A., Fernández, J., Martínez, E., Gaspar & M.	Estructura poblacional, crecimiento y producción de la coquina <i>Donax trunculus</i> en la zona intermareal del litoral de Huelva.	61
Pires, R. F. T., M. Pan, A. M. P. Santos, C. Faria, S. Ferreira, I. A. Catalán, L. Prieto & A. dos Santos	Larval dispersal in the Gulf of Cadiz - Mediterranean Sea system: the case of the <i>Sergia robusta</i> shrimp.	65
Rubio, C. J., D. Macías & J. C. Báez	Efecto de las oscilaciones atmosféricas sobre las capturas de Grandes Migradores Pelágicos con interés pesquero.	69
Marina, P., J.M. Rodríguez, R. Laiz-Carrión, A. García & J. Baro	Distribución espacial y variabilidad temporal de la comunidad de larvas de peces en la bahía de Málaga.	73
Del Árbol, J., R. Gálvez & A. Terrón-Sigler	Pautas de pesca artesanal en la Reserva de Pesca de la Desembocadura del Guadalquivir.	77
Cosín, A., R. Cabrera & M.C. Soriguer	Análisis de la variabilidad temporal de los parámetros biológicos de las capturas del boquerón (<i>Engraulis encrasicolus</i> L.) en el Golfo de Cádiz.	81

Muñoz, P., J.C. Báez, E. Ceballos, M.J. Meléndez, E. Alot & D. Macías	Análisis preliminar del efecto de las oscilaciones climáticas sobre la condición física de la melva (<i>Auxis rochei</i>) post-reproductora en el Mar de Alborán.	85
Vila, Y., C. Burgos, M. Soriano, I. Sobrino, C. Barragán-Méndez & J. Canoura	Imágenes submarinas: una herramienta para la estimación de la abundancia de cigala en el golfo de Cádiz	89

3. Mesa Redonda. Las extensiones de la Plataforma Continental en Portugal y España. Alcance científico.

Martins, M.A. & P. Neves Coelho	Are Courts and Tribunals promoting the encroachment of the CLCS functions?	93
--	--	-----------

4. Modelado y simulación numérica de procesos en el medio marino.

Macías, J., M.J. Castro & T. Morales	Numerical Simulation of hyperpycnal flows with the 1D Turbidity-HySEA model.	97
Bárceñas, P., L.M. Fernández-Salas, J. Macías, F.J. Lobo, N. López-González & V. Díaz del Río	El papel de la pendiente y el caudal fluvial en la construcción deltaica de ríos montañosos de caudal estacional.	101
Fernández-Nieto, E.D., T. Morales de Luna & G. Narbona-Reina	On Saint-Venant-Exner models with arbitrarily sloping sediment beds.	105
Morales de Luna, T., E.D. Fernández-Nieto & M.J. Castro	Sediment transport in shallow water.	109
Salgueiro, D.V., H. de Pablo, R. Neves & M. Mateus	Simulating thermal plume dispersion on the southwest Iberian coast. The case of Sines, Portugal.	113
Rodríguez-Delgado, C., R.J. Bergillos & M. Ortega-Sánchez	Modelado de sistemas deltaicos altamente alterados: El caso del Guadalfeo (Sur de España)	117
Antunes do Carmo, J. S.	Sediment transport induced by skewness and asymmetry of the wave	121
De Pablo, H., D. Salgueiro, C. Viegas, F. Campuzano & R. Neves	Operational model to support submarine outfall discharges monitoring on West Iberian Coast-Cases of Guia and Sines, Portugal.	125
Rueda, L., A. Punzón, A. Rodríguez, J. Gil, L. Gil de Sola, A. Esteban, M. Hidalgo & E. Massutí	Time series modelling of Spanish demersal fisheries landings.	129

5. Naturaleza y estructura del margen continental ibérico y macaronésico.

Duarte, L. V.	Evidências sedimentares e estratigráficas do proto-Atlântico com elevado valor científico e impacto educativo: O exemplo do Jurássico Inferior da península de Peniche (Portugal).	133
Cadenas, P., J.A. Pulgar & G. Fernández-Viejo	Estructura de la Cuenca Asturiana (Margen Continental Noribérico) a partir del análisis de sondeos y perfiles sísmicos de reflexión.	137
Cunha, P.P., A.A. Martins, J. Cabral, M.P. Gouveia, J.-P. Buylaert & A.S. Murray	Staircases of wave-cut platforms in western central Portugal (Cape Mondego to Cape Espichel) – relevance as indicators of crustal uplift.	141
Lopes, F. C., L. C. Gama Pereira, A. A. Gomes, P. P. Cunha, C. R. Gomes & A. A. Martins	Os relevos calcários da Região Central do Barrocal Algarvio (Sul de Portugal): um modelo tectónico.	145
Vázquez, J.T., M.C. Fernández-Puga, D. Palomino, L.M. Fernández-Salas, O. Sánchez-Guillamón, N. López-González, V. Díaz del Río & R. Vegas	Shallow tectonics on the middle continental slope of the northeastern Gulf of Cadiz continental margin (SW Iberia).	149
Fernández-Puga, M.C., O. Sánchez-Guillamón, L.M. Fernández-Salas, J.T. Vázquez, D. Palomino, L. Somoza, T. Medialdea, F.J. González & R. León	Caracterización morfológica y estructural de nuevos volcanes de fango en el margen marroquí del Golfo de Cádiz.	153
Palomino, D., N. López-González, J.T. Vázquez, L.M. Fernández-Salas, J.L. Rueda, E. González-García, R. Sánchez-Leal & V. Díaz-del-Río	Características geológicas, oceanográficas y bentónicas del volcán de fango Gazul en el talud medio del Golfo de Cádiz.	157
Magalhães, V. H., L. Menezes Pinheiro, C. Vasconcelos & S. Wang	Paleo-temperature and composition of fluids associated with the formation of methane-derived authigenic carbonates from the Gulf of Cadiz.	161
Merinero, R., R. Lunar, V. Cardenes, L. Somoza & F.J. González	Sunflower micro-pyrite in methane-derived carbonate pipes of the Gulf of Cadiz.	165



León, R., T. Medialdea, Somoza, L., J. Giménez-Moreno & González, F.J.	Potencialidad y dificultades en la evaluación de la susceptibilidad a los deslizamientos submarinos en el MIA a partir del catálogo de eventos.	169
Pajarón, L., M.C. Fernández-Puga, J.T. Vázquez, E. López-Baeza & L.M. Fernández-Salas	Caracterización de deslizamientos submarinos en el sector nororiental del talud superior y medio del Golfo de Cádiz (SO de la Península Ibérica).	173
Sánchez-Guillamón, O., J.T. Vázquez, L. Somoza, D. Palomino, L.M. Fernández-Salas, T. Medialdea, R. León, N. López-González & F.J. González	Morphological characteristics and superficial structure of submarine mounds in the lower slope of the Canary continental margin (W of Canary Islands).	177
Sánchez Guillamón, O., L.M. Fernández-Salas, D. Palomino, J.T. Vázquez, T. Medialdea & L. Somoza	Morphometry of submarine mounds in the lower slope of the Canary continental margin (W of Canary Islands): A DEM – based analysis.	181
Fernández-Sáez, F., F. Bohoyo, A. Maestro, M. Domínguez & J. García-Senz	Determinación de estructuras geológicas susceptibles de almacenar dióxido de carbono en el Margen Cantábrico: Proyecto ALGECO2	185
Plaza-Morlote, M., D. Rey, J.F. Santos, S. Ribeiro, D. Heslop, A. Bernabéu, K.J. Mohamed, B. Rubio & V. Martíns	Caracterización y procedencia de “IRDs” en la Cuenca Interior de Galicia (NW Iberia)	189
López, A. E., B. Rubio, D. Rey, K.J. Mohamed, P. Álvarez-Iglesias, M. Plaza-Morlote, A. Bernabeu & V. Martins	Sediment characterization in the vicinity of the Giant Pock Mark structure known as the “Gran Burato” (Transitional Zone, Galicia continental margin).	193
Mena, A., G. Francés & R. González-Álvarez	Surface oceanographic conditons of the Galicia Interior Basin during the past 60 ka: planktonic foraminifera analysis.	197
Dinis, P. A., J. L. Dinis, M. Mendes, J. Rey & J. Pais	Interpreting climate from weathering indices. A case study from the Early Cretaceous of western Portugal.	201
Cartelle, V., N. Martínez-Carreño & S. García-Gil	Caracterización del relleno sedimentario de la Ría de Ferrol (“Rías Altas”, NO España): resultados preliminares del estudio de la estratigrafía sísmica.	205
Fatela, F., P. Costa, N. Hoska, M. Quintela, C. Andrade, M. A. Oliveira, T. Drago & M C. Freitas	Complementary approach of foraminiferal analysis to characterize the sedimentary record of tsunamis. An example from November 1st, 1755 deposits in Algarve (South Portugal).	209
Cunha, P.P., C. Andrade, M.C. Freitas, J. Dinis, A.A. Martins, P.J.M. Costa, M.A. Oliveira, J.-P. Buylaert, A.S. Murray & S. Marques	Characterization of the sedimentary record of the AD1755 tsunami in the Martinhal Holocene succession (Algarve, Portugal).	213
Neves, M.C., C. Roque & K.M. Luttrell	Sea level changes and earthquake triggering in SW Iberia: Implications for submarine landslides from Coulomb stress models.	217

6. Oceanografía y dinámica litoral en los márgenes ibéricos bajo influencia atlántica.

Reul, A., M. Muñoz & B. Bautista	Spatio-temporal variability in the NW-Alboran Sea upwelling area and derived estimates of nitrate upwelling and POC downwelling.	221
Usó, J., J. Guitián, A. Mena, G. Francés, M. Pérez-Arlucea & Equipo MOWER	Variabilidad de la intensidad de la MOW en el sector oriental del golfo de Cádiz: implicaciones climáticas.	225
Serrano, M.A., M. Díez- Minguito, M. Ortega- Sánchez & M.A. Losada	Estudio de la caracterización y propagación de ondas de plataforma continental en el suroeste del mar Mediterráneo.	229
Fernández-Nóvoa, D., M. Gómez-Gesteira, M. de Castro, R. Mendes, M. Des & J.M. Dias	Characterization, analysis and comparative of the most important Atlantic Iberian river plumes using MODIS imagery.	233
Martin-Garcia, G.M., F.J. Sierro & J.A. Flores	Reconstruction of North Atlantic circulation affecting the SW Iberian Margin during Glacial stages from 840 to 530 ka.	237
Burgos, M., T. Ortega & J.M. Forja	Methane emissions to the atmosphere from aquatic systems of Cadiz Bay (SW Spain).	241
Ortega, T., M. Burgos, R. Ponce & J.M. Forja	Dinámica del carbono inorgánico en sistemas costeros de la Bahía de Cádiz: efectos de factores antrópicos.	245
Ponce, R., M. Burgos, T. Ortega, J. Forja & A. Gómez-Parra	Variabilidad estacional del comportamiento de nutrientes en la Bahía de Cádiz (SW ESPAÑA).	249

Gutián, J. , J. Usó, A. Mena, M. Pérez-Arlucea, G. Francés & Equipo MOWER	Características sedimentarias de un canal de corriente profunda en un sistema sedimentario contornítico arenoso (golfo de Cádiz).	253
Costoya, X. , D. Fernández-Nóvoa, M. de Castro, M. Gómez-Gesteira & F. Santos	Efecto de las descargas de los ríos sobre el calentamiento costero en el Atlántico Norte: Estudio de los ríos Loire y Gironde.	257
Garel, E. , I. Laiz & P. Relvas	Multiyear observations of coastal counter-currents in the Gulf of Cadiz.	261
Cearreta, A. , M.J. Irabien & I. López	Regeneración ambiental durante el Antropoceno: ¿Una nueva página en la historia de la Ría de Bilbao?	265
Cearreta, A. , N. El bani, S. Hernández-Martín, M.J. Irabien & A. Hilario	Evolución ambiental del estuario del Deba (Geoparque de la Costa Vasca) durante el Holoceno.	269
Gago, J. , G. Gonzalez-Nuevo, A. Serrano & M.B. Santos	Basuras marinas (flotantes y sobre el fondo) frente a la costa noroccidental de la Península Ibérica (2007-2012).	273
Carmona, R. , R. Sánchez de Pedro, M. Ruiz-Nieto & F.X. Niell	Reassessment of furoid assemblages next to a pulp mill waste in the Northwest coast of Spain	277
Coello Oviedo, M^a D. , C.A. Aragón Cruz, M ^a M. Hinojosa Guerra, A. Real & J. M ^a Quiroga Alonso	Infiltraciones salinas en aguas residuales urbanas y su influencia sobre los sistemas de depuración biológica.	281
Des, M. , D. Fernández-Nóvoa, M. De Castro & M. Gómez-Gesteira	Minho turbid plume analysis under its main drivers using MODIS imagery.	285
García-Martínez, M.C. , F. Moya, M. Vargas-Yáñez, M. Serra, J.L. López-Jurado, R. Balbín, A. Aparicio-González & R. Santiago	El programa de monitorización RADMED “Series temporales de datos oceanográficos en el Mediterráneo” (2007-2015) en el mar de Alborán.	289
Cravo, A. , A. Ovelheiro, J. Luis & J. Jacob	What are the driving mechanisms of the mass exchanges through the main inlet of Ria Formosa lagoon and adjacent channels under autumn conditions?	293
Gomes, A. , T. Boski, D. Moura, K. Szkornik, S. Connor & A. Witkowski	The Holocene history of the Guadiana estuary as told by diatoms and chrysophyte cysts.	297
Leira, M. , M.C. Freitas, C. Andrade, A. Cruces, V. Paio Lopes & S. Moreira	Past and Present of Coastal Dune Environments of the Southwestern Portuguese Coast.	301
Marinho, B. , C. Coelho, M. Larson & H. Hanson	Aplicação da análise EOF ao trecho costeiro Barra-Vagueira.	305
Montes, J. , J. Benavente & L. Del Río	Influencia de los temporales a corto plazo en un sistema dunar: Punta del Boquerón (Bahía de Cádiz).	309
Nava, E. , P. Bárcenas, P. Otero, N. López-González, M.C. Clemente, L.M. Fernández-Salas, M.C. García, F. Moya, J.T. Vázquez, F.J. Lobo, O. Sánchez-Guillamón, D. Palomino, M. Vargas, J. Macías & V. Díaz-del-Río	Análisis de imagen para la identificación de objetos en filtros procedentes de las plumas de turbidez.	313
Puig, M. , J. Benavente, L. Del Río & T.A. Plomaritis	Clima marítimo y respuesta morfodinámica de dos tramos de una playa urbana (Cádiz).	317
Sousa, C. , T. Boski, L. Pereira & A. Gomes	Holocene reconstruction of the depositional record and sea level rise in the Ria Formosa barrier system, Portugal.	321

7. Pluridisciplinar. Presentaciones en formato poster.

Barbero, I. , B. Rosado, C. Torrecillas, R. Páez, A. Pérez-Peña, A. Fernández-Ros, J. Garate, A. García, R. Ortiz & M. Berrocoso	Estudios geodinámicos de la región de la Macaronesia, Margen Occidental de la Península Ibérica y Costa Occidental Africana mediante observaciones GNSS continuas.	325
Bárcenas, P. , F.J. Lobo, L.M. Fernández-Salas, I. Mendes, N. López-González, J. Macías, J.T. Vázquez & V. Díaz del Río	Building up stages of a Mediterranean delta: Climatic changes and anthropogenic forcing in the Adra River delta.	329
Baro, J. , J. M. Serna-Quintero, T. García, A. Giráldez, P. Marina, J. L. Rueda, M. Gallardo-Núñez, E. Moya, R. Laiz-Carrión & A. García	Distribución espacial de flotas pesqueras en una futura Reserva de Pesca en la bahía de Málaga (Noroeste del Mar de Alborán).	333
Carvalho, A. N. , F. Pereira, T. Drago & M. B. Gaspar	Does the shoreface morphodynamics affect the spatial-temporal distribution of macrobenthic communities? An integrated approach on Eastern Algarve shelf.	337
Ceballos, E. , J.C. Báez, M ^a J. Meléndez, P. Muñoz & D. Macías	Variaciones interanuales en las capturas de tiburones pelágicos en el Mar de Alborán, ¿dependen de las Oscilaciones Atmosféricas?	341

Ciércoles, C., C. Garcia-Ruiz, M. González & J.L. Rueda	Moluscos recolectados con arte de arrastre en fondos blandos circalitorales y batiales del norte del mar de Alborán.	345
Cojan, M., L. Silva, M. Delgado, A. Terrón, J. Fernandez & E. Martinez	Descripción de la fauna macrobentónica en la zona intermareal del litoral de Huelva donde se desarrolla la pesquería de coquina (<i>Donax trunculus</i> Linnaeus, 1758).	349
Cores, C. & K. Erzini	Aspects of the reproductive biology of Pennant's swimming crab (<i>Portumnus latipes</i>) in the south of Portugal.	353
Czerwinski, I. A., R. Gálvez-César, J. A. Callejo-López & A. Terrón-Sigler	Testing fish assemblages and lithology association through VMS and landing data.	357
Duarte, D., V. H. Magalhães, P. Terrinha, C. Ribeiro, L. M. Pinheiro, O. Benazzouz & Kim Jung-Hyun	Seismic characterization of fluid migration and Pockmarks formation in the Estremadura Spur, Western Iberian Margin.	361
Gallardo-Roldán, H., J. Urrea, E. León, M. Lozano, J. Baro, J.L. Rueda & T. García	Análisis de los descartes y el impacto bentónico de la pesquería de dragas mecanizadas dirigida a la chirla en el Mar de Alborán.	365
García, T., M. González, J. Baro, J.M. Serna-Quintero, C. Ciércoles, A. Carbonell & J.M. Bellido	Biomasa descartada de especies explotadas comercialmente por la flota de arrastre de fondo en el Mar de Alborán Norte.	369
Gómez-Ballesteros, M., F. Sánchez, A. García-Alegre, C. González-Pola, J. Hernández-Molina, G. Ercilla, E. Llave & S. Mink	Caracterización morfosedimentaria del Banco Le Danois (AMP El Cachucho, mar Cantábrico).	373
González-García, E., J.L. Rueda, G. Bruque, N. López-González, L.M. Fernández-Salas, C. Farias & V. Díaz del Río	Evaluación espacial de la actividad pesquera de arrastre en un Campo somero de Volcanes de fango del Golfo de Cádiz.	377
González-García, C., L.M. Lubián, C. García-Muñoz & J.M. Forja	Contribución del pico y nanofitoplancton a la biomasa fitoplanctónica total en el Golfo de Cádiz.	381
Hernández-Marrero, Y. A. & R. Cabrera-Castro	Análisis del estado de los erizos de mar en Canarias y zonas Atlánticas - Mediterráneas de la Península Ibérica.	385
Jiménez, M.P., F. Alvarez, F. Baldó, C. González, E. González-Ortegón, L. Yebra, F. Ramos & C. Vilas	Estudios de crecimiento diario en otolitos de larvas de <i>Engraulis encrasicolus</i> L. 1758 en el Golfo de Cádiz (SW Península Ibérica).	389
Lebreiro, S.L., L. Antón, M.I. Reguera, I. Mendes & F.J. Lobo	The sedimentary record of the muddy depocentres derived from the Guadiana River, northern Gulf of Cadiz.	393
Lira, C., M. Ribeiro, I. Bosnic, S. Oliveira, J. Horta, A. Nascimento, A. Gomes, D. Moura	MOSES Project: first results of an in situ prompt method to detect fluorescent tracer	397
Lopes, A., P.F. Silva, T. Drago, V. Magalhães, C. Roque, A.I. Rodrigues, A. Kopf, D. Völker, P. Terrinha & M.A. Baptista	Magnetic parameters and their contribution to the identification of tsunami layers in the sedimentary record off Algarve (South of Portugal) - Preliminary results.	401
Luján, M., F.J. Lobo & M. Bruno	Geomorphological features of the northern continental shelf of the Strait of Gibraltar adjacent to Camarinal Sill.	405
León, E., J. Urrea, H. Gallardo-Roldán, M. Lozano, J. Baro, J.L. Rueda & T. García	Descarte e impacto asociado a la pesquería de la coquina (<i>Donax trunculus</i> , 1758) en el Mar de Alborán: composición, estructura y variación espacio-temporal.	409
Llave, E., F.J. Hernández-Molina, D.A.V. Stow & R. Brackenridge	Sandy contourites during the Pliocene and Quaternary on the middle slope of the Gulf of Cadiz: sedimentary and paleoceanographic implications.	413
Llave, E., F.J. Hernández-Molina, G. Ercilla, M. García, C. Roque, C. Juan, A. Mena, B. Preu, D. Van Rooij, M. Rebesco, R. Brackenridge, G. Jané, D. Stow & M. Gómez-Ballesteros	Contourite deposits related to Mediterranean water masses around Iberia: state of the art and future implications.	417
Macías, D., A. García-Horcajuelo, S. García-Barcelona, E. Alot, E. Ceballos, M.J. Meléndez & J.C. Báez	Segregación espacial por sexo de la tintorera en el Atlántico Este y Mediterráneo Occidental.	421
Marina, P., J.M. Rodriguez, R. Laiz-Carrión, A. García & J. Baro	Distribución y abundancia de los estadios tempranos de <i>Sardina pilchardus</i> y <i>Engraulis encrasicolus</i> en la bahía de Málaga (Noroeste del Mar de Alborán).	425
Martin-Garcia, G.M., F.J. Sierro, D. A. Hodell & J.A. Flores	Climate oscillations on the SW Iberian Margin from 860 to 490 ka.	429
Mateo-Ramírez, Á., C. Farias, H. Gallardo Roldán, A. Díaz, J.L. Rueda, J.E. García Raso, F. Ordines & M.C. García Ruiz	Asociaciones de decápodos de fondos blandos circalitorales y batiales del mar de Alborán.	433

Mateus, A., M. Cachão, C. Roque, F.J. Hernández-Molina, G. Ercilla, D. Casas & MOWER Cruise party	Calcareous Nannofossils as indicators of mass-transport deposits (CONDRIBER project).	437
Matias, C., M.C. Cabral & F. Fatela	Preliminary assessment of Ostracoda and benthic Foraminifera assemblages in the oceanographic context of W Algarve upper slope (SW Portugal)	441
Mazouz, M. & S.-M. E.-A. Abi-Ayad	Contribution to the study of reproduction parameters of the European conger eel (<i>Conger conger</i> ; Linnaeus, 1758) from the Western Algerian coasts, Oran bay (Algeria).	445
Medialdea, T., J. Giménez Moreno, L. Somoza, R. León & F.J. González	El Proyecto EMODnet: una iniciativa para el desarrollo del conocimiento geológico de los mares europeos.	449
Meléndez, M^a.J., D. Macías, E. Ceballos, P. Muñoz, J. A. Camiñas, J. M. Serna-Quintero & J. C. Báez	La demarcación Estrecho-Alborán como un área prioritaria para la conservación de los Condrictios en un contexto Atlántico-Mediterráneo.	453
Moreno, J., F. Moreno, F. Fatela, E. Leorri, R. Taborda	A hydro-climatic approach based on newspaper grape harvest dates and marsh benthic foraminifera (Minho, NW Portugal).	457
Moya, E. & J. de la Rosa	Ficoflora asociada a praderas de <i>Posidonia oceanica</i> en las provincias de Granada y Málaga.	461
Muñoz-Lechuga, R., S. van Bergeijk, C. Vilas, R. Sánchez-Leal, C. Pérez-Gavilan & J.P. Cañavate	Identificación, cuantificación y análisis de ácidos grasos de la comunidad fitoplanctónica del área de influencia del Guadalquivir en el Golfo de Cádiz.	465
Neves, M.C., P.M. Figueiredo & S. Martínez-Loriente	Southwest Iberia uplift investigated by Flexural Modelling.	469
Nil, S., S. Ali-Mehidi, A. Zellal & S.-M. E.-A. Abi-Ayad	Effects of season on the yield and quality of agar from the Rhodophyta <i>Gelidium sesquipedae</i> from Mostaganem (Algeria).	473
Oliveira, A., J. Cascalho, J. Duarte, M. Ribeiro & R. Taborda	Diferenciação composicional e dimensional do sedimento arenoso - Praia do Norte (Nazaré).	477
Palomino, D., J.T. Vázquez, L. Somoza, R. León, N. López-González, T. Medialdea, L.M. Fernández-Salas & F.J. González	Características geomorfológicas del Monte submarino Echo (Sur de la Provincia Volcánica de las Islas Canarias).	481
Quintela, M., F. Fatela & T. Drago	Benthic foraminifera analysis applied to a preliminary study of tsunami deposition the outer shelf off Algarve (Portugal).	485
Rey, D., K.J Mohamed, A. Andrade, I. Rodriguez-Germade, R.L. Coimbra, B. Rubio, A.M. Bernabeu, M. Plaza-Morlote, A.E. López & V. Martins.	Magnetic Criterion to identify Distal IRD Layers at the NW Iberia Continental Margin.	489
Rodriguez, A., F. Sánchez & A. García-Alegre	Comunidades epifaunales de los fondos duros batiales del Banco Le Danois (AMP El Cachucho, mar Cantábrico).	493
Roque, C., P. Madureira, A. Santos de Campos, F. Brandão, M. A. Martins, L. Pinto Ribeiro, P. Conceição & F. Dias	Determination of the Base of the Slope region in continental margins dominated by along-slope depositional processes - The case of Madeira Island lower slope (Central Atlantic).	497
Roque, C., P.F. Silva, T. Drago, A. Lopes, B. Alonso, J.T. Vázquez, D. Casas, N. López-González, G. Ercilla & M. Neres	Vertical zonation of bioturbation and mass movements in the Portimão Bank (Gulf of Cadiz, SW Iberia).	501
Rosado, B., I. Barbero, A. Jiménez, R. Páez, G. Prates, A. Fernández-Ros, J. Gárate & M. Berrocoso	Series temporales GNSS en la región SPINA (Sur de la Península Ibérica- Norte de África): tratamiento, análisis y modelo de deformación obtenido.	505
Rueda, J.L., C. Farias, M. Gallardo-Núñez, H. Gallardo-Roldán, A. Mateo, A. Díaz, E. Moya-Urbano, E. González-García, J. Urra, F. Ordines, M. González, C. Salas & C. García-Ruiz	Molluscan assemblages from circalittoral and bathyal soft bottoms of the northern Alboran Sea.	509
Rueda, J.L., M.C. Fernández-Puga, M.J. Peñalver, J.T. Vázquez, M. Gallardo-Núñez, N. López-González, L.M. Fernández-Salas, R. Martos & M.P. Mata	Coralligenous communities linked to diapiric processes from the Spanish shelf of the Gulf of Cádiz	513
Saber, S., P. Muñoz, J. Ortiz de Urbina, M.J. Vives-Gómez, P. Rioja & D. Macías	Análisis de las tendencias de las capturas de atún listado <i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus, 1758) de la pesca deportiva en el Mediterráneo occidental (2006-2014).	517
Sánchez Ruiz, M., J. E. García Raso, J. C. Baez & J. A. Camiñas	Fauna de epibiontes asociada a ejemplares de tortuga boba (<i>Caretta caretta</i> Linnaeus, 1758) capturados de forma accesorio en palangres de superficie en el Mediterráneo occidental y Canarias.	521



Sánchez-Guillamón, O. , M.C. García, F. Moya, J.T. Vázquez, D. Palomino, M.C. Fernández-Puga & A. Sierra	A preliminary characterization of greenhouse gas (CH ₄ and CO ₂) emissions from Gulf of Cadiz mud volcanoes.	525
Santana-Casiano, J.M. , M. González-Dávila & E. Fraile-Nuez	The emissions of the submarine volcano of El Hierro Island and the effect on the physico-chemical properties of seawater.	529
Santos, A.I. , A. Oliveira, W. Zhang & T. J.J. Hanebuth	Present day sediment dynamics on the Douro Mudbelt – preliminary results of cruise M110 GALIMOS.	533
Savi, D. C. , V.L. Pacheco & J. A. Ferraz de Lima	Paralelismo entre a constituição de Áreas de Conservação Marinhas no Atlântico Sul e Atlântico Ibérico	537
Sierra, A. , T. Ortega & J.M. Forja	Variabilidad estacional de las concentraciones de CH ₄ en el Golfo de Cádiz: Flujos agua-atmósfera.	541
Tello, O. & D. Mata	“Emodnet Bathymetry” – Recopilación de datos batimétricos en el Margen Atlántico. Contribuciones desde el IEO.	545
Toyos, M.H. , T. Medialdea, L. Somoza, R. León, N. Meléndez & F.J. Gonzalez	Caracterización morfo-estructural de los volcanes Yuma, Ginsburg, Jesús Baraza y Tasyo (Golfo de Cádiz).	547
Vila, Y. , C. Farias, C. Burgos, M. Soriano, J.L. Rueda, M. Gallardo, N. López-Gonzalez, P. Tuite & I. Sobrino	Distribución espacial de la densidad de madrigueras de cigala (<i>Nephrops norvegicus</i>) en el Golfo de Cádiz y su relación con variables ambientales.	551

8. La circulación de las aguas profundas y los sistemas morfodeposicionales.

Rodríguez-Tovar, F.J. , J. Dorador	Ocean/atmosphere dynamics at deep-sea environments of the Western Iberian Margin; an ichnofabric approach on IODP site U1385.	555
García, M. , F.J. Hernández-Molina, B. Alonso, J.T. Vázquez, G. Ercilla, E. Llave & D. Casas	The Diego Cao channel and its morphological depressions (Guadaluquivir Bank margin uplift, Gulf of Cadiz). Oceanographic and sedimentary implications.	559
Vandorpe, T. , I. Martins, J. Vitorino, M. Garcia & D. Van Rooij	Topography-controlled contourite depositional systems in the El arraiche area, southern Gulf of Cadiz.	563
Ercilla, G. , C. Juan, B. Alonso, F. Estrada, J. T. Vázquez, D. Casas, F.J. Hernández-Molina, B. El Moumni, E. D’Acremont & C. Gorini	Interaction between alongslope and downslope sedimentary processes in the Alboran Sea during the Pliocene and Quaternary.	567
López-González, N. , B. Alonso, D. Casas, J.T. Vázquez, D. Palomino, G. Ercilla, C. Juan, M. García & F. Estrada	End-member modelling to recognize sediment sources in contourites: a case study in the Alboran Sea.	571
Vázquez, J.T. , D. Palomino, O. Sánchez-Guillamón, L. Somoza, M.C. Fernández-Puga, L.M. Fernández-Salas, T. Medialdea, E. Fraile-Nuez, F.J. González, R. León & N. López-González	Geomorphological characteristics of the Passage of Lanzarote (East Canary Islands Region).	575
Roque, C. , F.J. Hernández-Molina, G. Ercilla, D. Casas, R. Quartau, E. Llave, B. Alonso, M. Ferran, A. Mena, G. Francés & MOWER Cruise Party	Slope failure and mass movements in the Sines Contourite Drift (West Portuguese Margin): preliminary results.	579
Roque, C. , P. Madureira, F.J. Hernández-Molina, A. Santos de Campos, R. Quartau, G. Carrara, F. Brandão, J.T. Vázquez & L. Somoza	Acoustic evidences of along-slope processes associated with mass movement deposits on the Madeira Island lower slope (Eastern Central Atlantic).	583
Levchenko, O. , V. Putans & D. Borisov	Circum Middle Caspian Contourite Depositional Complex.	587
Murdmay, I. , O. Levchenko, D. Borisov & V. Yutsis	Influence of bottom currents on the Quaternary sedimentation in the Ceara Rise area, western Equatorial Atlantic.	591
Sánchez-Rubio, N. , L.M. Fernández-Salas, J.T. Vázquez, V. Díaz del Río, N. López-González, R. Sánchez-Leal, G. Bruque, F.J. López-Rodríguez, D. Palomino & M.C. Fernández-Puga	Caracterización morfológica de los canales submarinos en el talud superior del Golfo de Cádiz (SO de la Península Ibérica).	595
Fernández-Salas, L.M. , N. Sánchez-Rubio, J.T. Vázquez, V. Díaz del Río, N. López-González, R. Sánchez-Leal, G. Bruque, F.J. López-Rodríguez, D. Palomino & M.C. Fernández-Puga	Análisis geoestadístico de los canales submarinos en el talud superior del Golfo de Cádiz (SO de la Península Ibérica).	599
Casas, D. , G. Ercilla, F.J. Hernández-Molina, C. Roque & MOWER cruise team	Bedforms of the Mediterranean outflow current generated at the exit of the Strait of Gibraltar.	603

9. Las plataformas continentales alrededor de Iberia: avances recientes.

Fernández-Salas, L.M. , P. Bárcenas, N. López-González, F.J.Lobo, J. Urbano, P. Tuite, J. Macías, J.T. Vázquez & V. Díaz del Río	Determinación del límite distal del delta submarino del río Guadalhorce: Implicaciones morfodinámicas.	607
Cascalho, J. , R. Taborda, T. Drago, A. Silva, I. Bosnic & M. Rosa	Inner shelf sedimentary dynamics deduced from a fluorescent sand tracers experiment (preliminary results).	611
Drago, T. , R. Taborda, M. Rosa, I. Bosnic, E. Garel, S. Teixeira, J. Cascalho & A. Silva	Insights on shoreface sedimentary dynamics through the analysis of the evolution of a small sand pit offshore Tavira – preliminary results.	615
Lobo, F.J. , I. Mendes, M. García, M.I. Reguera, L. Antón, S.L. Lebreiro, D. Van Rooij, M. Luján, M.C. Fernández-Puga & J.M.A. Dias	A progradational pulse during the initial postglacial shelf drowning in the northern Gulf of Cadiz.	619
López-Ruiz, A. , R.J. Bergillos, C. Rodríguez-Delgado, M. Ortega-Sánchez & M.A. Losada	Variación temporal y espacial del transporte longitudinal de sedimentos en un sistema deltaico mediterráneo alterado.	623
Mendes, I. , F.J. Lobo, Ó. Ferreira, N. López-González, P. Bárcenas & L.M.Fernández-Salas	Guadalefe and Adra submarine deltas evolution in response to sediment supply variations.	627
Pombo, J. , A. Oliveira, A. Rodrigues & P. F. da Silva	Diferenciação interna da cobertura sedimentar recente (plataforma média portuguesa, S. Pedro de Muel).	631
Rodrigues, A. , R. Ressurreição, R. Ramos & F. Ferreira	Sismoestratigrafia da plataforma continental portuguesa no setor Melides-Sines (Alentejo): implicações tectónicas.	635

10. Habitats y gestión del espacio submarino de los márgenes ibéricos bajo influencia atlántica.

Gallardo, C. , S. Gofas, J. Urrea, A. Mateo & C. Salas	Diferenciación por estratos de la comunidad de moluscos infralapidícola en Riviera de Calahonda (Málaga)	639
Gallardo-Núñez, M. , J.L. Rueda, C. Farias, E. González-García, O. Sánchez-Guillamón, P. Bárcenas, N. López-González & Y. Vila	Caracterización preliminar de hábitats y megafauna en caladeros de cigala (<i>Nephrops norvegicus</i>) del golfo de Cádiz a partir de imágenes submarinas	643
González-García, E. , J.L. Rueda, J. Urrea, N. López-González, D. Palomino, L.M. Fernández-Salas, J.T. Vázquez, G. Bruque, C. Farias, R. Sánchez & V. Díaz del Río	Relaciones ambientales, pesqueras y bentónicas en el campo de volcanes de fango del margen español del Golfo de Cádiz.	647
Lozano, P. , L.M. Fernández-Salas, J.L. Rueda, N. López-González, Y. Vila, F.J. López-Rodríguez, C. Farias, J.T. Vázquez & V. Díaz del Río	Efectos de las emisiones de fluidos en la respuesta acústica de los fondos marinos del golfo de Cádiz	651
Ramallo, L. V. , J. L. Rueda, O. Reverter-Gil, J. Souto & C. M. López-Fé	Presença de briozoários nos vulcões de lama do Golfo de Cádiz	655
Collart, T. , H. Stewart, K. Howell, J.F. Bourillet, E. Llave, D. Blamart, F. Mienis & D. Van Rooij	Using cold-water coral mini-mounds as analogue for giant mound growth: assessment of environmental drivers and anthropogenic impact.	659
Moya, E. , J.L. Rueda, P. Marina, M. Gallardo-Núñez, A. Díaz, J. Urrea, J.E. García Raso, P. Bárcenas, L.M. Fernández-Salas, N. López-González, J.M. Serna Quintero, A. Giráldez, T. García & J. Baro	Comunidades bentónico-demersales de fondos blandos circalitorales de la bahía de Málaga	663
De la Cruz, A. , G. Muñoz & R. de Stephanis	El seguimiento de las aves marinas para la gestión de las áreas marinas protegidas.	667
García, S. , B. López, D. Jerez, F. Ríos, J. López, R. Martín & X. Valeiras	Invernada de aves marinas en el Mar de Alborán 2008-2014, descripción de las comunidades utilizando como fuente la Red de Observadores de Aves y Mamíferos Marinos (RAM).	671
Urrea, J. , P. Marina, J.L. Rueda, Á. Mateo-Ramírez, T. García, J. Baro, S. Gofas, C. Salas & J.E. García Raso	Nuevas áreas marinas para la conservación de la biodiversidad bentónica en el Mar de Alborán.	675
Torreblanca, E. , J.J. Bellido, J.A. Camiñas, R. Real & J. C. Báez	Análisis temporal de varamientos de tortuga laúd, <i>Dermochelys coriacea</i> (Vandelli, 1761) en las costas de Andalucía en un contexto de calentamiento global.	679
Sánchez, F. , A. Rodríguez, A. García-Alegre & M. Gómez-Ballesteros	Cartografiado del hábitat tipo 1170-arrecifes de la Directiva Europea en los fondos batiales del Banco Le Danois (AMP El Cachucho, mar Cantábrico).	683
Lopes, V. , M. C. Freitas, C. Andrade, A. Bento, M. Cachão, P. Costa, T. Ferreira & R. Ramos	Estudo geológico do sítio arqueológico Ria de Aveiro A.	687



Andriolo, U., J. Herminio, M. Ribeiro & R. Taborda	Insights on run-up processes through high resolution video measurements	691
11. Vulcanismo oceánico, mineralizaciones y riesgos submarinos.		
González, F.J., T. Medialdea, G. Gómez-Ramos, L. Somoza, E. Marino & R. León	Primer catálogo de mineralizaciones submarinas en España: Proyecto EMODnet-Geology	695
Marino, E., F.J. González, L. Somoza, R. Lunar, T. Medialdea & R. León	Costras de Fe-Mn de los Montes Submarinos Canarios: Composición químico-mineralógica y contenido en elementos estratégicos y críticos.	699
Quartau, R., N.C. Mitchell, A. Hipólito, R.S. Ramalho, J. Madeira, F. Tempera & C. Roque	The morphology of insular shelves as a key for understanding the geological evolution of volcanic islands: examples from the Azores archipelago	703
Santos, R. & A. Rodrigues	Geomorfologia do fundo marinho das ilhas Selvagens	707
Savi, D.C., J.T. Vazquez, J.M. Santana-Casiano, C. Presas, D. Palomino, O. Tello, M. Gómez-Ballesteros, P. Lozano, S. Meletlidis, A. Arias, J. Escanez Pérez, M. González Carballo, C. Santana & P. Sola	La hidrografía aplicada a la cartografía de los volcanes submarinos	711
Medina, F., R. Omira & N. Mhammdi	State of the knowledge on the tsunami hazard in Morocco	715