

Frieyro, J.E., Ojeda, J., Giménez de Azcárate, F., Cáceres, F. y Moreira, J.M. (2010): Desarrollo del Sistema de Información sobre el Litoral y el Medio Marino de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). En: Ojeda, J., Pita, M.F. y Vallejo, I. (Eds.), Tecnologías de la Información Geográfica: La Información Geográfica al servicio de los ciudadanos. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Sevilla. Pp. 97-107. ISBN: 978-84-472-1294-1

DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE EL LITORAL Y EL MEDIO MARINO DE LA RED DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DE ANDALUCÍA (REDIAM)

J.E. Frieyro², J. Ojeda³, F. Gimenez de Azcárate², F. Cáceres¹, J.M. Moreira¹.

(1) Dirección General de Desarrollo Sostenible e Información Ambiental, Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía). Avda. Manuel Siurot, 50. 41071, SEVILLA. fjosem.moreira_francisco.caceres@juntadeandalucia.es

(2) Empresa de Gestión Medioambiental (EGMASA), C/Johan G. Gutemberg nº1. Isla de la Cartuja.. 41092 SEVILLA. [jfrieyro_fgimenezdeazcarate@egmasa.es](mailto:fjfrieyro_fgimenezdeazcarate@egmasa.es)

(3) Dpto. de Geografía Física y A.G.R. (Universidad de Sevilla). C/María de Padilla S/N. 41004 SEVILLA. zujar@us.es

RESUMEN

El Subsistema de Información del Litoral y el Medio Marino (SSLyMM) surge por la necesidad de reconversión de un proyecto, el SIGLA, previamente desarrollado de forma conjunta por la Universidad de Sevilla y las Consejerías de Medio Ambiente y Obras Públicas y que habría de ser transformado en un sistema integrado en la REDIAM que vinculara la información sobre litoral y medio marino con los otros subsistemas que configuran esta red (biodiversidad, clima, humedales, etc.), garantizando la actualización permanente y conjunta de los datos, considerando todos los estándares que fijan las nuevas directrices europeas. Con ello, el subsistema debe alcanzar su objetivo de normalización, metadato y puesta en explotación de la información espacializada relativa a estos medios, dando así cobertura a la estrategia de Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC), empleando para ello diversas herramientas SIG, de generación de servicios OGC y de integración en web.

Palabras Clave: Costa, Litoral, SIG, REDIAM, GIZC

ABSTRACT

The Coastal and Marine Environment Subsystem (SSLyMM) has arise by the need of rationalization from a previous project, the SIGLA, which was developed between the University of Sevilla and the Regional Governments in Environment and Works in Andalusia. The SIGLA must be transformed in an integrated system in the REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía) capable to link spatial coastal and marine data with others subsystems that shape this network (biodiversity, climatology, wetlands, etc.) guaranteeing a continuous and joint updating, and taking into account the grounds from the last european directives. So, the subsystem must achieve the aim of normalization, metadata production and exploitation relating to spatial information in those environments, giving coverage, in this way, to the ICZM strategy (Integrated Coastal Zone Management). With that purpose, it is putting in practice several SIG tools, OGC services generators and web applications.

Key Words: Coast, SIG, REDIAM, GIZC

ANTECEDENTES Y DEFINICIÓN

La Dirección General de Participación e Información Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente ha sido la responsable desde hace más de dos décadas del mantenimiento y gestión de buena parte de la información de carácter ambiental con referencia espacial, es decir, aquella información de interés ambiental que mantiene la ade-

cuada coherencia geográfica en cuanto a su localización (sistema de proyección, georreferenciación y escala) y que la mayor parte de las veces se mantiene en formato digital. Inicialmente fue el SINAMBA (Sistema de Información Ambiental de Andalucía) el sistema de organización, almacenamiento y gestión desarrollado por esta Dirección General, siendo el precursor de la actual Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Recientemente el Viceconsejero de Medio Ambiente, D. Juan Jesús Jimenez Martín redactó la "Instrucción sobre la Generación, Recopilación, Normalización, Organización y Puesta en Valor de la Información Ambiental Especializada producida por la Consejería de Medio Ambiente", dictaminando así que toda la información de carácter ambiental generada en la Consejería, desde cada una de sus Direcciones Generales, debía quedar integrada, lo que significa normalizada y metadatada, en la REDIAM, siendo este el único sistema responsable de ello, promoviendo, a su vez, que debe alcanzarse una difusión amplia de la misma mediante los procedimientos necesarios, y de acuerdo con la directrices europeas que le afectan, especialmente la Directiva *Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)*. De esta manera, los objetivos originales de SINAMBA se ampliaban, así como se amplía el volumen y la diversidad de la información gestionada, lo cual llevó a su estructuración según temáticas de referencia denominados en la REDIAM como Subsistemas (de Biodiversidad, Geodiversidad, Aguas, Humedales, Clima) o ámbitos de especial interés (Litoral y Medio Marino, Urbano). Este es el origen, por tanto, del Subsistema del Litoral y el Medio Marino (en adelante SSLYMM) cuyo desarrollo se describirá en la presente comunicación y que, a su vez, tiene sus orígenes en el Sistema de Información Geográfica del Litoral de Andalucía (SIGLA), sistema de recopilación y puesta en común de información sobre las costas de la región, que sin embargo no contemplaba su actualización, al menos no de forma dinámica y continua, pero que sin duda ha supuesto una base de referencia fundamental para el SSLYMM. Éste quedará definido, por tanto, por ser un subsistema integrado en la REDIAM que constituye un compendio de información ambiental centrado en el ámbito temático de las costas, el litoral y el medio marino, siendo la línea de costa su elemento central y el hito geográfico y topológico de referencia.

La creación de un subsistema referido a los medios litorales y marinos responde no sólo a su interés desde el punto de vista ambiental en Andalucía, sino que está avalado también por diversas iniciativas y directrices comunitarias que ponen un especial interés en la necesidad de una mejora en la gestión de estos espacios, promoviendo su gobernanza y desarrollo sostenible. Así, en el año 2006, con el Libro Verde *Hacia una Futura Política Marítima de la Unión: Perspectiva Europea de los Océanos y los Mares*, se abre un debate sobre la futura política marítima de la UE –...que aborde los océanos y los mares desde un enfoque holístico – aludiendo a la perjudicial fragmentación de intereses económicos, ambientales y sociales que influyen en mares y costas y que conducen a su vez a una fragmentación del proceso decisorio – que dificulta la comprensión del impacto potencial de un conjunto de actividades sobre otro y nos impide explorar sinergias desaprovechadas entre distintos sectores marítimos –. Las propuestas relativas al establecimiento de un buen gobierno en mares y océanos, basado en la instauración de una política global destinada al desarrollo de una política marítima próspera y ecológicamente sostenible, tiene una de sus bases en la estrategia ICZM (*Integrated Coastal Zone Management*) de 2002, que es a su vez inspiradora de la propuesta no de ley del Parlamento Andaluz del año 2005 por la que se insta al Consejo de Gobierno a promover un proyecto andaluz de Gestión Integrada de Zonas Costeras como modelo integrador de políticas públicas en las costas y donde han de implicarse directamente las Consejerías de Medio Ambiente, Obras Públicas, Agricultura y Pesca, Turismo Comercio y Deportes y Cultura y mediante el cual se alcance ese marco de gestión basado en la gobernanza y dirigido a la mejora integral de las costas, en su vertiente ambiental, económica y social.

El SSLYMM de la REDIAM pretende llegar a constituir el núcleo central de información ambiental de referencia, accesible y actualizada, sobre litoral y medio marino en Andalucía, dando así apoyo al desarrollo de la estrategia de GIZC y en definitiva promoviendo la comprensión global del medio ambiente litoral en el contexto socioeconómico actual y con la suficiente capacidad de prospectiva como para facilitar las tomas de decisión en cada centro directivo responsable en la administración andaluza.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

La información recopilada por el SSLYMM afecta, como se ha dicho, a las costas y el medio marino de influencia en Andalucía. Hay que considerar diversos criterios para definir adecuadamente un ámbito de aplicación; en lo que se refiere a la parte terrestre y desde un punto de vista físico, se considerará estrictamente costeros aquellos espacios cuya fisiografía está determinada por agentes morfogenéticos típicamente litorales, que dan lugar a morfologías de arenales (playas, flechas, sistemas dunares, mantos eólicos, etc), de estuarios y marismas, y otras formaciones puramente litorales o fluvio-litorales (deltas, aplanamientos, terrazas marinas, plataformas emergidas y sumergidas, etc.). Sin embargo esta consideración física no es el único criterio a seguir, dado que muchos procesos que afectan a la configuración de las costas se originan en unidades continentales que abarcan el conjunto de la región, como son

por ejemplo las cuencas y subcuencas hidrográficas, y si bien este tipo de unidades normalmente están controladas dentro de otros subsistemas como el de aguas o geodiversidad, el subsistema debe establecer los vínculos apropiados para poder facilitar su interpretación y para desarrollar aplicaciones de prospectiva en el litoral.

Por otro lado, existen otras fuentes de información principalmente de carácter socioeconómico, que difícilmente pueden inscribirse en un contexto fisiográfico determinado, como por ejemplo la distribución del suelo urbano e infraestructuras. Por todo ello es difícil de definir un ámbito estrictamente costero al que limitar el subsistema, siendo, por contra, más adecuado mantener una visión amplia que de cabida a todos los procesos y temáticas que en su conjunto determinan el aspecto y la evolución de la costa. Por otra parte, en lo que se refiere al medio marino, esta delimitación es aun más compleja si cabe; a la complejidad de aspectos a considerar común a la parte terrestre, se sumará un conocimiento menos preciso de los límites físicos de los elementos de interés ambiental y la inevitable delimitación estrictamente jurídica establecida por el derecho internacional, que determina un marco competencial que poco o nada tiene que ver con su localización, extensión y funcionamiento. Esto ha llevado a considerar, a priori, un ámbito no mayor que el límite de las aguas territoriales españolas, aunque será ineludible abordar procesos y sistemas naturales más allá de estos límites, entendiendo que el "clima" marítimo (régimen del oleaje, corrientes y mareas) se originan más allá y su efecto es fundamental en la configuración de la costa y los ecosistemas sumergidos.

Por su parte, el propio concepto de subsistema englobado en la REDIAM lleva a la necesidad de no considerar, tanto en tierra como en mar un ámbito geográfico predefinido que sería inconsecuente con el imprescindible punto de vista holístico promovido desde la UE, debiendo ser la riqueza de información y la correcta vinculación de fuentes diversas la que por si sola, en definitiva, deberá establecer el alcance geográfico de lo considerado dentro del subsistema.

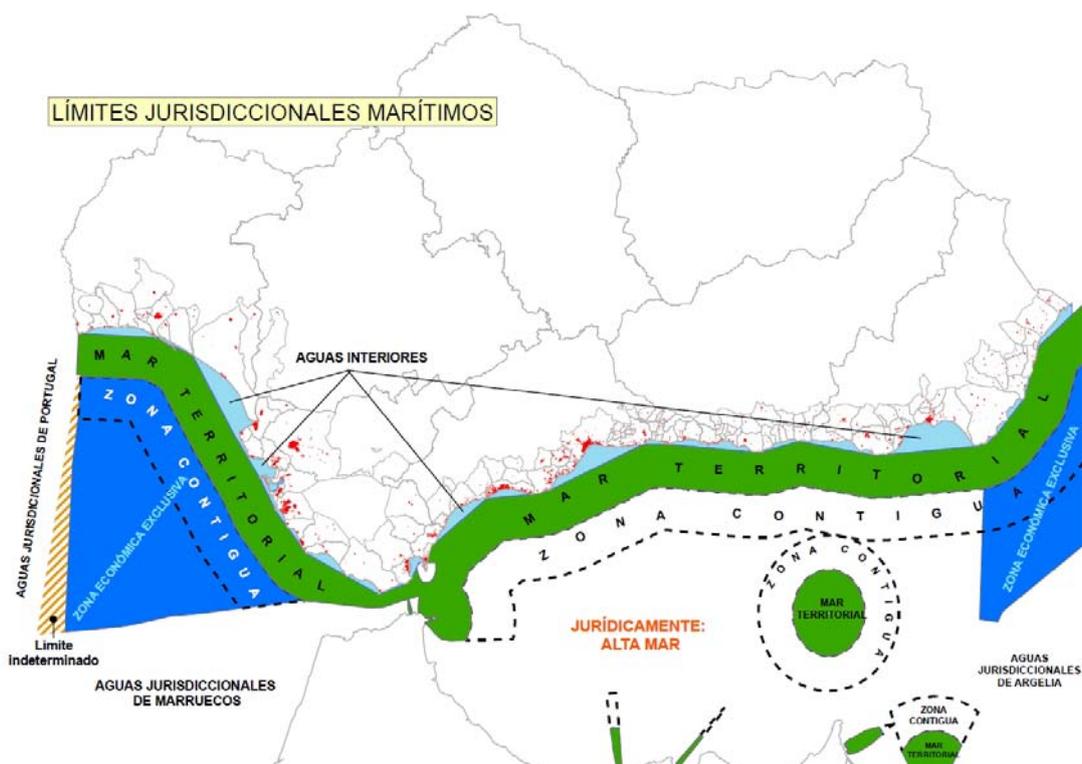


Figura 16. Límites jurisdiccionales marítimos. Fuente: REDIAM – Universidad de Sevilla.

OBJETIVOS

Un primer objetivo del subsistema es, lógicamente, la recopilación o captura de información de interés ambiental relativa a estos medios, que deberá quedar integrada en la REDIAM. Esto supone su validación, la homogenización de las referencias espaciales (proyección y sistemas de coordenadas) y su metadado, así como la integración

en el modelo de datos del subsistema, garantizando para ello el cumplimiento de diversos criterios referidos a la codificación de campos y su integridad. Se procurará, así mismo, en la medida de lo posible, la coherencia topológica entre datos provenientes de fuentes diferentes y la divulgación paulatina de las bases de referencia topológica a emplearse en nuevos proyectos con generación de información especializada.

Así mismo, es un objetivo prioritario favorecer la accesibilidad a la información, accesibilidad que debe alcanzarse mediante diferentes procedimientos; por una parte, la información quedará disponible a través del canal de la REDIAM e incluida en el Catálogo de Información Ambiental de ese canal. En segundo lugar se elaboraran paquetes descargables de información, accesibles desde el propio canal de la REDIAM, que aglutinen fuentes homogéneas de datos. En tercer lugar se deberán elaborar servicios interoperables (WMS o WFS) basados en los estándares establecidos por el OGC (*Open Geospatial Consortium*) que permita un acceso vía web a mapas construidos con una semiología sencilla y de rápida lectura, accesible para cualquier usuario. Por último, se desarrollarán visores específicos para el subsistema orientados, de nuevo, a un acceso generalizado a los datos y a un tratamiento sencillo de los mismos, de manera que usuarios de diferentes perfiles (no especializado, gestor, técnicos de la CMA, etc.) puedan realizar consultas que permitan extraer conclusiones adecuadas para el conocimiento del estado de nuestras costas y mares y para complementar la toma de decisiones desde el ámbito administrativo, así como para divulgar el valor ambiental de las costas andaluzas, su estado y sus tendencias.

Así, el SSLyMM debe dar cobertura a la gestión integral de las costas y a los proyectos con relación más o menos directa con la componente ambiental de las costas y los mares, como ha sido o está siendo ya el caso del proyecto europeo PEGASO o la elaboración de ecocartografías del litoral español por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, entre otros.

FUENTES DE INFORMACIÓN

El principal problema al que se enfrenta el SSLyMM es la dispersión de fuentes de información. Esta elevada dispersión está favorecida tanto por la diversidad de temáticas que caracterizan o que configuran ambientalmente al litoral como por el variado marco competencial que le afecta (competencias estatales y autonómicas). No obstante esto, la Consejería de Medio Ambiente ha hecho un esfuerzo considerable para obtener un paquete importante de datos relativos al litoral, entre los que se encuentra la principal referencia geométrica de la que ha de depender, topológicamente, el resto de datos que paulatinamente se vayan integrando, que no es otra que la línea de costa morfológica¹. Así mismo se han elaborado otros datos fundamentales como son la revisión de las unidades fisiográficas del litoral, la evolución histórica de los usos urbanos del suelo en la costa, el modelo batimétrico/topográfico continuo o las tasas de erosión costera a partir de ortofotografías históricas.



Figura 17. Mapa de unidades Fisiográficas del litoral de Andalucía.

¹ No debe confundirse con una línea de costa entendida como límite administrativo regional, provincial o municipal.

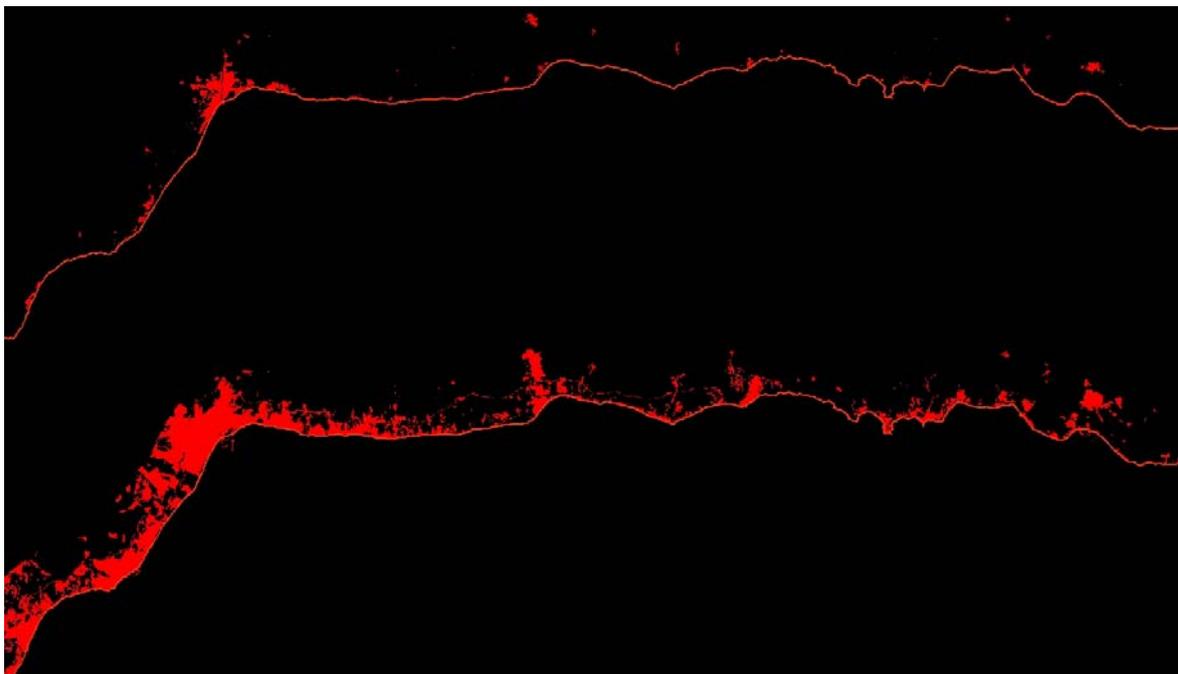


Figura 18. Evolución de la presión urbana costa de 1956 (arriba) a 2006 (abajo)

Por otro lado, ha quedado integrada información proveniente de otros organismos (cartografía del proyecto ES-PACE, ecocartografías del litoral o líneas de Dominio Público Marítimo Terrestre) y aunque la propiedad de esta información recaiga en la administración estatal y por tanto su accesibilidad esté limitada desde el subsistema, sin lugar a dudas lo complementan y enriquecen. En cuanto a fuentes de información de interés para el SSLyMM provenientes de la propia REDIAM o interna a la Consejería de Medio Ambiente, destacan algunos de los productos derivados que periódicamente se elaboran desde el área de teledetección de EGMASA para las aguas marinas de influencia en la región, como son las imágenes del coeficiente de atenuación difusa (parámetro K490), de contenido en clorofila y de temperatura superficial del mar. Así mismo, desde el subsistema de aguas se controla la caracterización de cuencas vertientes y la red hidrográfica, control que resulta fundamental para la posible explotación de modelos de tránsito sedimentarios en la costa. Desde el subsistema humedales, por su parte, se controlan los parámetros de calidad de los humedales costeros, y desde el subsistema de biodiversidad quedará accesible la información relativa a de interés en la costa y el mar.

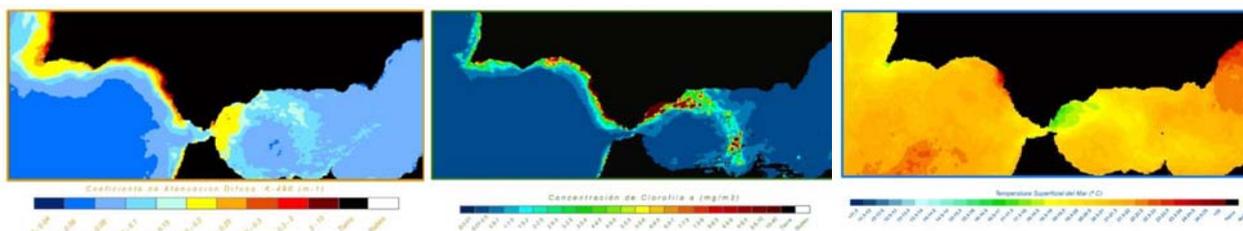


Figura 19. De izquierda. a derecha., imágenes de coeficiente de atenuación difusa (agosto 2009), contenido en clorofila y temperatura superficial del mar (Junio 2009).

Así mismo, se ha recuperado y normalizado buena parte de la información levantada hasta el año 2003 para la elaboración del SIGLA, que incluye también algunos datos relativos a aspectos socioeconómicos como la distribución de los principales caladeros de pesca, las zonas restringidas para la navegación, la distribución de la vegetación

sumergida de mayor interés, la caracterización del viento y el oleaje dominantes o la evolución del nivel del mar a partir de los registros de los mareógrafos.

Con ello, paulatinamente se está construyendo un modelo de datos espaciales que estructura y organiza la información en base a la normalización de los contenidos alfanuméricos y la red de relaciones espaciales (topológicas y temáticas) entre datos diferentes, tanto internamente al propio subsistema como externamente hacia los elementos de interés residentes en el resto de la REDIAM. El modelo de datos así concebido (modelo de datos de explotación) constituirá la base para el acceso a la información desde visores o servicios OGC.

No obstante, será también necesario considerar que los trabajos de producción/actualización de información requieren no tanto una estructuración completa del subsistema como una optimización de los esfuerzos de los técnicos responsables de dicha producción/actualización, que requerirán un rápido acceso a la información preseleccionada que no abunde en consultas más o menos indirectas a la base de datos y que por el contrario ofrezca la información necesaria y las opciones de edición de forma lo más optimizada posible, razón por la que se implementará, paralelamente, otro modelo de datos “de producción” orientado a facilitar estos trabajos por parte de los técnicos de CMA/EGMASA o de las empresas o centros de investigación contratados para llevar a cabo la captura de datos o sus actualizaciones periódicas.

SITUACIÓN ACTUAL DEL SUBSISTEMA

Se comenta a continuación el grado de desarrollo actual del subsistema y las previsiones de avance a corto plazo.

En lo referido a la información integrada, se han metadatado, normalizado e integrado un total de 28 contenidos:

- Batimetría 20x20
- Batimetría 1:400.000
- Cables y conducciones submarinas
- Principales caladeros de pesca
- Principales corrientes marinas
- Principales sentidos de deriva litoral
- Diagnósticos sobre la sostenibilidad de la costa
- Dominio Público Marítimo Terrestre, Zonas de Servidumbre de Protección y Líneas de Ribera
- Localización de principales hileros de corriente en el Estrecho
- Isla de Alborán (documentación escrita)
- Sistema de Indicadores para la Gestión Integrada del Litoral de Andalucía (publicación)
- Límites jurisdiccionales marítimos
- Caracterización detallada de la línea de costa
- Caracterización general de las masas de agua marina andaluzas
- Registros históricos del nivel del mar
- Registros de oleaje (1990-2000)
- Cartografía derivada del proyecto ESPACE
- Zonas con restricciones a la navegación
- Salinidad media del mar
- Información cartográfica sobre el Parque Natural del Estrecho (PORN)

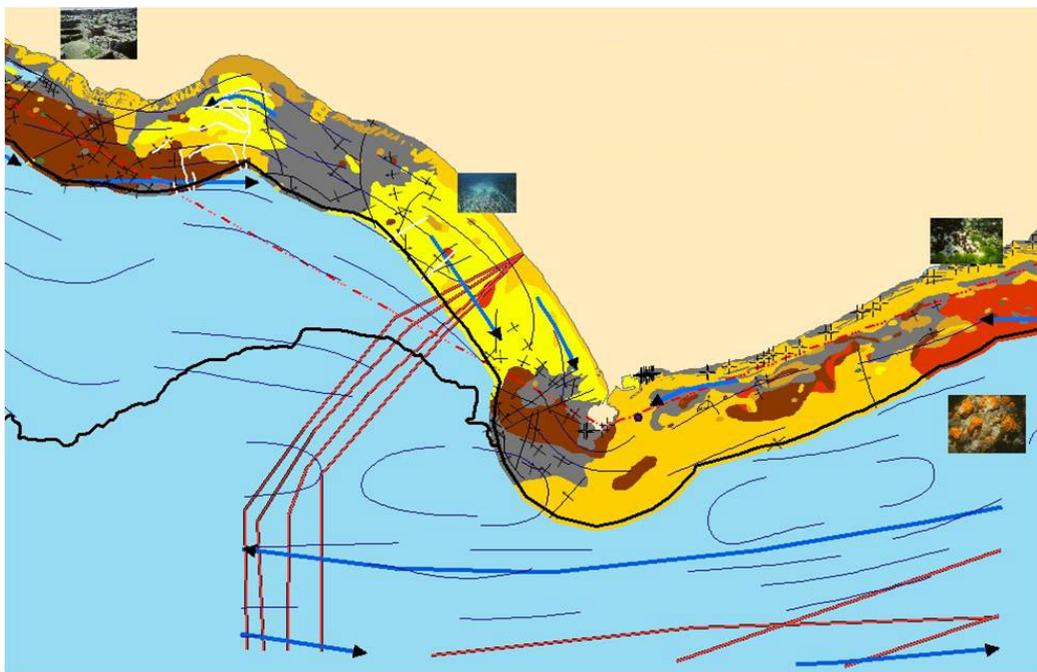


Figura 20. Información proveniente del PORN del Parque Natural del Estrecho.

- Temperatura superficial del mar
- Unidades fisiográficas del litoral
- Usos urbanos históricos en la franja costera (1956)
- Usos urbanos en la franja litoral (2002)
- Vegetación submarina
- Caracterización de la dirección, frecuencia y velocidad de los vientos en la costa (valores promedio)
- Concentración media de zooplancton en las aguas marinas de influencia en la región
- Concentración media de clorofila en las aguas marinas de influencia en la región

En los próximos meses se incluirán las actualizaciones del Dominio Público Marítimo Terrestre, la caracterización de la línea de costa y las unidades fisiográficas del litoral y se incluirán como nuevos contenidos las tasas de erosión costera, que habrán de funcionar como indicador de evolución en los informes anuales de medio ambiente (IMA), las ecocartografías del litoral del Ministerio de Medio Ambiente, un modelo batimétrico continuo tierra/mar que habrá de constituir una herramienta fundamental para la modelización de la dinámica litoral en el futuro, y un análisis evolutivo del sellado de suelo por urbanización y construcción de infraestructuras con referencia en los años 1956, 1998, 2002, 2004, 2006 y 2008, entre otros datos.

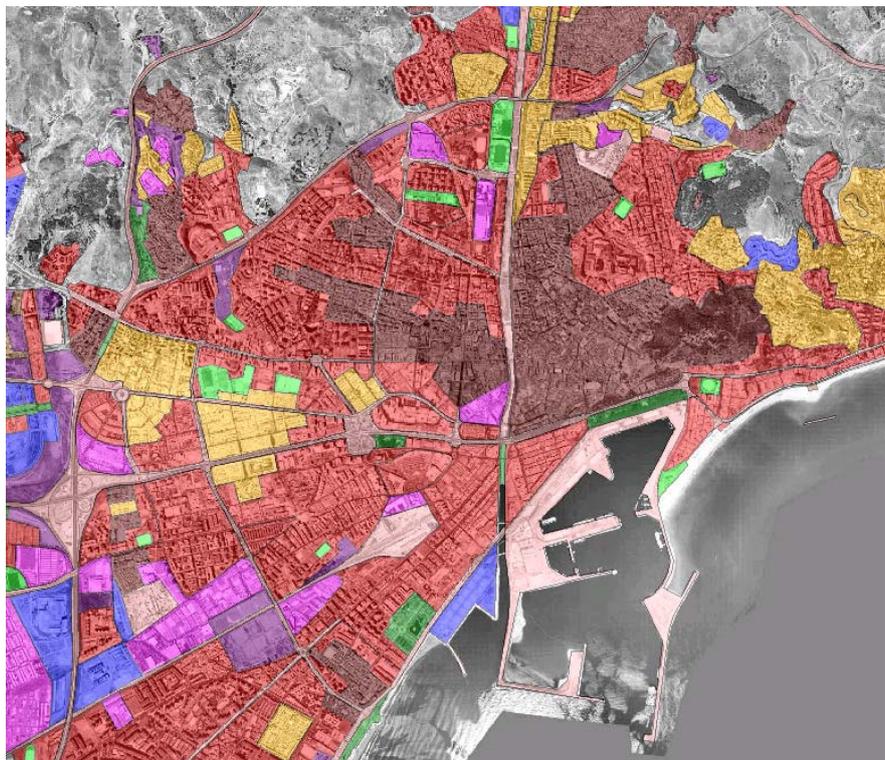


Figura 21. Evolución del suelo urbano. Málaga

Por otro lado, la mayor parte de estos contenidos se encuentran incluidos en el catálogo estructurado de la REDIAM, accesible a través de la web de la Consejería de Medioambiente (canal de la REDIAM), en el apartado “Ámbitos de Interés Ambiental – Medio Litoral y Marino” donde pueden consultarse los metadatos elaborados. Así mismo se han incluido prácticamente todos los contenidos en paquetes directamente descargables desde la misma web, accediendo a través del enlace “Descargas de Información Ambiental”.



Figura 22. Panel de acceso público en el canal de la REDIAM.

Por último, se ha comenzado la elaboración de servicios WMS con la publicación del servicio relativo a las unidades fisiográficas del litoral de Andalucía; la URL de acceso a este servicio ha quedado también disponible en el canal de la REDIAM donde además puede consultarse la ficha del servicio y una vista previa (*mashup*) de la cartografía incluida (acceso a través del enlace “Servicios OGC/Cartografía Ambiental”). Por otro lado, se han elaborado otros servicios derivados de la publicación del Atlas de Andalucía (tomo II) donde se incluye también información relativa al

» Catálogo estructurado

Medio Litoral y Marino	
1	Batimetría del litoral andaluz. Año 2.000. Escala 1:400.000. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía
2	Caladeros de Pesca. Año 2003. Escala 1:100.000. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
3	Caracterización de la línea de costa andaluz. Escala 1:5.000. Año 2000. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía
4	Cartografía de las áreas urbanas y alteradas del litoral andaluz: 2001-2002. Escala 1:5.000. Consejería de Andalucía, Junta de Andalucía.
5	Deriva litoral y principales corrientes de mares en Andalucía. Año 2003. E: 1:100.000. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
6	Distribución general de la concentración de zooplacton y clorofila en las aguas próximas al litoral de Andalucía. Escala 1:400.000. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
7	Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT), Zona de Servidumbre de Protección y Líneas de Ribera del litoral andaluz. Año 2009. E 1:1000. Demarcaciones de Costas de Andalucía. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
8	Entre África y Europa: Historia natural de la Isla de Alborán. Publicación de la Consejería de Medio Ambiente. Año 2006
9	Estaciones de medida de oleaje en el litoral andaluz. Medidas de altura significativa y periodo de oleaje. 1961-1990. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
10	Estaciones de medida de viento en el litoral Andaluz. Velocidad y frecuencia de la intensidad del viento. 1961-1990. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
11	Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa. Tramo: Demarcación Hidrográfica de Andalucía. Diagnóstico Preliminar y Avance de propuestas de actuación. Dirección General de Costas. Ministerio de Medio Ambiente. 2007.
12	Estudio de la Plataforma Continental Española (Proyecto ESPACE). Andalucía Oriental: desde Garrucha (Almería) hasta Málaga. E: 1:50000. Instituto Español de Oceanografía (IEO) y Secretaría General de Pesca Marítima (SGPM). 2002-2007.
13	Gasoductos, oleoductos, cables eléctricos, cables telefónicos y otros tipos de conducciones en las aguas marinas de influencia en Andalucía. Escala 1:100.000. Consejería de Medio ambiente, Junta de Andalucía.
14	Información cartográfica sobre la Isla de Alborán: cartografía general, mapas históricos y cartografía de endemismos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
15	Información de base del Parque Natural del Estrecho. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía
16	Localización de los principales hileros de corrientes en el Estrecho de Gibraltar. Año 2003. Escala 1:100.000. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía
17	Localización de áreas de restricción de navegación, fondeo y pesca del litoral andaluz. Regulación de almadrabas y pesca con arte de moruna (1999). E: 1:400.000. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
18	Límites jurisdiccionales marítimos incluidos en el Atlas de Andalucía (tomo II). Año 2001. 1:400.000. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
19	Límites jurisdiccionales marítimos. Año 2003. Adaptación al SIGLA. Año 2001. 1:400.000. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
20	Líneas de deslinde del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) del litoral andaluz. Año 2008. E 1:1000. Demarcaciones de Costas de Andalucía. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
21	Mapa de Unidades Fisiográficas del Litoral Andaluz. Año 2003. Escala 1:50.000. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
22	Mareógrafos y series históricas del nivel del mar (1908-1999). Litoral del sur peninsular (Andalucía y Algarve). Escala 1:400.000. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
23	Masas de agua del medio marino andaluz. Escala 1:100.000. Año 2003. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
24	Principales corrientes marinas en las costas andaluzas, escala 1:400.000. Año 2003. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía
25	Salinidad media de las masas de aguas marinas y oceánicas de influencia en el litoral andaluz. Escala 1:400.000. Año 2001. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
26	Sistema de Indicadores para la Gestión Integrada del Litoral de Andalucía (SILA). Consejería de Medio Ambiente, Delegación Provincial de Cádiz (2007)
27	Superficie de núcleos urbanos del litoral andaluz del año 1956. E: 1:100.000 Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
28	Temperatura del mar en el litoral andaluz, incluida en el Mapa Hidroclimático del Atlas de Andalucía (tomo II). Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía
29	Vegetación Submarina, Fanerógamas marinas y algas de interés general del litoral andaluz. Año 2003. Escala 1:50.000. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

medio marino y costero, así, por ejemplo, se publican los servicios “Mapa Geológico de Andalucía” donde se incluyen las geoestructuras y áreas volcánicas y diapíricas del medio marino, “Mapa Geomorfológico de Andalucía” que incluye las principales morfologías y procesos morfogenéticos marinos y el “Mapa Litológico de Andalucía” que incluye las correspondientes unidades marinas. Otros datos como las corrientes marinas y la temperatura del mar aparecen en el servicio “Mapa Hidroclimático de Andalucía”. Se incluyen también diversos servicios que incorporan la información cartográfica relativa al litoral publicada en el IMA de 2008. Así mismo, desde el Subsistema de Geodiversidad se incluyen el servicio “Mapa de edad geológica de Andalucía” que incluye también a la geología submarina.

Este catálogo de servicios WMS está previsto que se amplíe durante el año 2010, cuando además se procurará la incorporación de datos sobre litoral en los distintos visores de información incorporados en la REDIAM, a la vez que paulatinamente va ampliándose los contenidos incorporados, paquetes descargables, servicios OGC y la presencia en la web de la Consejería.

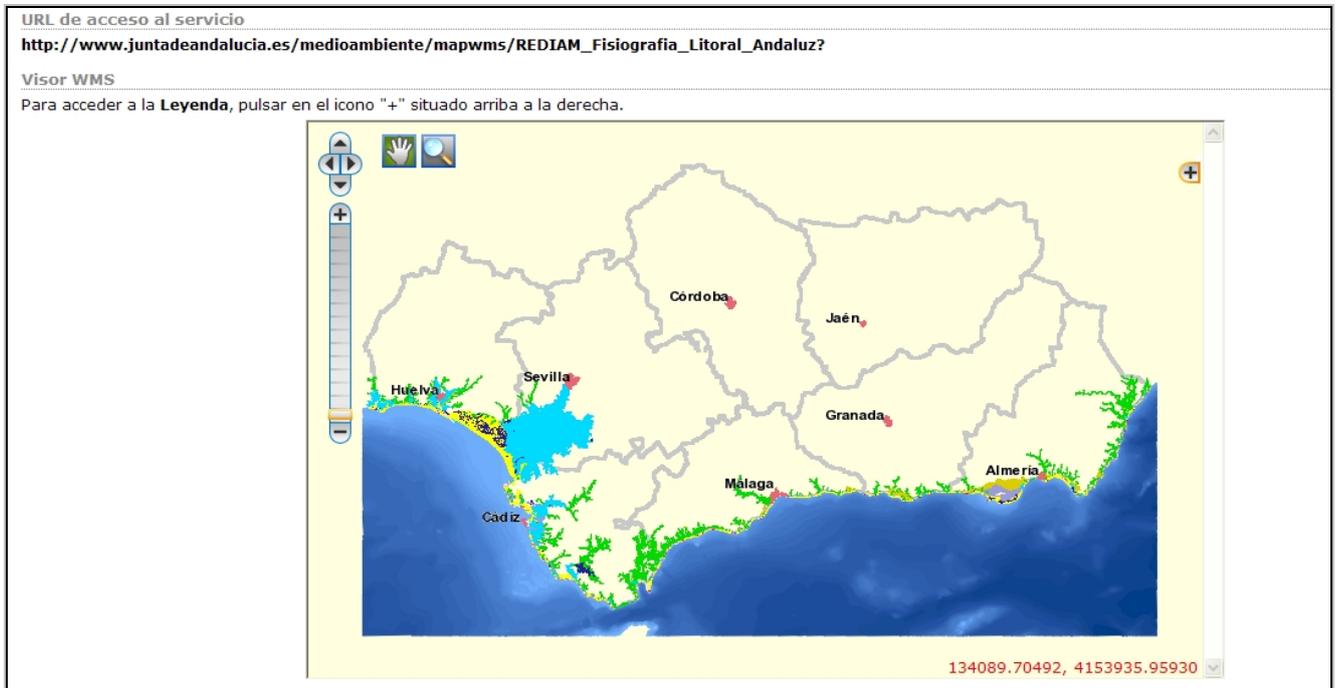


Figura 23. Aspecto parcial del acceso al servicio WMS de las Unidades Fisiográficas del Litoral de Andalucía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

UNEP/MAP/PAP (2001). *Good Practices Guidelines for Integrated Coastal Area Management in the Mediterranean*. United Nations Environment Programme. Mediterranean Action Plan. Priority Actions Programme.

Rodríguez Pascual, A.F., López romero, E., Abad Power, P. (2005). *La Infraestructura de Datos Espaciales de España IDEE: Una realidad Emergente*. Mapping Interactivo. http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=868

Comisión europea (2006). *Hacia una política marítima de la Unión: Perspectiva europea de los océanos y los mares*. Oficina de Publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas. <http://europa.eu>

Agencia Europea de Medio Ambiente (2006). *The Changing Faces of Europe's coastal areas*. Oficina de Publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas. <http://europa.eu>

Comisión de las Comunidades Europeas (2007). *Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de Marzo de 2007 por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (Inspire)*. Diario Oficial de la Unión Europea. ec.europa.eu/information_society/policy/psi/docs/pdfs/inspire/es.pdf

Barragán Muñoz, J.M., Chica Ruiz, A., Pérez Calleiro, M. L., (2008). *Propuesta de Estrategia Andaluza de gestión Integrada de zonas Costeras*. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (2003 – 2009). *Informes de Medio Ambiente*. Servicio de Publicaciones de la Consejería de Medio Ambiente. <http://www.cma.junta-andalucia.es/>

ENLACES WEB DE INTERÉS

Open Geospatial Consortium. <http://www.opengeospatial.org/>

REDIAM. <http://www.cma.juntaandalucia.es/medioambiente/site/web/rediam/>