

Medidas compensatorias del proyecto del puerto industrial de Granadilla
–Repositorio de datos marinos integrados de Canarias–

OAG_REDMIC/2018.2

Memoria anual 2017



Tabla de contenido

Tabla de contenido	1
1. ANTECEDENTES.....	2
1.1 El medio marino y la situación de los datos marinos en España.....	2
1.2 REDMIC como medida compensatoria de Granadilla.....	2
2. EL CONCEPTO REDMIC	3
2.1 Objetivos y ámbito geográfico	4
2.2 Tipos de datos	5
2.3 Estándares e interoperabilidad	6
2.4 Servicios y productos finales.....	7
2.5 Tipos de usuarios.....	9
2.6 Política de datos	10
3. DESARROLLO EN EL PRESENTE EJERCICIO.....	11
3.1 Cambios externos	11
3.2 Cambios internos.....	12
3.3 La información incorporada	12
5. EL EQUIPO REDMIC.....	13

1. ANTECEDENTES

1.1 El medio marino y la situación de los datos marinos en España

El medio marino es un componente crucial de algunos de los problemas ambientales que afronta la humanidad en la actualidad. En el ámbito europeo, la Directiva marco sobre la estrategia marina (Directiva 2008/56/CE) constata el protagonismo que en este siglo van a tener los océanos. Queda claro que es necesario mantenerlos lo más saludables posible, pero también se reconoce la necesidad de ahondar en su conocimiento. Sabemos del mar bastante menos que de la tierra, y resulta inquietante ver con qué pobreza de datos y frágil información se toman decisiones que afectan a miles de personas e implican costes millonarios. Dadas las características ecológicas del medio marino, los esfuerzos por cambiar esta situación han de cubrir todos los océanos y centrarse tanto en obtener más y mejores datos, como en compartirlos entre todos los interesados.

El IEO abordó en 2012 un análisis acerca del estado del arte de la gestión de datos marinos en España, centrado en las infraestructuras científicas y tecnológicas singulares (ICT marinas) y en los esfuerzos realizados hasta la fecha. El panorama no era muy halagüeño, reflejando una gran disparidad y bastante desorganización, a pesar de iniciativas sectoriales de corte científico por parte de algunos centros. Desafortunadamente, la situación no parece haber cambiado mucho desde entonces, salvo porque se están tomando iniciativas en Europa a las que se ha apuntado España.

Los datos marinos en Canarias se encuentran en igual o peor estado de desvertebración; es decir, repartidos y segmentados entre las instituciones que los generan, a menudo almacenados en su estado originario y sin mayor uso posterior. En este contexto de datos marinos repartidos y desagregados se enmarca el proyecto REDMIC, que podría jugar un papel relevante en la organización y difusión de la información marina a escala local y regional, tanto en Canarias como en cualquiera otra región donde se implante.

1.2 REDMIC como medida compensatoria de Granadilla

Cuando se pactaron los fines y objetivos del Observatorio Ambiental Granadilla (OAG) entre el Reino de España y la Comisión Europea, durante el trámite del proyecto del puerto de Granadilla, además de encomendar la vigilancia del cumplimiento de los condicionantes ambientales del proyecto del nuevo puerto, como medida de garantía, se incluyeron otros fines y actividades relacionados con las políticas medioambientales europeas. Estas actividades del OAG han de entenderse como medidas compensatorias, toda vez que, la fundación se crea a perpetuidad, y una vez concluida la vigilancia ambiental del puerto (diez años), la fundación se mantendrá activa financiada por el propio puerto de Granadilla.

Entre estos objetivos, figuran: “Colaborar en el establecimiento de un banco de datos de todas las especies y hábitats marinos de la Región Macaronésica, con especial atención a la especies de los Anexos II, IV y V de la Directiva Hábitat europea y de las especies que definen los hábitats naturales del Anexo I de la misma Directiva. Una parte fundamental de dicho Banco de datos será la plasmación geográfica de la distribución de las especies y los hábitats, de forma que pueda constituirse, además, en un sistema de información geográfica (SIG o GIS en inglés) que aglutine el estado del conocimiento más actual y permita un registro temporal de la dinámica de estos hábitats y especies.”

La Directiva marco sobre la estrategia marina, actualmente vigente (Directiva 2008/56/CE), así como su trasposición al derecho interno español (Ley 41/2010 de Protección del Medio Marino), expone la obligación de lograr un buen estado ambiental de las aguas marinas europeas. En ella se adopta el enfoque de gestión ecosistémica que es el único que permite entender y afrontar los retos que se plantea la sociedad respecto del mar. Así, por ejemplo, será difícil “detectar amenazas para la conservación” sin tener en consideración el medio físico con el que interactúan los seres vivos, es decir la ecología; como tampoco pueden descartarse los factores antrópicos que inciden sobre él.

Por ello, el OAG, adoptó el enfoque ecosistémico a la hora de diseñar el referido banco de datos, convirtiéndolo en un sistema de información geográfica más completo y ambicioso, capaz de incorporar la mayor cantidad de información posible sobre el mar, y de tal modo que los datos pudieran ser explotados al máximo por cualquiera de los usuarios del mar, y no solo por el OAG. Así nació la idea de REDMIC, como un repositorio integrador de cualquier tipo de dato marino, sirviendo en el futuro como posible catastro de datos marinos, para que los datos marinos obtenidos con fondos públicos, estén accesibles a cualquier usuario.

Esta medida compensatoria se inicia formalmente en el ejercicio de 2016, al margen de que en años previos el OAG haya ido trabajando en el diseño conceptual y reunión de datos.

2. EL CONCEPTO REDMIC

REDMIC es un proyecto que nace con la voluntad de crear un repositorio de datos marinos integrados, enfocado en un principio a la región de Canarias, que permita amortizar el alto coste de conseguir datos en el medio marino fomentando su reutilización.

Los datos susceptibles de ser guardados han de cumplir con ciertos requisitos, como recoger metadatos sobre quién, dónde, cuándo, cómo se obtuvieron los datos y cuál es el dato en sí (parámetros, valor, unidades, etc.). Cumpliendo estos requisitos, se consigue un repositorio con datos rigurosos que podrán ser utilizados con fiabilidad. Todo ello implica vincular los datos obtenidos a las circunstancias administrativas y metodológicas de manera coherente y eficaz, evitando redundancias en instituciones, personas, documentación, o aparatos de medidas, a lo que hay que añadir la información vinculada a la propia operativa del repositorio: usuarios, operarios con diferentes niveles de accesibilidad, gestión de embargos, palabras clave, control de calidad, histórico de descarga de datos, etc.

Se quiere manejar datos científicos tanto cuantitativos como cualitativos, además del amplio universo de los modelos derivados del análisis de imágenes de satélite. La integración de información de diversa naturaleza y con distinta representación gráfica (puntos, líneas y áreas), a la que en el mar se añade la z (profundidad) y t (tiempo), siempre ha sido un deseo expresado en numerosos foros.

Debido a la inexistencia previa de un repositorio de estas características, en los ejercicios anteriores el OAG ha venido desarrollando un modelo lógico de datos que contempla e integra la mayor variedad de datos generados en el mar. Para ello se optó por organizarlos teniendo en cuenta el origen del dato y su naturaleza, y a cada una de estas divisiones se le ha denominado *Actividad*, que viene a representar un dataset junto con sus metadatos asociados.

2.1 Objetivos y ámbito geográfico

El objeto del proyecto REDMIC es establecer un repositorio para todo tipo de datos marinos. Está concebido como un sistema abierto de información geográfica integrada apto para el almacenamiento, custodia, búsqueda, visualización, descarga y análisis de los datos, de modo que se optimice su uso a fin de facilitar el conocimiento y la gestión del medio marino y sus recursos. Su ámbito es el archipiélago canario y, por extensión, las aguas de la Macaronesia.

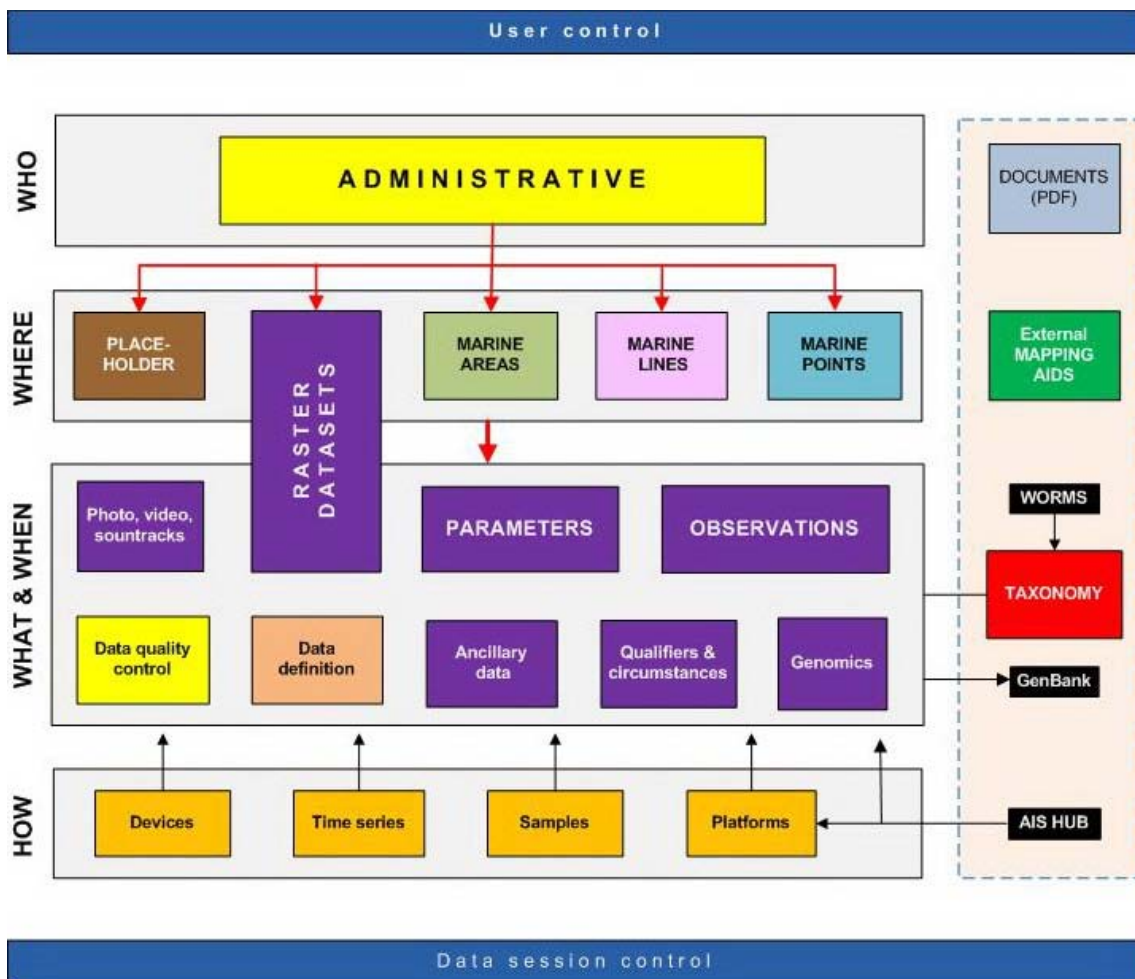


Figura 1: Esquema conceptual simple de REDMIC, elaborado por el OAG. El sistema comprende varios subconjuntos, todos ellos dentro de un control de acceso y gestión de usuarios, así como el registro de cada sesión. La información se estructura siguiendo los pasos: quién (Who), dónde (Where), qué y cuándo (What & when) y cómo (How). En el esquema se muestran los principales módulos que componen cada sección, así como aquellos auxiliares que sirven de apoyo (documentos pdf, cartografía externa y el módulo de gestión taxonómica. En negro, bases de datos externas con las que opera interactivamente REDMIC: el Registro Mundial de especies Marinas (WORMS), Bando de datos de ADN (GenBank) y el sistema de seguimiento de embarcaciones (AIS).

Dentro de este contexto, son objetivos concretos del «Repositorio de Datos Marinos Integrados de Canarias» (REDMIC):

- a. *Explotabilidad*: Facilitar el uso sucesivo y a largo plazo de los datos marinos obtenidos.
- b. *Generatividad*: Almacenar los datos de modo que se maximice su uso potencial.
- c. *Trazabilidad*: Garantizar la información asociada a la obtención de los datos originales y permitir conocer sus sucesivas modificaciones.
- d. *Publicidad*: Ofrecer un sistema para la custodia, armonización y servicio de datos financiados con fondos públicos o que se quieran difundir y hacer públicos.
- e. *Interoperabilidad*: Permitir el acceso y el intercambio de datos con los nodos de información existentes en el ámbito nacional y europeo.
- f. *Replicabilidad*: Ofrecer un modelo apto para ser empleado en otras regiones o ámbitos marinos.
- g. *Versatilidad*: Permitir su uso como repositorio de carácter general (cualquier tipo de dato marino) o como repositorio institucional (limitado a un tipo concreto de información o producto concreto).

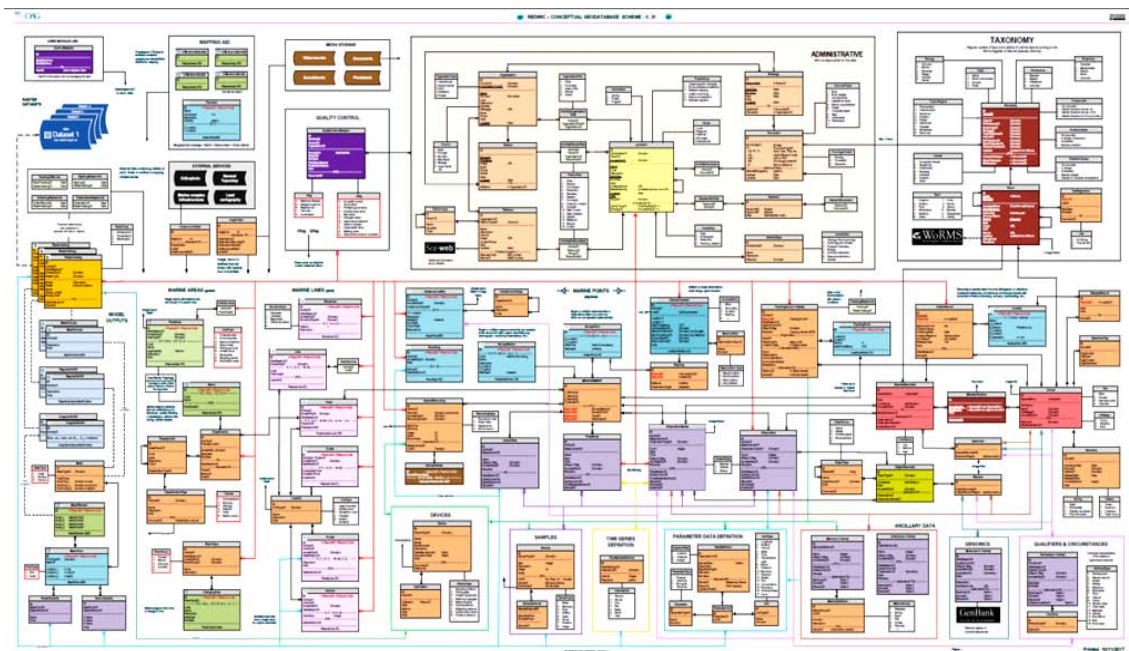


Figura 2: Modelo lógico de REDMIC (más desarrollado).

2.2 Tipos de datos

Con REDMIC se busca conformar un repositorio de datos lo más integrado posible sobre el componente geográfico, lo que implica combinar una geodatabase con una base de datos científica. Además, la aplicación pretende dar cabida a cualquier dato originado en el mar que esté relacionado con una ubicación geográfica, tanto directa como indirectamente. REDMIC ha de abarcar el universo de datos marino que es muy amplio, variado, complejo y dinámico, siendo un proyecto doblemente ambicioso en lo cualitativo (tipos de datos) como en lo cuantitativo (cantidad de datos).

Tabla 1: Tipos de datos según su referente

Tipo	Descripción
Geológico – geomorfológicos	Datos referentes a la naturaleza física de los fondos, como el tipo de lecho marino, mineralogía o granulometría. Incluyen también los levantamientos batimétricos, perfiles estratigráficos y los registros de la actividad sísmica.
Hidrológico – climatológicos	Todo lo relacionado con el clima marítimo y la dinámica de las aguas: mareas, corrientes, oleaje, tasas de sedimentación, etc.
Físico - químicos	Parámetros descriptivos de las condiciones físicas (temperatura, pH, salinidad, etc.) y químicas (nutrientes, oxígeno disuelto, etc.) del agua o los sedimentos.
Biológicos	Datos relacionados con los seres vivos marinos: inventarios de biodiversidad, avistamientos, marcado de animales, producción planctónica, análisis microbiológicos, mareas rojas, clasificación de hábitat, etc.
Elementos antrópicos	Todo tipo de datos abstractos (demarcaciones jurisdiccionales, áreas protegidas, zonas de pesca) y reales (infraestructuras emplazadas en el mar, basuras, vertidos, etc.) cuyo origen es la actividad humana. Este grupo incluye también el tráfico marítimo.
Aprovechamientos	Datos que refieren al aprovechamiento o explotación de recursos marinos por parte del hombre, independiente de su naturaleza. Incluye los geológicos (arenas, etc.), energéticos (mareas, hidrocarburos, etc.) y biológicos (pesca, marisqueo, maricultura, etc.).
Especiales	Datos singulares de diversa índole no asignables a ninguna de las categorías anteriores, aunque puedan estar relacionados con los elementos que contienen. Por ejemplo, las imágenes de satélite o de vídeo, los registros sonoros, los variados resultados de los modelos (mapa de vientos, corrientes, etc.), o el estado de las baterías de un sensor automático.

2.3 Estándares e interoperabilidad

La posibilidad de compartir e intercambiar información con otras bases de datos marinas es un objetivo fundamental de REDMIC. Esta interoperabilidad se consigue a través de la interconexión y el empleo de protocolos y esquemas comunes de intercambio de los datos (INSPIRE).

Tabla 2: Estándares adoptados por REDMIC

Tipo	Descripción
Datos	<p>Formato NetCDF (Network Common Data Format). Lleva incorporada la suficiente información sobre qué clase de datos contiene el archivo (tipo de variable, unidades, dimensiones, institución que la creó, etc.). Este formato funciona como un estándar en la comunidad oceanográfica internacional y existen muchas herramientas libres para la consulta, extracción y la visualización de los datos.</p>
Metadatos	<p>Normas ISO-19115:2003 y ISO 19119:2005 Terminología estandarizada para describir el contenido, calidad y condición de los datos geográficos (qué, quién, cuándo, dónde y cómo). El lenguaje XML adoptado por la ISO-19239 está perdiendo terreno frente al formato JSON (JavaScript Object Notation), que es el elegido para REDMIC. También se empleará la especificación de servicios de catálogo del Open Geospatial Consortium (OGC), incorporada como ISO 19119:2005.</p>
Servicios	<p>Se publicarán los datos utilizando una arquitectura Rest, lo que permitirá el acceso de terceros a los datos.</p>
Georreferencia	<p>WGS84 EPSG 4326 Internamente se adopta la última revisión del WGS (World Geodetic System, 2004) que es el estándar de referencia geográfica en cartografía, geodesia y navegación, al margen de que REDMIC permita mostrar a voluntad en grados sexagesimales o coordenadas UTM.</p>
Vocabularios	<p>MMI (Marine Metadata Interoperability Semantic Framework) Un buen esquema semántico y uso de términos estandarizados en los metadatos es la clave para facilitar la interoperabilidad. Los avances de SeaDataNet en esta materia son muy preliminares. De momento REDMIC empleará su propio vocabulario controlado pero siguiendo los principios del proyecto MMI de cara a facilitar su integración, llegado el momento.</p>

2.4 Servicios y productos finales

Al haber seguido el principio de generatividad, es prácticamente imposible anticipar todos los servicios y productos finales que podrían obtenerse de la explotación de un repositorio como el que se está intentando poner en marcha. En la siguiente tabla se muestra algunos de los servicios que se ofrecen o se ofrecerán, sin perjuicio de que se puedan ir añadiendo más bajo demanda.

Tabla 3: Servicios y productos

Tipo	Descripción
Depósito y custodia de datos	Los usuarios interesados pueden subir sus datos a REDMIC para que sean homogeneizados y custodiados, pudiendo acceder a ellos en todo momento. Existirá un mecanismo de embargo temporal frente al acceso libre.
Descarga de datos	Permite la localización y selección de las series de datos que interesen y su descarga en formato estándar. Válido para datos públicos o liberalizados.
Conexión a datos	Permite a cualquier usuario externo acceder a REDMIC mediante su aplicación para consumir los datos que se ofrecen por esta vía (servicios).
Elaboración de mapas	Los datos seleccionados pueden mostrarse en pantalla sobre varios mapas, y superponerlos a voluntad con otras capas. Los mapas elaborados pueden imprimirse o guardarse. El sistema es muy flexible.
Visualización gráfica de los datos	Las series de datos seleccionadas se pueden mostrar en gráficas (de línea, barras, de tarta, etc.) interactivas que permiten, por ejemplo, modificar el rango temporal de forma dinámica. Estas gráficas se pueden exportar.
Herramientas analíticas	En función de la demanda y para facilitar la explotación de sus datos, REDMIC se irá dotando de herramientas analíticas de elaboración propia aprovechando el amplio arsenal de librerías existentes (e.g. Geo-Trellis, Jupyter, etc.), o incorporando y adaptando algunas que ya existen y sean de interés (e.g. <i>Ecological Tools</i> de la Duke University).
Estadísticas de uso	REDMIC mantiene numerosas estadísticas internas y puede ofrecer a los usuarios colaboradores, si así lo desean, informes sobre el uso de los datos que ellos hayan aportado (descargas, etc.) por parte de terceros.
Listados temáticos	REDMIC permite generar listados de información complementaria, como listas de especies o emisarios submarinos presentes en determinadas zonas.
Bibliografía marina	Es posible consultar directamente las publicaciones científicas almacenadas en REDMIC y, eventualmente, descargarlas en formato PDF. Un mecanismo automático opcional alerta de nuevas publicaciones incorporadas.
Documentos y mapas preparados	REDMIC dispone de un área de descarga libre para ofrecer listas y mapas elaborados sobre temas que revistan especial interés para los usuarios, difundiendo así la información que contiene (p. ej., distribución de sebadales, listado de las especies marinas de Canarias, etc.).

Es posible que en un futuro no muy lejano la normativa española exija que los datos financiados con fondos públicos sean puestos a disposición pública. Ante esta posibilidad, REDMIC se ha conformado para poder funcionar como un repositorio público, con mecanismo de incorporación y difusión de los datos, y con capacidad de generar los oportunos certificados acreditativos para los depositantes. REDMIC podría constituir el soporte informático de un catastro oficial de datos marinos, en el que además de la custodia de los datos, éstos serían homogeneizados e integrados con todos los demás para aumentar su uso potencial, esfuerzo que entendemos no puede exigírsele al productor de los datos, pero que el gestor de REDMIC realizaría como un servicio de interés público general.

Además, REDMIC se desarrolla con la intención de compartir con el público en general el trabajo creativo realizado, de manera que el propio REDMIC se convierte en un producto en sí mismo (paquete informático), y se documenta en detalle para facilitar a las instituciones que lo consideren útil replicar este modelo de repositorio en cualquier otra región, ajustándolo a sus necesidades.

2.5 Tipos de usuarios

Se considera usuario potencial a toda persona o institución interesada en el medio marino y, muy particularmente, aquellos que deseen depositar datos marinos o consultar/usar los que alberga. Actualmente, en el sistema existen seis tipos de usuarios con diferentes niveles de acceso:



Figura 3: Tipos de usuarios de REDMIC y funciones accesibles para cada uno de ellos

A finales de 2017 REDMIC cuenta con 326 usuarios registrados con 85 organizaciones (mismo dominio de correo), con un total de 11.663 sesiones (3:37 min duración media) por parte de 7.758 usuarios.

2.6 Política de datos

La política de datos aplicada, consiste en tomar el dato y, tras su homogenización y control de calidad, ubicarlo en el repositorio para que los usuarios puedan acceder a él y explotarlo, siguiendo la filosofía de [OpenData](#). Los datos llegan a REDMIC porque han sido recopilados de fuentes públicas, por voluntad directa de los proveedores, o como fruto de las colaboraciones entre el OAG y las entidades que los generan. El OAG se limita a brindar el servicio de repositorio y no tiene competencia sobre los datos de terceros. La descarga, aportación y recuperación de datos en REDMIC es gratis.

Niveles de accesibilidad

- *Datos libres*: Aparecen en el catálogo y los visores. Se pueden descargar sin restricción alguna más que el compromiso de dar crédito a la fuente cuando se empleen posteriormente.
- *Datos embargados*: El sistema ofrecerá a los investigadores un mecanismo de embargo temporal de sus datos para darles tiempo a que los publiquen. Este mecanismo es importante en el caso de que se llegue a regular la obligatoriedad de hacer públicos los datos de investigaciones financiadas con dinero público. Los datos no aparecen en el catálogo ni se podrán ver ni descargar hasta la fecha de liberación del embargo.
- *Datos restringidos*: Aquellos datos de particulares que solo se pueden descargar con el consentimiento explícito por parte de la fuente. Aparecen en el catálogo general y serán visibles si ello no compromete su acceso restringido. También serán restringidos los datos públicos sometidos a régimen de confidencialidad, en tanto éste dure.

Ventajas de aportar datos

- *Para los organismos públicos*: Las Administraciones pueden encontrar en este repositorio un importante medio de difusión de sus datos o incluso de tenerlos agrupados, quedando la puerta abierta para suscribir los correspondientes convenios de colaboración y hacerlo de un modo regular y organizado. Los datos públicos serán de libre acceso una vez validados, salvo que penda sobre ellos alguna justificación que lo mantenga como restringidos.
- *Para entidades privadas y particulares*: Los particulares que decidan depositar sus datos en REDMIC y facilitar su uso a terceros, no solamente se acogerán al proceso de verificación y obtendrán una mayor visibilidad de sus trabajos, sino que al integrarlos con los demás del repositorio podrán combinarlos y realizar estudios de correlación por medio de las herramientas analíticas en servicio. También podrán obtener informes del uso de sus datos por terceros.

Datos de carácter personal

La información de carácter personal almacenada será un registro de usuarios y contactos, siguiendo los requisitos y condiciones establecidos por la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal.

3. DESARROLLO EN EL PRESENTE EJERCICIO

En el ejercicio de 2017 se ha avanzado en varios módulos y abordados modificaciones de REDMIC, que implican cambios estructurales de la aplicación a nivel interno como a nivel externo, perceptibles para el usuario final.

3.1 Cambios externos

Se han creado varias herramientas para la ingesta de datos desde diferentes formatos de fichero (shapefile o CSV), que permiten la incorporación e integración de grandes cantidades de datos. También, se han creado los visores correspondientes para su representación.

- *Áreas.* Zonas con una clasificación asociada, por ejemplo, áreas de pesca, protegidas, zonas de separación del tráfico, etc.
- *Infraestructuras.* Puertos, emisarios, faros, señales, etc.
- *Series temporales.* Datos procedentes de sensores; estaciones meteorológicas, correntímetros, mareógrafos, etc.
- Muestreo de objetos. Recolección de objetos.
- Tracking. Seguimiento de animales o de boyas de deriva.

Servicios OGC y Atlas Marino de Canarias

Se han añadido algunos servicios OGC y varias capas de las que conforman el «Atlas marino de Canarias», y se han refinado los estilos de otras para mejorar la representación sobre diferentes mapas base. En total, se cuenta ahora con 29 capas nuevas, destacando las siguientes:

- Cámaras web costeras
- Citas de especies biológicas representadas por cuadrículas
- Demarcaciones jurídicas
- Accidentes del fondo oceánico
- Faros y señales
- Toponimias

Optimizaciones

Desde el punto de vista de la aplicación, se han realizado varios cambios estructurales para aumentar el rendimiento y eficiencia de la misma.

- Se sustituyó NPM como gestor de paquetes de NodeJS por Yarn, lo que ha permitido reducir el tamaño de la aplicación y su tiempo de despliegue.
- Se ha optimizado el uso de memoria, controlando la construcción y destrucción de los módulos, haciendo que la aplicación vaya más fluida.
- Se ha implementado la validación por esquema remoto. Los datos introducidos desde formulario son validados antes de ser enviados al servidor, utilizando un esquema suministrado remotamente desde el servidor.
- Se ha creado un sistema para generar formularios de búsqueda dinámicos, mejorando la experiencia del usuario a la hora de filtrar y navegar por los datos.

3.2 Cambios internos

En la apuesta por mejorar y ofrecer el mejor producto final al usuario, se ha implementado un modelo de integración continua usando el entorno GitLab CI, con lo que se obtiene una aplicación estable y de mejor calidad. Esto se consigue desarrollando tests que recorren toda la aplicación en busca de fallos, con diferentes entornos de trabajo (navegadores Chrome, Firefox o Edge).

Los tests son ejecutados de forma automática cada vez que se va a subir nuevo código fuente al repositorio donde se aloja el proyecto, lo que permite que los fallos puedan ser detectados antes de poner la aplicación en producción. Esto no quiere decir que la aplicación sea inmune a errores, sino que en caso de detectar un error, se crea un test que reproduce la situación que lo produjo, y se genera el código necesario para subsanarlo. De esta manera se garantiza que no vuelva suceder y, a base de iteraciones, se obtiene una mejor aplicación.

Otra de las ventajas de este modelo de desarrollo es que facilita la realización de modificaciones en el código existente y actualizar o sustituir librerías (en caso de haber quedado obsoletas), sin miedo a que se generen nuevos fallos en el desarrollo previo.

Otro cambio importante es el uso de “Docker”, que aporta el uso de contenedores para el despliegue de la aplicación. Con esto se consigue que sea más fácil desplegar la aplicación, ya que se ejecuta sobre un sistema controlado y aislado. Por otro lado, sienta las bases para que REDMIC en un futuro sea una aplicación con alta disponibilidad, permitiendo que en momentos de mucha carga de usuarios se puedan desplegar nuevas instancias de la aplicación, entre las que se reparta el trabajo.

La gran cantidad de datos a procesar, junto con el uso de la combinación de contenedores e integración continua, más la adopción de un modelo orientado a microservicios interconectados a través de un broker (como Kafka), conlleva que REDMIC se convierta en un proyecto que se englobe dentro del ámbito de Big Data.

3.3 La información incorporada

En los años previos se ha incorporado algo de información a REDMIC para disponer de datos reales con los que probar los diferentes módulos. Parte de esta información proviene del plan de vigilancia ambiental de puerto de Granadilla y otra se ha buscado e incorporado específicamente.

Por otra parte, y a raíz de un acuerdo inicial con el Gobierno de Canarias, se han venido volcando las citas de especies marinas que aparecen en las publicaciones científicas y que tengan una referencia geográfica concreta. El tipo de actividad se designa como corología documentada, y cada actividad consiste en el volcado de los datos de una publicación concreta. La subvención recibida para este proyecto (asociado a Biotamar) se interrumpió después de 2010 como consecuencia de la crisis económica, pero el OAG ha mantenido dicha actividad hasta el presente bajo el nombre de «Banco de datos de biodiversidad marina de Canarias». REDMIC ofrece un total de 22.143 registros georreferenciados de especies biológicas, habiéndose introducido el 17 % de ellas (3.678 citas) en el presente ejercicio.

A final de 2017, existen en REDMIC un total de 990 actividades registradas (ver tabla en la página siguiente). Las actividades son las unidades lógicas que reúne un conjunto de datos (dataset) con los factores que los conforman (metadatos):

Tipo de actividades	Datasets
Análisis de aguas	4
Análisis de sedimentos	4
Avistamientos	2
Biometrías y desarrollo	6
Censos lineales	36
Corología documentada	820
Demarcación jurisdiccional	4
Dinámica marina	7
Infraestructuras y usos	11
Inventario de hábitats	10
Levantamientos batimétricos	12
Muestreo biológico	10
Muestreo de objetos	3
Radiotracking	39
Registro climático	2
Sondeo multiparamétrico	9
Teledetección	1
Varamientos	1
Áreas protegidas	9
T o t a l	990

5. EL EQUIPO REDMIC

El desarrollo y mantenimiento informático de REDMIC en el presente ejercicio se ha llevado a cabo con un equipo de personal con contrato específico, consistente en un jefe de sistemas y dos programadores –todos ingenieros informáticos–, además de con apoyo de servicios externos para tareas específicas y garantizar un mejor producto final. Complementa el equipo, una curador de datos (bióloga marina) responsable de la gestión científica y del control de calidad de datos, y una operaria de datos, especializada en corología, encargada de introducir y revisar en la aplicación los datos relativos a la distribución de especies. Dirige el proyecto el propio director del OAG:

En Santa Cruz de Tenerife, a 15 de marzo 2018

Marta González Carballo
Curator de datos

Vº Bº.

Ignacio Lorenzo García
Jefe de Sistemas

Dr. Antonio Machado Carrillo
Director del OAG

ANEXO: Se adjunta un CD con el código de la aplicación REDMIC