

LIFE IP INTEMARES

Informe sobre el estado actual de conocimiento de

las

“ACCIONES PARA EL CONTROL DE ESPECIES

ALÓCTONAS”

24 de mayo de 2021



ÍNDICE

1.	RESUMEN EJECUTIVO	3
2.	EXECUTIVE SUMMARY	5
3.	INTRODUCCIÓN	7
4.	RESULTADOS	8
5.	REFERENCIAS	9

ANEXOS

Anexo I. Fichas EAls para el Sistema de Información

Anexo II. Plan de campaña EAls

AUTOR/ES DEL INFORME: Aina Carbonell, Lydia Png González, Jesús M. Falcón, Marcos González Porto, Jose Luis Rueda, Javier Urra, Ángel Mateo-Ramírez, Pilar Díaz, Olvido Tello, Gerardo Bruque, Dulce Mata Chacón, Luis Miguel Agudo, Alberto Cabezuelo, M^a Teresa Vázquez, María Valls, Beatriz Guijarro, David Díaz.

OTROS COLABORADORES EXPERTOS EXTERNOS EN EL EQUIPO: Macarena Ros (Universidad de Sevilla, Departamento de Zoología), Alfonso Ramos (Universidad de Alicante, Departament de Ciències del Mar i biología Aplicada), Rogelio Herrera (Gobierno de Canarias, Servicio de Biodiversidad), Oscar Monterroso (CIMA), M^a Nieves Zurita (Gobierno de Canarias, Servicio de Biodiversidad), María Altamirano (Universidad de Málaga, Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal), Julio de la Rosa (Universidad de Granada, Departamento de Botánica), María Soledad Vivas (Junta de Andalucía); Jorge Serradilla (Junta de Andalucía), Ricard Casasnovas (Generalitat de Catalunya, Servei de Polítiques Ambientals i Medi Natural), Clara Racionero (Generalitat de Catalunya, Servei d'Espais Naturals Protegits), Ignacio Bárbara Criado (Universidad de A Coruña).

1. RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de esta acción es recabar información basada en el mejor conocimiento y las mejores prácticas disponibles para diseñar medidas innovadoras en materia de análisis de riesgos, prevención, detección temprana y erradicación y control de especies alóctonas potencialmente invasoras, con el fin de disponer de herramientas de control específicas en las áreas de la RN 2000 en el medio marino. Para ello, se han elaborado fichas de Especies Alóctonas e Invasoras (EAI) para un Sistema de Información (SI) en Espacios Marinos Protegidos (EMP), y la realización de la propuesta del protocolo de seguimiento en dichos espacios mediante campañas piloto.

Las tareas se abordaron en el primer taller de la acción que se realizó el 3 de diciembre del 2019 en el Instituto Español de Oceanografía en Madrid. En dicho taller se acordó el contenido de las fichas del SI, incluyendo datos de geolocalizaciones obtenidos tanto en plataformas online europeas (AQUANIS, EASIN, MAMIAS), y plataformas online de biodiversidad y ciencia ciudadana nacionales, como de bases de datos propias del IEO y principalmente de citas publicadas. Además, se analizaron los espacios marinos protegidos en zonas infralitorales de LICs de gestión estatal, en los que se propuso realizar las campañas piloto y se presentaron los protocolos de muestreo más utilizados para el seguimiento de EAI, con el objetivo de mejorar la detección de dichas especies y realizar una propuesta de seguimiento mediante campañas piloto de EAIs, para probar mejoras en la detección.

La reunión contó con la participación de expertos en diferentes grupos taxonómicos, y seguimientos en el hábitat infralitoral, investigadores del IEO, y posteriormente se consultó a los responsables de programas de seguimiento de biodiversidad y seguimientos específicos de especies invasoras.

Debido a la diversidad de criterios en la definición de EAI, se acordó incluir en el SI solo especies que se ajustasen a las definiciones oficiales según el Decreto del Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (R.D. 630/2013). De este modo, se estableció la categorización de las especies siguiendo las definiciones de especie invasora e introducida por vector antrópico y aplicando el principio de precaución, considerando potencialmente invasoras todas las nuevas introducciones de especies exóticas e incluir la información de su presencia en la Lista Patrón de Especies Marinas Españolas (LP).

La información de las especies cuya presencia esta registrada en la LP, se incluyó, junto con aquellas nuevas especies recientemente detectadas y seleccionadas para la realización de la ficha por criterios de dominancia y distribución espacial.

Siguiendo las directrices del taller, a través de cinco reuniones de trabajo online, entre enero y principios de septiembre del 2020. seleccionando 75 especies para la elaboración de fichas, que correspondieron a especies relevantes por su abundancia y distribución o por sus impactos, de ellas 21 son algas macrófitas, 2 esponjas, 6 cnidarios, 1 poliqueto, 11 crustáceos, 9 moluscos, 5 briozoos, 5 ascidias, y 15 peces.

En relación con las campañas piloto para la detección de EAI, el proyecto preveía su desarrollo en EMP, que incluyen Espacios Naturales Protegidos en medio marino, definidos como espacios dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica (Ley del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Ley 42/2007), además de otras áreas marinas protegidas (Ley 41/2021 de Protección del Medio Marino). La metodología de muestreo en el hábitat infralitoral recomendada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) fue la metodología base para integrar las necesidades de muestreo para la detección de las EAI, conjuntamente con otras metodologías, como la detección rápida (Rapid Survey Assessments), y la incorporación de nuevos métodos de identificación, como la identificación molecular genética, que se contemplan para elaborar una propuesta de plan de seguimiento de EAI compatible con campañas de biodiversidad en el hábitat infralitoral.

2. EXECUTIVE SUMMARY

The objective of this action is to collect information based on the best knowledge and best practices available to design innovative measures in terms of risk analysis, prevention, early detection and rapid eradication of non-native species, mainly invasive ones, in order to have specific control tools in the RN 2000 areas in the marine environment. This report presents the advances made in the development of the project LIFE IP INTEMARES Action C1.5a for the implementation of an Information System (IS) for Non-Indigenous Species (NIS) with the implementation of the corresponding factsheets of NIS and the protocol for collection of NIS data in Marine Protected Areas (MPA).

A workshop was held on 3 of December 2019 at the Spanish Oceanographic Institute in Madrid, to agree factsheets containing data on the NIS distribution along the Spanish coast area and the marine protected areas of RN 2000 and of the methodologies to be developed and implemented in the infralitoral rocky bottom pilot surveys.

The design and content of the IS factsheets were also discussed. It was agreed to include georeferenced NIS information, from different international networks (AQUANIS, EASIN, MAMIAS) and national biodiversity networks and citizens science webs, and from own databases and published literature.

Various experts from different taxonomic groups, IEO researchers, who participated in the workshop, and other managers involved in MPA spaces, were asked in analysing the structure of the georeferenced database obtained from various biodiversity and NIS monitoring programmes. Their opinions were also sought on how to prepare factsheets to include species on the criteria of their invasiveness and extended distribution.

It was agreed to include the information of the EAI presence in the Spanish Marine Master List (LP), together with those not included but recently detected in Spanish coast, selected by criteria of dominance and spatial distribution.

The sampling methodology of the infralitoral habitat to be deployed in pilot surveys for the detection of NIS in MPA recommended by the International Union for Conservation of Nature (IUCN) was revised to integrate the NIS sampling needs in a standardized way. Other methodologies, such as early detection with Rapid Assessment Surveys (RAS) and efficient exchange of information amongs MPA and new molecular identification methods were also considered. Following these guidelines, a survey was developed to integrate the NIS sampling work on them.

Due to the diversity of criteria to define a species as Non-Indigenous, it was agreed to only include in the IS species that meet the official definition according to the Decree of the Spanish Catalogue of Non-Indigenous Species. They were then categorized as invasive

species introduced by human-mediated vectors and precautionary approach was applied, considering all new introductions of NIS as potentially invasive.

To date, 75 species factsheets have been completed. They correspond to relevant species due to their abundance and distribution or to their environmental impacts. Of which 21 are macrophytes, 2 sponges, 6 cnidarians, 1 polychaete, 11 crustaceans, 9 mollusks, 5 bryozoans, 5 ascidians, and 15 fishes.

Regarding to the pilot campaigns for the detection of NIS, the project envisaged their development in EMP, which include Protected Natural Areas in the marine environment, defined as spaces dedicated especially to the protection and maintenance of biological diversity (Natural Heritage Law and Biodiversity, Law 42/2007), in addition to other marine protected areas (Law 41/2021 for the Protection of the Marine Environment). The sampling methodology in infralittoral habitat recommended by the International Union for Conservation of Nature (IUCN) was the base methodology to integrate the sampling needs for the detection of NIS, together with other methodologies, such as rapid detection (Rapid Survey Assessments), and the incorporation of new identification methods, such as molecular genetic identification, which are contemplated to develop a proposed NIS monitoring plan compatible with biodiversity surveys in infralittoral habitat.

3. INTRODUCCIÓN

El objetivo de la Acción C1.5a LIFE IP INTEMARES de poner a disposición de las administraciones responsables de la gestión de las áreas de la RN 2000, información de base sobre el estado actual y riesgos en relación a la presencia de especies alóctonas, con especial atención a las potencialmente invasoras, es el desarrollo de las fichas de Especies Alóctonas e Invasoras (EAI), así como la implementación de programas de seguimiento y de prevención en la introducción de especies exóticas con el objetivo de evitar alteraciones negativas y efectos adversos en la biodiversidad de los hábitats naturales y de las especies autóctonas, lo que es clave para su contención o erradicación, así como para el seguimiento de la efectividad de las medidas de prevención o protección de dichos espacios. Actualmente y debido a la creciente preocupación sobre la introducción de EAI en los ecosistemas, se han acelerado el desarrollo de métodos de detección, guías de prevención y reglamentos para limitar la introducción (1,2) (R.D. 1628/2011, Regulation (EU) 1143/2014; and (EU) 1454/2017), así como de estudios de evaluación de impactos (3), especialmente en Espacios Marinos Protegidos (EMP)(1).

El principal foco donde se deben de centrar los esfuerzos es en evitar la introducción de estas EAI, ya que una vez que se han establecido su erradicación es una tarea muy costosa económicamente (4, 5) y en muchos casos infructuosa e incluso contraproducente (6,7). Los principales vectores de introducción están relacionados con el transporte marítimo (49.2%, <https://www.eea.europa.eu>), la acuicultura y los corredores. Las EAI viajan adheridas a los cascos de los barcos y sus propágulos en las aguas de lastre, o junto a la semilla de las especies cultivadas, desde donde pueden desprenderse o liberarse al medio marino extendiéndose desde las estructuras portuarias como muelles, pilotes, y boyas y de granjas marinas hacia otras zonas. Las actividades de recreo y turismo náutico (8,9) son también otro vector de dispersión. Por lo tanto, el control y la prevención mediante programas de seguimiento-vigilancia, así como la aplicación de medidas preventivas legislativas y de sensibilización, para evitar la introducción y propagación en los EMP, son la principal vía para mitigar los efectos que puedan acarrear las EAI en los ecosistemas autóctonos (10).

Por otra parte, para la mayoría de EAI, todavía se carece de conocimientos detallados sobre los impactos a nivel de la comunidad o del ecosistema, principalmente en relación a cambios en la biodiversidad, en el substrato del fondo marino, o en la red trófica. Los efectos del establecimiento de EAI pueden cambiar la complejidad del hábitat y de las redes tróficas (11) y los programas de seguimiento son una herramienta útil para conocer dichos cambios, junto con la capacidad que proporcionan de actuar rápidamente para evitar o contener a un invasor en las primeras etapas de la invasión, cuando las poblaciones son pequeñas y localizadas (12). Estas oportunidades persisten por un tiempo corto o largo dependiendo de los factores ambientales locales (10). La presencia de EAI en EMP es un

indicador de presión antrópica y mantener estas especies en valores bajos que no alteren negativamente a las especies nativas, hábitats o ecosistemas, es un indicador del Buen Estado medio Ambiental (BEA), establecido en la Directiva Marco de las Estrategias Marinas por la UE.

Este estudio se centra en la elaboración de fichas de especies EAI para el SI, con el objetivo de aumentar el conocimiento disponible de estas especies. Incluyendo información sobre las características morfológicas, su distribución originaria, su biología y ecología, las posibles vías de introducción, así como información de la distribución en el área introducida, impactos conocidos, añadiendo propuestas de medidas de gestión y control.

En segundo lugar, en la elaboración de un protocolo de seguimiento (13) de EAI en EMP, empleando una metodología que sigue las recomendaciones de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (13), así como de Campañas de Detección Rápida (Rapid Survey Assessments) (14) en marinas próximas a los EMP, y el empleo de nuevos métodos de identificación, como la identificación molecular genética (15).

4. RESULTADOS

Hasta el momento, se han elaborado 75 fichas de especies distribuidas en las diferentes demarcaciones (Tabla 1). De ellas, 21 corresponden a algas macrófitas, 2 esponjas, 6 cnidarios, 1 poliqueto, 11 crustáceos, 9 moluscos, 5 briozoos, 5 ascidias, y 15 peces.

Unas cuantas fichas de especies no consideradas EAI en sentido estricto (Tabla 2), están resaltadas con una (C) en las fichas, se han incluido provisionalmente en el SI, porque presentan una expansión de su área de distribución o un comportamiento invasor, por lo que también se podría recomendar su seguimiento; mientras que, su estatus como especie criptógena (de origen desconocido) o pseudo-criptogénica (especies en expansión, que no se puede definir como exótica, pero que no se había detectado previamente en el área) se mantiene.

El anexo I corresponde a la información disponible geolocalizada de EAI en base a datos principalmente de citas publicadas de especies en las demarcaciones Noratlántica (Fig. 1); Sudatlántica (Fig. 2); Estrecho de Gibraltar-Alborán (Fig. 3); Levantino-Balear (Fig. 4) y Archipiélago de Canarias (Fig. 5). Dicha información se actualizó con geolocalizaciones de portales online como la red PROMAR en Canarias y de OBSERVADORES DEL MAR en el Mediterráneo, y la información proporcionada también por las CCAA de Cataluña y Andalucía. De las 75 especies seleccionadas, 62 se encuentran en la Lista Patrón de Especies Marinas Españolas. Las 13 especies restantes corresponden a nuevas especies

recientemente detectadas y seleccionadas por su potencial como invasoras y/o por su distribución espacial.

Cada demarcación requiere una composición de mapa distinta, debido a sus dimensiones y orientación. Para todos los mapas se siguen los mismos criterios comunes; las composiciones se han basado en la mejor visualización del área que comprende los puntos geolocalizados disponibles.

De las especies seleccionadas (Tabla 1), introducidas con posterioridad al año 2012, se encuentra las macrófitas *Rugulopterix okamurae* con probado potencial invasor, y *Halimeda incrassata* detectada localmente invasora; y seis especies incluidas, consideradas criptógenicas o pseudo-criptogénicas (Tabla 2) por presentar un aumento de su distribución principalmente en ambientes marinos portuarios. Las fichas se incluyen en el anexo I con la siguiente estructura: Taxonomía; Nombres comunes locales y en diferentes idiomas; Claves para la identificación; Fotografía de la especie, Dificultad de identificación, Hábitat, Biología y Ecología, Distribución mundial, Números de acceso a la información molecular genética (GenBank), Primer registro en la zona, Registros posteriores y evolución (mapas de localizaciones); Vías de Introducción; Impactos ambientales y socio-económicos; Medidas de gestión y control; Plataformas on line relacionadas de interés; Referencias empleadas.

El anexo II corresponde a la propuesta de plan de campaña de EAI en el hábitat infralitoral. Dicho plan se desarrollará en las campañas piloto para las demarcaciones Levantino-Balear (LEBA), Estrecho de Gibraltar-Alborán (ESAL), y Canarias (CAN) e incluye el protocolo de campañas rápidas.

5. REFERENCIAS

- (1) Tolón Bezerra, A., Lastra Bravo, X. 2008. LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. Concepto, evolución y situación actual en España. M+A. Revista Electrónica de Medioambiente. 2008,5. 1-25
- (2) IUCN GUIDELINES FOR THE PREVENTION OF BIODIVERSITY LOSS CAUSED BY ALIEN INVASIVE SPECIES Prepared by the SSC Invasive Species Specialist Group Approved by the 51st Meeting of the IUCN Council, Gland Switzerland, February 2000
- (3) Carlton, J. T., Keith, I., & Ruiz, G. M. (2019). Assessing marine bioinvasions in the Galápagos islands: Implications for conservation biology and marine protected areas. *Aquatic Invasions*, 14(1). 1–20. <https://doi.org/10.3391/ai.2019.14.1.01>
- (4) Strayer, D. (2010). Alien species in fresh waters: Ecological effects, interactions with other stressors, and prospects for the future. *Freshwater Biology*, 55 (1).152-174
- (5) Sambrook, K., Holt, R.H.F., Sharp, R., Griffith, K., Roche, R. C., Newstead, R. G. Wyn, G., Jenkins, S. R. (2014). Capacity, capability and cross-border challenges associated with marine eradication programmes in Europe: The attempted

- eradication of an invasive non-native ascidian, *Didemnum vexillum* in Wales, United Kingdom. *Marine Policy*, 48. 51-58. ISSN 0308-597X. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2014.03.018>.
- (6) Ewel J.J. & Putz F.E. (2004) A place for alien species in ecosystem restoration. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2. 354–360.
 - (7) Dijkstra, J.A., Harris, L.G., Mello, K., Litterer, A., Wells, C. and Ware, C. (2017), Invasive seaweeds transform habitat structure and increase biodiversity of associated species. *J Ecol*, 105: 1668-1678. doi:10.1111/1365-2745.12775
 - (8) Ghazali, M. (2002). Sipadan: A SCUBA-diving paradise: An analysis of tourism impact, diver satisfaction and tourism management, *Tourism Geographies: An International Journal of Tourism Space, Place and Environment*, 4:2, 195-209, DOI: 10.1080/14616680210124927
 - (9) Parretti, P., Canning-Clode, J., Ferrario, J., Marchini, A., Botelho, A. Z., Ramalhosa, P., Costa, A.C. (2020). Free rides to diving sites: the risk of marine non-indigenous species dispersal. *Ocean & Coastal Management*, 190. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105158>.
 - (10) Giakoumi, S., Katsanevakis, S., Albano, P. G., Azzurro, E., Cardoso, A. C., Cebrian, E., Deidun, A., Edelist, D., Francour, P., Jimenez, C., Mačić, V., Occhipinti-Ambrogi, A., Rilov, G., Ramzi Sghaier, Y. (2019). Management priorities for marine invasive species. *Science of The Total Environment*, 688. 976-982. ISSN 0048-9697. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.282>.
 - (11) Galil, B.S. (2007). Loss or gain? Invasive aliens and biodiversity in the Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin* 55 (7–9), 314-322. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2006.11.008>.
 - (12) Anderson, L.W.J., 2005. California's reaction to *Caulerpa taxifolia*: a model for invasive species rapid response. *Biological Invasions* 7, 1003–1016.
 - (13) Otero, M., Cebrian, E., Francour, P., Galil, B., Savini, D. 2013. *Monitoring Marine Invasive Species in Mediterranean Marine Protected Areas (MPAs): A strategy and practical guide for managers*. Malaga, Spain: IUCN. 136 pages.
 - (14) Pederson J., Bullock, R., Carlton, J., Dijkstra, J., Dobroski, N., Dyrinda, P., Fisher, P., Harris, L., Hobbs, N., Lambert, G., Lazo-Wasen, E., Mathieson, A., Miglietta, M.P., Smith, J. y Tyrrell, M. (2003). *Marine Invaders in the Northeast. Rapid Assessment Survey of Non-native Marine species of Floating Dock Communities*. MIT. Sea Grant College Program. 5, 3: 1-40.
 - 15) Benson DA, Cavanaugh M, Clark K, Karsch-Mizrachi I, Lipman DJ, Ostell J, Sayers EW. GenBank. *Nucleic Acids Res.* 2013 Jan;41(Database issue):D36-42. doi: 10.1093/nar/gks1195. Epub 2012 Nov 27. PMID: 23193287; PMCID: PMC3531190.

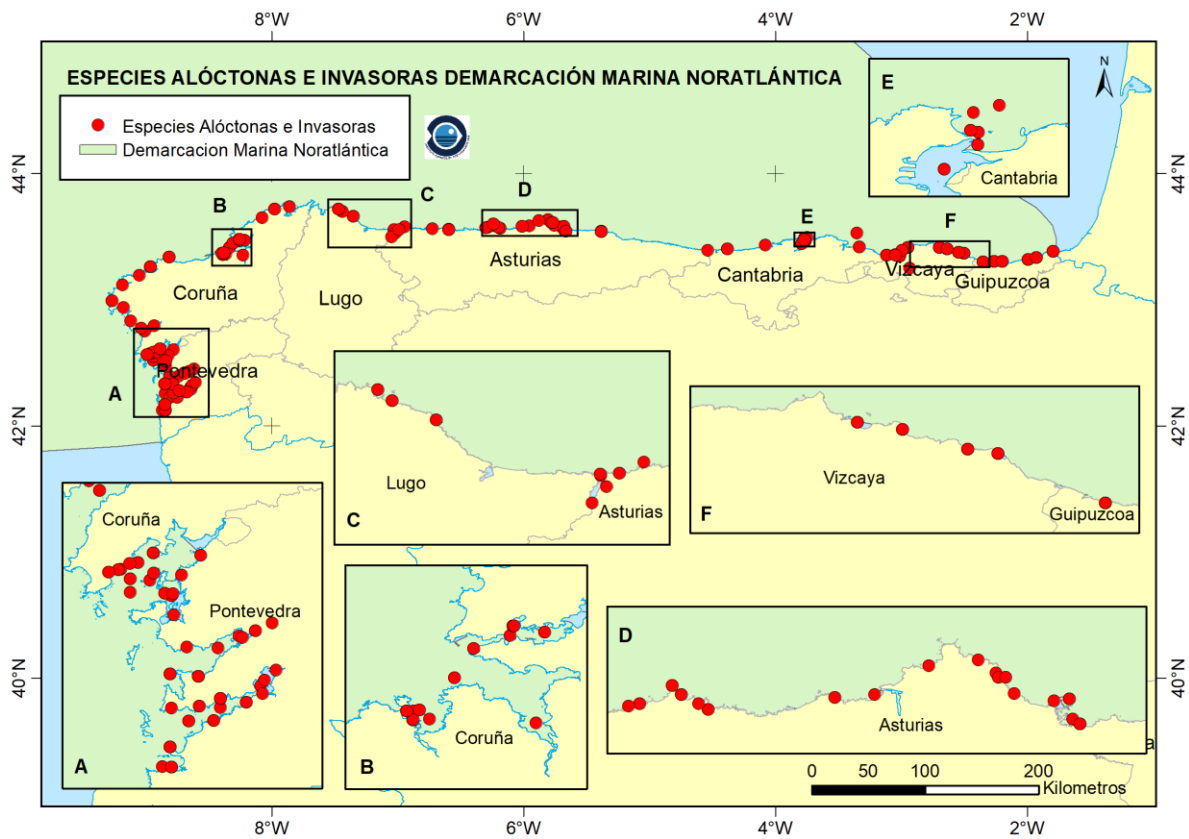


Figura 1. Cartograma de la distribución de localización de especies alóctonas e invasoras (EAI) basado en la información de citas publicadas, de programas de seguimiento de biodiversidad, y de campañas oceanográficas de biodiversidad (IEO). Demarcación Nordatlántica (NOR), primer ciclo de evaluación, año 2012. <http://barretosm.md.ieo.es/arcgis/rest/services/MSFD-Spain>

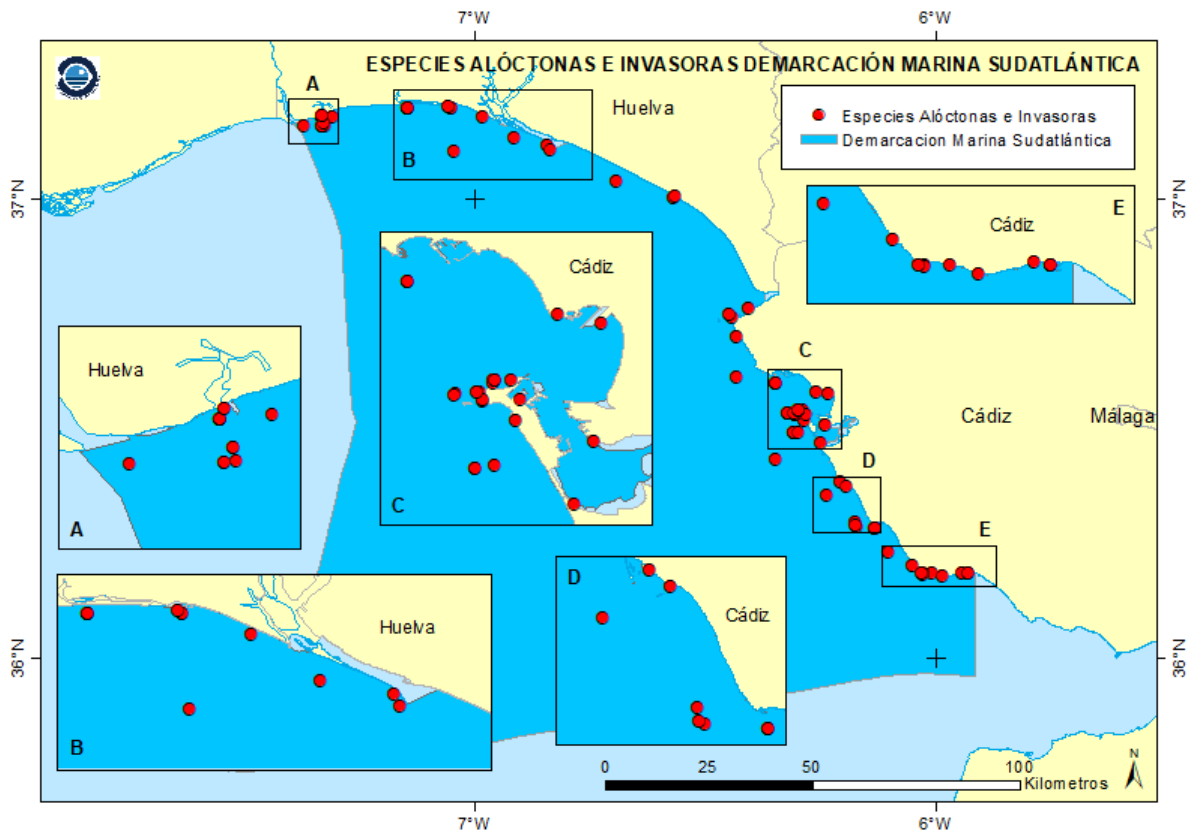


Figura 2. Cartograma de la distribución de localización de especies alóctonas e invasoras (EAI) basado en la información de citas publicadas, de programas de seguimiento de biodiversidad y específicos de las CA de Andalucía, y de campañas oceanográficas de biodiversidad (IEO). Demarcación Sudatlántica (SUD), primer ciclo de evaluación, año 2012. <http://barretosm.md.ieo.es/arcgis/rest/services/MSFD-Spain>

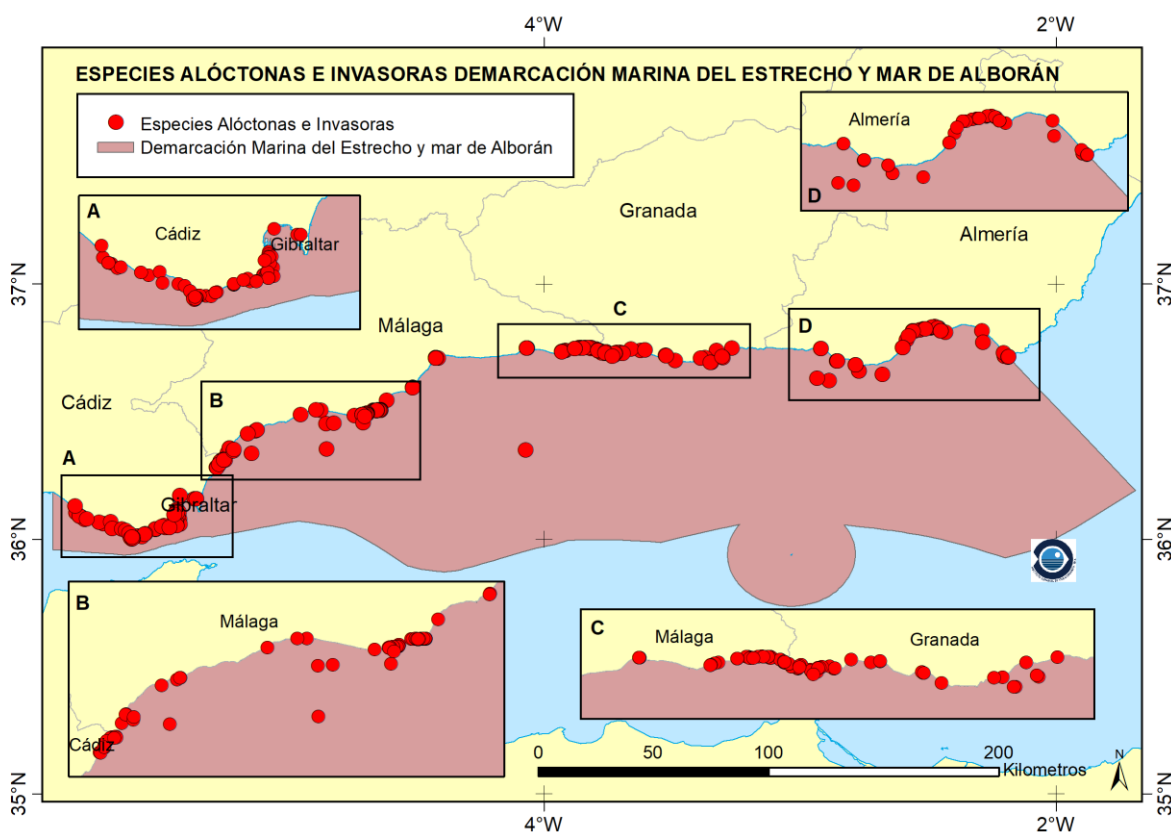


Figura 3. Cartograma de la distribución de localización de especies alóctonas e invasoras (EAI) basado en la información de citas publicadas, de programas de seguimiento de biodiversidad y específicos de la CA de Andalucía, y de campañas oceanográficas de biodiversidad del Instituto Español de Oceanografía (IEO). Demarcación Estrecho de Gibraltar-Mar de Alborán (ESAL), primer ciclo de evaluación, año 2012. <http://barretosm.md.ieo.es/arcgis/rest/services/MSFD-Spain>

ESPECIES ALÓCTONAS E INVASORAS DEMARCACIÓN MARINA LEVANTINO-BALEAR

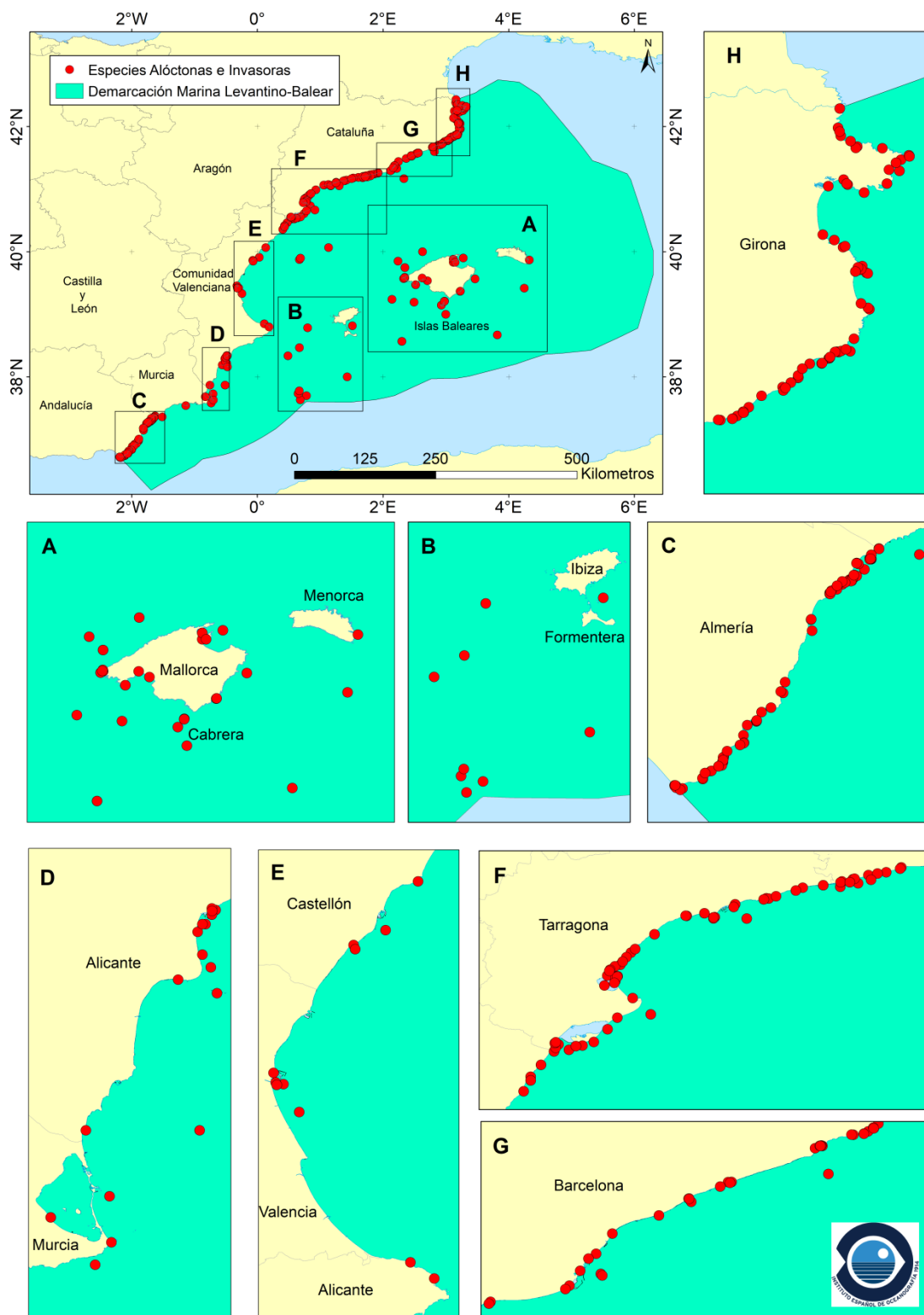


Figura 4. Cartograma de la distribución de localización de especies alóctonas e invasoras (EAI) basado en la información de citas publicadas, de programas de seguimiento de biodiversidad y específicos de las CCAA de Cataluña, Valencia y Baleares, y de campañas oceanográficas de biodiversidad del Instituto Español de Oceanografía (IEO). Escala no vista. Demarcación Levantino Balear (LEBA), primer ciclo de evaluación, año 2012. <http://barretosm.md.ieo.es/arcqis/rest/services/MSFD-Spain>

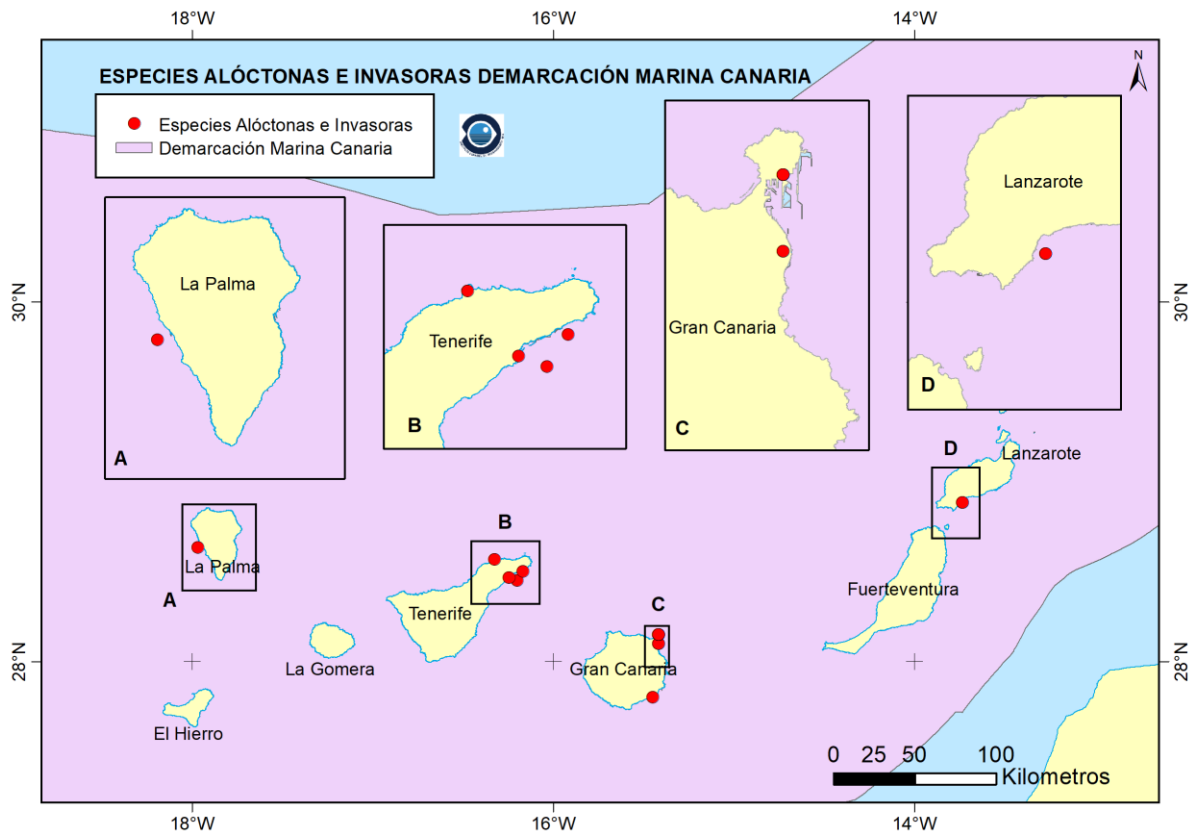


Figura 5. Cartograma de la distribución de localización de especies alóctonas e invasoras (EAI) basado en la información de citas publicadas, de programas de seguimiento de biodiversidad y específicos de la CA de Canarias, y de campañas oceanográficas de biodiversidad (IEO). Demarcación Canaria (CAN), primer ciclo de evaluación, año 2012. <http://barretosm.md.ieo.es/arcgis/rest/services/MSFD-Spain>

Tabla 1. Lista de Especies Alóctonas e Invasoras (EAI), indicando su presencia en cada demarcación. N (demarcación Nortatlántica); S (demarcación Sudatlántica); E (demarcación Estrecho de Gibraltar-Alborán); L (demarcación Levantino-Balear); C (demarcación Canaria). * indica las especies incluidas en la LISTA PATRON de especies marinas presentes en España (a 15/03/2021). LP= Status de las Especies Marinas en la Lista Patrón: Nat=Nativa, Exo=Exótica o en blanco si la detección de la especie es reciente. Fecha= Fecha de primera cita.

Grupo	Nombre científico	WoRMS AphiaID	Demar- cación	LP	EEMM	Fecha
Alga	<i>Acrothamnion preissii</i> *(Sonder) E.M.Wollaston	144488	L	Nat	EAI	1993
Alga	<i>Asparagopsis armata</i> * Harvey	144438	N S E L C	Nat	EAI	1985
Alga	<i>Asparagopsis taxiformis</i> * (Delille) Trevisan de Saint-Léon	144439	E L C	Nat	EAI	1993
Alga	<i>Bonnemaisonia hamifera</i> * Hariot	144442	N S E L C	Nat	EAI	1975
Alga	<i>Caulerpa cylindracea</i> * Sonder	660621	E L C	Nat	EAI	1998
Alga	<i>Caulerpa taxifolia</i> * (M.Vahl) C.Agardh	144476	L	Nat	EAI	1992
Alga	<i>Codium fragile</i> subsp. <i>fragile</i> * (Suringar) Hariot	145086	N S E L C	Nat	EAI	1981
Alga	<i>Colpomenia peregrina</i> * Sauvageau	145856	N S L	Nat	EAI	1983
Alga	<i>Dictyota cyanoloma</i> * Tronholm, De Clerck, Gomez	624303	L	Nat	EAI	2005
Alga	<i>Halimeda incrassata</i> * (J.Ellis) J.V.Lamouroux	211519	L C	Nat	EAI	2011
Alga	<i>Lophocladia lallemandii</i> *(Montagne) F.Schmitz	144835	E L	Nat	EAI	1988
Alga	<i>Melanothamnus harveyi</i> * (Bailey) Díaz-Tapia & Maggs	1313041	N S C	Nat	EAI	1985
Alga	<i>Melanothamnus japonicus</i> (Harvey) Díaz-Tapia & Maggs	369883	E L C		EAI	1985
Alga	<i>Rugulopteryx okamurae</i> * (E.Y.Dawson) I.K.Hwang, W.J.	495597	E	Exo	EAI	2015
Alga	<i>Sargassum muticum</i> * (Yendo) Fensholt	494791	N S E L	Nat	EAI	1985
Alga	<i>Styopodium schimperi</i> *(Kützinger) Verlaque & Boud.	145391	E L C	Nat	EAI	1997
Alga	<i>Ulva ohnoi</i> * M.Hiraoka & S.Shimada	376562	E	Nat	EAI	2016
Alga	<i>Undaria pinnatifida</i> *(Harvey) Suringar	145721	N S L C	Nat	EAI	1988
Alga	<i>Womersleyella setacea</i> * (Hollenberg) R.E.Norris	146371	E L C	Nat	EAI	1994
Esponja	<i>Paraleucilla magna</i> Klautau, Monteiro & Borojevic, 2004	362608	E L C		EAI	2000
Cnidario	<i>Macrorhynchia philippina</i> * Kirchenpauer, 1872	117305	C	Nat	EAI	2015
Cnidario	<i>Millepora alcicornis</i> * Linnaeus, 1758	210726	C	Nat	EAI	2008
Cnidario	<i>Tubastrea coccinea</i> * (Ehrenberg, 1834)	291251	C	Nat	EAI	2015
Cnidario	<i>Tubastrea tagunensis</i> Wells, 1982	291256	C		EAI	2018
Poliqueto	<i>Ficopomatus enigmaticus</i> * (Fauvel, 1923)	130988	N S E L C	Nat	EAI	1924
Crustáceo	<i>Caprella scaura</i> *Templeton, 1836	236551	L E C	Nat	EAI	2005
Crustáceo	<i>Paracaprella pusilla</i> * Mayer, 1890	211364	L E	Nat	EAI	2011
Crustáceo	<i>Paracerceis sculpta</i> * (Holmes, 1904)	261827	L E	Nat	EAI	1981
Crustáceo	<i>Paradella diana</i> * (Menzies, 1962)	261839	E	Nat	EAI	1992
Crustáceo	<i>Paranthura japonica</i> Richardson, 1909	255592	L		EAI	2016
Crustáceo	<i>Sphaeroma walkeri</i> * Stebbing, 1905	220727	L C	Nat	EAI	1981
Crustáceo	<i>Stenothoe georgina</i> Bynum & Fox, 1977	421539	E L		EAI	2010
Crustáceo	<i>Callinectes sapidus</i> * Rathbun, 1896	107379	E L	Nat	EAI	2005
Crustáceo	<i>Percnon gibbesi</i> * (H. Milne Edwards, 1853)	107458	E L	Nat	EAI	2006
Molusco	<i>Anadara transversa</i> * (Say, 1822)	156734	L	Nat	EAI	2009
Molusco	<i>Arcuatula senhousia</i> * (Benson, 1842)	505946	L	Nat	EAI	2014
Molusco	<i>Bursatella leachii</i> * Blainville, 1817	138759	E L	Nat	EAI	2012
Molusco	<i>Cerithium scabridum</i> Philippi, 1848	139065	L		EAI	2010
Molusco	<i>Fulvia fragilis</i> * (Forskål in Niebuhr, 1775)	605733	L	Nat	EAI	1991
Molusco	<i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793)	836033	L	Nat	EAI	1987
Molusco	<i>Pinctada imbricata radiata</i> * (Leach, 1814)	564660	L	Nat	EAI	1999
Molusco	<i>Ruditapes philippinarum</i> * (A. Adams & Reeve, 1850)	231750	L	Nat	EAI	1993
Molusco	<i>Xenostrobus securis</i> * (Lamarck, 1819)	140485	E L	Nat	EAI	2007
Briozoo	<i>Amathia verticillata</i> * (delle Chiaje, 1822)	851581	E L C	Nat	EAI	1823
Briozoo	<i>Bugula neritina</i> *(Linnaeus, 1758)	111158	E L C	Nat	EAI	1995
Briozoo	<i>Bugulina stolonifera</i> * (Ryland, 1960)	834018	C	Nat	EAI	1986
Briozoo	<i>Reptadeonella violácea</i> * (Johnston, 1847)	111061	C	Nat	EAI	1981
Briozoo	<i>Schizoporella errata</i> * (Waters, 1878)	111527	C	Nat	EAI	1986
Ascidia	<i>Botrylloides niger</i> Herdman, 1886	252289	C		EAI	2015
Ascidia	<i>Botrylloides violaceus</i> * Oka, 1927	148715	C	Exo	EAI	2015
Ascidia	<i>Microcosmus squamiger</i> * Michaelsen, 1927	236666	N S E L C	Nat	EAI	1974
Ascidia	<i>Styela plicata</i> * (Lesueur, 1823)	103936	C	Exo	EAI	1986
Peces	<i>Abudefduf hoefleri</i> * (Steindachner, 1881)	273699	C	Nat	EAI	2014
Peces	<i>Abudefduf saxatilis</i> * (Linnaeus, 1758)	159288	L C	Nat	EAI	1989
Peces	<i>Abudefduf vaigiensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	212879	L		EAI	2005
Peces	<i>Acanthurus coeruleus</i> * Bloch & Schneider, 1801	159581	C	Nat	EAI	2013
Peces	<i>Acanthurus monroviae</i> * Steindachner, 1876	126750	E C	Nat	EAI	1988

Tabla 1. Cont. Lista de especies Especies Alóctonas e Invasoras (EAI) indicando su presencia en cada demarcación

GRUPO	Nombre científico	WoRMS AphiaID	Demarca ción	LP	EEMM	Fecha
Peces	<i>Argyrosomus regius</i> * (Asso, 1801)	127007	C	Nat	EAI	1981
Peces	<i>Cephalopholis taeniops</i> * (Valenciennes, 1828)	279154	C	Nat	EAI	2009
Peces	<i>Chromis multilineata</i> * (Guichenot, 1853)	273743	C	Nat	EAI	2015
Peces	<i>Fistularia commersonii</i> Rüppell, 1838	217966	E L		EAI	2007
Peces	<i>Dicentrarchus labrax</i> * (Linnaeus, 1758)	126975	C	Nat	EAI	2001
Peces	<i>Hypleurochilus pseudoaquipinnis</i> Bath, 1994	276317	C		EAI	2013
Peces	<i>Lagocephalus sceleratus</i> * (Gmelin, 1789)	219954	L	Nat	EAI	2014
Peces	<i>Paranthias furcifer</i> * (Valenciennes, 1828)	282084	C	Nat	EAI	2014
Peces	<i>Sparus aurata</i> * Linnaeus, 1758	151523	C	Nat	EAI	2002
Peces	<i>Zebrasoma flavescens</i> (Bennett, 1828)	219683	L		EAI	2008

Tabla 2. Lista de especies criptogénicas o que presentan una expansión de su área de distribución y/o un comportamiento invasor recomendadas para su seguimiento, indicando su presencia en cada demarcación.

GRUPO	Nombre científico	WoRMS AphiaID	Demarca ción	LP	EEMM	Fecha
Alga	<i>Desmarestia viridis</i> (O.F.Müller) J.V.Lamouroux	145310	E		CRI	1984
Alga	<i>Penicillus capitatus</i> * Lamarck	144484	E L C	Nat	CRI	1989
Esponja	<i>Crambe crambe</i> * (Schmidt, 1862)	133445	C	Nat	CRI	1996
Cnidario	<i>Oculina patagónica</i> * de Angelis, 1908	135210	E L C**	Nat	CRI	2016
Crustáceo	<i>Cronius ruber</i> * (Lamarck, 1818)	241109	C	Nat	CRI	2016
Crustáceo	<i>Dyspanopeus sayi</i> * (Smith, 1869)	107412	L	Nat	CRI	2005

**exótica no invasora en